



ISSN 2148 - 2896

J C E R

Journal of
Computer and
Education
Research

2020 December
Volume 8 Issue 16





Editor-in-Chief

Assoc. Prof. Dr. Tamer KUTLUCA

Editorial Board

Prof.Dr. Dzintra ILISKO <i>Daugavpils University, Latvia</i>	Assoc. Prof.Dr. Fakhra AZIZ <i>Lahore College for Women University, Pakistan</i>
Prof.Dr. Gülay EKİCİ <i>Gazi University, Turkey</i>	Prof.Dr. Pedro TADEU <i>Polytechnic of Guarda, Portugal</i>
Prof.Dr. Mojeed Kolawole AKINSOLA <i>University of Ibadan, Nigeria</i>	Assoc. Prof.Dr. Gökhan DAĞHAN <i>Hacettepe University, Turkey</i>
Prof.Dr. S.Sadi SEFEROĞLU <i>Hacettepe University, Turkey</i>	Assoc. Prof.Dr. Özcan ÖZYURT <i>Karadeniz Technical University, Turkey</i>
Prof.Dr. Orhan KARAMUSTAFAOĞLU <i>Amasya University, Turkey</i>	Assist.Prof.Dr. Michal SIMENA <i>Mendel University, Czech Republic</i>
Assoc. Prof.Dr. Özkan SAPSAĞLAM <i>Yıldız Technical University, Turkey</i>	Assoc. Prof.Dr. Burçin GÖKKURT <i>Bartın University, Turkey</i>

Publication Language

Turkish or English

Language Editor

Assist.Prof.Dr. Volkan MUTLU& Assist.Prof.Dr. Yıldırım ÖZSEVGEÇ
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 (J CER) (e-ISSN 2148-2896) is an international refereed (double blind peer reviewed) journal. J CER started its publication life in 2013. J CER is accepted to the ULAKBIM 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 papers



From the Editor

Dear JCER reader,

We are excited and happy to publish the last issue of 2020 (December Volume 8, Issue 16). We will be with our readers in the same excitement in each of our future issues. In the present issue, there are 20 research articles and 1 teaching practise article. Nine of these studies are in English as whole articles.

Our authors present in this issue are composed of researchers working in different universities and institutions. These are alphabetically; *Ağrı İbrahim Çeçen University, Bahçeşehir Cyprus University, Bayburt University, Boğaziçi University, Çanakkale Onsekiz Mart University, Dicle University, Hacettepe University, Hatay Mustafa Kemal University, Inonu University, Karadeniz Technical University, Kastamonu University, Kütahya Dumlupınar University, Munzur University, Niğde Ömer Halisdemir University, Ordu University, Siirt University, Trabzon University, Van Yüzüncü Yıl University, Zonguldak Bülent Ecevit University*. Besides, there are also teachers working in the *Ministry of National Education and TÜBİTAK BİLGEM*.

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. Gökhan Dağhan, Assoc.Prof.Dr. Özcan Özyurt, Assoc.Prof.Dr. Özkan Sapsağlam, Assoc.Prof.Dr. Burçin Gökkuurt, Assist. Prof.Dr. Volkan Mutlu and Prof.Dr. Gülay Ekici* who are the editors of Volume 8 Issue 16.

We wish health to everyone who suffers from COVID-19 in the world. We would like to express our sadness for those who lost their lives because of COVID-19.

We look forward to seeing you in the next issue of the Journal of Computer and Education Research (JCER) in 2021.

Yours Sincerely,


Editor-in-Chief

Assoc.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

Assist.Prof.Dr. Mehtap SARACOĞLU, Yunus Emre ÇİFTÇİ

Serbest Etkinlik Uygulamalarının Sınıf Öğretmenlerinin Görüşlerine Göre Değerlendirilmesi..... 356-385

Evaluation of Free Event Applications According to Class Teachers' Views.....

Research Article/Publication Language: Turkish

<https://doi.org/10.18009/jcer.692480>

Assist.Prof.Dr. Aziz İLHAN, Prof.Dr. Recep ASLANER

Cabri ve GeoGebra Yazılımları Kullanımının, Matematik Öğretmen Adaylarının Geometrik Şekiller Üzerine Akıl Yürütme Becerisine Etkisi..... 386-403

The Effects of Using Cabri and GeoGebra Software on the Geometric Shapes Reasoning Skills of Mathematics Prospective Teachers

Research Article/Publication Language: Turkish

<https://doi.org/10.18009/jcer.698180>

Assist.Prof.Dr. Hayal YAVUZ MUMCU, Suheda MUMCU, Prof.Dr. Ünal ÇAKIROĞLU

Use of Arithmetic Operation Skills in Block Based Programming Environments: A Comparative Case Study... 404-427

Research Article/Publication Language: English

<https://doi.org/10.18009/jcer.705822>

Sena SEBİT, Assist.Prof.Dr. Senem YILDIZ

Individual and Collaborative Computerized Mind Mapping as a Pre-Writing Strategy: Effects on EFL Students' Writing..... 428-452

Research Article/Publication Language: English

<https://doi.org/10.18009/jcer.710461>

Anıl ÖZBEY, Assoc.Prof. Dr. Timur KOPARAN

Eşitlik ve Denklem Konusunda Eğitim Bilişim Ağı (EBA) Destekli Öğretimin Ortaokul Öğrencilerinin Başarı, Tutum ve Motivasyonlarına Etkisi..... 453-475

The Effect of Educational Information Network Supported Education on the Achievement, Attitude and Motivation of Middle School Students on Equality and Equation.....

Research Article/Publication Language: Turkish

<https://doi.org/10.18009/jcer.718801>

Assoc.Prof.Dr. Fatih DOĞAN, Burcu ÖZDEMİR

Developing an Achievement Test about 7th Grade "Solar System and Beyond" Unit: Analysis of Validity and Reliability..... 476-502

Research Article/Publication Language: English

<https://doi.org/10.18009/jcer.719913>

Assist.Prof.Dr. Betül KÜÇÜK DEMİR, Muhammet Furkan SARIASLAN

Teknoloji ile Zenginleştirilmiş Ortamda Geometri Öğretiminin 6.Sınıf Öğrencilerinin Açılar Konusundaki Başarısına Etkisi..... 503-525

The Effect of Geometry Teaching on 6th Grade Students' Achievement About the Topic of Angle in the Enriched Technological Environment

Research Article/Publication Language: Turkish

<https://doi.org/10.18009/jcer.735671>

Assoc.Prof.Dr.Burcu TOKER, Assist.Prof.Dr.Nazime TUNCAY

Statistical Analysis of Turkish Speaking Students' Phubbing Behaviors 526-544

Research Article /Publication Language: English

<https://doi.org/10.18009/jcer.739492>

**Assist.Prof.Dr.Mustafa Öztürk AKÇAOĞLU, Assist.Prof.Dr.Erkan KÜLEKÇİ,
Assist.Prof.Dr.Ezgi MOR DİRLİK**

Öğretmen Adaylarının Bakış Açısından Meslek Bilgisi Derslerinin Gereklik Düzeyi ve Öğretmenlik Mesleği Yeterlikleri.....

545-566

Teacher Candidates' Viewpoints Regarding General Competencies for Teaching Profession and the Necessity Level of Teaching Profession Courses.....

Research Article/Publication Language: Turkish

<https://doi.org/10.18009/jcer.739602>

Dr. İsmail KESKİN, Assist.Prof.Dr.Taha YAZAR

Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programının Öğrenci Görüşlerine Göre Değerlendirilmesi.....

567-589

Evaluation of High School Mathematics Curriculum According to Student Opinions.....

Research Article/Publication Language: Turkish

<https://doi.org/10.18009/jcer.740113>

Assist.Prof.Dr. Ayhan BULUT

Sınıf Yönetimi Becerisinin Ölçümü: Okul Öncesi Öğretmenleri Üzerine Kesitsel Bir Tarama.....

590-607

Measurement of Classroom Management Skills: A Cross Sectional Study on Preschool Teachers.....

Research Article/Publication Language: Turkish

<https://doi.org/10.18009/jcer.741388>

Assist.Prof.Dr.Mehmet BARS, Dr. Sedef SÜER

Investigation of Preschool Preservice Teachers' Perceptions of Scientific Knowledge through Metaphor.....

608-630

Research Article/Publication Language: English

<https://doi.org/10.18009/jcer.743743>

Assist.Prof.Dr.Elif ERTEM-AKBAŞ, Prof.Dr. Adnan BAKİ

MYO Öğrencilerinin Bilgisayar Destekli Ortamda "Limit-Süreklilik" Konusundaki Öğrenmelerinin SOLO Taksonomisine Göre Değerlendirilmesi: Bir Eylem Araştırması.....

631-671

MYO Öğrencilerinin Bilgisayar Destekli Ortamda Evaluation of Students' Learning the Subject of "Limit-Continuity" in a Computer-Aided Environment according to the SOLO Taxonomy: Action Research.....

Research Article/Publication Language: Turkish

<https://doi.org/10.18009/jcer.743769>

Güneş AKHAN ÇAĞIRTEKİN, Assoc.Prof.Dr.Cemal AKÜZÜM,

Investigation of Preschool Preservice Teachers' Perceptions of Scientific Knowledge through Metaphor.....

672-687

Research Article/Publication Language: English

<https://doi.org/10.18009/jcer.744593>

Assist.Prof.Dr.Ali İhsan BENZER, Prof.Dr. Bünyamin YILDIZ

3 Boyutlu Modelleme ve Dersine Yönelik Tutum Ölçeği: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması.....

Developing an Attitude Scale for Three-Dimensional Modeling and 3D Modeling Course: A Validity and Reliability Study.....

688-704

Research Article/Publication Language: Turkish

<https://doi.org/10.18009/jcer.749364>

Assist.Prof.Dr.Murtaza AYKAÇ, Assist.Prof.Dr.Buket ASLANDAĞ, Assoc.Prof.Dr.Davut KÖĞCE

The Examination of Prospective Mathematics Teachers' Perceptions of Lifelong Learning Competencies..... 705-719

Research Article/Publication Language: English

<https://doi.org/10.18009/jcer.751476>

Assist.Prof.Dr.Murat ÇOBAN

The Experiences of the Prospective Information Technology Teachers Taking the Multimedia Design and Production Course with Project-Based Learning Method: A Case Study..... 720-737

Research Article/Publication Language: English

<https://doi.org/10.18009/jcer.758956>

Assist.Prof.Dr.Fatih GÜRCAN, Assoc.Prof.Dr. Özcan ÖZYURT

E-Öğrenme Araştırmalarındaki Temel Eğilimler ve Bilgi Alanları: 2008-2018 Yılları Arasında Yayımlanan Makalelerle Konu Modelleme Analiz..... 738-756

Research Article/Publication Language: Turkish

<https://doi.org/10.18009/jcer.769349>

Assoc.Prof.Dr. G. Alev ÖZKÖK, Tuğçe YILMAZ

Mesleki Eğitime Yönelik Yeni Nesil Öğrenme Nesnelerinin Tasarlanması, Geliştirilmesi ve Değerlendirilmesi. Design, Development and Evaluation of New Generation Learning Objects for Vocational Education..... 757-786

Research Article/Publication Language: Turkish

<https://doi.org/10.18009/jcer.770034>

Assoc.Prof.Dr. Gökhan DAĞHAN, Burcu HAYMANA

Kitlesel Açık Çevrimiçi Derslerle İlgili Yapılan Araştırmaların İncelenmesi: Tematik İçerik Analizi Çalışması Investigation of Research about Massive Open Online Courses (MOOCs): A Thematic Content Analysis Study..... 787-820

Research Article/Publication Language: Turkish

<https://doi.org/10.18009/jcer.772010>

Teaching Practice

Faruk ÖZTÜRK, Assist.Prof.Dr.Durmuş ÖZDEMİR,

The Effect of STEM Education Approach in Science Teaching: Photosynthesis Experiment Example 821-841

Research Article/Publication Language: English

<https://doi.org/10.18009/jcer.698445>

Dr. Buket AKKOYUNLU
Çankaya University, Turkey

Dr. Konstantinos MAGOS
University of Thessaly, Greece

Dr. Suat ÜNAL
Trabzon University, Turkey

Dr. Omer OZER
Adana Alparslan Turkes Science
and Technology University, Turkey

Dr. Elif KILIÇOĞLU
Hatay Mustafa Kemal University,
Turkey

Dr. Yasemin SANAL ÖZCAN
Manisa Celal Bayar University, Turkey

Dr. Ünal İÇ
Firat University, Turkey

Dr. Uğur SARI
Kırıkkale University, Turkey

Dr. Emre EV ÇİMEN
Eskişehir Osmangazi University,
Turkey

Dr. Bülent GÜRBÜZ
Ankara University, Turkey

Dr. Murat ÇETİNKAYA
Ordu University, Turkey

Dr. Selin ÇENBERCİ
Necmettin Erbakan University,
Turkey

Dr. Burçin GÖKKURT
Bartın University, Turkey

Dr. Didem GÜVEN
Ahi Evran University, Turkey

Dr. Ayşegül GÖKHAN
Firat University, Turkey

Dr. Özcan ÖZYURT (2 Review)
Karadeniz Technical University,
Turkey

Dr. Gül KALELİ YILMAZ
Bursa Uludağ University, Turkey

Dr. Dzintra ILĪSKO
Daugavpils University, Latvia

Dr. Aysun Nüket ELÇİ
Manisa Celal Bayar University, Turkey

Dr. Lyanda Abimbola RHODA
Obafemi Awolowo University,
Nigeria

Dr. Fatma ERDOĞAN
Firat University, Turkey

Dr. Suat TÜRKOĞUZ
Dokuz Eylül University, Turkey

Dr. Özkan SAPSAĞLAM
Yıldız Technical University, Turkey

Dr. Fatma CUMHUR
Muş Alparslan University, Turkey

Dr. Davut GÜREL
Bartın University, Turkey

Dr. Bilgen KIRAL
Aydın Adnan Menderes University,
Turkey

Dr. Günizi KARTAL
Boğaziçi University, Turkey

Dr. Recep BİNDAK
Gaziantep University, Turkey

Dr. Suat ÜNAL
Trabzon University, Turkey

Dr. Elif ERTEM AKBAŞ
Yüzüncü Yıl University, Turkey

Dr. Sibel İNCİ
Kocaeli University, Turkey

Dr. Rifat EFE
Dicle University, Turkey

Dr. Selahattin KAYMAKÇI
Kastamonu University, Turkey

Dr. Muhammet Baki MİNAZ
Siirt University, Turkey

Dr. Esra KIZILAY
Erciyes University, Turkey

Dr. Virtop SORIN-AVRAM
Constantin Brancusi University,
Romania

Dr. Halil Coşkun ÇELİK
Siirt University, Turkey

Dr. Tayfun TUTAK
Firat University, Turkey

Dr. Samet OKUMUŞ
Recep Tayyip Erdoğan University,
Turkey

Dr. Aziz İLHAN
Munzur University, Turkey

Dr. Gülay EKİCİ
Gazi University, Turkey

Dr. Fatma Nur
BÜYÜKBAYRAKTAR
Ordu University, Turkey

Dr. Fakhra AZİZ
Lahore Women University,
Pakistan

Dr. Neslihan USTA
Bartın University, Turkey

Dr. Osman BİRGİN
Uşak University, Turkey

Dr. Murat KURT
Ondokuz Mayıs University, Turkey

Dr. Erman ÖNCÜ
Trabzon University, Turkey

Dr. Yılmaz ZENGİN
Dicle University, Turkey

Dr. Ata PESEN
Siirt University, Turkey

Dr. Serdal POÇAN
Bingöl University, Turkey

Dr. Semiha KULA
Dokuz Eylül University, Turkey

Dr. Muammer ÇALIK
Trabzon University, Turkey

Dr. Mustafa OBAY
Siirt University, Turkey

Dr. Lolita JONANE
Daugavpils University, Latvia

Dr. Volkan MUTLU
Recep Tayyip Erdoğan University,
Turkey



Journal of Computer and Education Research

Reviewer Board

(ISSN:2148-2896)

April- December 2020 Volume 8 Issue 15-Volume 8 Issue 16
<http://dergipark.org.tr/jcer>



Dr. Ali RAHIMI
VIT University, India

Dr. Nasser Said Gomaa
ABDELRAHEED
Dhofar University

Dr. Muhammed ZİNCİRLİ
Firat University, Turkey

Dr. Cenk AKAY
Mersin University, Turkey

Dr. Faysal ÖZDAŞ
Mardin Artuklu University, Turkey

Dr. Çiğdem ÇAKIR
Ministry of National Education, Turkey

Dr. Ebru KÜKEY
Firat University, Turkey

Dr. Murat CANSAN
Yüzüncü Yıl University, Turkey

Dr. Oben KANBOLAT
Erzincan Binali Yıldırım
University, Turkey

Dr. Orçun BOZKURT
Mustafa Kemal University, Turkey

Dr. Kasım YILDIRIM
Muğla Sıtkı Koçman University,
Turkey

Dr. Canan CENGİZ
Bartın University, Turkey

Dr. Mehtap SARAÇOĞLU
Siirt University, Turkey

Dr. Didem KARAKAYA CİRİT
Munzur University, Turkey

Dr. Yiğit Emrah TURGUT
Recep Tayyip Erdoğan University,
Turkey

Dr. Sabahattin YEŞİLÇINAR
Muş Alparslan University, Turkey

Dr. K.P. Sanal KUMAR
R.V. Government Art College, India

Dr. Hacer ÖZYURT
Karadeniz Technical University,
Turkey

Dr. Kenan DEMİR
Mehmet Akif Ersoy University, Turkey

Dr. İdris GÖKSU
Mardin Artuklu University, Turkey

Dr. Ömer KOÇAK
Atatürk University, Turkey

Dr. İlknur REİSOĞLU
Recep Tayyip Erdoğan University,
Turkey

Dr. Esra TELLİ
Erzincan Binali Yıldırım
University, Turkey

Dr. Abdullah Yasin GÜNDÜZ
Uşak University, Turkey

Dr. Çetin TAN
Firat University, Turkey

Dr. Murat SÜMER
Uşak University, Turkey

Dr. Nazire Burçin
HAMUTOĞLU
Eskişehir Osmangazi University,
Turkey

Reviewer Board

2020 Volume 8 Issue 15-Volume 8 Issue 16

Research Article/Araştırma Makalesi

Evaluation of Free Event Applications According to Class Teachers' Views

Mehtap SARAÇOĞLU *¹  Yunus Emre ÇİFTÇİ² 

¹ Siirt University, Faculty of Education, Siirt, Turkey, mehtapsarac@siirt.edu.tr

² Ministry of Education, Diyarbakır, Turkey, emre1988.ye@gmail.com


* Corresponding Author: mehtapsarac@siirt.edu.tr

Article Info

Received: 21 February 2020

Accepted: 23 May 2020

Keywords: Free activities, elementary school, extracurricular activities, classroom teachers

 10.18009/jcer.692480

Publication Language: Turkish

Abstract

This is a descriptive study which aims to examine the opinions of the primary school teachers who work in the 1st, 2nd and 3rd grades of the primary school on the application of free course activities. The sample consists of scales obtained from 372 teachers. Elementary school teachers' level of application of free activities course; t-test, one-way analysis of variance (ANOVA) and Kruskal-Wallis H test for independent samples with comparative analyzes to determine whether they differ according to gender, occupational seniority, class size taught, class level taught, school, department graduated and postgraduate education or not. The findings showed that teachers' opinions did not differ according to their gender, professional and educational experiences. It was determined that there was a difference among teachers' opinions about classroom sizes in the size of problems. The teachers articulated that it was important to choose activities according to student levels. They also highlighted the role of materials and equipments in activities.



To cite this article: Saraçoğlu, M. & Çiftçi, Y.E. (2020). Serbest etkinlik uygulamalarının sınıf öğretmenlerinin görüşlerine göre değerlendirilmesi. *Journal of Computer and Education Research*, 8 (16), 356-385. DOI: 10.18009/jcer.692480


Serbest Etkinlik Uygulamalarının Sınıf Öğretmenlerinin Görüşlerine Göre Değerlendirilmesi

Makale Bilgisi

Geliş: 21 Şubat 2020

Kabul: 23 Mayıs 2020

Anahtar kelimeler: Serbest etkinlikler, ilkokul, ders dışı etkinlikler, sınıf öğretmenleri

 10.18009/jcer.692480

Yayın Dili: Türkçe

Öz

İlkokul 1, 2 ve 3. sınıflarda görev yapan sınıf öğretmenlerinin serbest etkinlikler dersi uygulamasına yönelik görüşlerini almayı amaçlayan bu araştırma betimsel bir çalışmadır. Araştırmanın örneklemi 372 öğretmenden oluşmaktadır. İlkokul öğretmenlerinin serbest etkinlikler dersini uygulama düzeylerinin; cinsiyete, mesleki kıdeme, okutulan sınıf mevcuduna, okutulan sınıf düzeyine, mezun olunan okul ve bölüme, lisansüstü eğitim alıp almama durumuna göre farklılaşp farklılaşmadığının tespiti amacıyla bağımsız örneklemler için t-testi, tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ve Kruskal-Wallis H testi yapılmıştır. Elde edilen bulgulara göre öğretmenlerin serbest etkinlikler dersine yönelik görüşlerinin cinsiyet, mesleki kıdem, sınıf düzeyi ve mezun olunan fakülte değişkenine göre farklılaşmadığı tespit edilmiştir. Öğretmenler etkinliklerin öğrenci düzeyine uygun olacak şekilde seçilmesi ve gerekli araç-gereç temininin önemine değinmişlerdir.

Summary

Evaluation of Free Event Applications According to Class Teachers' Views

Introduction

This study examines teachers' opinions about the implementations of free activities. The purpose of free course activities, which came into effect in 2010 and 2011 academic year, is to reduce compulsory courses, improve students' life skills by participating in different social, cultural and art activities and to develop moral characters (Kazu & Arslan, 2013). This means that these activities are important and necessary for students learning and development.

Method

The research method is a survey model that is used to collect teachers' opinions about free activities in 1st, 2nd and 3rd grades of primary schools. The participants of the study are 2804 primary school teachers working in 206 different schools in the districts of Kayapinar, Baglar and Sur of Diyarbakir City in 2017 and 2018 academic year. Questionnaires were obtained from 372 teachers. As a data collection tool, "The Questionnaire for the Evaluation of Free Activity Courses Applying in Elementary Schools Based on Teachers' Opinions" developed by Özsel (2016) was used to examine teachers' opinions about free course activities. In this study, demographic and frequency items, which are related to the scale, arithmetic average and standard deviation, were provided after the normal distribution of data had been determined. For independent samples, the implementation of HIA of primary school teachers was determined with comparison analysis; the t-test, one-way analysis of variance (ANOVA) and Kruskal-Wallis H test. The purpose of detection was to find whether the t-test and one-way analysis differed according to gender, professional experience, teaching experience and post-graduate education or not.

Results

The results show that teachers structure different activities. Findings relating to the other courses supplement have been identified as “sometimes”, that is, at a medium level. The teachers sometimes used the reinforcement of other lessons in the free activities lesson. Based on the findings, the study concluded that activities which the teachers spared at least one-hour time were folk dances and vegetable-fruit growing activities. It was found that the challenges identified were a lack of materials such as textbooks and equipments, crowded classrooms and inadequate classroom sizes. The study suggests that teachers highlight the importance of students’ level for choosing activities and of necessary tools and equipment for those activities.

Discussion and Conclusion

Based on the findings, it was determined that teachers’ opinions about the free course activities did not differ in terms of gender variable. It was determined that teachers’ opinions about free activities lesson differed in terms of class sizes. It was found that teachers who have 35 or more students in their classes experienced more problems in the free activities than other activities. It was observed that teachers whose classroom sizes varied from 5-14 had higher participation in planning, implementation, activities and suggestions. For the free lesson activities, we can say that the teachers have problems as it is difficult to perform activities in crowded classrooms and to control the class. The analysis of teachers’ opinions about free activities did not show a significant difference in terms of the classroom level variable, as well as the relationships between activity time and graduated variables. But it was observed that there was a significant difference between planning and implementation, and having master degrees as teachers who had a master degree participated more in planning and implementation than those who did not have. Thus it can be said that the teachers who had a master’s degree paid more attention to the planning and implementation of the free activities. According to the findings, the current research suggests that a master’s degree has an impact on and contribution to teachers' professional development.

Giriş

Eğitim alanında yapılan çalışmalar ve yenilikler arttıkça yetişen öğrenci profili de daha nitelikli ve donanımlı olmaktadır. Eğitimdeki yenilik ve değişimler aynı zamanda toplumu da etkilemektedir. Dünya düzeni içerisinde sürekli değişim süreçleri vardır. Bu değişimler hem toplumu hem de bireyleri etkilemektedir (Ika-Mayasari, Akbar & Sari, 2020; Tozlu, 2014). Toplumun refaha kavuşmasında eğitimin önemli bir rolü vardır. Eğitim toplumun gelişmesi ve ilerlemesinde en önemli etmenlerdendir.

Ülkeler eğitim ile ilgili yaptıkları çalışmalarda eğitimde gerçekleşen değişimleri dikkate almalıdırlar. Böylece kendi eğitim felsefelerini, politikalarını şekillendirerek bireylerin gelişimine katkı sağlayabilirler. Değişim ve gelişim içerisinde olan eğitim, içerik ve amaçlar noktasında değişime uğramıştır. Öğrencinin istek ve ihtiyaçlarına cevap veremez hale gelen geleneksel eğitimden vazgeçilmiştir. Öğrencinin bilgiyi ezberleyerek veya olduğu gibi alması düşüncesi geçerliliğini yitirmiş durumdadır (İlhan-Beyaztaş, Kaptı & Senemoğlu, 2013). Okulda öğrenilenlerin gerçek yaşam deneyimleri ile birlikte anlamlı kılındığı ve gerçek hayata aktarılabilirdiği noktada anlamlı olacağı görüşü hâkim olmuştur. Öğrenci gerçek yaşam deneyimleri ile bilgiyi elde etmeli ve elde ettiği bilgiyi kullanabilmelidir (Tüfekçi-Aslım, 2014). Bu sebeplerden dolayı 2005-2006 eğitim-öğretim programında benimsenmiş olan yapılandırmacı eğitim anlayışı, bireyin öğretimin merkezinde olduğu ve kendi öğrenmesinden sorumlu olduğu şekilde ilerleyen bir sistemdir (İlhan-Beyaztaş vd., 2013; Özsel, 2016). Öğretmen sınıfta tartışma ortamı sağlayarak, öğrencilerin kendi ön bilgilerini kullanarak, yeni bilgiyi yapılandırmalarına rehberlik eder (Baysen & Silman, 2012; Kutluca, 2013). Öğrencilerin bilgiyi kendilerinin oluşturmasından hareketle yaparak yaşayarak öğrenmenin önem kazandığı yapılandırmacı yaklaşım ile ilgili John Dewey ünlü eseri olan “Demokrasi ve Eğitim” adlı kitabında bireyin yaparak yaşayarak öğrenmesini esas alarak, bireyin deneyerek ve çevreyle etkileşim içine girerek kalıcı öğrenmeler gerçekleştireceğini belirtir (Gutek, 2014).

Bloom’un tam öğrenme modeli uygun koşullar sağlandığında öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun öğrenebileceğini savunmaktadır. Tam öğrenme modelinde, özellikle öğrenci niteliklerinin öğrenme üzerinde önemli bir etkisi vardır. Bilişsel ve duyuşsal giriş davranışları öğrencinin akademik başarısını belirleyici bir role sahiptir. Duyuşsal giriş özellikleri, öğrencinin derslere ve okula karşı ilgi ve tutumunu ifade etmektedir (Gökalp, 2014:331). Özellikle okula ve derslere karşı duyuşsal giriş davranışlarının olumlu yöne doğru

çevrilmesini sağlayabilmek açısından okullarda yapılacak ders içi ve ders dışı sosyal ve sanatsal aktivitelerin önemi büyüktür.

Ders dışı öğrenme, öğrenciye ciddi katkılar sağlamaktadır. Ders dışı etkinlikler öğrencilerin öğrenme güdüsünü artırmakta, kişilik gelişimi, ahlaki gelişim, okul kültürüne uyum gösterme konusunda olumlu tutumlar geliştirme, liderlik özelliklerinin gelişmesi, serbest zamanlarını kaliteli bir şekilde değerlendirebilme, motivasyonu artırma, sosyal etkileşim ve bilgi aktarımı ile ilgili bağlayıcı olma gibi birçok konuda katkılar sağlamaktadır. Söz konusu katkıların daha etkili olabilmesi için ders dışı etkinliklerin diğer derslerle ilişkilendirilmesi ve öğrencinin yaşantısı ile bütünleştirilmiş olması gerekir (Köse, 2004). Gifford ve Dean'ın (1990) araştırmalarında ders dışı etkinliklere katılan öğrencilerin okula karşı olumlu tutum geliştirdikleri belirlenmiştir. Fletcher, Nickerson ve Wright (2003) araştırmalarında planlı yapılan boş zaman etkinliklerine katılan öğrencilerin katılmayan öğrencilere göre daha fazla akademik başarı ve psikolojik gelişme gösterdiklerini tespit etmişlerdir. Holloway (2000) araştırmasında ders dışı etkinliklerin öğrencilerin akademik başarıları, sorumluluk, iletişim kurma, grup çalışması gibi becerileri kazanmalarını sağlayarak olumlu okul kültürünün oluşmasını sağladığını belirtmiştir.

Ders dışı etkinliklerin amacına iyi hizmet edebilmesi için bu etkinliklerin düzenli bir şekilde hazırlanmış olması gerekir. Eğitim-öğretim faaliyetleri içerisinde ders dışı etkinlikler, öğretmen ve öğrencilerin katılımıyla planlanır, bunun kontrolü ve denetimi okul yönetimi tarafından gerçekleştirilir (Köse, 2004). Ders dışı etkinlikler planlı ve daha kapsamlı şekilde 2010 yılında Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından yapılan yeni bir düzenleme ile serbest etkinlikler dersi şeklinde ilkokulların 1-5. sınıflarının haftalık ders çizelgesinde yer almaya başlamıştır. İlköğretim Okulları Haftalık Ders Çizelgesi incelendiğinde Türkçe, Hayat Bilgisi, Fen ve Teknoloji derslerinin ders saatleri azaltılmıştır. 12 saat olan Türkçe dersi 11 saate, 5 saat olan Hayat Bilgisi dersi 4 saate, 4 saat olan Fen ve Teknoloji dersi 3 saate düşürülmüştür. Böylece serbest etkinlikler dersi için öngörülen zaman dilimi sağlanmaya çalışılmıştır. Serbest etkinlikler dersi 1, 2 ve 3. sınıflarda 5 saat, 4. ve 5. sınıflarda 4 saat olacak şekilde düzenlenmiştir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2010). 2012 yılında 12 yıllık zorunlu eğitim getirilmiş ve 4+4+4 sistemi ile haftalık ders çizelgelerinde değişikliğe gidilmiştir (MEB, 2012). 1, 2 ve 3. sınıflarda 2016 yılından itibaren serbest etkinlikler dersi uygulanmaya devam edilmiştir. Serbest etkinlikler dersinin ilkokul programlarında yer alması ile hem zorunlu ders yükünü azaltmak hem de öğrencilerin farklı

sosyal, kültürel, sanatsal ve eğitsel etkinliklere katılarak yaşam becerilerini geliştirmeleri, iyi ahlaki özelliklere sahip olmaları ve olumlu karakter gelişimi sağlanması amaçlanmıştır (Kazu & Arslan, 2013). Serbest etkinlikler dersi ile ulaşılması beklenen amaçlar ve ortaya çıkacak ürünler göz önüne alındığında çok önemli ve gerekli bir ders olduğu anlaşılmaktadır. Bu derste yapılacak olan etkinlikler öğrencilerin, eğlenerek öğrenmelerini, yaratıcılık ve hayal güçlerinin gelişmesini, işbirliği içinde çalışarak yardımlaşma, dayanışma ve özgüven gibi beceri ve değerleri kazandıracak nitelikte olmalıdır (Dündar & Karaca, 2011).

Bu araştırmada ilkökul 1, 2 ve 3. sınıflarda görev yapan sınıf öğretmenlerinin serbest etkinlikler dersinde sınıflarında yapmış oldukları etkinliklerin neler olduğu, nasıl bir planlama yaptıkları, uygulama aşamasında yaşanan sorunlar ve öneriler hakkında bilgi sahibi olunmaya çalışılmıştır. Bu araştırmadan elde edilecek olan verilerin serbest etkinlikler dersinin uygulanması ve geliştirilmesi açısından alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın genel amacı, ilkökul 1, 2 ve 3. sınıflarda görev yapan sınıf öğretmenlerinin serbest etkinlikler dersi uygulanmasına yönelik görüşlerini belirlemektir. Serbest etkinlik uygulamalarının cinsiyet, kıdem, sınıf mevcudu, sınıf düzeyi, mezun olunan fakülte ve eğitim düzeyleri değişkenlerine göre farklılaşıp farklılaşmadığı araştırılmıştır. Araştırmanın temel amacına bağlı olarak geliştirilen alt problemlere aşağıda yer verilmiştir:

1. İlkokullarda uygulanan serbest etkinlikler dersine ilişkin öğretmen görüşleri nelerdir?
2. İlkokullarda uygulanan serbest etkinlikler dersine ilişkin öğretmen görüşleri; cinsiyet, mesleki kıdem, sınıf mevcudu, sınıf düzeyi, mezun olunan fakülte ve lisansüstü eğitim alma değişkenlerine göre anlamlı farklılık göstermekte midir?

Yöntem

Araştırmanın Modeli

Bu araştırma, serbest etkinlikler dersi ile ilgili öğretmen görüşlerini belirlemek amacıyla yapılan betimsel bir çalışmadır. Bu nedenle tarama modellerinden betimsel tarama modeli benimsenmiştir. Tarama modeli, geçmişte veya halen var olan durumu olduğu gibi belirlemeyi hedef edinmiş bir araştırmadır. Araştırmada incelemeye alınmış olan olay, durum, nesne veya birey bulunduğu koşullar içerisinde betimlenmeye çalışılır. Araştırmacı

herhangi bir etkileme ve değiştirme gibi etkilerde bulunmaz. Olduğu gibi gözlenip belirlenmesi esastır (Karasar, 2015).

Evren-Örneklem

Araştırmanın evrenini, 2017-2018 eğitim öğretim yılında Diyarbakır ili merkez ilçelerinde (Kayapınar, Yenişehir, Bağlar, Sur) bulunan 206 ilkokulda görev yapan 2804 sınıf öğretmeni oluşturmaktadır. Diyarbakır’da basit tesadüfi örnekleme yapılarak ilkokullardan 415 ölçek geri dönütü alınmıştır. Basit tesadüfi örnekleme, evrende yer alan elemanların örnekleme girme durumları tamamıyla şansa dayalıdır (Karasar, 2015). Bu ölçekler içerisinde 43 tanesi yanlış ve eksik işaretlemelerden dolayı değerlendirmeye alınmamıştır. 372 ölçek ise geçerli kabul edilip değerlendirmeye alınmıştır. 0.05 düzeyinde 3000 evren değerine karşılık gelen örneklem değeri en az 341 olarak önerilmiştir (Büyüköztürk, Kılıç-Çakmak, Akgün, Karadeniz & Demirel, 2012). Buna göre; 372 örneklem sayısının yeterli olduğu düşünülmektedir.

Tablo 1. Araştırmaya Katılan Sınıf Öğretmenlerinin Demografik Nitelikleri

Demografik Nitelik	Gruplar	N	%
Cinsiyet	Kadın	165	44.4
	Erkek	207	55.6
Mesleki Kıdem	1-5 yıl arası	47	12.6
	6-10 yıl arası	74	19.9
	11-15 yıl arası	82	22.0
	16-20 yıl arası	76	20.4
	21-25 yıl arası	64	17.2
	26 yıl ve üzeri	29	7.8
Sınıf Mevcudu	5-14 arası öğrenci	19	5.1
	15-24 arası öğrenci	54	14.5
	25-34 arası öğrenci	150	40.3
	35 ve üzeri öğrenci	149	40.1
Okuttuğu Sınıf Düzeyi	1.sınıf	116	31.2
	2.sınıf	130	34.9
	3.sınıf	126	33.9
Mezun Olunan Fakülte	Eğitim Fakültesi	323	86.8
	Diğer	49	13.2
Lisansüstü Eğitim Alma Durumu	Evet	31	8.3
	Hayır	341	91.7
Toplam		372	100.0

Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama aracı olarak, Özsel (2016) tarafından serbest etkinlikler dersinin sınıf öğretmenlerinin görüşlerine dayalı olarak incelenmesi amacıyla geliştirilen “İlkokullarda Uygulanan Serbest Etkinlik Saatlerinin Öğretmen Görüşlerine Dayalı Olarak

Değerlendirilmesi Ölçeği" kullanılmıştır. Ölçek, iki bölümden ve 64 sorudan oluşmaktadır. Birinci bölümde, öğretmenlerin kişisel bilgilerini (cinsiyet, mesleki kıdem, ortalama sınıf mevcudu, okutulan sınıf düzeyi, mezun olunan okul türü ve bölüm, lisansüstü eğitim durumu) toplamaya yönelik sorular yer almaktadır. İkinci bölümde ise, serbest etkinlikler dersini planlama, uygulama, etkinlikler, sorunlar ve öneriler boyutlarıyla ilgili sorular yer almaktadır. Ölçekte; Cronbach alpha güvenilirlik katsayısı .92 olarak belirlenmiştir. Boyutlar kısmında Cronbach Alpha güvenilirlik katsayıları; dersi planlama aşamasında .91, dersin uygulanabilirliği ve etkililiği .85, derste yapılan etkinlikler .91, derste karşılaşılan sorunlar .90 ve dersle ilgili sunulan öneriler boyutunda .87 olarak hesaplanmıştır.

Verilerin Analizi

Öğretmenlerin, ilkokullarda uygulanan serbest etkinlikler dersine yönelik boyutlar temelinde genel görüşlerinin betimlenmesinde betimsel istatistiklerden yararlanılmıştır. Öğretmenlerin serbest etkinlikler dersine ilişkin görüşlerini belirlemek için uygulanan ölçekten elde edilen verilerin analizinde kullanılacak istatistiksel yöntemleri belirlemek amacıyla, normal dağılıma uygunluk analizinde Kolmogorov-Smirnov testi, verilerin homojenlik durumunu tespit etmek için de Levene testi kullanılmıştır. Bu sınamaların sonuçlarına göre; cinsiyet, mezun olunan fakülte ve lisansüstü eğitim alma durumu değişkenlerinde bağımsız örneklem için t testi, mesleki kıdem ve okuttuğu sınıf düzeyi değişkenlerinde ilişkisiz örneklem için tek yönlü varyans analizi (ANOVA), sınıf mevcudu değişkeninde ise Kruskal-Wallis H testi kullanılmıştır. Ayrıca hangi gruplar arasında anlamlı farklılığın olduğunu belirleyebilmek için Mann-Whitney U testi ile çoklu karşılaştırmalar yapılmıştır.

Ölçekte yer alan ilgili alt maddelerden alınan puanlara ait aritmetik ortalamaların yorumlanmasında kullanılacak olan derecelendirme seçeneklerinin puanlara göre dağılımı Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Araştırma Ölçeğindeki Derecelendirme Seçeneklerinin Puanlara Göre Dağılımı

Seçenekler	Puanlar	Puan Aralığı	Ölçek Değerlendirme
Hiçbir zaman	1	1.00-1.80	Yetersiz
Nadiren	2	1.81-2.60	Alt Düzey
Bazen	3	2.61-3.40	Orta Düzey
Sık sık	4	3.41-4.20	Üst Düzey
Her zaman	5	4.21-5.00	Çok Üst Düzey

Bulgular

Öğretmenlerin İlkokullarda Uygulanan Serbest Etkinlikler Dersine İlişkin Boyutlar Temelinde Genel Görüşlerine Göre Bulgular

Öğretmenlerin, ilkokullarda uygulanan serbest etkinlikler dersine yönelik boyutlar temelinde genel görüşleri incelendiğinde, planlama aşamasında dikkate alınan hususlara yönelik katılımlarının en yüksek düzeyde ($\bar{X}=4.09$) olduğu, buna karşılık serbest etkinlikler dersinde karşılaşılan sorunlara yönelik katılımlarının ise en düşük düzeyde ($\bar{X}=3.04$) olduğu görülmektedir. Diğer değerlendirmelerinin ise azalan bir sırada sırasıyla; serbest etkinlikler dersine dayalı olarak geliştirilen öneriler ($\bar{X}=4.02$), serbest etkinlikler dersinin uygulanabilirliği ($\bar{X}=3.71$) ve serbest etkinlikler dersinde yapılan etkinlik türleri ($\bar{X}=3.53$) şeklinde olduğu anlaşılmaktadır (Tablo 3).

Tablo 3. Öğretmenlerin İlkokullarda Uygulanan Serbest Etkinlikler Dersine İlişkin Görüşlerine Ait Betimsel İstatistikler

Boyutlar	N	\bar{X}	SS	SH	Yorum
Planlama	372	4.09	0.59	0.03	Üst düzey
Uygulama	372	3.71	0.79	0.04	Üst düzey
Etkinlikler	372	3.53	0.60	0.03	Üst düzey
Sorunlar	372	3.04	0.79	0.04	Orta düzey
Öneriler	372	4.02	0.60	0.03	Üst düzey
Genel Katılım	372	3.64	0.40	0.02	Üst düzey

Ayrıca puan ortalamaları dikkate alınarak bir değerlendirme yapıldığında, öğretmenlerin ilkokullarda uygulanan etkinlik saatlerinin planlama, uygulama, etkinlikler ve öneriler boyutlarına yönelik katılımlarının “üst düzeyde”, sorunlar boyutuna yönelik katılımlarının ise “orta düzeyde” olduğu görülmektedir. Ayrıca öğretmenlerin serbest etkinlikler dersine yönelik genel değerlendirmelerini ortaya koyan katılımlarının da üst düzeyde ($\bar{X}=3.64$) olduğu anlaşılmaktadır (Tablo 3).

Öğretmenlerin İlkokullarda Uygulanan Serbest Etkinlikler Dersinin Planlama Aşamasına İlişkin Görüşleri

Tablo 4. Öğretmenlerin “Planlama” Boyutuna İlişkin Görüşlerinin Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Boyut Adı	Madde No	Ölçek Maddeleri	Öğretmenler	
			\bar{X}	SS
1. Planlama	1.	Dersten önce gerekli hazırlığı ilgili genelge doğrultusunda yaparım.	3.88	0.94
	2.	Planlamada çevre koşullarını dikkate alırım.	4.24	0.80
	3.	Seçtiğim etkinliklerin düşünme becerilerini destekler nitelikte olmasına dikkat ederim.	4.23	0.75

4.	Öğrencilerin aktif olarak katılabilecekleri etkinlikler düzenlerim.	4.27	0.74
5.	Ders için seçtiğim kazanımlar çocuğun yaratıcılığını destekler niteliktedir.	4.08	0.78
6.	Etkinlikleri planlarken, birden çok duyu organına hitap edecek şekilde çeşitlendiririm.	4.17	0.74
7.	Planlamada öğrenciler için grup çalışmalarına yönelik etkinliklere yer veririm.	3.80	0.86
8.	Etkinlikleri belirlerken öğrencilerin ilgi ve yeteneklerini dikkate almaya özen gösteririm.	4.06	0.80
9.	Planlamada, öğrencilerin derse aktif olarak katılabilecekleri etkinlikleri seçmeye özen gösteririm.	4.23	0.75
10.	Öğrencilerin yaşadıkları sorunlara yönelik çözüm üretebilecekleri problemlerin planlamada yer almasına dikkat ederim.	3.98	0.85
11.	Dersi planlarken öğretmen kılavuz kitabı olmadığı için internete oldukça sık başvururum.	4.02	1.00
12.	Okulun fiziksel özelliklerini dikkate alarak planlama yaparım.	4.16	0.83
Toplam		4.09	0.59

Öğretmenlerin serbest etkinlikler dersinin “planlama” faktörüne ilişkin görüşleri incelendiğinde, öğretmenlerin en çok katılım gösterdikleri ifadelerin “Öğrencilerin aktif olarak katılabilecekleri etkinlikler düzenlerim.” ($\bar{X}=4.27$) ve “Planlamada çevre koşullarını dikkate alırım.” ($\bar{X}=4.24$) ifadeleri olduğu görülmektedir. Öğretmenlerin en az katılım gösterdikleri ifadelerin ise, “Planlamada öğrenciler için grup çalışmalarına yönelik etkinliklere yer veririm.” ($\bar{X}=3.80$) ve “Dersten önce gerekli hazırlığı ilgili genelge doğrultusunda yaparım.” ($\bar{X}=3.88$) ifadelerinin olduğu anlaşılmaktadır (Tablo 4).

Öğretmenlerin İlkokullarda Uygulanan Serbest Etkinlikler Dersinin Uygulama Aşamasına İlişkin Görüşleri

Tablo 5. Öğretmenlerin “Uygulama” Boyutuna İlişkin Görüşlerinin Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Boyut Adı	Madde No	Ölçek Maddeleri	Öğretmenler	
			\bar{X}	SS
2. Uygulama	13.	Serbest etkinlik dersini planlarken, bu dersin içeriğiyle ilgili genelgeyi dikkate alırım.	3.80	0.97
	14.	Serbest etkinlik dersi için yapılan açıklama ve bilgilendirmeler yeterlidir.	3.20	1.10
	15.	Serbest etkinlik dersinin, öğrencilerin düşünme becerilerini geliştirdiğini düşünüyorum.	3.74	1.03
	16.	Öğrencilerin sosyal becerilerinin gelişmesine katkıda bulunduğuna inanıyorum.	3.87	0.98
	17.	Serbest etkinlik dersi ile öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerini desteklerim.	3.96	0.91
Toplam			3.71	0.79

Öğretmenlerin serbest etkinlikler dersinin “uygulama” faktörüne ilişkin görüşleri incelendiğinde, öğretmenlerin en çok katılım gösterdikleri ifadelerin “Serbest etkinlik dersi ile öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerini desteklerim.” ($\bar{X}=3.96$) ve “Öğrencilerin sosyal becerilerinin gelişmesine katkıda bulunduğu inanyorum.” ($\bar{X}=3.87$) ifadeleri olduğu görülmektedir. Öğretmenlerin en az katılım gösterdikleri ifadelerin ise, “Serbest etkinlik dersi için yapılan açıklama ve bilgilendirmeler yeterlidir.” ($\bar{X}=3.20$) ve “Serbest etkinlik dersinin, öğrencilerin düşünme becerilerini geliştirdiğini düşünüyorum” ($\bar{X}=3.74$) ifadelerinin olduğu anlaşılmaktadır (Tablo 5).

Öğretmenlerin İlkokullarda Uygulanan Serbest Etkinlikler Dersinde Yapılan Etkinliklere İlişkin Görüşleri

Tablo 6. Öğretmenlerin “Etkinlikler” Boyutuna İlişkin Görüşlerinin Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Boyut Adı	Madde No	Ölçek Maddeleri	Öğretmenler	
			\bar{X}	SS
3. Etkinlikler	18.	Serbest etkinlik dersini planlarken hafta boyunca farklı etkinliklere yer veririm.	3.80	0.87
	19.	Öğrencilerde okuma alışkanlığını kazandırmaya yönelik etkinlikler hazırlarım.	4.14	0.76
	20.	El-beceri çalışmalarını destekleyici etkinlikleri tercih ederim.	3.69	0.89
	21.	Öğrencileri meslekler konusunda bilgilendirmeye yönelik etkinlikler düzenlerim.	3.53	0.96
	22.	Masal dinleme ve anlatmaya yönelik etkinlikler yaptırırım.	3.93	0.80
	23.	Öğrencilere, hızlı düşünebilmeleri için tekerleme hazırlarım.	3.64	0.88
	24.	Drama/dramatizasyon gibi öğrencilerde düşünme becerilerini desteklemeye yönelik etkinlikler hazırlarım.	3.54	0.98
	25.	Öğrencilerin gelişimlerini olumlu yönde etkileyecek eğitsel oyunlara yer veririm.	3.90	0.78
	26.	Güzel konuşma ve yazma alışkanlığı kazandırmaya yönelik etkinlikleri tercih ederim.	3.99	0.81
	27.	Film izleme ve izledikleri filmde çıkarımda bulunmalarını sağlamaya yönelik etkinliklere yer veririm.	3.66	1.02
	28.	Bilmece-bulmaca gibi etkinliklere yer veririm.	3.92	0.81
	29.	Müzik dinleme ve dinledikleri müziği yorumlamalarına yönelik etkinliklere yer veririm.	3.65	0.85
	30.	Şiir okuma ve okuduğunu yorumlamaya yönelik etkinlikleri yaptırırım.	3.72	0.86
	31.	Resim yapma ve boyama gibi görsel etkinlikleri tercih ederim.	3.88	0.83
	32.	Dersteki etkinliklerin yer aldığı sergi çalışmaları düzenlerim.	3.06	1.12
33.	Gezi-gözlem çalışmaları düzenlerim.	2.77	1.14	

34.	Öğrencilerin sebze-meyve yetiştirebilecekleri ortamın düzenlenmesine katkıda bulunurum.	2.43	1.31
35.	Halk oyunlarına yer veririm.	2.55	1.24
36.	Diğer derslerin yetişmemesi bu saatlerin etkililiğini azaltmaktadır. Diğer derslerin takviyesini bu dersin içinde yaparım.	3.34	1.11
Toplam		3.53	0.60

Öğretmenlerin serbest etkinlikler dersinin “etkinlikler” faktörüne ilişkin görüşleri incelendiğinde, öğretmenlerin en çok katılım gösterdikleri ifadelerin “Öğrencilerde okuma alışkanlığını kazandırmaya yönelik etkinlikler hazırlarım.” ($\bar{X}=4.14$) ve “Güzel konuşma ve yazma alışkanlığı kazandırmaya yönelik etkinlikleri tercih ederim.” ($\bar{X}=3.99$) ifadeleri olduğu görülmektedir. Öğretmenlerin en az katılım gösterdikleri ifadelerin ise, “Öğrencilerin sebze-meyve yetiştirebilecekleri ortamın düzenlenmesine katkıda bulunurum.” ($\bar{X}=2.43$) ve “Halk oyunlarına yer veririm.” ($\bar{X}=2.55$) ifadelerinin olduğu anlaşılmaktadır (Tablo 6).

Öğretmenlerin İlkokullarda Uygulanan Serbest Etkinlikler Dersinde Karşılaşılan Sorunlara İlişkin Görüşleri

Tablo 7. Öğretmenlerin “Sorunlar” Boyutuna İlişkin Görüşlerinin Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Boyut Adı	Madde No	Ölçek Maddeleri	Öğretmenler	
			\bar{X}	SS
4. Sorunlar	37.	Serbest Etkinlik dersinde sorun yaşamam.	3.54	1.05
	38.	Program çok esnek bırakıldığı için etkinlikleri seçmekte zorlanırım.	2.80	1.16
	39.	Ders saatinin fazla olduğunu düşünüyorum.	2.62	1.37
	40.	Okulun fiziki yapısının yetersizliği dersin işlenişini zorlaştırmaktadır.	3.29	1.30
	41.	Dersin öğretim programının olmaması kazanımları belirlememde sorun yaratmaktadır.	3.19	1.19
	42.	Bu derse ait bir öğretmen kılavuz kitabının bulunmaması dersin planlama, uygulama ve değerlendirme aşamalarını belirlememde sorun yaşamama neden olmaktadır.	3.37	1.24
	43.	Okulda yeterli araç-gerecin olmaması serbest etkinlik saatlerini olumsuz etkilemektedir.	3.59	1.18
	44.	Sınıfların kalabalık olması dersin öğrenme-öğretme sürecini olumsuz yönde etkilemektedir.	3.55	1.34
	45.	Öğrencilerin motivasyonunu sağlamakta zorlanırım.	2.78	1.23
	46.	Etkinlikleri öğrenci ilgilerine göre hazırlamakta sorun yaşarım.	2.74	1.17
	47.	Bireysel farklılıklardan dolayı bazı öğrenciler etkinliklerde zorlanmaktadır.	3.21	1.04
	48.	Serbest etkinlik dersine öğrencilerin okul kıyafetleriyle katılmaları	2.70	1.34

	dersin etkililiğini olumsuz yönde etkilemektedir.		
49.	Velilerin bu derse destek olmaması, bu dersi önemsiz görmesi sorunlara yol açmaktadır.	3.15	1.25
50.	Sınıf disiplini sağlamada sorun yaşıyorum.	2.36	1.17
51.	Serbest etkinlik dersi ile ilgili hizmet-içi seminerler düzenlenmediği için etkinlikleri uygulamakta zorlanıyorum.	2.73	1.23
Toplam		3.04	0.79

Öğretmenlerin serbest etkinlikler dersinin “sorunlar” faktörüne ilişkin görüşleri incelendiğinde, öğretmenlerin en çok katılım gösterdikleri ifadelerin “Okulda yeterli araç-gerecin olmaması serbest etkinlik saatlerini olumsuz etkilemektedir.” ($\bar{X}=3.59$) ve “Sınıfların kalabalık olması dersin öğrenme-öğretme sürecini olumsuz yönde etkilemektedir.” ($\bar{X}=3.55$) ifadeleri olduğu görülmektedir. Öğretmenlerin en az katılım gösterdikleri ifadelerin ise, “Sınıf disiplini sağlamada sorun yaşıyorum.” ($\bar{X}=2.36$) ve “Ders saatinin fazla olduğunu düşünüyorum.” ($\bar{X}=2.62$) ifadelerinin olduğu anlaşılmaktadır (Tablo 7).

Öğretmenlerin İlkokullarda Uygulanan Serbest Etkinlikler Dersine Dayalı Olarak Geliştirilen Önerilere İlişkin Görüşleri

Tablo 8. Öğretmenlerin “Öneriler” Boyutuna İlişkin Görüşlerinin Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Boyut Adı	Madde No	Ölçek Maddeleri	Öğretmenler	
			\bar{X}	SS
5. Öneriler	52.	Ders saati azaltılmalıdır.	2.86	1.36
	53.	Diğer derslerin programları, serbest etkinlik dersinin eklenmesinden sonraki haftalık ders saati uygulamasına paralel olarak yeniden düzenlenmelidir.	3.45	1.00
	54.	Bu ders için özel etkinlik mekânları düzenlenmelidir.	4.21	0.84
	55.	Bu dersin öğretim programı olmalıdır.	4.11	0.92
	56.	Öğretmen kılavuz kitabı hazırlanmalıdır.	4.16	0.92
	57.	Dersin içeriğinin öğrenciler tarafından da açık olarak anlaşılabilmesi için bir ders kitabının olması gerekmektedir.	3.99	1.06
	58.	Dersin içeriğindeki bazı etkinlikler için branş öğretmenleri de derse girebilmelidir.	3.99	1.09
	59.	Etkinlikler için uygun materyal ve araç-gereçlerin temini sağlanmalıdır.	4.43	0.75
	60.	Serbest etkinlik dersinde farklı etkinlikler düzenlenmelidir.	4.36	0.80
	61.	Etkinlikler öğrenci seviyesine uygun olmalıdır.	4.47	0.67
	62.	Belirlenen etkinliklerin niteliğine göre farklı kurumlarla işbirliği yapılarak, kurumlardan yardım alınmalıdır.	4.19	0.83

63.	Serbest etkinlik dersine yönelik olarak hizmet-içi seminerler verilmelidir.	3.95	1.03
64.	Yönetici ve velilerin serbest etkinlik dersi hakkında bilgilendirilmesi gerekmektedir.	4.06	0.94
Toplam		4.02	0.60

Öğretmenlerin serbest etkinlikler dersinin “öneriler” faktörüne ilişkin görüşleri incelendiğinde, öğretmenlerin en çok katılım gösterdikleri ifadelerin “Etkinlikler öğrenci seviyesine uygun olmalıdır.” ($\bar{X}=4.47$) ve “Etkinlikler için uygun materyal ve araç-gereçlerin temini sağlanmalıdır.” ($\bar{X}=4.43$) ifadeleri olduğu görülmektedir. Öğretmenlerin en az katılım gösterdikleri ifadelerin ise, “Ders saati azaltılmalıdır.” ($\bar{X}=2.86$) ve “Diğer derslerin programları, serbest etkinlik dersinin eklenmesinden sonraki haftalık ders saati uygulamasına paralel olarak yeniden düzenlenmelidir.” ($\bar{X}=3.45$) ifadelerinin olduğu anlaşılmaktadır (Tablo 8).

Öğretmenlerin İlkokullarda Uygulanan Serbest Etkinlikler Dersine İlişkin Görüşlerinin Değişkenlere Göre Dağılımı

Cinsiyet Değişkenine Göre Bulgular

Tablo 9. Öğretmenlerin İlkokullarda Uygulanan Serbest Etkinlikler Dersine İlişkin Görüşlerinin Cinsiyet Değişkenine Göre Karşılaştırılması

<i>Boyutlar</i>	<i>Gruplar</i>	<i>N</i>	\bar{X}	<i>SS</i>	<i>Sd</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
Planlama	A) Kadın	165	4.12	0.53	370	0.79	0.43
	B) Erkek	207	4.07	0.63			
	Toplam	372					
Uygulama	A) Kadın	165	3.65	0.78	370	-1.37	0.17
	B) Erkek	207	3.76	0.79			
	Toplam	372					
Etkinlikler	A) Kadın	165	3.51	0.61	370	-0.77	0.44
	B) Erkek	207	3.55	0.59			
	Toplam	372					
Sorunlar	A) Kadın	165	3.02	0.78	370	-0.52	0.60
	B) Erkek	207	3.06	0.80			
	Toplam	372					
Öneriler	A) Kadın	165	4.07	0.60	370	1.37	0.17
	B) Erkek	207	3.98	0.59			
	Toplam	372					

*p<.05

Öğretmenlerin ilkokullarda uygulanan serbest etkinlikler dersine ilişkin görüşlerini cinsiyet değişkeni açısından karşılaştırmak için bağımsız örneklem için t testi kullanılmıştır. Analiz sonuçlarına göre, öğretmenlerin; planlama [$t_{(370)}= 0.79$, $p>.05$], uygulama [$t_{(370)}= -1.37$, $p>.05$], etkinlikler [$t_{(370)}= -0.77$, $p>.05$], sorunlar [$t_{(370)}= -0.52$, $p>.05$] ve

öneriler [$t_{(370)} = 1.37, p > .05$] boyutlarında görüşleri arasında cinsiyet değişkeni açısından anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Bu bulgu, öğretmenlerin ilkokullarda uygulanan serbest etkinlikler dersine ilişkin görüşleri ile cinsiyet değişkeni arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığını göstermektedir (Tablo 9).

Ancak katılımcı grupların görüşleri puan ortalamaları açısından değerlendirildiğinde, erkek ve kadın öğretmenlerin görüşleri birbirine yakın olmakla birlikte, kadın öğretmenlerin planlama ve öneriler boyutlarına, erkek öğretmenlerin ise uygulama, etkinlikler ve sorunlar boyutlarına ilişkin katılımlarının daha yüksek düzeyde olduğu görülmektedir. Ayrıca, hem kadın hem de erkek öğretmenlerin planlama, uygulama, etkinlikler ve öneriler boyutlarına ilişkin katılımlarının “üst düzeyde”, sorunlar boyutuna ilişkin katılımlarının ise “orta düzeyde” olduğu anlaşılmaktadır (Tablo 9).

Mesleki Kıdem Değişkenine Göre Bulgular

Tablo 10. Öğretmenlerin İlkokullarda Uygulanan Serbest Etkinlikler Dersine İlişkin Görüşlerinin Mesleki Kıdem Değişkenine Göre Karşılaştırılması

Boyutlar	Gruplar	N	\bar{X}	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı fark (Scheffe)
Planlama	A) 1-5 yıl arası	47	3.97	Gruplar arası	1.298	5	.260	0.76	0.58	-
	B) 6-10 yıl arası	74	4.07							
	C) 11-15 yıl arası	82	4.16							
	D) 16-20 yıl arası	76	4.10	Gruplar içi	125.780	366	.344			
	E) 21-25 yıl arası	64	4.13							
	F) 26 yıl ve üzeri	29	4.05							
	Toplam	372	4.09	127.078	371					
Uygulama	A) 1-5 yıl arası	47	3.66	Gruplar arası	.686	5	.137	0.22	0.95	-
	B) 6-10 yıl arası	74	3.70							
	C) 11-15 yıl arası	82	3.67							
	D) 16-20 yıl arası	76	3.77	Gruplar içi	229.777	366	.628			
	E) 21-25 yıl arası	64	3.76							
	F) 26 yıl ve üzeri	29	3.70							
	Toplam	372	3.71	230.463	371					
Etkinlikler	A) 1-5 yıl arası	47	3.46	Gruplar arası	1.103	5	.221	0.61	0.69	-
	B) 6-10 yıl arası	74	3.49							
	C) 11-15 yıl arası	82	3.57							
	D) 16-20 yıl arası	76	3.54	Gruplar içi	132.980	366	.363			
	E) 21-25 yıl arası	64	3.52							
	F) 26 yıl ve üzeri	29	3.67							
	Toplam	372	3.53	134.083	371					
Sorunlar	A) 1-5 yıl arası	47	2.97	Gruplar arası	1.927	5	.385	0.61	0.69	-
	B) 6-10 yıl arası	74	3.07							
	C) 11-15 yıl arası	82	3.20							
	D) 16-20 yıl arası	76	3.02	Gruplar içi	231.020	366	.631			
	E) 21-25 yıl arası	64	2.99							

	F) 26 yıl ve üzeri	29	3.10					
	Toplam	372	3.04		232.947	371		
Öneriler	A) 1-5 yıl arası	47	3.97	Gruplar arası	.868	5	.174	0.48 0.79 -
	B) 6-10 yıl arası	74	3.98					
	C) 11-15 yıl arası	82	4.04					
	D) 16-20 yıl arası	76	3.98	Gruplar içi	131.574	366	.359	
	E) 21-25 yıl arası	64	4.10					
	F) 26 yıl ve üzeri	29	4.06					
	Toplam	372	4.02					

*p<.05

Farklı 5 mesleki kıdeme göre gruplandırılan öğretmenlerin, ilkokullarda uygulanan serbest etkinlik derslerine ilişkin görüşleri arasında anlamlı fark olup olmadığını sınamak için, mesleki kıdemlerine göre oluşturulan grupların görüşlerinin ortalamaları ilişkisiz örneklem için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ile karşılaştırılmıştır. Analiz sonuçları, planlama [F(5, 366)=0.76, p>.05], uygulama [F(5, 366)=0.22 p>.05], etkinlikler [F(5, 366)=0.61, p>.05], sorunlar [F(5, 366)=0.61, p>.05] ve öneriler [F(5, 366)=0.48, p>.05] boyutlarında öğretmen görüşleri arasında mesleki kıdemleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir. Başka bir deyişle, öğretmenlerin ilkokullarda uygulanan serbest etkinlikler dersine ilişkin görüşleri, mesleki kıdemlerine bağlı olarak anlamlı bir şekilde farklılaşmamaktadır.

Ayrıca, öğretmenlerin puan ortalamaları dikkate alınarak bir değerlendirme yapıldığında, 1-5 yıl arası mesleki kıdem grubundaki öğretmenlerin diğer kıdem gruplarında yer alan öğretmenlere nazaran ilkokullarda uygulanan serbest etkinlikler dersini değerlendirmeye yönelik tüm boyutlardaki katılımlarının daha düşük düzeyde olduğu anlaşılmaktadır (Tablo 10).

Sınıf Mevcudu Değişkenine Göre Bulgular

Tablo 11. Öğretmenlerin İlkokullarda Uygulanan Serbest Etkinlikler Dersine İlişkin Görüşlerinin Sınıf Mevcudu Değişkenine Göre Karşılaştırılması

Boyutlar	Gruplar	N	Sıra Ortalaması	Sd	X ²	p	Anlamlı Fark (Mann Whitney U)
Planlama	A) 5-14 öğrenci	19	216.66	3	2.467	0.48	
	B) 15-24 öğrenci	54	173.51				
	C) 25-34 öğrenci	150	189.50				-
	D) 35 öğrenci ve üzeri	149	184.34				
	Toplam	372					
Uygulama	A) 5-14 öğrenci	19	206.13	3	1.728	0.63	-
	B) 15-24 öğrenci	54	197.97				
	C) 25-34 öğrenci	150	180.58				
	D) 35 öğrenci ve üzeri	149	185.80				

	Toplam	372					
Etkinlikler	A) 5-14 öğrenci	19	202.21	3	4.022	0.26	-
	B) 15-24 öğrenci	54	182.61				
	C) 25-34 öğrenci	150	174.54				
	D) 35 öğrenci ve üzeri	149	197.94				
	Toplam	372					
Sorunlar	A) 5-14 öğrenci	19	192.16	3	22.785	0.00*	D-B
	B) 15-24 öğrenci	54	156.64				D-C
	C) 25-34 öğrenci	150	165.31				
	D) 35 öğrenci ve üzeri	149	217.93				
	Toplam	372					
Öneriler	A) 5-14 öğrenci	19	195.58	3	3.174	0.37	-
	B) 15-24 öğrenci	54	165.50				
	C) 25-34 öğrenci	150	186.54				
	D) 35 öğrenci ve üzeri	149	177.21				
	Toplam	372					

Farklı 4 sınıf mevcudu kategorisine göre gruplandırılan öğretmenlerin, ilkokullarda uygulanan serbest etkinlikler dersine ilişkin görüşleri arasında anlamlı fark olup olmadığını sınamak için, Kruskal-Wallis H testi kullanılmıştır. Analiz sonuçlarına göre, öğretmenlerin serbest etkinlikler dersine ilişkin sorunlar [$X^2(3)=22.785$, $p<.05$] boyutundaki görüşleri arasında anlamlı bir farklılık görülmektedir. Mann Whitney-U testi ile yapılan çoklu karşılaştırmalar neticesinde bu farkın, sınıf mevcudu 35 öğrenci ve üzeri olan öğretmenler ile sınıf mevcudu 15-24 öğrenci ve 25-34 öğrenci olanlar arasında olduğu görülmektedir. Buna göre, sınıf mevcudu 35 öğrenci ve üzeri olan öğretmenlerin, diğer sınıf mevcutlarına sahip öğretmenlere nazaran serbest etkinlikler dersinde daha çok sorunla karşılaştıklarını ifade ettikleri anlaşılmaktadır.

İlkokullarda uygulanan serbest etkinlikler dersine dair diğer boyutlar olan planlama [$X^2(3)=2.467$, $p>.05$], uygulama [$X^2(3)=1.728$, $p>.05$], etkinlikler [$X^2(3)=4.022$, $p>.05$] ve öneriler [$X^2(3)=3.174$, $p>.05$] boyutlarında katılımcı grupların görüşleri arasında sınıf mevcutları bakımından anlamlı farklılık görülmemektedir (Tablo 11). Grupların sıra ortalamaları dikkate alındığında, sınıf mevcudu 5-14 öğrenci olan öğretmenlerin diğer sınıf mevcutlarına sahip öğretmenlere nazaran planlama, uygulama, etkinlikler ve öneriler boyutlarındaki sıra ortalamalarının daha yüksek olduğu görülmektedir. Buna göre, sınıf mevcudu az olan öğretmenlerin (5-14 öğrenci) ilkokullarda uygulanan serbest etkinlikler dersine ilişkin planlama, uygulama, etkinlikler ve öneriler boyutlarındaki değerlendirmelerinin daha yüksek düzeyde olduğu anlaşılmaktadır (Tablo 11).

Okuttuğu Sınıf Düzeyi Değişkenine Göre Bulgular

Tablo 12. Öğretmenlerin İlkokullarda Uygulanan Serbest Etkinlikler Dersine İlişkin Görüşlerinin Okuttuğu Sınıf Düzeyi Değişkenine Göre Karşılaştırılması

<i>Boyutlar</i>	Gruplar	N	\bar{X}	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı fark (Scheffe)
Planlama	A) 1.sınıf	116	4.05	Gruplar arası	.353	2	.176	0.51	0.60	-
	B) 2.sınıf	130	4.10							
	C) 3.sınıf	126	4.12	Gruplar içi	126.726	369	.343			
	Toplam	372	3.58	127.078	371					
Uygulama	A) 1.sınıf	116	3.58	Gruplar arası	2.976	2	1.488	2.41	0.09	-
	B) 2.sınıf	130	3.75							
	C) 3.sınıf	126	3.80	Gruplar içi	227.487	369	0.616			
	Toplam	372	3.71	230.463	371					
Etkinlikler	A) 1.sınıf	116	3.44	Gruplar arası	1.534	2	0.767	2.14	0.12	-
	B) 2.sınıf	130	3.56							
	C) 3.sınıf	126	3.59	Gruplar içi	132.549	369	0.359			
	Toplam	372	3.53	134.083	371					
Sorunlar	A) 1.sınıf	116	3.04	Gruplar arası	.931	2	0.465	0.74	0.48	-
	B) 2.sınıf	130	2.98							
	C) 3.sınıf	126	3.10	Gruplar içi	232.016	369	0.629			
	Toplam	372	3.04	232.947	371					
Öneriler	A) 1.sınıf	116	4.06	Gruplar arası	1.038	2	0.519	1.46	0.23	-
	B) 2.sınıf	130	3.95							
	C) 3.sınıf	126	4.06	Gruplar içi	131.404	369	0.356			
	Toplam	372	4.02	132.442	371					

*p<.05

Farklı 3 sınıf düzeyine göre gruplandırılan öğretmenlerin, ilkokullarda uygulanan serbest etkinlikler dersine ilişkin görüşleri arasında anlamlı fark olup olmadığını sınamak için, okuttukları sınıf düzeylerine göre oluşturulan grupların görüşlerinin ortalamaları ilişkisiz örneklem için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ile karşılaştırılmıştır. Analiz sonuçları, planlama [F(2, 369)=0.51, p>.05], uygulama [F(2, 369)=2.41 p>.05], etkinlikler [F(2, 369)=2.14, p>.05], sorunlar [F(2, 369)=0.74, p>.05] ve öneriler [F(2, 369)=1.46, p>.05] boyutlarında öğretmen görüşleri arasında okuttukları sınıf düzeyleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir. (Tablo 12).

Mezun Olunan Fakülte Değişkenine Göre Bulgular

Tablo 13. Öğretmenlerin İlkokullarda Uygulanan Serbest Etkinlikler Dersine İlişkin Görüşlerinin Mezun Olunan Fakülte Değişkenine Göre Karşılaştırılması

Boyutlar	Gruplar	N	\bar{X}	SS	sd	t	P
Planlama	A) Eğitim Fakültesi	323	4.09	0.58	370	0.06	0.96
	B) Diğer	49	4.09	0.64			
Uygulama	A) Eğitim Fakültesi	323	3.70	0.78	370	-0.87	0.83
	B) Diğer	49	3.80	0.81			
Etkinlikler	A) Eğitim Fakültesi	323	3.53	0.60	370	-0.48	0.63
	B) Diğer	49	3.57	0.64			
Sorunlar	A) Eğitim Fakültesi	323	3.06	0.78	370	0.95	0.34
	B) Diğer	49	2.94	0.87			
Öneriler	A) Eğitim Fakültesi	323	4.02	0.59	370	0.43	0.66
	B) Diğer	49	3.98	0.63			

*p<.05

Öğretmenlerin ilkokullarda uygulanan serbest etkinlikler dersine ilişkin görüşlerini mezun olunan fakülte değişkeni açısından karşılaştırmak için bağımsız örneklem için t testi kullanılmıştır. Analiz sonuçlarına göre, öğretmenlerin; planlama [$t_{(370)}= 0.06, p>.05$], uygulama [$t_{(370)}= -0.87, p>.05$], etkinlikler [$t_{(370)}= -0.48, p>.05$], sorunlar [$t_{(370)}= 0.95, p>.05$] ve öneriler [$t_{(370)}= 0.43, p>.05$] boyutlarında görüşleri arasında mezun olunan fakülte değişkeni açısından anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Ancak katılımcı grupların görüşleri puan ortalamaları açısından değerlendirildiğinde, Eğitim Fakültesi ve Diğer fakültelerden mezun olan öğretmenlerin görüşleri birbirine yakın olmakla birlikte, Diğer fakültelerden mezun olan öğretmenlerin uygulama ve etkinlikler boyutlarına, Eğitim Fakültesi mezunu öğretmenlerin ise sorunlar ve öneriler boyutlarına ilişkin katılımlarının daha yüksek düzeyde olduğu görülmektedir. Ayrıca, her iki grupta yer alan öğretmenlerin planlama, uygulama, etkinlikler ve öneriler boyutlarına ilişkin katılımlarının “üst düzeyde”, sorunlar boyutuna ilişkin katılımlarının ise “orta düzeyde” olduğu anlaşılmaktadır (Tablo 13).

Lisansüstü Eğitim Alma Durumuna Göre Bulgular

Tablo 14. Öğretmenlerin İlkokullarda Uygulanan Serbest Etkinlikler Dersine İlişkin Görüşlerinin Lisansüstü Eğitim Alma Durumuna Göre Karşılaştırılması

Boyutlar	Gruplar	N	\bar{X}	SS	sd	t	p
Planlama	A) Evet	31	4.34	0.48	370	2.46	0.01*
	B) Hayır	341	4.07	0.59			
Uygulama	A) Evet	31	3.99	0.71	370	2.08	0.04*
	B) Hayır	341	3.69	0.79			
Etkinlikler	A) Evet	31	3.78	0.76	370	1.96	0.06
	B) Hayır	341	3.51	0.58			

Sorunlar	A) Evet	31	2.90	0.91	370	-1.06	0.29
	B) Hayır	341	3.05	0.78			
Öneriler	A) Evet	31	4.04	0.62	370	-0.06	0.95
	B) Hayır	341	4.01	0.60			

*p<.05

Öğretmenlerin, ilkokullarda uygulanan serbest etkinlikler dersine ilişkin görüşlerinin lisansüstü eğitim alma durumlarına göre farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için yapılan bağımsız örneklem için t testine göre, “planlama” boyutunda lisansüstü eğitim alan öğretmenlerin test puan ortalamaları ($\bar{X}_A=4.34$) ile lisansüstü eğitim almayan öğretmenlerin test puan ortalamaları ($\bar{X}_B=4.07$) arasında, lisansüstü eğitim alan öğretmenlerin lehine anlamlı bir farklılık görülmüştür [$t_{(370)}= 2.46, p<.05$]. Aynı doğrultuda, “uygulama” boyutunda da lisansüstü eğitim alan öğretmenlerin test puan ortalamaları ($\bar{X}_A= 3.99$) ile lisansüstü eğitim almayan öğretmenlerin test puan ortalamaları ($\bar{X}_B= 3.69$) arasında, lisansüstü eğitim alan öğretmenlerin lehine anlamlı bir farklılık görülmüştür [$t_{(370)}=2.08, p<.05$]. Söz konusu bulgular, öğretmenlerin serbest etkinlikler dersinin planlama ve uygulama boyutlarına ilişkin değerlendirmeleri ile lisansüstü eğitim alma durumları arasında anlamlı bir ilişkinin olduğunu göstermektedir. Buna göre, lisansüstü eğitim alan öğretmenlerin, bu eğitimi almayan öğretmenlere nazaran serbest etkinlik saatlerinin planlama ve uygulama boyutlarına ilişkin katılımlarının daha yüksek düzeyde olduğu anlaşılmaktadır.

Diğer boyutlar olan; etkinlikler [$t_{(370)}= 1.96, p>.05$], sorunlar [$t_{(370)}= -1.06, p>.05$] ve öneriler [$t_{(370)}= -0.06, p>.05$] boyutlarında öğretmen görüşleri arasında lisansüstü eğitim alma durumları açısından anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Ancak katılımcı grupların görüşleri puan ortalamaları açısından değerlendirildiğinde, her iki katılımcı grupta yer alan öğretmenlerin görüşleri birbirine yakın olmakla beraber, lisansüstü eğitim alan öğretmenlerin etkinlikler ve öneriler boyutlarına, lisansüstü eğitim almayan öğretmenlerin ise sorunlar boyutuna ilişkin katılımlarının daha yüksek düzeyde olduğu görülmektedir (Tablo 14).

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

2010 yılından itibaren ilköğretim haftalık ders çizelgesinde yer alan serbest etkinlikler dersinin okullarda nasıl planlanıp, uygulandığı, hangi etkinliklere yer verildiği, uygulama sırasında karşılaşılan güçlükler ve sınıf öğretmenlerinin serbest etkinlikler dersi ile ilgili

önerilerinin neler olduğuna dair sorulara bu araştırmada cevaplar aranmaya çalışılmıştır. Serbest etkinlikler dersi ile ilgili sınıf öğretmenlerinin uygulamaya yönelik görüşleri, ilk elden sağlıklı ve güvenilir bilgi alma noktasında büyük öneme sahiptir. Bu çalışma kapsamında, ilkokul 1, 2 ve 3. sınıflarda görev yapan sınıf öğretmenlerinin serbest etkinlikler dersini uygulamalarına yönelik görüşlerinin cinsiyet, kıdem, sınıf mevcudu, sınıf düzeyi, mezun olunan fakülte ve eğitim düzeyleri değişkenlerine göre farklılaşıp farklılaşmadığı araştırılmıştır.

Serbest etkinlikler dersinin değerlendirilmesine yönelik olarak boyutlar genel olarak incelendiğinde öğretmenlerin “sık sık” düzeyinde görüş belirttikleri görülmektedir. Sınıf öğretmenleri planlama, uygulama, öneriler, etkinlikler boyutuna “sık sık” şeklinde görüş belirtirlerken, sorunlar boyutunda “bazen” şeklinde görüş belirtmişlerdir. Burada öğretmenlerin serbest etkinlikler dersinin uygulanmasına yönelik çaba harcadıkları ve olumlu düşüncelere sahip oldukları söylenebilir. Benzer şekilde Yılmaz-Gündüz (2014), Gün (2013), Aydın, Bakırcı ve Ürey (2012), Dündar ve Karaca (2011) da çalışmalarında serbest etkinlikler dersi ile ilgili öğretmenlerin olumlu düşünceler içerisinde olduklarını tespit etmişlerdir.

Planlama boyutunda öğretmenlerin “sık sık” şeklinde görüş belirttikleri görülmüştür. Bu da öğretmenlerin serbest etkinlikler dersi ile ilgili gerekli hazırlık çalışmalarını yaptıklarını göstermektedir. Öğretmenler planlama boyutunda en fazla öğrencilerin aktif olarak yer alacakları etkinliklere yer verdiklerini ve dersi planlarken çevre koşullarını dikkate aldıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca öğrencilerin birçok duyu organına hitap edecek, yaratıcılıklarını ve düşünme becerilerini geliştirecek etkinliklere yer verdiklerini belirtmişlerdir. Öğretmenler “ilgili genelge doğrultusunda hazırlık yapma” ve “grup çalışmalarına yer verme ifadelerine” en az düzeyde katılım göstermişlerdir. Bu da öğretmenlerin serbest etkinlikler dersi ile ilgili ön hazırlık yaparken genelgeyi çok fazla dikkate almadıklarını göstermektedir. Ayrıca grup çalışmalarına daha az yer verdikleri görülmektedir. Şen ve Sarıkaya (2015a) da öğrenci sayıları arttıkça grup tartışmaları etkinliği kullanımının azaldığını belirtmiştir. Ayrıca öğretmenler kılavuz kitap olmadığından dolayı etkinlikleri planlarken internetten destek aldıklarını belirtmişlerdir. Kuzu ve Aslan (2013), Özsel (2016) araştırmalarında öğretmenlerin serbest etkinlikler dersi ile ilgili planları internetten hazır indirdiklerini, herhangi bir katkı sunmadan gerekli hazırlık çalışmalarını yapmadan dersi işlediklerini, planlamada çevre koşullarını dikkate almadıklarını, kılavuz

kitap ve belli bir programın olmayışından dolayı dersi planlamada sorunlar yaşandığını belirtmişlerdir. Aynı şekilde Bektaş ve Dinçer (2011) de serbest etkinlikler dersinin belli bir programının olmamasından dolayı planlama aşamasında sorunlar yaşandığını belirtmişlerdir.

Serbest etkinlikler dersinin uygulanması boyutuna öğretmenler “sık sık” şeklinde olumlu düşünceler belirtmişlerdir. Bu bulgu dersin etkili olduğu sonucunu ortaya çıkarmaktadır. Serbest etkinlikler dersinin uygulama boyutunda öğretmenler bu derste öğrencilerin yaratıcı özelliklerini geliştirecek etkinliklere yer verdiklerini belirtmişlerdir. Ayrıca serbest etkinlikler dersinin öğrencilerin sosyal becerilerini geliştirdiğine inanmaktadırlar. Alanyazına göre serbest etkinlikler dersi öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerini geliştirmekte, öğrencilerin gelişimlerine katkı sağlamakta, sosyalleşmelerini sağlamakta, akademik başarılarını arttırmakta, güven duygusu kazanmalarına yardımcı olmakta, öğrencilerin kendilerini ifade etmelerini, eksiklerini tamamlamalarını, kendilerini tanımalarını, kendilerini rahat hissetmelerini, kendi ilgi ve yeteneklerinin farkına varmalarını, kelime dağarcıklarının gelişmesini, kişiliklerinin, yaratıcılıklarının ve özgüvenlerinin gelişmesini sağlamaktadır (Bozpolat, 2016; Gömleksiz & Özdaş, 2013; Özsel, 2016). Aydemir, Bozkurt ve Şekerci (2015) serbest etkinlikler dersinin öğrencilerin sosyal yaşam becerilerini geliştirdiğini, yeteneklerini ortaya çıkardığını, empati kurma, iletişim, özgüven ve liderlik becerilerini geliştirdiğini belirtmişlerdir. Aydın vd. (2012) serbest etkinlikler dersinde yapılan uygulamalarla diğer derslerde yorulan öğrencilerin dinlendiğini, okula ve derslere karşı olumlu tutum geliştirdiklerini, sosyalleştiklerini, paylaşım duygularının geliştiğini, yaparak yaşayarak öğrenme fırsatı bulduklarını belirtmiştir. Bu bulguların aksine Demir (2016) çalışmasında serbest etkinlikler dersinde gerçekleştirilen etkinliklerin amacına ulaşamamasından dolayı öğrencilerin sosyal becerilerinin hedeflendiği şekilde gelişmediği sonucuna ulaşmıştır.

Yurt dışında yapılan araştırmalarda; serbest zaman etkinliklerinin ve ders dışı etkinliklerin öğrencilerin sosyalleşmesine, yaratıcı düşünme becerilerinin gelişmesine, kişilik gelişimlerine, özgüvenlerinin artmasına, okula karşı olumlu tutum geliştirmelerine, akademik başarılarının artmasına, kendilerini daha mutlu hissetmelerine, sorumluluk, iletişim ve grup çalışmaları gibi becerilerin gelişimine katkı sağladığı belirtilmiştir (Fletcher vd., 2003; Gifford & Dean, 1990; Holloway, 2000). Öğretmenlerin en az katıldıkları görüşler “Serbest etkinlik dersi için yapılan açıklama ve bilgilendirmeler yeterlidir.” ve “Serbest

etkinlik dersinin, öğrencilerin düşünme becerilerini geliştirdiğini düşünüyorum” olmuştur. Öğretmenlerin her ne kadar kendilerini bilgi beceriler konusunda yeterli gördükleri sonucu ortaya çıkmış olsa da en az katılımı bu konuda göstermişlerdir. Özellikle serbest etkinlikler dersi ile ilgili açıklama ve bilgilendirmelere katılımın az olması bu konuda sıkıntılar yaşandığını göstermektedir. Öğretmenlerin bilgi edinme konusunda eksiklik hissetmelerinin nedeni kılavuz kitap eksikliği ve hizmet içi eğitimlerin yetersizliği olabilir. Gün’ün (2013) çalışmasında da öğretim programının eksikliğinden dolayı öğretmenlerin uygulamalarla ilgili yeterli bilgiye sahip olmadıkları tespit edilmiştir. Bir çok araştırmada öğretmenlerin yeterli bilgi birikimine sahip olmamaları, öğretmenlere yeteri kadar rehberlik edilmemesi, hizmet içi eğitimlerin olmayışı ve kılavuz kitap eksiklikleri gibi nedenlerle uygulama sürecinde ne yapacaklarını bilemedikleri ve etkinlikler anlamında tekrara düştükleri ortaya çıkmıştır (Demir, 2016; Dündar & Karaca, 2011; Sevim-Yılmaz, 2015). Bu bulguların aksine Sargın (2014) çalışmasında öğretmenlerin yeterli bilgi ve beceriye sahip olduklarını belirtmiştir.

Etkinlikler boyutunda elde edilen bulgulara göre öğretmenlerin serbest etkinlikler dersinde en fazla yer verdikleri etkinliklerin okuma, güzel konuşma ve yazma alışkanlığı kazandırmaya yönelik etkinlikler olduğu belirlenmiştir. Bu etkinliklere çok fazla yer verilmesinin nedeni kolay uygulanabilir olması ve öğrencilerin yazma becerilerinin geliştirmek istenmesi olabilir. Aynı şekilde Yılmaz-Gündüz (2014) serbest etkinlikler dersinde en çok tercih edilen etkinliklerin okuma, güzel konuşma ve yazma etkinliklerinin olduğunu tespit etmiştir. Bozpolat (2016) da araştırmasında serbest etkinlikler dersinde öğretmenlerin sırasıyla anlama ve anlatma etkinlikleri, kitap okuma, bulmaca, eğitici oyunlar, film izleme, şarkı söyleme, resim, drama-tiyatro, el işi çalışmaları, diğer dersleri takviye-ödev, puzzle ve bilgi yarışmaları etkinliklerine yer verdiğini belirtmiştir. Şen ve Sarıkaya’nın (2015b) çalışmasında serbest etkinlikler dersinde öğretmenlerin en fazla tercih ettikleri etkinlikler okuma etkinlikleri, dinleme etkinlikleri ve oyun etkinlikleri olmuştur.

Diğer derslerin takviyesinin yapıldığına dair bulgular “bazen” yani orta düzeyde tespit edilmiştir. Diğer derslerin takviyesinin sergi, gezi-gözlem, halk oyunları, sebze-meyve yetiştirme etkinliklerinden daha çok yapıldığına dair bulgular elde edilmiştir. Sargın (2014), araştırmalarında sınıf öğretmenlerinin serbest etkinlikler dersinde diğer derslerin etkinliklerine kısmen (bazen) yer verdiklerini gösteren bulgulara ulaşmışlardır. Birgül (2018) araştırmasında öğretmenlerin bazen serbest etkinlikler dersini diğer derslerdeki eksikleri

telafi etmek için kullandıklarını belirtmiştir. Öğretmenler serbest etkinlikler dersinde orta düzeyde yani “bazen” sorunlar yaşandığını belirtmişlerdir. Araştırmanın bulgularına göre öğretmenlerin en fazla sorun yaşadıkları konular sırasıyla yeterli araç-gerecin olmaması, sınıfların kalabalık olması, kılavuz kitapların olmayışı ve okulun fiziki yapısının yetersizliğidir. Alanyazına göre serbest etkinlikler dersi ile ilgili öğretmenlerin yaşadıkları sorunlar; kılavuz kitap eksikliği, fiziki ortam ve alt yapı eksikliği (Birgül, 2018); fiziki ortam ve materyal yetersizlikleri (Bozpolat, 2016); ders içeriğinin esnek olması, ders saatinin fazla olması, okulların fiziki yapısının yetersizliği, ders programının olmaması, sınıf mevcutlarının kalabalık olması ve araç-gereç eksikliği (Özsel, 2016); fiziki koşulların yetersizliği, sınıfların kalabalık olması ve araç gereç yetersizliği (Sevim-Yılmaz, 2015); fiziki şartların yetersizliği ve sınıf mevcutlarının kalabalık olmasıdır (Yılmaz-Gündüz, 2014).

Öğretmenlerin en fazla katılım gösterdikleri öneriler sırasıyla; “etkinlikler öğrenci seviyesine uygun olmalı, etkinlikler için uygun araç-gereç temini sağlanmalı, farklı etkinlikler yapılmalı, özel etkinlik mekânları düzenlenmeli, etkinliklerin niteliğine göre ilgili kurumlarla işbirliği yapılmalı, kılavuz kitap hazırlanmalı ve öğretim programı olmalıdır”. Alanyazına göre öğretmenler tarafından sunulan öneriler şu şekildedir: Fiziksel mekân iyileştirilmeli, materyal eksikliği giderilmeli, belli bir öğretim programı olmalı, kılavuz kitap olmalı (Bozpolat, 2016; Kuzu & Aslan, 2013; Sevim-Yılmaz, 2015; Yılmaz-Gündüz, 2014), öğrenci düzeyi dikkate alınmalı (Aydın vd., 2012; Gömleksiz & Özdaş, 2013), takviye dersleri yapılmamalı, farklı etkinliklere yer verilmeli (Bozpolat, 2016; Sevim-Yılmaz, 2015), hizmet içi eğitimler verilmeli (Aydın vd., 2012; Dünder & Karaca, 2011; Gün, 2013; Kuzu & Aslan, 2013; Yılmaz-Gündüz, 2014), sınıf mevcutları makul düzeyde olmalı (Sevim-Yılmaz, 2015; Yılmaz-Gündüz, 2014), serbest etkinlikler dersi ilgili branş öğretmenleri tarafından okutulmalı (Bozpolat, 2016; Dünder & Karaca, 2011; Gün, 2013; Sevim-Yılmaz, 2015) veli katılımı sağlanmalıdır (Aydın vd., 2012).

Öğretmenlerin serbest etkinlikler dersine yönelik görüşlerinin cinsiyet değişkenine göre farklılaşmadığı tespit edilmiştir. Benzer şekilde Demir (2016), Şen ve Sarıkaya (2016), Sargın'ın (2014) yaptıkları çalışmalar da bu bulguyu destekler niteliktedir. Bu durumun aksine öğretmenlerin serbest etkinlikler dersi ile ilgili görüşlerinin cinsiyet değişkenine göre farklılaştığını gösteren çalışmalara göre; Özsel (2016) erkek öğretmenlerin etkinlikler boyutunu kadın öğretmenlere göre daha fazla dikkate aldıklarını ve uyguladıklarını, Sevim-Yılmaz (2015) erkek öğretmenlerin öğretim hizmetlerinin niteliğini belirleyen öğelerin

kullanımında anlamlı düzeyde daha yüksek olduğunu, Aydemir vd. (2015) "Serbest etkinlik ders planlamasını öğrencilerle birlikte yapmaktayım" görüşüne erkek öğretmenlerin daha fazla katılım gösterdiklerini, Gün (2013) serbest etkinlikler dersinde sınıf yönetimi konusunda öğretmenlerin %46'sının sorun yaşadığını ve kadın öğretmenlerin erkek öğretmenlere göre bu konuda daha çok zorlandığını, Gömleksiz ve Özdaş (2013) serbest etkinlikler ders kazanımlarının gerçekleşme düzeyi ile ilgili kadın öğretmenlerin puanlarının erkek öğretmenlerin puanlarından daha yüksek olduğunu, Özdemir ve Alat (2012) öğretmenlerin serbest etkinlikler dersine yönelik tutumlarının "önem" alt boyutunda erkek öğretmenler tarafından anlamlı farklılıklar olduğunu belirtmiştir.

Öğretmenlerin ilkokullarda uygulanan serbest etkinlik dersine ilişkin görüşleri, mesleki kıdemlerine bağlı olarak anlamlı bir şekilde farklılaşmamaktadır. Ancak, 1-5 yıl arası mesleki kıdem grubundaki öğretmenlerin diğer kıdem gruplarında yer alan öğretmenlere nazaran ilkokullarda uygulanan serbest etkinlikler dersini değerlendirmeye yönelik tüm boyutlardaki katılımlarının daha düşük düzeyde olduğu anlaşılmaktadır. Gömleksiz ve Özdaş (2013), Demir (2016) araştırmalarında da serbest etkinlikler dersi ile ilgili öğretmen görüşlerinin mesleki kıdeme göre farklılaşmadığı belirlenmiştir. Bu durumun aksine Şen ve Sarıkaya'nın (2015c) çalışmasında öğretmenlerin mesleki kıdemleri arttıkça drama, tiyatro ve sanat etkinlikleri kullanımının azaldığı, satranç ve eksik kalmış kazanımları tamamlama çalışmalarının arttığı gözlemlenmiştir. Şen ve Sarıkaya (2016) araştırmalarında öğretmenlerin mesleki kıdemlerinin artmasıyla serbest etkinlikler dersinin amacına hizmet etme derecesine yönelik inançlarının azaldığını belirtmiştir. Özsel'in (2016) araştırmasında öğretmenlerin serbest etkinlikler dersi ile ilgili planlama, etkinlikler ve sorunlar alt boyutlarında mesleki kıdeme göre anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir. Sargın (2014) araştırmasında 1-5 yıllık öğretmenlerin serbest etkinlikler dersini daha fazla gerekli gördüklerini tespit etmiştir. Özdemir ve Alat (2012) çalışmalarında serbest etkinlikler dersine yönelik tutumların 1-10 yıllık mesleki kıdeme sahip öğretmenlerin diğer mesleki kıdeme sahip öğretmenlere göre farklılaştığını tespit etmişlerdir.

Serbest etkinlikler dersine yönelik öğretmen görüşlerinin sınıf mevcutlarına göre sorunlar boyutunda farklılaşma olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre 35 ve üzeri sınıf mevcuduna sahip olan öğretmenlerin diğer sınıflara göre serbest etkinlikler dersinde daha fazla sorun yaşadıkları tespit edilmiştir. Sınıf mevcudu 5-14 olan öğretmenlerin planlama, uygulama, etkinlikler ve öneriler boyutuna katılımlarının daha

yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Serbest etkinlikler dersinde kalabalık sınıflarda etkinlikleri gerçekleştirme ve sınıfı kontrol etmek güçleştiği için öğretmenlerin sorunlar yaşadığını söylenebilir. Birçok farklı araştırmada sınıf mevcutlarının kalabalık olmasının serbest etkinlikler dersinde önemli bir sorun olarak ortaya çıktığı görülmüştür (Bozpolat, 2016; Dündar & Karaca, 2011; Gün, 2013; Gürbüz Türk & Çakmak, 2017). Kalabalık sınıflarda farklı etkinlikleri gerçekleştirmek, sınıfın tamamını kontrol altında tutmak güçleşmektedir. Bu yüzden öğretim faaliyetleri verimli bir şekilde gerçekleştirilememektedir. Kalabalık sınıflarda öğretmenin öğrencileri motive etmesi ve yönlendirebilmesi en az seviyede olmaktadır (Öztürk, 2006). Sınıf mevcudunun daha az olduğu sınıflarda öğrencilerin akademik başarıları artmaktadır (Yıldırım, 2014). Bu durumun aksine Özsel (2016) çalışmasında 5-14 kişilik sınıflarda görev yapan öğretmenlerin serbest etkinlikler dersinde sorunlar yaşadığını gösteren bulgulara ulaşmıştır. Sınıf mevcudu düşük olan sınıflarda sınıf havasını yakalamak güç olduğundan etkinlikleri gerçekleştirmede sorunlar yaşanabileceğini belirtmiştir. Şen ve Sarıkaya'nın (2016) araştırmalarında ise serbest etkinlikler dersinin amacına hizmet etme derecesine olan inanç ile sınıf mevcudu arasında anlamlı ilişki tespit edilmemiştir.

Öğretmenlerin serbest etkinlikler dersine yönelik görüşlerinin sınıf düzeyi değişkenine göre anlamlı bir farklılık göstermediği tespit edilmiştir. Benzer şekilde Özsel (2016), Gömleksiz ve Özdaş'ın (2013) araştırmasında da serbest etkinlikler dersinin sınıf düzeyi değişkenine göre farklılaşmadığı tespit edilmiştir. Bu durumun aksine Sevim-Yılmaz'ın (2015) çalışmasında öğretmenlerin serbest etkinlikler uygulaması ile ilgili görüşlerinin sınıf düzeyi değişkenine göre farklılaştığı görülmüştür. 1. sınıfı okutan öğretmenlerin diğer sınıfları okutan öğretmenlere göre serbest etkinlikler dersi ile ilgili görüşlerinin anlamlı düzeyde düşük olduğu belirlenmiştir. Gürbüz Türk ve Çakmak'ın (2017) çalışmasında da serbest etkinlikler dersinde etkinlik seçimini etkileyen faktörler arasında sınıf düzeyinin belirleyici olduğu tespit edilmiştir. Öğretmenlerin 1. sınıflarda hikaye/masal okuma etkinliği, 2. sınıflarda okuduğunu anlama, bilgi yarışmaları, eğitici oyunlar ve 3. sınıflarda bulmaca, beceri yarışmaları, oyun ve drama etkinliklerini daha çok tercih ettikleri belirlenmiştir.

Öğretmenlerin serbest etkinlik saatlerine ilişkin görüşleri ile mezun olunan fakülte değişkeni arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığı tespit edilmiştir. Benzer şekilde Demir (2016), Özsel (2016) ve Sevim-Yılmaz'ın (2015) çalışmasında da öğretmenlerin serbest

etkinlikler dersine ilişkin görüşlerinin eğitim durumlarına göre farklılaşmadığı tespit edilmiştir. Bu durumun aksine Şen ve Sarıkaya'nın (2016) çalışmasında serbest etkinlikler dersinin amacına hizmet etme derecesine olan inanç ile öğretmenlerin mezun oldukları öğretim programı arasında anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Sınıf öğretmenliği programından mezun olan öğretmenlerin, serbest etkinlikler dersinin amacına hizmet etme derecesine olan inançlarının daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Hatta mezun olunan programlar eğitim alanından uzaklaştıkça dersin amacına hizmet etme derecesine olan inancın azaldığı görülmüştür.

Öğretmenlerin, ilkokullarda uygulanan serbest etkinlik saatlerine ilişkin görüşlerinin lisansüstü eğitim alma durumlarına göre planlama ve uygulama boyutlarında lisansüstü eğitim alan öğretmenlerin lehine anlamlı fark olduğu görülmüştür. Lisansüstü eğitimin öğretmenlerin kendilerini geliştirme ve yenileme süreçlerine etkisinin ve katkısının olduğu söylenebilir. Araştırmanın diğer bulgularına göre etkinlikler, sorunlar ve öneriler boyutlarında lisansüstü eğitim alma ve almama durumlarının farklılaşmadığı tespit edilmiştir. Bu durumun aksine Özsel'in (2016) çalışmasında serbest etkinlikler dersinin uygulanmasına yönelik olarak öğretmen görüşlerinin lisansüstü eğitim alma ve almama durumlarına göre farklılaşmadığı tespit edilmiştir.

Elde edilen bu sonuçlardan yola çıkarak aşağıdaki önerilere yer verilebilir:

- Serbest etkinlikler dersinde öğretmenler tarafından okuma, güzel konuşma ve yazma etkinliklerine fazla yer verilmesi öğrencileri sıkabileceğinden onların daha fazla eğlenebilecekleri ve farklı becerilerini geliştirebilecekleri etkinliklere yer verilebilir.
- Serbest etkinlikler dersinde diğer derslerin takviyesi yapılmamalı, bunun yerine çeşitli etkinliklere yer verilmesi faydalı olabilir.
- Okullarda serbest etkinlikler dersi uygulamalarının verimli olması açısından gerekli araç-gereçlerin sağlanması dersin işlenişinin etkililiğini arttırabilir.
- Serbest etkinlikler dersinde yapılacak etkinliklerle ilgili çeşitli kurumlarla işbirliği yapılarak dersin etkililiği artırılabilir.
- Okulların fiziki şartlarının iyileştirilmesi serbest etkinlikler dersinin daha verimli işlenebilmesine katkı sağlayabilir.
- Öğretmenlerin lisansüstü eğitim almaları serbest etkinlikler dersi ile ilgili çalışmalarında, alan hakkında ve kendi gelişimleri açısından faydalı olabilir.

Yapılacak araştırmalara yönelik öneriler:

- Serbest etkinlikler dersinde öğretmenler tarafından yer verilen çalışmalar ve etkinliklerin belirlenmesine yönelik çalışmalar yapılabilir.
- Lisansüstü eğitim alma/almama durumunun öğretmenlerin mesleki gelişimlerini ve serbest etkinlikler dersi ile görüşlerini nasıl etkilediğini belirlemeye yönelik çalışmalar yapılabilir.
- Serbest etkinlikler dersi ile ilgili öğretmenlerin görüşlerini almaya yönelik karma çalışmalar yapılabilir.

Bilgilendirme

Bu çalışma, ikinci yazarın yüksek lisans tezinden üretilmiş olup Siirt Üniversitesi Rektörlüğü Bilimsel Araştırmalar Projeleri Koordinatörlüğü (BAP) tarafından 2018-SİÜSOS-026 nolu proje kapsamında desteklenmiştir.

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

Yazar Katkı Beyanı

Mehtap SARAÇOĞLU: Kavramsallaştırma, metodoloji, danışmanlık ve denetim (ölçme aracı, veri analizi), inceleme-yazma ve düzenleme

Yunus Emre ÇİFTÇİ: Kavramsallaştırma, veri toplama, ön taslak yazımı ve düzenleme

Kaynaklar

- Aydemir, H., Bozkurt, E., & Şekerci, H. (2015). Serbest etkinlik derslerine yönelik sınıf öğretmenlerinin görüşleri. *Turkish Journal of Educational Studies*, 2(2), 41-74.
- Aydın, A., Bakırcı, H., & Ürey, M. (2012). Serbest etkinlik çalışmaları dersine yönelik sınıf öğretmenlerinin görüşleri. *Milli Eğitim Dergisi*, 193, 215-228.
- Baysen, E. & Silman, F. (2012). *Yapılandırmacı yaklaşım*. In Z. Kaya (Ed.) *Öğrenme ve öğretme kuramlar, yaklaşımlar, modeller* (ss. 197-226). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Birgül, S. (2018). *Serbest etkinlikler dersinin incelenmesi: Nallıhan örneği*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Bozpolat, E. (2016). İlkokullarda uygulanan serbest etkinlikler dersine ilişkin öğretmen görüşleri. *Journal of World of Turks*, 8(2), 217-239.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Demir, M. (2016). İlköğretimde uygulanan serbest etkinlikler dersinin değerlendirilmesi. *International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 11(19), 283-298.

- Dündar, H., & Karaca, E. T. (2011). İlköğretim okullarında serbest etkinlikler dersinin değerlendirilmesi. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(2), 105-121.
- Fletcher, A. C., Nickerson, P. & Wright, K. L. (2003). Structured leisure activities in middle childhood: Links to well-being. *Journal of Community Psychology*, 31(6), 641-659.
- Gifford, V., & Dean, M. (1990). Differences in extracurricular activity participation, achievement and attitudes towards school between ninth grade students attending junior high school and those attending senior high school. *Adolescence*, 12(44), 323-335.
- Gökalp, M. (2014). Öğretme-öğrenme modelleri, grupla öğrenme modelleri. In B. Oral (Ed.), *Öğrenme-öğretme kuram ve yaklaşımları* (ss. 325-349). Ankara: Pegem Akademi.
- Gömleksiz, M. N., & Özdaş, F. (2013). Serbest etkinlikler dersinin etkililiğine ilişkin öğretmen görüşleri: Nitel bir çalışma. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 23(19), 105-118.
- Guttek, G. L. (2014). *Eğitime felsefi ve ideolojik yaklaşımlar*. (Çeviren:N. Kale). Ankara: Ütopya Yayınevi.
- Gün, E. S. (2013). Serbest etkinlik uygulamalarının öğretmen görüşlerine göre değerlendirilmesi. *Middle Eastern & Afrian Journal of Education Research*, 3, 21-32.
- Gürbültürk, O., & Çakmak, G. (2017). İlkokulda serbest etkinlikler dersinde etkinlik seçimini etkileyen faktörlere ilişkin öğretmen görüşleri. *The Journal of International Lingual, - Social and Educational Sciences*, 3(2), 177-190.
- Holloway, J. H. (2000). Extracurricular activities: The path to academic success. *Educational Leadership*, 57(4), 211-222.
- Ika-Mayasari, L., Akbar, M., & Sari, E. (2020). The effect of organizational culture and communication in decision making by school principals. *International e-Journal of Educational Studies (IEJES)*, 4 (7), 122-132. DOI: 10.31458/iejes.615719
- İlhan-Beyaztaş, D., Kaptı, S. B., & Senemoğlu, N. (2013). Cumhuriyetten günümüze ilkokul/ilköğretim programlarının incelenmesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 46(2), 319-344.
- Karasar, N. (2015). *Bilimsel araştırma yöntemi: Kavramlar ilkeler teknikler*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Kazu, H., & Aslan, S. (2013). Serbest etkinlikler dersinin birleştirilmiş sınıflarda görev yapan öğretmenlerin görüşlerine dayalı olarak değerlendirilmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 133-145.
- Köse, E. (2004). İlköğretim öğrencilerinin ders dışı etkinliklerini tercih etme nedenleri. *Atatürk Üniversitesi Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(3), 46-61.
- Kutluca, T. (2013). *Yapılandırmacı öğrenme-öğretme yaklaşımı*. In G. Ekici & M. Güven (Eds.), *Yeni öğrenme-öğretme yaklaşımları ve uygulama örnekleri* (ss. 620-653). Ankara: Pegem Akademi.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2010). Milli eğitim bakanlığı talim ve terbiye kurulu. ilköğretim okulu haftalık ders çizelgesi konulu karar. Karar tarihi: 20.07.2010, Karar 75. yayımlandığı tebliğler dergisi tarihi ve sayısı: ağustos 2010, 2635.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2012). 12 yıl zorunlu eğitim sorular ve cevaplar: Ankara. Retrieved from <http://www.meb.gov.tr/duyurular/duyurular2012/12yilsorucevaplar.pdf>
- Özdemir, Y., & Alat, K. (2012, Mayıs). Sınıf öğretmenlerinin serbest etkinlik saatine ilişkin tutumları. *11. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu*, Rize: Rize Üniversitesi.

- Özsel, Z. (2016). *Serbest etkinlikler dersinin sınıf öğretmenlerinin görüşlerine dayalı olarak incelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Fırat Üniversitesi, Elazığ.
- Öztürk, B. (2006). *Sınıfta istenmeyen davranışların önlenmesi ve giderilmesi*. In E. Karip (Ed.), *Sınıf yönetimi* (ss.150-191). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Sargın, M. (2014). *İlkokul programında yer alan serbest etkinlikler dersinde öğretmenlerin kendilerini yeterli görme düzeyleri*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ahi Evran Üniversitesi, Kırşehir.
- Sevim-Yılmaz, L. (2015). *İlkokulda uygulanan serbest etkinlik dersinin öğretmen görüşlerine göre değerlendirilmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Şen, S., & Sarıkaya, İ. (2015a). Serbest zaman etkinlikleri dersi kullanımının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Uluslararası Eğitim, Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 1(1), 1-16.
- Şen, S., & Sarıkaya, İ. (2015b). Serbest zaman etkinlikleri dersinde tercih edilen etkinliklerin kullanılma sıklıklarının incelenmesi. *Eğitim Öğretim Araştırma Dergisi*, 4(4), 217-227.
- Şen, S., & Sarıkaya, İ. (2015c). Serbest zaman etkinlikleri dersi uygulamalarının mesleki kıdem değişkenine göre incelenmesi. *Elektronik Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(8), 191-205.
- Şen, S., & Sarıkaya, İ. (2016). Serbest etkinlikler dersinin amacına hizmet etme derecesinin öğretmen görüşlerine göre incelenmesi. *Adıyaman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(2), 344-359.
- Tozlu, N. (2014). *Eğitimden felsefeye- 1*. Erzurum: Bayburt Üniversitesi Yayınları.
- Tüfekçi-Aslım, S. (2014). *Yapılandırmacı yaklaşım*. In S. Büyükalan Filiz (Ed.), *Öğrenme öğretme kuram ve yaklaşımları* (ss. 336-351). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Yıldırım, N. (2014). *Sınıfın fiziksel düzenini oluşturma*. In R. Sarpkaya (Ed.), *Sınıf yönetimi* (ss. 59-74). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Yılmaz-Gündüz, D. (2014). *İlkokul serbest etkinlikler uygulamasına ilişkin bir durum çalışması*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Ankara Üniversitesi, Ankara.

Research Article/Araştırma Makalesi

The Effects of Using Cabri and GeoGebra Software on the Geometric Shapes Reasoning Skills of Mathematics Prospective Teachers

Aziz İLHAN *¹  Recep ASLANER² 

¹ Munzur University, Faculty of Education, Tunceli, Turkey, tam.kare@gmail.com

² Inonu University, Faculty of Education, Malatya, Turkey, recep.aslaner@inonu.edu.tr


* Corresponding Author: tam.kare@gmail.com

Article Info

Received: 03 March 2020

Accepted: 11 April 2020

Keywords: Reasoning, reasoning skills on geometric shapes, cabri, geogebra, preservice mathematics teacher

 10.18009/jcer.698180

Publication Language: Turkish

Abstract

The aim of this study on mathematics teaching process is to investigate effect of using Cabri and GeoGebra Geometry Software to mathematics prospective teachers on Geometrical Shapes Reasoning Skill (GSRS). For this reason, single-group pretest-posttest quasi-experimental design was preferred from experimental research methods. The participants of the research, a university education faculty in Turkey which is located in the East Anatolian at the mathematics department 36 fourth grade mathematics prospective teachers. As a data collection instrument, the GSRS Test developed by the researchers was used. Experimental group was trained for 14 weeks by using Cabri and GeoGebra software. In study, while there was no significant difference in pretest and posttest scores in terms of gender change, between the pretest-posttest scores of the prospective teachers it was concluded that the experimental process was successful in favor of the posttest.



To cite this article: İlhan, A. & Aslaner, R. (2020). Cabri ve Geogebra yazılımları kullanımının, matematik öğretmen adaylarının geometrik şekiller üzerine akıl yürütme becerisine etkisi. *Journal of Computer and Education Research*, 8 (16), 386-403. DOI: 10.18009/jcer.698180

Cabri ve GeoGebra Yazılımları Kullanımının, Matematik Öğretmen Adaylarının Geometrik Şekiller Üzerine Akıl Yürütme Becerisine Etkisi

Makale Bilgisi

Geliş: 03 Mart 2020

Kabul: 11 Nisan 2020

Anahtar kelimeler: Akıl yürütme, geometrik şekiller üzerine akıl yürütme becerisi, cabri, geogebra, matematik öğretmen adayları

 10.18009/jcer.698180

Yayın Dili: Türkçe

Öz

Bu çalışmada amaç, matematik öğretim sürecinde Cabri ve GeoGebra Yazılımları kullanımının matematik öğretmen adaylarının Geometrik Şekiller Üzerine Akıl Yürütme Becerilerine (GŞAYB) etkisini araştırmaktır. Bu sebeple çalışmada deneysel araştırma türlerinden tek gruplu öntest-sontest yarı deneysel desen tercih edilmiştir. Çalışmanın katılımcılarını, Türkiye'nin Doğu Anadolu Bölgesindeki bir üniversitede bulunan eğitim fakültesi matematik öğretmenliği bölümünde öğrenim gören 36 dördüncü sınıf matematik öğretmen adayı oluşturmaktadır. Çalışmada veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından geliştirilen GŞAYB Testi kullanılmıştır. Deney grubuna 14 hafta boyunca Cabri ve GeoGebra yazılımları kullanılarak eğitim yürütülmüştür. Araştırmada cinsiyet değişkeni açısından öntest ve sontest puanlarında anlamlı bir farklılık bulunmaz iken, öğretmen adaylarının öntest-sontest GŞAYB puanları arasında sontest lehine deneysel işlemin başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Summary

The Effects of Using Cabri and GeoGebra Software on the Geometric Shapes Reasoning Skills of Mathematics Prospective Teachers

Introduction

Some of the appropriate information and communication technologies that can be used in mathematics education in order to provide the students with the aim of gaining the geometric thought and the aim of the education program are as follows in the Ministry of National Education (MoNE) mathematics curriculum: and their simulations, dynamic mathematics software (MoNE, 2013). In our country, mathematics education programs introduced by the MoNE emphasize the effective utilization of such software and propose that technology should be used as a main component instead of being an auxiliary tool in the teaching process. The concept of DGS, Geometer's Sketchpad, Cabri is used as the general name of software developed for geometry learning area. By entering the field of geometry teaching, (Güven & Karatas, 2003). DGS has taken the geometry out of the paper-pencil process with a static or fixed structure and brought it to a dynamic state on the computer screen. Teachers can make their classes sensitized with better quality geometry problems. This situation improves students' ability to solve problems and their confidence towards them and their attitude towards mathematics positively affects them (Baki, 2001).

Method

The reasoning skills gained importance both in the national and international arena have been used in different genres in the literature and for the geometry field it has been expressed as GSRS. In addition, with the development of technology, dynamic software was found in teaching processes and used in educational processes including teaching programs. In this direction, the development of GSRS has been investigated by applying the DGS to the teacher candidates who will become teachers of mathematics in the future. The purpose of the research in this direction is to examine the effect of the use of DGS in the mathematics teaching process on the effects of mathematics teacher candidates on GSRS. For this reason, single-group pretest-posttest quasi-experimental design was preferred from experimental

research methods. The participants of the research, a university education faculty in Turkey are which is located in the East Anatolian 2016-2017 academic year in the fall semester studying at the mathematics department 36 fourth grade prospective math teacher. As a data collection instrument, the GSRS Test developed by the researchers was used. SPSS 23.0 program was used for analysis of the data. Experimental group was trained for 14 weeks by using Cabri II Plus and GeoGebra software. At the beginning and end of the training period, the GSRS Test was applied as a pretest-posttest.

Results

As a result, it is possible to say that DGS are important in increasing the GSRS levels of mathematics teacher candidates. In order to investigate the development of GSRS on different sample groups by using researchers' to DGS who want to work with GSRS in the future and to investigate GSRS using control group experimental design and to improve the GSRS of mathematics teachers, training is recommended.

Discussion and Conclusion

In the study, descriptive statistics related to the general meaning and gender variable of the data obtained from the GSRS Test were examined in order to reasoning skills of the mathematics teacher candidates. When these statistics were examined, it was seen that the posttest average scores of the reasoning skills of the sample were almost doubled according to the pretest scores. When the research data are analyzed according to the gender variable, it is seen that the posttest average scores of both female and male mathematics teacher candidates are almost doubled according to the pretest scores of GSRS Test. For this reason, prospective mathematics teachers have learned not only procedural skills but also conceptual knowledge at the same time in the teaching process. Akkus-Cıkla and Duatepe (2002) stated that mathematics teacher candidates have operational knowledge after reasoning, but they do not have conceptual knowledge at all. They also stated that the learning process is effective when conceptual information is obtained. In this study, it is possible to say that the reasoning skills of prospective mathematics teacher increase on the conceptual (geometric shapes) as a result of the execution of the learning process by using DGS. After examining the descriptive statistics in the study, it was determined that the pretest and posttest scores of the prospective mathematics teachers differed significantly with respect to the gender variable and it was determined that the scores of the male and

female prospective mathematics teachers did not show any significant difference according to both pretest and posttest scores. As a result of this finding in the study, it is possible to say that the mathematics teacher candidates have similar reasoning skills before the teaching process and that they have developed reasoning skills in a similar way due to the completion of the teaching period with the use of DGS. Buyukozturk, Cakmak, Akgun, Karadeniz and Demirel (2016) stated that the individuals who are taken into the research sample should have similar characteristics before and after the experimental period. This finding is similar to the result of the research. In the study, it was investigated by t-test in dependent groups that the reasoning skills of female, male and all mathematics teacher candidates showed a meaningful difference according to the pretest and posttest scores. According to the test results, there was a significant difference between posttest and pretest scores of female, male and all mathematics teacher candidates respectively. When we look at the average, it is seen that this difference is favored to posttest for all three sample groups. The reason for this can be seen as the fact that the teaching period has been enriched by the DGS practices and the interest or positive attitude towards the course has increased. Aktumen and Kacar (2003) obtained the results that computer-assisted geometry teaching positively affects the achievements and attitudes of mathematics teachers in their studies. Bedir (2005) also stated that his study of computer-assisted instruction has increased the success of his students. These results are similar to those obtained in the study.

Giriş

Bilgisayar destekli eğitimin geometri öğretiminde kullanılmasıyla, öğrenenlerin geometrik bir şeklin parçaları arasında bulunan ilişkileri görmeleri sağlanmış, sınıfların sanal laboratuvar ortamlarına dönüştürülebileceği vurgulanmıştır (Güven, 2002). Bu tür bir eğitimin en önemli aracı, dinamik geometri yazılımları genel ismiyle bilinen, öğrenenlerin bilgisayarda geometrik şekilleri doğrudan ve dinamik biçimde hareket ettirebileceği şekilde tasarlanmış yazılımlardır (Gomes & Vergnaud, 2004). Dinamik yazılımlarının kendisine özgü olan özellikleri bireylere geometriyi dinamik bir şekilde inceleme fırsatı vermektedir. Bu yazılımlardan Cabri ve GeoGebra programları sayesinde öğrenenler, kendileri için karmaşık gelen olguları bilgisayar ortamında görselleştirerek akıllarında bulunan düşünceleri ekranda temsil edip somutlaştırabilirler (Gomes & Vergnaud, 2004). Ayrıca girdilere karşılık bilgisayar ekranındaki çıktıları gözleyerek tahminde bulunabilme ve bu tahminlerini test edebilme olanağına sahip olabilirler (Baki, 2001). Yine Cabri programı sayesinde, öğrenciler farklı türde şekiller oluşturabilir. Bilgisayarların üretmiş olduğu şekillere anlam vermek onların o kavram ile ilgili bilişsel görüntülerini veya şemalarını zenginleştirir (Tall, Blockland, & Kok, 1990).

Öğretim programında hedeflenen kazanımların öğrenciye kazandırılması ve geometrik düşüncenin geliştirilmesi amacıyla matematik eğitiminde kullanılabilen uygun bilgi ve iletişim teknolojilerinin bir kısmı 2013 Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) matematik öğretim programında şöyle ifade edilmiştir: dinamik geometri yazılımları, grafik çizim yazılımları, bilgisayarlardaki cebir sistemleri, dinamik istatistik yazılımları ve simülasyonları, elektronik tablo çizimi yazılımları, dinamik matematik yazılımları (MEB, 2013). Ülkemizde MEB tarafından uygulamaya konulan matematik öğretim programları bu tür yazılımlardan etkin bir şekilde yararlanılmasını vurgulamakta, teknolojinin öğretim sürecinde yardımcı bir araç olmak yerine, ana bir bileşen olarak uygulamalarda bulunmasını önermektedir. Dinamik geometri yazılımı kavramı, Geometer's Sketchpad, Cabri Geometry gibi geometri öğrenme alanı için geliştirilmiş yazılımların genel adı olarak kullanılmaktadır. Dinamik yazılımlar geometri öğretimi alanına girerek, geometriyi sabit bir yapıya sahip kâğıt-kalem süreçlerinden çıkarıp bilgisayar ekranında dinamik bir duruma getirerek, öğrencilerin varsayımlarda bulunmalarına, teoremler ve arasındaki ilişkileri keşfetmelerine ve denemelerine imkân oluşturmuştur (Güven & Karataş, 2003). Dinamik geometri yazılımları kullanılarak öğretmenler sınıflarını daha kaliteli geometri problemleriyle duyarlı

hale getirebilir. Bu durum öğrenenlerin problemleri çözebilme becerilerini geliştirdiği kadar kendilerine olan güvenlerini ve matematiğe karşı geliştirmiş oldukları tutumlarını olumlu yönde etkilemektedir (Baki, 2001).

Dinamik geometri yazılımları, öğretim sürecinde bulunan soyut olan kavramları görsel hale getirme, eksiksiz çizimler yapabilme ve örnekleri istenen durumlarıyla arttırabilme gibi özellikleri sayesinde geometri öğrenme alanı konularının öğretimi sürecinde kullanılır (Altun, 2009, ss.298-308). Bu, dinamik geometri yazılımlarının öğretim sürecinde kullanımı sayesinde bireylerin düşünme becerileri gelişim göstermektedir. Düşünme becerileri yaratıcı düşünme, problem çözme, karar verebilme, değerlendirme yapabilme ve akıl yürütmeye ilişkin öğretim süreçlerine yer veren destekleyici elemanların öğretim sürecinde kullanılmasıyla öğretilir. Dinamik geometri yazılımları sayesinde birey düşünme becerilerini geliştirir, kanıtlara dayalı ifade ettiği düşünceler için belirli nedenler sunar ve ikilemleri çözebilmek amacıyla bilimsel akıl yürütme gibi gerçekçi yollar kullanır (Köseoğlu, Tümay, & Budak, 2008). Düşünme türlerinin öğrenme-öğretme ortamlarında uygulanması; kişisel yeteneklere dayanan akademik başarıya katkı sağlar, kişilerin öğrenme biçimlerini tanımlarına yardımcı olur (Çubukçu, 2004). National Research Council [NRC] (1996), matematik eğitiminde amacın, kişinin bilimsel düşünce becerilerini geliştirmeye dönük olduğunu belirtmektedir. NRC (1996)'ye göre bir eğitim ortamı, kişiye matematiğin veya bilim ve teknolojinin bütün içeriğini aktarmaya dönük olmaktan ziyade, akıl yürütme becerilerini kazandırmaya yönelik olmalıdır.

Öğreten merkezli teorik bilgiyi öğretmeye yönelik öğretim süreçlerinin, bilimsel akıl yürütme becerilerini geliştirmeye ciddi anlamda bir desteğinin olmadığını; bilimsel bilgiyi kazandırmaya dönük öğretim süreçlerinin ise akıl yürütmeler üzerinde pozitif etkisinin olduğunu ifade etmek mümkündür (Lawson, 2005). Akıl yürütme; tüm etmenleri göz önünde bulundurarak ve düşünerek bir sonuca varma sürecidir. Akıl yürütebilen bir birey; konu hakkında yeteri kadar bilgiye sahiptir, yeni karşılaştığı durumu bütün boyutlarıyla araştırır, keşifler yapar, mantıklı varsayımlarda ve tahminlerde bulunur, düşündüklerini faaliyete geçirir, birtakım sonuçlara ulaşır, ulaştığı sonuçları açıklayabilir veya savunabilir (Umay, Duatepe-Akkuş, & Çıkla, 2005). Oaksford (2005) insanların akıl yürütme süreçlerine oldukça bağımlı olduklarını ve bu nedenle bu süreci fark etmeme eğiliminde olduklarını belirtmiştir. Bununla beraber, insanların yaptıkları çoğu hareketin akıl yürütme süreçlerine bağlı olduğunu öne sürmüştür. Bu kavram sadece bu alanlarla değil bu alanların kapsadığı

konularla da yakından ilişkilidir. Bu sebeple akıl yürütme terimi, sayısız konu ve içeriğini kapsayan geniş bir düşünme durumunu tarif etmek için kullanılmaktadır ve karmaşık bilişsel süreçlerden biridir. Aynı zamanda bilinçli bir bilişsel aktivitedir, hedefe yöneliktir ve bir dizi işlem veya basamak gerektirir (Amsterlaw, 2004). Akıl yürütme kavramının kullanılmasıyla beraber karışık öğretim süreçlerini daha doğal bir öğretim ortamına dönüştüren dinamik geometri yazılımları ve bilgisayarlarda bulunan cebir sistemleri gün geçtikçe artan bir şekilde öğretim sürecinde kullanılmaktadır. Bu tür yazılımlar sayesinde öğrenenler akıl yürütme becerisi kazanabilmekte, matematiksel ilişkileri keşfedebilmekte, birbirleriyle ilişkilendirebilmekte ve doğru genellemelere ulaşabilmede bu yazılımları etkili bir şekilde kullanabilmektedir (Güven, 2002). Bilgisayar destekli öğretim sürecinden yararlanabilmek, bu amaca hizmet edebilecek etkili ve dinamik eğitim yazılımlarının geliştirilmesiyle yakın ilişki içerisinde (Baki, 2001). Bundan ötürü bilgisayar destekli matematik eğitimi için son zamanlarda dinamik yazılımları geliştirme çabalarının hızlandığı ifade edilmektedir (Topuz & Birgin, 2014). Dinamik geometri yazılımlarının geliştirilmesi ve akıl yürütme kavramının öğretim ortamlarında yer bulmasıyla beraber bu iki kavram arasındaki ilişkiyi destekleyen ve inceleyen çalışmalara alan yazında yer verilmeye başlanmıştır. Southampton ve Hampshire’da bir grup matematikçi ve destekleyici eğitimci, ortaokulda geometrik akıl yürütmenin geliştirilmesi ve odaklanması gerektiğini belirten bir rapor yazmışlardır. Raporunda geometrik akıl yürütme kavramının iki ve üç boyutlu cisimlerin özelliklerini, durumlarını, yönlerini ve dönüşümlerini içerdiği belirtilmiştir (Brown, Jones, & Taylor, 2003). Royal Society ve Joint Mathematical Council (2001) yazmış olduğu raporda 11-19 yaş aralığındaki öğrencilerin geometri öğrenme süreçlerinde kullanılan yazılımların ve geometrik akıl yürütme kavramının önemli olduğunu dile getirmiştir.

Geometrik düşünce süreçleri incelendiğinde tüm basamakların öğretim sürecine dâhil edilmesi ve uygulanması için dinamik geometri yazılımları ve öğretim sürecinde kullanılan materyaller ön plana çıkmaktadır. Öğreticilerin öğretim materyallerini uygun olan yöntemler veya tekniklerle yerinde ve doğru bir şekilde kullanmaları, öğrenene iletmek istediği mesajı görsel bir şekilde düzenleyebilmesi, basit şekilde şemalar ve çizimler yapabilmesi bilişsel becerilerinden üst düzeyde etkilenebilmektedir (Alpan, 2008). Buna karşın Aydın, Laçın ve Keskin (2018) öğretmenlerin ders ortamlarında matematiksel yazılımları yeteri kadar kullanmadığını ifade etmişlerdir. Alan yazın taraması yapıldığında akıl yürütme, geometrik akıl yürütme, iki ve üç boyutlu geometrik şekiller üzerine akıl

yürütme gibi akıl yürütme türleri ve dinamik geometri yazılımlarının kullanımı üzerine yurt dışında çeşitli çalışmalar yapıldığı görülmektedir (Amsterlaw, 2004; Lawson, 2005; Oaksford, 2005). Ancak yurt içinde akıl yürütme türleri ile ilgili daha az çalışma örneğine rastlanmakta, bu çalışmalarda ise genellikle örneklemin akıl yürütme becerilerinin orta veya düşük seviyede olduğu görülmektedir (Çubukçu, 2004). Ayrıca bu dinamik geometri yazılımlarının kullanıldığı çalışmalarda genellikle akıl yürütme veya bilişsel süreçler yerine başarı, uygulanabilirlik, pedagojik yaklaşımlar veya öğrenci görüşleri incelenmiştir (Akar & Hacısalihoğlu-Karadeniz 2014; Çiftçi & Tatar, 2014; İbili, 2019; Topuz & Birgin, 2020). Dolayısıyla alternatif bir öğrenme yöntemi olan bilgisayar destekli öğretim yöntemi ile dinamik yazılımların kullanımı akıl yürütme becerisinin arttırılması için bir öngörü olarak düşünülmüştür. Bu nedenlerle matematik öğretmen adaylarının GŞAYB düzeylerinin dinamik geometri yazılımlarının kullanıldığı öğretim ortamlarıyla ilişkilendirilerek ölçülmemesi bir eksiklik olarak görülmüştür. Teknolojinin hızlı bir şekilde gelişmekte olduğu, bilgisayarların ve dinamik yazılımların öğretim süreçlerine entegre edildiği, akıl yürütme becerilerinin öğretim programlarında (MEB, 2018) kazandırılması gereken temel beceriler arasında yer aldığı günümüzde araştırmamızın alan yazına önemli derecede katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Araştırmanın Amacı ve Alt Amaçlar

Bu araştırmada amaç, matematik öğretiminde Cabri ve GeoGebra kullanımının matematik öğretmen adaylarının GŞAYB'lerine etkisini araştırmaktır. Bu genel amaç doğrultusunda aşağıda verilen alt amaçlar belirlenmiştir. Matematik öğretmen adaylarına yönelik Cabri ve GeoGebra kullanılan öğretim sürecine ilişkin;

1. Uygulama öncesi ve sonrası matematik öğretmen adaylarının GŞAYB düzeyleri nasıldır?
2. Uygulama öncesi ve sonrası cinsiyet değişkenine göre matematik öğretmen adaylarının GŞAYB düzeyleri nasıldır?
3. Matematik öğretmen adaylarının öntest GŞAYB puanları cinsiyet değişkeni açısından anlamlı farklılık göstermekte midir?
4. Matematik öğretmen adaylarının sontest GŞAYB puanları cinsiyet değişkeni açısından anlamlı farklılık göstermekte midir?
5. Matematik öğretmen adaylarının öntest-sontest GŞAYB puanları anlamlı farklılık göstermekte midir?

Yöntem

Araştırmanın Deseni

Bu araştırmanın amacı matematik öğretiminde Cabri ve GeoGebra kullanımının matematik öğretmen adaylarının GŞAYB'lerine etkisini araştırmaktır. Bu sebeple çalışmada tek gruplu öntest-sontest yarı deneysel desen tercih edilmiştir. Bu desene göre 14 haftalık bir öğretim süreci yürütülmüş, bu sürecin öncesinde ve sonrasında GŞAYB Testi öntest ve sontest olarak deney grubuna uygulanmıştır. Tek grup öntest-sontest modelinde, seçilen katılımcı gruba deney süreci uygulanır. Hem deney öncesinde hem de deney sonrasında ölçümler yapılır. Modelin simgesel ifadesi şu şekildedir:

$G_1: Q_{1.1} \text{ ----- } X \text{ ----- } Q_{1.2}' \text{ dir.}$

[G₁: Araştırma katılımcıları, Q_{1.1}: Birinci ölçüm (öntest), X: Eğitim-öğretim faaliyetleri (Cabri ve GeoGebra Uygulamaları), O_{1.2}: ikinci ölçüm (sontest)]

Modelde $Q_{1.2} > Q_{1.1}$ olması durumunda bunun X uygulamasından (Cabri ve GeoGebra Uygulamalarından) kaynaklandığı kabul edilmektedir ve bu doğrultuda değerlendirme yapılmaktadır (Karasar, 1991). Araştırmada bu desenin seçilmesinin nedeni ilgili üniversitenin matematik öğretmenliği bölümü dördüncü sınıf öğretim programında bulunan ve seçmeli geometri öğretimi dersini seçen öğretmen adayı sayısının yetersiz olması (Programda ilgili dönemde kayıtlı 60 öğretmen adayı bulunmaktadır. Açılan iki adet seçmeli ders mevcuttur. Diğer seçmeli ders matematik eğitimi alanındadır fakat geometri öğrenme alanıyla ilişkili değildir. Dolayısıyla öğrencilerin yarıya yakını yani 36 matematik öğretmen adayı bu dersi seçmiştir) ve bu dersin benzeri bir dersin açılmamasıdır. Dolayısıyla, araştırma sadece deney grubu uygulamalarıyla yürütülmüş, kontrol grubuna yer verilememiştir.

Evren-Örneklem

Araştırmanın katılımcılarını, Türkiye'nin Doğu Anadolu bölgesinde bir üniversitede bulunan eğitim fakültesinde 2016-2017 güz döneminde ilköğretim matematik öğretmenliği programında öğrenim görmekte olan ve seçmeli geometri öğretimi dersini alan 36 (24 kadın, 12 erkek) 4. sınıf matematik öğretmen adayını oluşturmaktadır. Araştırmada örnekleme yöntemi olarak uygun örnekleme yöntemi tercih edilmiştir. Bu örnekleme yönteminin seçilmesinin sebebi ilgili grubun çalışma amacına uygun olan seçmeli dersi gönüllü bir şekilde seçmiş olması ve geometri öğretimi dersinin öğrenme çıktılarının GŞAYB ile ilişkili

olmasıdır. Ayrıca araştırmacılarından birinin ilgili üniversitede çalışıyor olması zaman ve işgücü kolaylığı sağlamıştır. Uygun örnekleme yöntemi; zaman, para ve işgücü açısından var olan sınırlılıklar nedeniyle örneklemin kolay ulaşılabilir ve uygulama yapılabilir birimlerden seçilmesidir (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz, & Demirel, 2016).

Veri Toplama Araçları

Araştırmacılar tarafından geliştirilmiş GŞAYB testi çoktan seçmeli olup toplam 20 maddeden oluşmaktadır. Testte bulunan maddeler Türkiye’de bulunan lisans düzeyinde yürütülen geometri öğretimi derslerinin öğrenme çıktıları ve uluslararası alan yazında bulunan GŞAYB’e ilişkin çalışmalar dikkate alınarak oluşturulmuştur. Testin geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları bu araştırma öncesinde 266 kişilik araştırma örnekleminde farklı bir katılımcı grubu ile yürütülmüştür. Bu doğrultuda testin KR-20 güvenilirlik değeri 0.745 olarak hesaplanmıştır.

Ayrıca bu çalışmada GSAYB’un güvenilirlik değeri 0,722 çıkmıştır. Bu değerler 0.70’den büyük olduğundan testin güvenilir olduğunu söyleyebilmek için yeterlidir (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz & Demirel, 2016). Araştırmada GŞAYB testi maddeleri doğru cevaplar için 1 yanlış cevaplar için 0 olacak şekilde puanlandırılmıştır. Bu nedenle GŞAYB Testinden alınabilecek en düşük puan 0 en yüksek puan ise 20’ dir.

Veri Toplama Süreci

Çalışmada deney grubuna uygulama sürecinin ilk haftasında deney süreci hakkında bilgi verilmiştir. Daha sonra ön test olarak GŞAYB Testi uygulanmıştır. İkinci haftadan itibaren sırasıyla birer etkinlik yapılmıştır. Bu etkinlikler tasarlanırken alan yazın taranmış, dersin kazanımları göz önünde bulundurulmuş, GŞAYB testinin maddeleri değerlendirilmiş ve uzman görüşüne başvurulmuştur. Etkinlik uygulamaları yapılırken ilk dört hafta gösterip yaptırma tekniği tercih edilmiş, takip eden haftalarda buluş yoluyla öğretim süreci yürütülmüştür. Öğretmen adaylarına takıldıkları noktalarda küçük ipuçları verilerek etkinlik dosyalarını oluşturmaları istenmiştir. Öğretmen adayları her hafta oluşturdukları etkinlik dosyalarını araştırmacının mail adresine yollamış, araştırmacılar etkinlikleri kontrol ederek dönüt vermiştir. Etkinlik sürecinin on dördüncü haftasında genel bir tekrar yapılmış ve öğretmen adaylarına GŞAYB Testi son test olarak tekrar uygulanmıştır. Haftalara göre yürütülen etkinlik süreci ekte verilmiştir.

Verilerin Analizi

Çalışmada varyansların homojen dağılıp dağılmadığını belirlemek amacıyla öncelikle Levene testi yapılmıştır. Levene testi sonucu GSAYB testi ($Z=0,392$, $p=0,163$) uygulamaları için $p>0,05$ olduğundan varyansların homojen dağıldığı tespit edilmiştir (Büyüköztürk, 2016). Varyansların homojenliğinin incelenmesi sonrasında çarpıklık ve basıklık değerleri analiz edilmiş bu değerlerin -2 ile +2 arasında olduğu, z-çarpıklık ve z-basıklık değerlerinin ise -1.96 ile +1.96 aralığında bulunduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte mod, medyan ve aritmetik ortalamanın da birbirine yakın olduğu görülmüştür (Büyüköztürk, 2016, ss. 40-68). Ayrıca verilerin normal dağılıp dağılmadığını belirlemek amacıyla Shapiro-Wilk testi yapılmıştır. Bu teste ilişkin bulgular Tablo 1 de verilmiştir.

Tablo 1. GŞAYB testi Shapiro-Wilk testi sonuçları

	Grup	İstatistik	Sd	p
GŞAYB testi	Bayan	0,970	23	0,200
	Erkek	0,960	11	0,330

Büyüköztürk (2016, s. 42) grup büyüklüğünün 50 den küçük olması durumunda Shapiro-Wilks testinin, puanların normalliğe uygunluğunu incelemeye kullanılacağını ifade etmiştir. Bu sebeple Shapiro-Wilk testi tercih edilmiştir. Bu testin sonucunda GSAYB testi uygulamalarının her bir veri seti için ($p>0,05$) olduğu ve normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Veriler normal dağılım gösterdiği için, ikili gruplarda varyansların eşit olduğu gruplar için (Equalvariances assumed) t-testi kullanılmasına karar verilmiştir (Büyüköztürk, 2016). Böylece çalışmada öncelikle öğretmen adaylarının öntest-sontest puanlarına ilişkin genel anlamda ve cinsiyet değişkenine göre betimsel istatistikler araştırılmıştır. Daha sonra, cinsiyet değişkeni açısından öntest ve sontest puanlarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini tespit etmek amacıyla bağımsız örneklem t-testi, Cabri ve GeoGebra kullanılan öğretim sürecinin yürütülmesi neticesinde cinsiyet değişkenine göre ve genel anlamda GŞAYB puanlarının anlamlı farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla bağımlı gruplarda t-testi sonuçları araştırılmıştır.

Bulgular

Çalışmanın bu bölümünde matematik öğretmen adaylarının Cabri ve GeoGebra kullanılarak yürütülen öğretim sürecine ilişkin öntest-sontest puanlarına ait bulgular genel

anlamda ve cinsiyet değişkenine göre verilmiştir. Matematik öğretmen adaylarının, GŞAYB Testinden elde edilen ortalama, standart sapma ve yüzde değerleri Tablo 2' de verilmiştir.

Tablo 2. Öntest-sontest puanlarına ilişkin betimleyici istatistikler

	N	Min.	Maks.	\bar{X}	%	Ss
Öntest	36	2.000	11.000	5.889	29.445	2.754
Sontest	36	7.000	16.000	11.778	58.890	2.439

Tablo 2 incelendiğinde öğretmen adaylarının öntest ortalamalarının $\bar{X}=5.889$, standart sapmalarının $Ss=2.754$ olduğu görülmektedir. Bu veriye göre matematik öğretmen adaylarının öntest GŞAYB düzeylerinin (%29.445) düşük olduğunu söylemek mümkündür. Ayrıca öğretmen adaylarının sontest ortalamaları $\bar{X}=11.778$, standart sapmaları $Ss=2.439$ olarak hesaplanmıştır. Yani öğretmen adaylarının deneysel süreç sonunda GŞAYB düzeylerinin %59.890'a yükseldiği görülmektedir. Öğretmen adaylarının GŞAYB Testinden elde edilen genel puanlarının betimleyici istatistikleri incelendikten sonra cinsiyet değişkenine ilişkin betimleyici istatistikler araştırılmış, elde edilen bulgular Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Öntest-sontest puanlarına ilişkin cinsiyet değişkenine bağlı betimleyici istatistikler

	Cinsiyet	N	Min.	Maks.	\bar{X}	%	Ss
Ön test	Bayan	24	2.000	11.000	5.458	27.290	2.553
	Erkek	12	2.000	11.000	6.750	33.750	3.048
Son test	Bayan	24	7.000	15.000	11.667	58.335	2.334
	Erkek	12	8.000	16.000	12.000	60.000	2.730

Tablo 3 incelendiğinde bayan öğretmen adaylarının öntest ortalamalarının $\bar{X}=5.458$, standart sapmalarının $Ss=2.553$ olduğu, erkek öğretmen adaylarının öntest ortalamalarının $\bar{X}=6.750$, standart sapmalarının $Ss=3.048$ olduğu görülmektedir. Yani öntest verilerine göre erkeklerin bayanlara göre GŞAYB düzeyleri daha yüksek çıkmıştır. Ayrıca bayan öğretmen adaylarının sontest ortalamalarının $\bar{X}=11.667$, standart sapmalarının $Ss=2.334$ olduğu, erkeklerin sontest ortalamalarının $\bar{X}=12.000$, standart sapmalarının $Ss=2.730$ olduğu tespit edilmiştir. Sontest verilerine göre de erkeklerin GŞAYB düzeyleri bayanlara göre daha yüksek çıkmıştır. Öğretmen adaylarının GŞAYB Testinden elde edilen cinsiyet değişkenine ilişkin puanlarının betimleyici istatistikleri analiz edildikten sonra öntest-sontest puanlarının

cinsiyet değişkenine göre bağımsız örneklem t-testi sonuçları araştırılmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 4' te verilmiştir.

Tablo 4. Öntest-sontest puanlarının cinsiyet değişkenine ilişkin bağımsız örneklem t-testi sonuçları

	Cinsiyet	N	\bar{X}	Ss	Sd.	t	p
Ön test	Bayan	24	5.458	2.553	35	-1.263	0.222
	Erkek	12	6.750	3.048			
Son test	Bayan	24	11.667	2.334	35	-0.362	0.721
	Erkek	12	12.000	2.730			

Tablo 4 incelendiğinde matematik öğretmen adaylarının hem öntest puanlarının ($t(35)=-1.263;p>0.05$) hem de sontest puanlarının cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir farklılık göstermediği ($t(35)=-0.362; p>0.05$) tespit edilmiştir. Matematik öğretmen adaylarının öntest ve sontest puanlarının cinsiyet değişkenine göre bağımsız örneklem t-testi sonuçları incelendikten sonra cinsiyet değişkenine göre öntest-sontest bağımlı örneklem t-testi sonuçları incelenmiş, elde edilen bulgular Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. Cinsiyet değişkenine ilişkin puanlarının bağımlı örneklem t-testi sonuçları

		N	\bar{X}	Ss.	Sd.	t	p
Bayan	Ön test	24	5.458	2.553	23	10.472	0.000
	Son test	24	11.667	2.334			
Erkek	Ön test	12	6.750	3.048	11	7.669	0.000
	Son test	12	12.000	2.730			

Tablo 5 verileri incelendiğinde hem bayan öğretmen adaylarının öntest-sontest puanları arasında ($t(23)=10.472; p=0.000<0.05$) hem de erkek öğretmen adaylarının öntest-sontest puanları arasında anlamlı farklılık ($t(11)=7.669; p=0.000<0.05$) olduğu tespit edilmiştir. Bayan öğretmen adaylarının öntest ve sontest puan ortalamalarına bakıldığında ($\bar{X}_{\text{sontest}}=11.667; \bar{X}_{\text{öntest}}=5.458$) bu farklılığın son testin lehine olduğu sonucuna varılmıştır. Yine erkek öğretmen adaylarının öntest ve sontest puan ortalamalarına bakıldığında ($\bar{X}_{\text{sontest}}=11.667; \bar{X}_{\text{öntest}}=5.458$) bu farklılığın son testin lehine olduğu görülmektedir. Araştırmada öğretmen adaylarının GŞAYB Testi öntest-sontest sonuçlarının anlamlı bir farklılık oluşturup oluşturmadığı bağımlı örneklem t-testi ile araştırılmış, elde edilen bulgular Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. Öntest ve sontest bağımlı örnekleme ait t-testi sonuçları

Uygulama	N	\bar{X}	Ss.	Sd.	t	p
Ön test	36	5.889	2.754	35	10.254	0.000
Son test	36	11.778	2.439			

Tablo 6 incelendiğinde tüm öğretmen adaylarının öntest-sontest puanları arasında anlamlı bir farklılığın olduğu ($t(35)=-10.254$; $p<0.05$) görülmektedir. Öğretmen adaylarının öntest ve sontest puan ortalamalarına bakıldığında ($\bar{X}_{\text{sontest}}=11.778$; $\bar{X}_{\text{öntest}}=5.889$) bu farklılığın son testin lehine olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

2005'te yapılan MEB matematik program değişikliğiyle akıl yürütme becerisi öğrencilere kazandırılması gereken temel beceriler arasına alınarak ön plana çıkmıştır. MEB yapmış olduğu çalışmalarla öğretim süreçlerinde kullanılan ders kitapları ve çalışma kitaplarına akıl yürütme ile ilgili etkinlikler eklemiş, öğretim ortamındaki akıl yürütme etkinliklerinin önemine değinmiştir (MEB, 2005-2013-2018). Ayrıca NRC, 1996 yılı itibariyle matematik eğitiminde akıl yürütme becerilerini kazandırmaya yönelik amaçlar bulunması gerektiğini ifade etmiştir. Hem ulusal hem de uluslararası alanda önem kazanan akıl yürütme becerisi alan yazında farklı türlerde kullanılmış, geometri alanı için de GŞAYB olarak ifade edilmiştir. Ayrıca teknolojinin gelişimiyle beraber dinamik yazılımlar öğretim süreçlerinde yer almış ve öğretim programlarına da dâhil edilmiştir. Bu doğrultuda çalışmada öğretmen adaylarına Cabri ve GeoGebra uygulamaları yapılarak GŞAYB düzeylerindeki gelişimleri araştırılmıştır.

Araştırmada öncelikle matematik öğretmen adaylarının akıl yürütme becerilerini incelemek amacıyla GŞAYB Testinden elde edilen verilerin genel anlamda ve cinsiyet değişkenine ilişkin betimleyici istatistikleri incelenmiştir. Bu istatistikler incelendiğinde örneklemin bütününe ilişkin akıl yürütme becerisine ait sontest ortalama puanlarının öntest puanlarına göre neredeyse iki katına çıktığı görülmektedir. Yine araştırma verileri cinsiyet değişkenine göre incelendiğinde hem bayan hem de erkek matematik öğretmen adaylarının GŞAYB Testine ait sontest ortalama puanlarının öntest puanlarına göre neredeyse iki katına çıktığı görülmektedir. Bunun sebebi matematik öğretmen adaylarının gerçekleştirilen öğretim sürecinde sadece işlemsel beceriler değil aynı zamanda kavramsal bilgiler de öğrenmiş olması olarak düşünülebilir. Nitekim Akkuş, Çıkla ve Duatepe (2002) yapmış oldukları çalışmalarında matematik öğretmen adaylarının akıl yürütme uygulamaları sonrasında işlemsel bilgilere sahip olduklarını ve kavramsal bilgilerin elde edilmesinde öğrenim sürecinin etkili olduğunu dile getirmişlerdir. Yapılan bu çalışmada da Cabri ve GeoGebra kullanılarak öğrenim sürecinin yürütülmesi sonucunda matematik öğretmen

adaylarının geometrik şekiller üzerine işlemsel ve kavramsal akıl yürütme becerilerinin arttığını söylemek mümkündür.

Çalışmada betimsel istatistikler incelendikten sonra öncelikle matematik öğretmen adaylarının öntest ve sontest puanlarının cinsiyet değişkenine ilişkin anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği araştırılmış, hem öntest hem de sontest puanlarına göre bayan ve erkek matematik öğretmen adaylarının puanlarının anlamlı bir farklılık göstermediği tespit edilmiştir. Çalışmada elde edilen bu bulgu neticesinde matematik öğretmen adaylarının öğretim sürecinden önce benzer akıl yürütme becerisine sahip olduklarını ve Cabri ve GeoGebra kullanımıyla öğretim sürecinin tamamlanması neticesinde akıl yürütme becerilerini benzer oranda geliştirdiklerini söylemek mümkündür. Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel (2016) deneysel çalışmalar yürütürken araştırma örneğine alınan bireylerin deneysel süreç öncesinde ve sonrasında benzer özellikte olması gerektiğini ifade etmişlerdir. Bu bulgu araştırma sonucu ile benzerlik göstermektedir.

Araştırmada sırasıyla bayan, erkek ve tüm matematik öğretmen adaylarının akıl yürütme becerilerinin öntest-sontest puanlarına göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği bağımlı gruplarda t-testi yapılarak araştırılmıştır. Test sonuçlarına göre sırasıyla bayan, erkek ve tüm matematik öğretmen adaylarının sontest puanları ile öntest puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Ortalamalara bakıldığında bu farkın her üç örneklem grubu için de sontestin lehine olduğu görülmektedir. Bunun sebebi öğretim sürecinin Cabri ve GeoGebra uygulamaları ile zenginleştirilmiş olması ve derse olan ilginin veya olumlu tutumun artması olarak görülebilir. Aktümen ve Kaçar (2003) yapmış oldukları çalışmalarında bilgisayar destekli geometri eğitiminin matematik öğretmenlerinin başarılarını ve tutumlarını olumlu yönde etkilediğini belirtmişlerdir. Yine Bedir (2005) yapmış olduğu çalışmada bilgisayar destekli eğitimin öğrencilerinin başarısını artırdığını ifade etmiştir. Bu sonuçlar araştırmada bulunan sonuçlarla örtüşmektedir.

Sonuç olarak matematik öğretmen adaylarının GŞAYB düzeylerinin artmasında Cabri ve GeoGebra yazılımlarının kullanımının önemli olduğunu söylemek mümkündür. Çalışmadan elde edilen bulgular neticesinde ileride GŞAYB ile ilgili çalışmak isteyen araştırmacılara şu önerilerde bulunulabilir:

1. Cabri ve GeoGebra'nın öğretim sürecinde kullanılmasıyla GŞAYB'nin gelişimi farklı örneklem grupları üzerinde farklı branşlardaki öğretmen adayları veya farklı öğretim düzeylerinde öğrenim görmekte olan öğrenciler ile araştırılabilir.

2. Matematik öğretmen adaylarının GŞAYB'leri üzerinde kontrol gruplu deneysel desen kullanılarak farklı öğretim tekniklerinin etkinliği araştırılabilir.
3. Güncellenen matematik öğretim programlarının ihtiva ettiği diğer becerileri GSAYB ile birlikte araştırılarak aralarındaki ilişkiler analiz edilebilir.

Bilgilendirme

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

Yazar Katkı Beyanı

Aziz İLHAN: *Kavramsallaştırma, metodoloji, danışmanlık ve denetim (ölçme aracı, veri analizi), inceleme-yazma ve düzenleme*

Recep ASLANER: *Kavramsallaştırma, veri toplama, ön taslak yazımı ve düzenleme*

Kaynaklar

- Akar, Ü. & Hacısalihoğlu-Karadeniz, M. (2014). Dinamik geometri yazılımının açıortay ve kenarortay öğretiminde meslek lisesi öğrencilerinin başarılarına etkisi. *Journal of Computer and Education Research*, 2(4), 74-90.
- Aktümen, M. & Kaçar, A. (2003). İlköğretim 8. sınıflarda harfli ifadelerle işlemlerin öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin rolü ve bilgisayar destekli öğretim üzerine öğrenci görüşlerinin değerlendirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 11(13). 339-358.
- Alpan, G. (2008). Görsel okuryazarlık ve öğretim teknolojisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(1), 74-102.
- Altun, M. (2009). *Eğitim fakülteleri ve lise matematik öğretmenleri için liselerde matematik öğretimi (3. Baskı)*. Bursa: Aktüel Alfa Akademi.
- Amsterlaw, J.A. (2004). *Development of children's beliefs about everyday reasoning*. Publishing Doctoral Thesis, University of Michigan, ABD.
- Aydın, M., Laçın, S., & Keskin, İ. (2018). Ortaöğretim matematik dersi öğretim programının uygulanmasına yönelik öğretmen görüşleri. *International e-Journal of Educational Studies (IEJES)*, 2(3), 1-11.
- Baki, A. (2001). Bilişim teknolojisi ışığı altında matematik eğitiminin değerlendirilmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 149(1), 26-31.
- Bedir, D. (2005). *Bilgisayar destekli matematik öğretiminin ilköğretimde geometri öğretiminde yeri ve öğrenci başarısı üzerindeki etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Brown, M., Jones, K., & Taylor, R. (2003). Developing geometrical reasoning in the secondary school: Outcomes of trialling teaching activities in classrooms. *A Report from the Southampton/Hampshire Group to the Qualifications and Curriculum Authority*. Full report available online at: www.crme.soton.ac.uk/research/geomreason.

- Büyüköztürk, Ş. (2016). *Veri analizi el kitabı* (22. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2016). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Çiftçi, O. & Tatar, E. (2014). Pergel-cetvel ve dinamik bir yazılım kullanımının başarıya etkilerinin karşılaştırılması. *Journal of Computer and Education Research*, 2(4), 111-133.
- Çubukçu, Z. (2004). Öğretmen adaylarının düşünme stillerinin öğrenme biçimlerini tercih etmelerindeki etkisi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1), 1-19.
- Gomes, A.S. & Vergnaud, G. (2004). On the learning of geometric concepts using dynamic geometry software. *Novas Technologi Asna Educaçao*, 2(1), 12-15.
- Güven, B. (2002). *Dinamik geometri yazılımı Cabri ile keşfederek öğrenme*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Güven, B. & Karatas, S. (2003). Dinamik geometri yazılımı Cabri ile geometri öğrenme: öğrenci görüşleri. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(2).
- İbili, E. (2019). The use of dynamic geometry software from a pedagogical perspective: current status and future prospects. *Journal of Computer and Education Research*, 7(14), 337-355.
- Karasar, N. (1991). *Bilimsel araştırma yöntemi* (4. Basım). Ankara: Nadir Kitap Yayınevi.
- Köseoğlu, F., Tümay, H., & Budak, E. (2008). Bilimin doğası hakkında paradigma değişimleri ve öğretimi ile ilgili yeni anlayışlar. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(2), 221-237.
- Lawson, A.E. (2005). What is the role of induction and deduction in reasoning and scientific inquiry. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(6), 716-740.
- Milli Eğitim Bakanlığı. [MEB] (2005). *İlköğretim matematik dersi 6-8. sınıflar öğretim programı*. <https://ttkb.meb.gov.tr> adresinden 28.02.2018 tarihinde erişilmiştir.
- Milli Eğitim Bakanlığı. [MEB] (2013). *Ortaokul matematik dersi öğretim programı*. <https://ttkb.meb.gov.tr> adresinden 08.02.2013 tarihinde erişilmiştir.
- Milli Eğitim Bakanlığı. [MEB] (2018). *Matematik dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 1, 2, 3,4,5,6,7 ve 8. sınıflar)*. <https://ttkb.meb.gov.tr> adresinden 12.02.2018 tarihinde erişilmiştir.
- National Research Council [NRC].(1996). *National science education standards*. Washington DC: National Academy Press.
- Oaksford, M. (2005). *Reasoning. In nick brais by & angus gellatly, cognitive psychology*, New York: Oxford University Press Inc.
- Royal Society & Joint Mathematical Council (2001). Teaching and learning geometry 11-19. Report of a Royal Society/Joint Mathematical Council working group, retrived from at 10.04.2017: https://royalsociety.org/~media/Royal_Society_Content/policy/publications/2001/9992.pdf
- Tall, D.O., Blockland, P., & Kok, D. (1990). *A graphic approach to the calculus*. IBM compatibles computers with CGA, EGA or Hercules graphics, Sunburst Inc, USA.
- Topuz, F. & Birgin, O. (2020). Yedinci sınıf “çember ve daire” konusunda geliştirilen geogebra destekli öğretim materyaline ve öğrenme ortamına ilişkin öğrenci görüşleri. *Journal of Computer and Education Research*, 8(15), 1-27. DOI:10.18009/jcer.638142
- Umay, A., Duatepe, A., & Akkuş-Çıkla, O. (2005, Eylül). *Sınıf öğretmenleri adaylarının yeni öğretim programındaki matematiksel içeriğe yönelik hazır bulunuşluk düzeyleri*. XIV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Fakültesi 28-30 Eylül.

EK




1. Hafta: Deney süreci hakkında bilgi verilmesi ve GŞAYB Testinin ön test olarak uygulanması
2. Hafta: Cabri programının öğretmen adaylarına tanıtılması, bu programın sahip olduğu özellikler kullanılarak öğretmen adaylarıyla beraber öğretim sürecine dâhil edilen geometrik şekillerin oluşturulması.
3. Hafta: Cabri programında öteleme, dönme, ölçümler yapma, makrolar oluşturma ve animasyon verme işlemlerinin uygulanması.
4. Hafta: Cabri programında oluşturulan doğru parçasını ve oluşturulan açıyı bulunduğu yerden farklı bir alana taşıma uygulamasının yapılması.
5. Hafta: Cabri programında herhangi bir açıyı üç eşit parçaya bölen makronun oluşturulması ve bu makro yardımıyla Morley Teoreminin ispatının yapılması.
6. Hafta: Cabri programında bir doğruya dışındaki herhangi bir noktadan paralel doğru çizilmesi ve bu uygulama yardımıyla paralelkenarların oluşturulması.
7. Hafta: Cabri programında bulunan bir doğruya üzerindeki herhangi bir noktadan dikme çizme seçeneğinin kullanılması ve bu komut ile kare ve dikdörtgen şekillerinin oluşturulması.
8. Hafta: Cabri programında seçilen bir doğru parçasının orta noktasının bulunması ve bu nokta yardımıyla orta dikme doğrusunun çizilmesi. Ayrıca bu işlemler yardımıyla herhangi bir üçgenin çevrel çemberini çizebilen makronun tanımlanması.
9. Hafta: Cabri programında seçilen bir doğruya dışındaki herhangi bir noktadan dik doğru inşa edilmesi. Orthic Üçgen ve özelliklerinin öğretilmesi, çizilerek makrosunun oluşturulması.
10. Hafta: Cabri programıyla Pisagor bağıntısı ve özelliklerinin araştırılması. Pisagor ağacının makrolar yardımıyla çizilmesi.
11. Hafta: GeoGebra dinamik programının özelliklerinin tanıtılması, öğretmen adaylarıyla birlikte nokta, doğru, doğru parçası, ışın, üçgen, dikdörtgen, kare, çokgenler ve düzgün çokgenler üzerinde uygulamalar yapılması.
12. Hafta: GeoGebra Programı ile piramit ve prizma gibi geometrik şekillerin ve cisimlerin inşa edilmesi.
13. Hafta: GeoGebra programında oluşturulan geometrik şekillerin inşa edilen bir düzlemle arakesit eğrilerinin incelenmesi. Koniklerin GeoGebra programında oluşturulması.
14. Hafta: Genel tekrarın yapılması ve GŞAYB Testinin son test olarak uygulanması.

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

Use of Arithmetic Operation Skills in Block Based Programming Environments: A Comparative Case Study

Hayal YAVUZ MUMCU *¹  Suheda MUMCU ²  Ünal ÇAKIROĞLU ³ 

¹Ordu University, Faculty of Education, Ordu, Turkey, hayalym52@gmail.com

²Trabzon University, Faculty of Education Trabzon, Turkey, suhedayildiz.b@gmail.com

³Trabzon University, Faculty of Education, Trabzon, Turkey, cakirogluunalts@gmail.com


* Corresponding Author: hayalym52@gmail.com

Article Info

Received: 18 March 2020

Accepted: 23 July 2020

Keywords: Arithmetic operation skill, block based programming, code.org, comparative case study

 DOI: 10.18009/jcer.705822

Publication Language: English

Abstract

The purpose of this study is to examine the 7th grade middle school students' processes of creating and calculating arithmetic expressions in the code.org block based coding environments. For this purpose, the reasons of students' behaviors in coding environments are tried to be revealed by comparing them with student behaviors in traditional environments. The participants of the study, which was conducted as a comparative case study, are composed of 10 students studying at a public school. *Arithmetic Operation Test* developed by the researchers, *Student Screen Records* taken from the code.org platform, *Student Opinion Form* consisting of three open-ended questions, *Unstructured Interviews* held with the students and *Field Notes* were used as data collection tools in this study. Descriptive analyzes were performed in order to compare the data obtained from different cases and the analysis results were expressed in different categories. In conclusion, it has been observed that the students were not as successful in coding environments as expected and use arithmetical operation skills more successfully in traditional environments than block based coding environments. In particular, it has been revealed that the use of blocks and the way in which code.org handles arithmetic operations cause the students cannot transfer their existing knowledge to the coding environments.



To cite this article: Yavuz-Mumcu, H., Mumcu, S., Çakıroğlu, Ü. (2020). Use of arithmetic operation skills in block based programming environments: A comparative case study. *Journal of Computer and Education Research*, 8 (16), 404-427. DOI: 10.18009/jcer.705822

Introduction

In parallel with the scientific and technological developments, the content and objectives of education are being renewed and the educational programs of countries are being revised for promoting the basic life skills. When it comes to teaching mathematics, the basic skills aimed to be taught today can be shown as mathematical reasoning, problem solving, creative thinking, modelling, critical thinking etc. (Ministry of National Education [MoNE], 2013; National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000). Numerous

opportunities offered by technology are benefited to teach all these skills, and the scope of technology-assisted mathematics teaching applications is being expanded day by day.

Computational thinking, in the most general sense, is defined as a way of thinking that a calculator, which can be human or computer, can be effectively used in framing or solving the problem (Wing, 2006). Although the idea of teaching computational thinking was first suggested by Seymour Papert (1980), the debates about the concept has become prevalent through the view of Wing (2006), stating that the computational thinking should be taught to every student in the 21st century as one of the basic areas such as reading, writing and arithmetic. Programming, which is one of the methods used to teach computational thinking, is now considered to be the skill of the 21st century and this is included in the curriculum of primary and secondary education in many countries (Mannila, Dagiene, Demo, Grgurina, Mirolo, Rolandsson & Settle, 2014). In our country, the lessons of Computer Sciences and Information Technologies and Software are compulsory in the 9th and 10th grades in secondary education and in the 5th and 6th grades in middle school respectively. Accordingly, it is stated that the aim of this lesson is to improve the skills of problem solving, reasoning, algorithmic thinking, generalization, making decision and computational thinking which is planned to be compulsorily in grades 1 to 8 (MoNE, 2018). Within the scope of problem solving and programming which is one of the five basic chapters of the teaching program, the students will be taught approaches to the problems encountered in daily life, how to solve these problems by using algorithms, and the features and uses of the current block-based programming tools. Emphasis is laid on improving the algorithmic thinking skills of students through block-based tools within programming. In this framework, basic programming structures are presented to the students in the form of scenarios and students' logical reasoning, mathematical modelling and generalization skills are expected to be improved through the use of appropriate algorithms to solve the problem situations created (National Research Council [NRC], 2008, Wing, 2008). At this point, the skills such as logical reasoning, algorithm, decomposition, abstraction, modelling, generalization and evaluation are among the basic skills required by the problem solving processes used in math lessons. Therefore, it can be concluded that the problems presented in block-based coding environments can be used directly or indirectly to teach the basic skills in math lessons (Fesakis & Serafeim, 2009). As a matter of fact, the number of the academic studies conducted for the areas where programming and coding processes can be used in

mathematics education (Genç & Karakuş, 2011) or the relationship of programming and coding processes with mathematics education (Larson, 2013) is increasing each passing day. From this point of view, this study tests the usability of block-based coding environments in improving the arithmetic operation skills as one of the specific mathematical skills.

Block-based Coding

Block-based coding environments are programming interfaces created with reference to the idea of simplifying visual programming environments in order to enable kids to study programming. These interfaces use block structures that minimize syntax errors and reduce cognitive barriers arising from the syntax compared to text-based programming interfaces. These types of environments are not meant to write typical application programs, but rather to develop problem-solving thinking; they are called as coding environments rather than programming environments (Yıldız, 2017). The platforms such as scratch (scratch.mit.edu), hackercan, code.org, codecademy and so on are examples of such encoding environments. Different types of blocks are used by the learners in accordance with the situation in these environments in order to be able to create the targeted mathematical situation or to produce a solution to a problem. In this study, the interface of code.org was preferred because of the advantages such as the Turkish language support which does not require installation, the online platform, the students' chance to see their own progress and the easy student follow-up thanks to the teacher interface.

Code.org

Code.org launched in 2013 is an online learning environment that aims to help students learn computer science through drag and drop activities. The courses available in the environment are suitable for students from kindergarten to the 8th grade and upper grades. The 20-hour courses, that can be accessed both online and offline, include the subjects such as programming concepts, loops, functions, functions with parameters, variables, operational thinking, analysis, models, abstraction and algorithms (Kalelioğlu, 2015). During these courses, the students are enabled to evaluate the accuracy of what they do thanks to the instant feedbacks and to learn individually. The situations including the basic structures of programming such as condition (if), loop, arithmetical operations, functions etc. are used as problem condition in the relevant environment and computational thinking skills are utilized in the solution processes.

Evaluation Blocks and Arithmetic Expressions (EBAE) being the second course of the interface of Computer Science in Algebra in code.org platform was used in this study. Within the scope of this course, the learners are expected to construct arithmetic expressions with the help of blocks and to code/model such operations. The course involves 15 different screens. In the first 10 screens, individuals are expected to code the arithmetic expressions provided by the program with blocks and to predict the correct answers of the related operations. The user receives feedback on incorrectly and correctly coded expressions, and s/he is provided to monitor the solution process thanks to the calculation of blocks which the individual has set up step by step by the program and to evaluate what s/he has done in this regard. On the 11th, 12th, 13th and 14th screens, the individuals are expected to express the arithmetic expressions coded (codified) by the program in writing. The 6th and 13th screenshots of the software are shown in Figure 1 respectively.

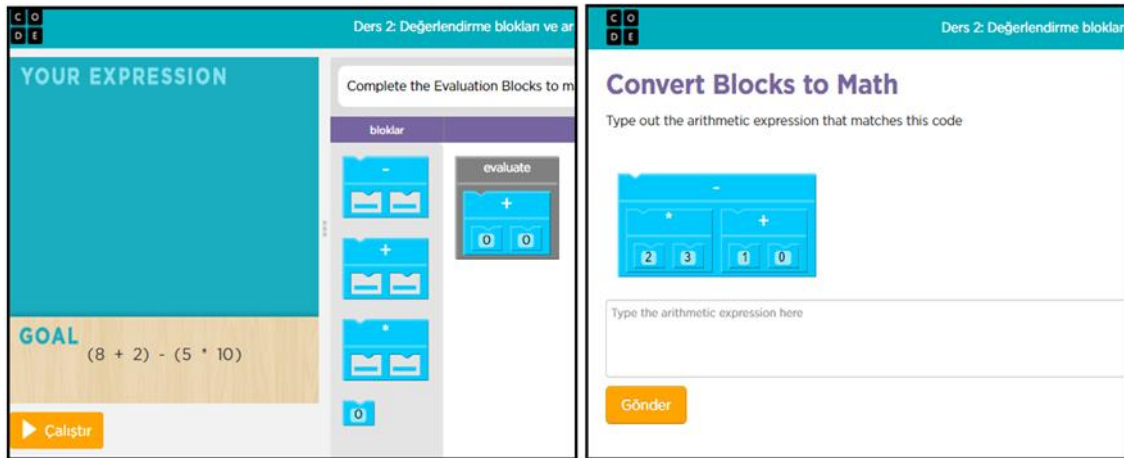


Figure 1. The 6th and 13th screenshots of the Code.org-EBAE course respectively

These screens provide similar feedbacks as described above. On the 15th and the last screen, a blank screen is presented to individuals and different arithmetic expressions to be created by themselves through blocks are calculated by the program. In this way, the learners will be able to compare an encoded expression with their algebraic form and the learning process will be completed by this means (Figure 2). It can be expressed that the learners will have the opportunity to improve their different knowledge and skills while the aim of the course is to teach the order of operations. Modelling of arithmetic expressions with the help of blocks in particular, has an important role in understanding the mathematical meanings of the operations in question. In addition, the formation of the loops involved in arithmetic expressions with the help of blocks is extremely favorable environments that can be used to improve the students' algorithmic thinking structure.

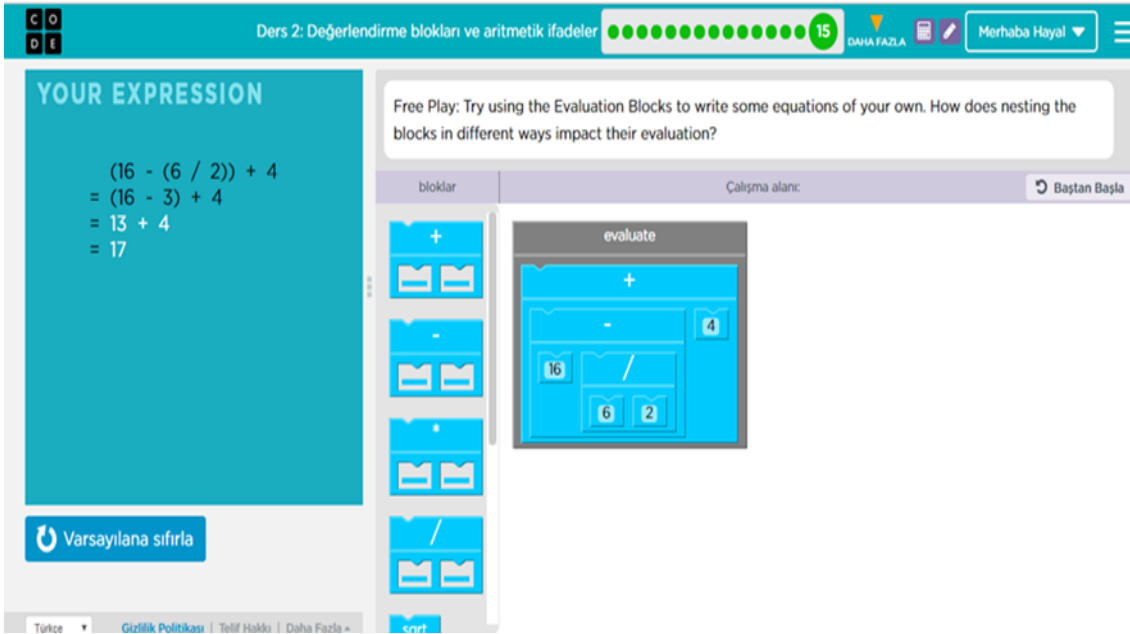


Figure 2. The 15th screenshot of the Code.org-EBAE course

From this point of view, this study has been conducted in order to compare the student performances in code.org aided block-based coding environments and traditional environments by examining the 7th grade middle school students' processes of creating and calculating arithmetic expressions. It is thought that the study will reveal the results and suggestions that will contribute to literature regarding the use of the code.org learning platform in teaching processes.

Method

Case study method which is used to identify and see the details of a situation, to develop possible explanations for a situation or evaluate a situation (Gall, Gall & Borg, 2007) was used in this study. Case studies address an event, such as a particular activity or a learning centered program (Hancock & Algozzine, 2006). In this study, this method was deemed appropriate since it was aimed to evaluate the usefulness of a learning environment in terms of student conceptions.

Besides, comparative case study, which is one of the different types of case studies, was used in the study. Comparative case studies compare multiple cases to understand a problem and aims to examine the common and individual characteristics of different situations (Baxter & Jack, 2008). Also these studies are often used to define the properties of different programs. This study was described as a comparative case study because of the

outcomes of different learning environments were examined comparatively and the results were interpreted based on the obtained data.

Participants

In case studies, participants are usually identified as consists of people who interact with each other, share the same place and know each other such as students in a class or teachers working in the same branch (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz & Demirel, 2018, p.270). Besides, it is recommended to study on small samples in order to obtain broad and in-dept information in these studies. So, the participants of this study consisted of 10 students attending the same class in 7th grades of a public school in the academic year of 2017-2018.

Purposeful sampling methods is used to provide maximum level of information for logical generalizations and making inferences in qualitative studies generally (Patton, 1990). So, it was used to determine the participants of this study, as arithmetic processing skills were tried to be observed and evaluated in different environments accordance with the purpose of the study. Accordingly, the students who have arithmetic operation skills above the average level were determined as participants of the study.

Data Collection Tools

The data collection tools of the study are Arithmetic Operation Test (AOT) developed by the researches, Student Screen Records created on the code.org platform, Unstructured Interviews (UI) held with students, Student Opinion Form (SOF) prepared by the researchers to reveal the students' opinions about the block based coding environments and Field Notes (FN). These tools are described in detail below.

Arithmetic Operation Test (AOT): The Arithmetic Operation Test developed by the researchers consists of 10 questions and there are different arithmetic expressions with and without parentheses in which the addition, subtraction, multiplication and division are combined. The aim of these questions is to observe whether the students pay attention to the order of operations and how they use their arithmetic operation skills in this context.

In the creation of the questions, the attainments in the curriculum for the related grade level, the opinions of the teacher who participated in the mathematics lessons of the participating students group and the opinions of the field experts (two math teacher, two lecturers who are specialized in the fields of Computer Education and Instructional Technologies and Mathematics Education) were used. Besides item discrimination and item

difficulty indexes of the questions in the test were calculated and determined to be suitable for the validity of AOT. In order to ensure the reliability of the test, Kuder Richardson (KR-20) method was used and the reliability coefficient was calculated as .89 for the AOT used in the study.

Student Screen Records: The student screen records were created and stored on the code.org platform. These records were used in order to examine the answers of the students to the AOT questions in the block-based coding environment. HyperCam software, which is a free application, was used in order to follow the behaviors of the students during the process in the block-based coding environment and the process steps they applied. Before the student started working on Code.org, the interface of the HyperCam (screen recording) software and shortcut keys were introduced to the students. In this way, it was tried to minimize the negativities that may occur during screen recording during the application. Students who entered the Code.org platform should be able to run the HyperCam screen recording program before solving the problem on the stage. During the screen video recording, students were physically observed in the classroom and field notes were taken.

Unstructured Interviews (UI): The unstructured interviews were used in order to code student answers properly within the categories formed by evaluating the students' performances in the traditional and block-based environments. The interview processes were sustained until the students' ways of thinking were clarified; accordingly, the length of interviews ranged from 45 minutes to 1 hour and these processes were recorded. During the interview, the students were asked the reasons for their movements in the process by the researcher.

Field Notes (FN): Field notes are defined as the expression of what the researcher sees, hears, observes and experiences in qualitative research process (Bogdan & Biklen, 2003). The researcher teacher involved in this study, recorded the observations and experiences related to the students' behaviors on the code.org platform as field notes. These short notes were detailed in order to describe what happened in the coding environment and classified by repetitive readings and converted into systematic data. Field notes not only create a rich data environment for the research, but also enable researchers to review the implementation process.

Student Opinion Form (SOF): In this study, the SOF was applied to students following the block-based activities. The purpose of using this data collection tool is to reveal the opinions

of students about the activities in question. There are three open-ended questions in the SOF as follows:

- What do you think about the coding activities you have conducted within the scope of this course? What are the positive and negative aspects of these activities?
- What are the most challenging situations (questions) in the coding processes? Express with the reason.
- Do you want the teachers to use the coding activities in the math lessons? Do you think these activities can help you learn mathematics better? Express with the reason.

Implementation

The whole application phase of the study was carried out by the researcher teacher involved in the study. The AOT was applied to the 34 students who were planned to be included in the study group. According to the test results, only the students who answered 50% of the questions correctly in the test were included in the study, since the data to be obtained from the students who did not have sufficient proficiency in arithmetic operations was envisaged not to be sufficiently valid and reliable. The 10 students determined according to the AOT results were given guidance on the use of the code.org interface for 4 course hours under the supervision of the researcher teacher. The students were generally informed about the purpose, content and use of the code.org website in the first two hours while they were subject to online courses in the other two hours. The students tried to complete the sub-sections of the lesson in a correct way and were informed by the teacher about the reasons of the situations when they received negative feedback. In this way, the students experienced the block-based coding activities freely during the 2-hour course.

After the interactive course, the implementation process of the study was conducted under the guidance of the researcher teacher. Within this period, the 15th page of the Evaluation Blocks and Arithmetic Expressions section of Code.org platform was studied and all the student data were stored through screen records. In this process, all questions in the AOT were distributed to the students and they were asked to solve these questions in code.org coding platform this time. Thus, it was attempted to compare the performances of the students in different environments and to test the usefulness of the related interface in this context.

Data Analysis

Descriptive analysis method was used to analyze the data obtained from the study and the answers of students were primarily grouped under four different categories for the traditional environment (TE) and the block-based coding environment (BBCE). According to this, the answers that are correct both in TE and BBCE are encoded as Correct Answer / Correct Coding (CA/CC), the answers given correctly in TE and wrongly in BBCE are encoded as Correct Answer/Incorrect Coding (CA/IC), the answers that are wrong in TE and correct in BBCE are encoded as Incorrect Answer/Correct Coding (IA/CC) and the answers that are wrong both in TE and BBCE are encoded as Incorrect Answer/Incorrect Coding (IA/IC). After that, appropriate coding was performed for the second time for common causes of the students' incorrect answers in each category. In this process, unstructured interviews were conducted with the students on the selected situations in order to be able to express student behaviors with appropriate codes and to decide the appropriate coding. The interviews were conducted with each participant of the study. The answers of the students in different environments were used together in the interviews and the reasons of their answers were tried to be revealed. In addition, the thinking processes of the students in different environments were interrelatedly observed and the findings of the study were interpreted based on this data and field notes obtained. The interviews held with each student were kept as voice records and these records were used in the data analysis process. If there were more than one reason of any wrong answer given to the questions, the answer in question was included in the frequency of more than one code in the coding processes by using the interview records. In the process of data analysis, the emphasis was laid on the reasons for the wrong answers of the students. The percentage of inter-coders compliance was calculated for the reliability of the content analysis and the coding processes performed within the study (Miles & Huberman, 1994) and a consensus was tried to be reached among the coders for the data analysis processes.

Findings

General Findings from the TE and the BBCE

The answers of the students in the traditional and block-based coding environments are given in Table 1.

Table 1. Distribution of the students' answers for different environments

Answers of the Students										
Q.No	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10
Q. 1	CA/CC	CA/CC	CA/CC	CA/CC	CA/CC	CA/IC	CA/CC	CA/CC	CA/CC	CA/CC
Q. 2	IA/CC	CA/CC	CA/CC	CA/CC	CA/CC	CA/CC	CA/IC	CA/IC	CA/CC	CA/IC
Q. 3	CA/CC	IA/IC	CA/CC	CA/CC	CA/IC	CA/IC	CA/IC	CA/IC	CA/CC	CA/CC
Q. 4	CA/CC	CA/IC	CA/CC	CA/CC	CA/CC	CA/IC	CA/CC	CA/IC	CA/CC	CA/CC
Q. 5	CA/CC	CA/IC	CA/CC	CA/CC	CA/CC	CA/IC	CA/CC	CA/IC	CA/CC	CA/CC
Q. 6	IA/IC	IA/CC	CA/CC	CA/CC	CA/CC	CA/IC	CA/IC	CA/CC	CA/IC	CA/IC
Q. 7	IA/IC	IA/IC	CA/IC	CA/CC	IA/CC	IA/IC	CA/CC	CA/IC	IA/CC	CA/IC
Q. 8	CA/IC	CA/IC	CA/CC	CA/IC	IA/CC	CA/IC	CA/IC	CA/IC	CA/CC	CA/IC
Q. 9	CA/CC	CA/IC	CA/CC	IA/CC	IA/IC	IA/IC	IA/CC	IA/CC	IA/CC	IA/CC
Q. 10	CA/CC	IA/IC	CA/CC	CA/IC	IA/IC	CA/IC	CA/CC	CA/CC	CA/CC	IA/IC

There are 100 (10x10) different cases related to 10 questions in the AOT for 10 students included in the study. According to the data in Table 1, the students gave correct answers for both environments in 49 of these cases. Therefore, it can be stated that the students can use their arithmetical operation skills moderately in block-based coding environments. It has been observed that the students have difficulty in using block-based environments rather than the traditional environments in 60.78% of the 51 remaining cases (cases with errors) and have difficulty in computing operations in the traditional environment rather than the block-based environment at a rate of 19.60% of these cases. Besides, the students have experienced difficulties in both of the environments in 19.60% of these situations. Based on the data given here, it can be stated that the students use arithmetical operation skills more successfully in traditional environments than in block-based environments and their mistakes are generally caused by coding processes.

Findings from the Category of CA / IC

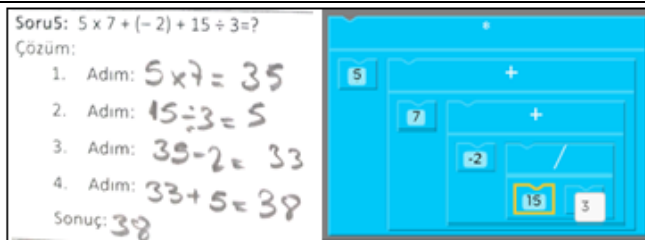
Regarding the answers in this category, the findings obtained from the analyses which were conducted to reveal the reasons of the incorrect answers in the BBCE are shown in Table 2.

Table 2. Distribution of the answers in the CA / IC category

Type of Mistake	Scope / Content of Mistake	f	tf
<i>Mistakes related to the Use of the Blocks (UB)</i>	Following the order in the question	14	29
	Inability to formulate nested operations with blocks	7	
	Ignoring any number	1	
	Disregarding the order of operations	5	
<i>Mistakes related to Conceptual Knowledge (CK)</i>	Using a number twice	2	9
	Not using the order of operations	3	
	Misinterpreting/Misusing arithmetic expression	3	
<i>Mistakes related to Lack of Attention (Random mistakes) (LA)</i>	Misusing the minus (-) sign	3	6
	Using wrong operation	4	
	Disregarding the order of operations	1	
	Using a number twice	1	

When the data in Table 2 are examined, it is seen that the category with the highest frequency is the *Mistakes Related to the Use of Blocks* (29). The following categories are the *Mistakes related to Conceptual Knowledge* (9) and the *Mistakes related to Lack of Attention* (6) respectively. Therefore, it can be said that the students generally have difficulty in the use of blocks in coding processes. The other reasons are the inadequacy of conceptual knowledge and lack of attention. Table 2 shows that the same codes are used in different categories. The reason for this is that the students made the same mistake because of different reasons. The data presented here are based on the reasons for the mistakes (reasons for doing so). In this part of the study, data analysis processes for different types of coding are presented as sample cases.

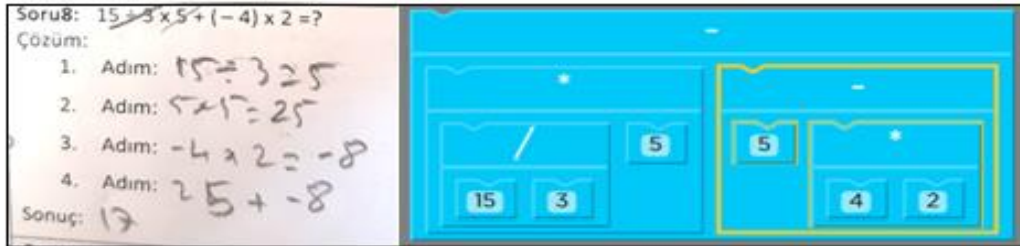
Sample Case 1 (UB- Following the order in the question): Interview Process with Student 8 (S8)



R:	Why did you use the blocks here in this way?
Ss:	I did it according to the order on the paper.
R:	How?
Ss:	So, 5 times 7, then 7 plus (-2) on the paper.
R:	Which one do you think is correct?
Ss:	The one on the paper.
R:	What is wrong with the blocks?
Ss:	I should have done the multiplication first. I did it without considering the order of operations.
R:	Well, why do you think you did that?
Ss:	I think it's easier this way, that's why.
R:	If I give these blocks to you now, can you line them correctly?
Ss:	It's very complicated, there are three operations, and I don't understand whether to put the division first or to put the division in the most internal part. I mean I don't understand which one is more internal or external.

In the interview process with S₈, it is seen that the student has difficulty in using blocks in the coding environment although she calculates correctly the arithmetic expression given in the traditional environment. Depending on this situation, the student has formed the expression with blocks without considering the order of operations and parentheses.

Sample Case 2 (CI- Misinterpreting and misusing Arithmetic Expression): Interview Process with Student 10 (S₁₀)



R: What does this minus sign (the minus (-) between the multiplication and subtraction blocks is shown) mean?

S₁₀: The minus sign of -4.

R: How do you create the arithmetic expression in the coding environment?

S₁₀: According to the order of operation rules. Multiplication and division are done first according these rules, so multiplication and division are internal, addition and subtraction is done ultimately so I put the subtraction on the external part (on the top).

R: Well, which one of these blocks is calculated first by the computer? (showing multiplication and subtraction blocks)

S₁₀: The multiplication, the computer calculates this block first.

R: What is the minus next to (on the right side) this 5? (asking for the coding environment)

S₁₀: I do not know. I guess I made a mistake there.

R: Why did you make a mistake, where exactly did you have difficulty?

S₁₀: While positioning, I'm confused when I have presented the expression on the left with blocks.

R: Well, which of your answers in these two environments do you think are correct?

S₁₀: The one on the paper.

R: Why?

S₁₀: I used the number 5 twice here, and I used minuses twice. I did it wrong.

R: All right, how would you line these if we involved you in the coding process again?

S₁₀: I wouldn't use 5 twice. The rest sounds right.

R: Are you sure?

S₁₀: No, I am not.

The interview with S₁₀ shows that the student has performed the coding incorrectly as result of misinterpreting the arithmetic expressions. In general, the student is not sure about the accuracy of what he has done during the process of coding.

Sample Case 3 (LA-Using Wrong Operations): Interview Process with Student 2 (S₂)



R: Do you think the operations on the paper are the same with the ones in blocks?

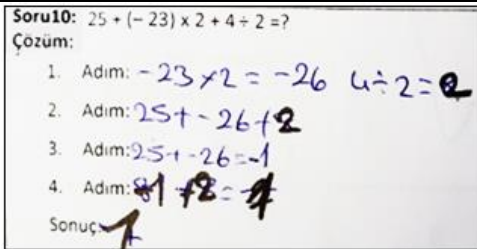

S2:	No.
R:	Why?
S2:	I multiplied -4 with 2 first and multiplied the result with 5. That's wrong. I should have added.
R:	Why did you do that?
S2:	It escaped my notice.
R:	Well, what else?
S2:	I used the division wrong.
R:	Why, then?
S2:	I don't know, I was confused I guess.
R:	Is it hard for you to use these blocks?
S2:	Yes, sometimes.
S:	Why?
S2:	I can get confused in the case of nested operations.

At the end of the interview with S2, it is seen that the student has used the wrong operation depending on the inability to fully understand the arithmetic expression given, and lack of attention. The fact that the student has used the wrong operation for the relevant question in the block-based coding environment is coded as using the wrong operation in the category of LA and as misinterpreting/misusing the arithmetic expression in the category of CK.

Findings from the Category of IA/CC

When the answers in this category are examined, it is seen that there are two kinds of reasons for wrong answers given in the traditional environment. These are *ignoring the order of operation rules -OOR* (4), and the *calculation errors-CE* (6). Therefore, it can be said that the mistakes students make when calculating the arithmetic operations given in the traditional environment are caused by lack of attention. The next reason is not to consider the order of operation rules.

Sample Case 4 (Calculation Errors): Interview Process with Student 4 (S4)

			
R:	Let's look at what you did on the paper and in the block-based environment.		
S4:	I multiplied -23 with 2 and found -26. The result should have been 46. I made a calculation error.		
A:	So, what about the blocks on the computer?		
S4:	I did it right. But no, there is -23 there but I used 23. That's wrong too. I should have written 25 plus -46.		
R:	So, what did you do?		
S4:	I formulated it as 25 minus 46.		
R:	Are they two different things?		

S ₄ :	If there are two minuses, they make each other plus (positive number), but if there is one minus, that number is taken negative, accordingly the operation is done. If I had taken 23 as -23 and used addition, it would have been more understandable.
R:	Well, are they two different things?
S ₄ :	No actually.
R:	Well, why do you think you did that?
S ₄ :	According to what's written on the paper I guess. I did it right in accordance with the order of operation rules but I made a mistake on the paper.

According to the interview with the student coded as S₄, it is clear that the student has given a wrong answer to the question in the traditional environment because of calculation error. In addition to this, it has been ascertained that the student does not have a complete and clear conceptual understanding of arithmetic operations.

Sample Case 5 (Ignoring the order of operations): Interview Process with Student 5 (S₅)

Soru8: $(15 + 3) \times 5 + (-4) \times 2 = ?$
 Çözüm:
 1. Adım: $15 \div 3 = 5$
 2. Adım: $5 \times 5 = 25$
 3. Adım: $25 - 4 = 21$
 4. Adım: $21 \times 2 = 42$
 Sonuç: 42

The image shows a block-based calculator interface with the following components: a display showing '15', a division block, a block with '3', a multiplication block, a block with '5', an addition block, a multiplication block, a block with '4', a subtraction block, a block with '2', and a final display showing '42'.

R:	In which environment you did is right do you think?
S ₅ :	In the computer environment.
R:	Why?
S ₅ :	Because I should have multiplied -4 with 2 first according to the precedence rules. I didn't do that, I did it wrong.
R:	Well, do you think your answer in the block-based environment is correct?
S ₅ :	Yes, because 4 and 2 must be multiplied first and subtracted from the first part. But I added it with 4, so I did it wrong.

It has been established that the student is able to distinguish the reason of the mistake s/he has made in the traditional environment during the interview process with the S₅ coded student. However, the student has answered the same operation considering the order of operation rules in the coding environment.

Findings from the Category of IA/ IC

The answers in this category are given in Table 3 for both the traditional and block-based coding environments depending on the type of the mistake.

Table 3. Distribution of the answers in the IA/IC category

	Type of Mistake	Scope/Content of Mistake	f	tf
BBCE	<i>Mistakes related to Conceptual Knowledge - CK</i>	Misinterpreting the arithmetic expression	6	11
		Using the minus (-) sign wrong	4	
		Not using the order of operation rules	1	
	<i>Mistakes related to the Use of the Blocks- UB</i>	Inability to create nested operations with blocks	3	6
		Following the order of operations in the question	2	
		Using a number twice	1	
	<i>Mistakes related Lack of Attention - LA</i>	Using the wrong operation	3	4
Ignoring any number		1		
TE	<i>Disregarding the order of operation rules -OOR</i>			6
	<i>Calculation errors-CE</i>			5

When the data in Table 3 are investigated, it can be seen that the frequency of the student mistakes originated from not following the order of operation rules in the traditional environment is 6 and the frequency of the calculation errors is 5 for the IA/IC category. Therefore, the students can be said to give incorrect answers for similar and common reasons in general. The reasons for the incorrect answers given in block-based coding environments in the IA/IC category can be ranked as the *mistakes due to conceptual knowledge-CK* (11), the *mistakes related to use of blocks-UB* (6) and the *mistakes related to lack of attention - LA* (4). The mistakes made in the coding environment in this category can be stated to arise from the lack of conceptual knowledge and the difficulties in the use of blocks respectively. A sample case is given below regarding the coding in Table 3 for the IA/IC category.

Sample Case 6 (Question 7): Interview Process with Student 6(S6) for the IA/IC category

Soru7: $12 \times 1 + (-39) \div (9 + 4) = ?$

Çözüm:

1. Adım:
2. Adım: $12 \times 1 + 1 = 13$
3. Adım:
4. Adım:

Sonuç:

R: Can you compare your solutions, which one do you think is right?

S₆: My solution on the paper is wrong.

R: Why?

S₆: It should have been -3, I didn't take into account the minus.

R: What do you think about what you did with the blocks? Why did you do that so?

S₆: I did it according to the order on the paper.

R: According to the order of operations?

S₆: Yes.

R: All right, does the minus here (-) (for BBC-block-based coding) belong to 39?

S₆: No. It belongs to 1.

R: You mean -1. Is there -1 in this operation? (showing the AOT)

S₆: No, there is not. I did it wrong.

R:	Okay, what is this operation after this 9?
S ₆ :	Multiplication.
R:	Why is there a multiplication sign here?
S ₆ :	Because of the order of the question... (the student thinks) Aah, I did this wrong either... There should have been plus sign here.
R:	Why do you think you have been surprised and made these mistakes? Have you not been able to fully comprehend the use of blocks?
S ₆ :	Yes. I can achieve it for short operations but I get confused in long operations.

During the interview process with S₆-coded student, it has been observed that the student gives a wrong answer to the current question due to calculation/operation error in the traditional environment. In the coding environment, the student has tried to create an arithmetic expression in a block-based environment according to the operation order on the paper, and given a wrong answer. The reason for the incorrect answer of the student in the block-based environment is coded as *misinterpreting /misusing arithmetic expression (CK)*, *using a number twice (UB)* and *using the wrong operation (LA)*.

Findings from the SOF (Student Opinion Form)

The data obtained from the SOF are given in Table 4. According to the data obtained from Table 4, it has been determined that the students have negative opinions about the coding processes as well as positive opinions.

Table 4. Distribution of the answers in the student opinion form

Question	Positive Aspects	f	Negative Aspects	f
<i>What are the positive and negative aspects of the coding activities you have conducted within the scope of this course?</i>	It is fun/wonderful as a positive aspect.	4	There's nothing negative about it.	4
	We are learning the order of operation rules.	2	A negative side is that our answers turn out wrong after a lot of effort.	1
	It is instructive.	2	Our calculations on paper get worse.	1
	Our mathematics is progressing in this way and we can perceive more easily.	1	I have a little difficulty as a negative aspect.	1
	It is a good application since it teaches how to code.	1	I've had a bit of trouble since I am used to doing operations on paper.	1
	Calculations on paper are made by the computer.	1		
	The combination of mathematics and informatics.	1		
<i>Do you want the use of the coding activities by the teacher in the math lessons? Do you think these activities can help you learn mathematics</i>	Yes, I do.	f	No, I don't.	f
	Yes, I do. It makes contribution/I understand the lesson better.	4	No, I don't. I have had great difficulty in coding. It's easier to learn mathematics on the board or on the paper.	1
	Yes, I do. It is easier while solving math/difficult	2	No, I don't, because it might not contribute to learning for	1

<i>better?</i>	questions.	everyone.
<i>Express with the reason.</i>	Yes, I do. We have the chance to see that we use mathematics on the computer.	1
	Yes, I do. The system warns me when my answer is wrong, I understand my mistake.	1
<i>What are the most challenging situations (questions) in the coding processes? Express with the reason.</i>	I've had difficulty in long/multi-operation questions, because they were so complicated.	3
	No/they were all easy.	3
	I've had difficulty in the last questions because it was difficult to sort them out by the order of operation rules.	2
	I've had difficulty in the questions with nested operations.	1

The frequency of the students' positive opinions about the coding activities has been calculated as (12 + 4) 16, and the frequency of the negative opinions has been calculated as 4. When the positive opinions are analyzed, the coding activities are evaluated as fun (4) and instructive (5). In addition to this, the students have found the coding activities useful because mathematics and computer are combined, the students are able to make long calculations practically and have learned how to code.

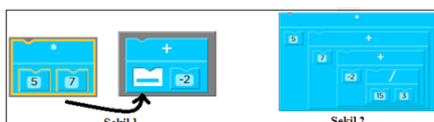
While the students have stated that they have difficulty mostly in the too long and nested operations within the coding activities (6), 3 students have remarked not to have any difficulty in the activities. Therefore, it can be said that students generally adopt the idea of using coding activities in math lessons. When the answers in this category are considered, the students utter that they will understand the lesson better through these activities (4), they can solve the long and difficult questions more easily (2) and they can correct their mistakes by noticing them (1).

Discussion and Conclusions

Within the framework of this study, the purpose is to compare the performance of 7th grade students in middle school by analyzing the students' creating and calculating arithmetic expressions in block based coding environments and traditional environments. In this way, the attempt was to test the usefulness of block-based environments. The study has shown that the answers of the students for arithmetic expressions in different environments differ. The study has also revealed that the students can use their arithmetic operation skills more successfully in traditional environments compared to block-based environments. This finding can be explained in relation to the students' having no experience with block-based

coding environments and their habits of thinking and solving operations. On the other hand, the way in which Code.org handles arithmetical operators and the students' problems of how to transfer especially the order of operations to Code.org environment requires a short-term preliminary instruction for the use of such environments to develop skills. The participant students of this study have carried out only 4-hour free activities in the BBCE. Similarly, Özmen and Altun (2014) state that one of the most important reasons for the failure of the students in the programming environment is the lack of practice. However, different studies in this regard indicate that difficulties in teaching programming are experienced especially by beginners because of the reasons such as inability to understand the concepts of programming language (Bayman & Mayer, 1983), and not apprehending the syntax of programming language and the standard structures used in programming (DuBoulay, 1986), and the lack of the skills required to write a program. The study results are discussed in relation to these results in the following sections.

When the reasons for the incorrect answers of students in the block based coding environment are investigated, these reasons have been determined to arise mainly from the difficulties in using blocks (UB). The students have arranged largely blocks based on the order of operations within the question. The interviews conducted with the students have shown that this situation is caused by the fact that the students do not know how to formulate the existing expression by using blocks. The students have had difficulty in using blocks in the nested operations. This situation is supported by the data obtained from the opinion form filled in by the students. Some of the other difficulties the students have experienced in using blocks are the inability to create nested operations with blocks and ignoring the order of operation rules. The relationship between the difficulties expressed here can be explained as follows: e.g., the student can easily create the operation of 5×7 by using blocks for the expression of $5 \times 7 + (-2) + 15 \div 3$, but s/he has difficulty in nesting blocks while adding (-2) to this multiplication ($5 \times 7 + (-2)$); because (5×7) must be placed in the addition block as the first component of a new block. For this, the student must first display the addition block and then place (5×7) as the first component of this operation, and (-2) as the second component in the block, s/he must move reversely in a way (Figure 1).



The students used the blocks according to the order of operations in the question since they could not achieve this sequence (Figure 2 / S8-Question 5). Ignoring the precedence rules in this category is entirely relevant to this situation. During the interviews held with the students, it was found that the students knew the precedence rules and followed these rules in the traditional environment but they had to ignore the precedence rules since they couldn't achieve the sequence in the block-based environment. The other mistakes related to the use of blocks were to use a number twice and to ignore any number. The reasons for these situations can be explained by the difficulties experienced by the students in the process of working with blocks and the loss of their awareness. The students, who had difficulties in constructing the given arithmetic expression by using blocks, used a number a twice due to the binary feature (consisting of two numbers) of blocks or ignored any number. For instance, the student knows that the multiplication must be done first in the arithmetic expression of $25 + (-23) \times 2 + 4 \div 2$ but s/he can't keep the number of 25 out, so s/he cannot place $[(-23) \times 2]$ as second component into the addition block. Since it is easier to place the first two numbers in a block for the student, s/he uses $25 + (-23)$ together with the addition block. This situation causes the student to use a number twice and to code the given expression in the format of $25 - 23 - [(23 \times 2) + (4 \div 2)]$. This situation was encountered in some of the students. Depending on the situation, the students can also ignore any number. The cases of using a number twice or ignoring any number occur in this way in the category of inability to use blocks correctly. Apart from this, another reason of these situations is that the students lose their awareness due to the difficulty in nesting blocks. Therefore, it is seen that the main reason of the situations in the category of the mistakes related to the use of blocks is that the students cannot comprehend the logic in the use of blocks (codes). This result is also expressed in different forms in literature. Pea and Kurland (1983), Özmen and Altun (2014) state that the most basic reason of the challenges in learning programming is "the failure to constitute the logic of programming". Besides, Esteves and Mendes (2004), Ozoran, Çağıltay and Topallı (2012) indicate the complexity of the concepts of the programming language as one of the relevant reasons alike this study. Likewise, it has been observed that the block-based coding environments are complex in accordance with the data obtained from the interviews held with the students and from the student opinion forms.

Another type of the incorrect answers given by the students in the block-based environment is the mistakes resulting from the conceptual knowledge (CK). In this category,

the cases of ignoring the precedence rules, misinterpreting/misusing the arithmetic expression and misusing the minus sign according to the order of frequency have been observed. These cases can be seen as the reasons based on the conceptual knowledge of the students' incorrect answers in the block-based environment. The interviews held with the students have clarified that the students obey the precedence rules in the traditional environment but they can't achieve this in the coding environment. It can be said that this is because the students use the precedence rules only in traditional environments and they have not fully understood what these rules actually mean and why they are used. The interviews conducted within the scope of the study indicate that the students behave more freely as they can move the arithmetic operations given to them in the block-based environments without following the order on the paper, and they tend more to ignore or not to use the precedence rules in these environments. The misinterpretation/misuse of the arithmetic expression, another type of mistakes in the CI category, can also be explained in relation to the aforementioned situation. The fact that the student (S2) has coded the expression of $12 \times 1 + (-39) \div (9+4)$ (Question 7) as $[(12 \times 1) \div (9+4)] - 39$ can be considered as an indication that s/he could not interpret the algorithm of the expression given. In the case of the mistakes related to misusing the minus sign, it has been observed that the students use interchangeably the signs of the numbers and the arithmetic expressions in the questions. This situation can be considered as an indicator that the students have insufficient conceptual knowledge about arithmetic operations. The interview held with the student (S2) who has expressed $12 + 4 \times 2 + (-1)$ (Question 4) as $1 - [(4 \times 2) + 12]$ in the coding environment has showed that the student's mistake is based on the lack of conceptual knowledge besides the inability to use the blocks correctly. Therefore, the general reasons of the mistakes in the CK category can be expressed as the lack of knowledge of the students about the meanings of arithmetic expressions and operations. It is stated in different studies (Hayes & Stacey, 1990; Van De Walle, Karp & Bay-Williams, 2012) that students do not have a complete learning for arithmetic operations. In parallel to the results obtained from this study, Yenilmez and Bağdat (2014), Bostan (2010) point out in their studies that students cannot distinguish between the minus sign "-", which is the direction of a negative number, and the symbol of the subtraction "-".

It has been ascertained in this study that the reasons for the incorrect answers of the students in the traditional environment within the IA/CC category are making mistakes in

operations/calculations or not taking into account the precedence rules. The students who made the aforesaid mistakes could accurately calculate the result since they could correctly code the expressions in the block-based environment. The unstructured interviews held with the students have demonstrated that the general reasons of the mistakes are lack of attention for the IA/CC cases that constitute 19.60% of all cases observed within this study. The predominant reasons for the incorrect answers in the IA/IC category have been discovered to depend on the lack of conceptual knowledge. In this category, the students have been found not be able to fully understand the arithmetic expressions with regard to their mistakes in the traditional and block-based environment in most of the interviews held with the students. Therefore, these results can be related to the discussion in the CK category.

Despite a number of limitations encountered in the process of computing arithmetic operations, the positive assessments of the students for the block-based environment in general provides significant clues regarding the use of such environments in math lessons. According to the data obtained from the student opinion form used in this study, the students have been detected to find the block-based coding environments entertaining and instructive, to have positive opinions on the use these environments in math lessons but to have difficulty in expressing long and complicated questions with blocks. Different studies in literature (Calder, 2010; Ruf, Mühling & Hubwieser, 2014) have reached similar results, and these studies point out that visual programming environments increase students' motivation and attitude to learn programming.

The study showed that the students find studying in block based coding environments fun and instructive but they experience some difficulties in these environments. The most important reasons for these difficulties have been specified as the inabilities to fully adapt to the block-based coding environment, to predict how the blocks function and to express nested operations by using blocks. In order to prevent these types of situations, the students are recommended to spend more time and to gain experience in block-based coding environments, to be under the supervision of teachers during coding processes and to receive feedback from them, and the situations observed as a result of coding activities are suggested to be discussed in class environment. It is thought that students will able to eliminate their errors related to both the use of blocks and the meaning of mathematical concepts within the teaching process, and will be able to be more successful in the relevant processes.

The study is limited in some certain respects. First; we considered the scenarios presented in code.org and we followed the code.org construction of arithmetic operation skills and the quantitative evidences were presented for only limited topics. Second; the selection and size of the study subjects may also limit the generalization of the study findings. We collected the data from small group of students; for generalization, future studies to investigate similar constructs with a broader population in different block based learning environments and within extended skills are warranted. We hope that this study sheds light for using block based code environments and helps mathematics educators in the course design and implementation side.

Acknowledgement

The data used in this study was confirmed by the researchers that it belongs to the years before 2020.

Authorship Contribution Statement

Hayal YAVUZ-MUMCU: *Conceptualization, design of the work, literature search, data analysis, data interpretation, writing - review and editing.*

Suheda MUMCU: *Conceptualization, data collection, preliminary analyses, manuscript draft, writing, manuscript revision*

Ünal ÇAKIROĞLU: *Conceptualization, design of the work, literature search, manuscript revision.*

References

- Bayman, P., & Mayer, R. E. (1983). A diagnosis of beginning programmers' misconceptions of BASIC programming statements. *Communications of the ACM*, 26(9), 677-679. DOI: 10.1145/358172.358408.
- Baxter, P., & Jack, S. (2008). Qualitative case study methodology: Study design and implementation for novice researchers. *The Qualitative Report*, 13(4), 544-559.
- Bostan, M. I. (2010). Negatif sayılara ilişkin zorluklar, kavram yanlışları ve bu yanlışların giderilmesine yönelik öneriler [Difficulties and misconceptions regarding negative numbers and suggestions for overcoming these misconceptions]. In E. Bingolbali & M. F. Özmantar (Eds.), *İlköğretimde karşılaşılan matematiksel zorluklar ve çözüm önerileri [Mathematical difficulties encountered in primary education and solution suggestions]*, pp. 155-186, Ankara: Pegem.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2018). *Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri [Scientific research methods (24th ed)]*. Ankara: Pegem.
- Calder, N. (2010). Using Scratch: An integrated problem-solving approach to mathematical thinking. *Australian Primary Mathematics Classroom (APMC)*, 15 (4), 9-14.

- Du Boulay, B. (1986). Some difficulties of learning to program. *Journal of Educational Computing Research*, 2(1), 57-73. DOI: 10.2190/3LFX-9RRF-67T8-UVK9.
- Esteves, M., & Mendes, A. (2004). A simulation tool to help learning of object oriented programming basics. In Proceedings of the 34th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference, Savannah, GA, USA. Retrieved from <https://ieeexplore.ieee.org/document/1408649>.
- Fesakis, G., & Serafeim, K. (2009). Influence of the familiarization with scratch on future teachers' opinions and attitudes about programming and ICT in education. In *ACM SIGCSE Bulletin*, 41 (3), 258-262. New York: ACM. DOI: 10.1145/1595496.1562957.
- Gall, M. D., Gall, J. P., & Borg, W. R. (2007). *Education research: An introduction (8th ed.)*. Boston: Pearson Education.
- Genç, Z., & Karakuş, S. (2011). *Learning through design: Using scratch in instructional computer games design*. In 5th International Computer & Instructional Technologies Symposium (ICITS), pp. 22-24, Elazığ, Turkey.
- Hancock, D. R., & Algozzine, B. (2006). *Doing case study research: A practical guide for beginning researchers*. Columbia University, NY: Teachers College.
- Hayes, B., & Stacey, K. (1990). Teaching negative number using integer tiles. Unpublished doctoral thesis, University of Melbourne, USA.
- Kalelioğlu, F. (2015). A new way of teaching programming skills to K-12 students: Code.org. *Computers in Human Behavior*, 52, 200-210. DOI: 10.1016/j.chb.2015.05.047.
- Larson, E. (2013). Coding the curriculum: How high schools are reprogramming their classes. Retrieved from <http://mashable.com/2013/09/22/coding-curriculum>.
- Mannila, L., Dagiene, V., Demo, B., Grgurina, N., Mirolo, C., Rolandsson, L., & Settle, A. (2014). Computational thinking in K-9 education. In *Proceedings of the Working Group Reports of the 2014 on Innovation & Technology in Computer Science Education Conference* (pp. 1-29). New York: ACM. DOI: 10.1145/2713609.2713610.
- McMillan, J. H. (2000). *Educational research: Fundamentals for the consumer*. New York: Longman.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: A Sourcebook of new methods* (2d Edition). Beverly Hills, CA: Sage Publications.
- Ministry of National Education (2013). *Ortaokul matematik dersi (5-6-7-8. sınıflar) öğretim programı [Secondary school mathematics (5-6-7-8. grades) curriculum]*. Ankara: MEB.
- Ministry of National Education (2018). *Bilişim teknolojileri yazılım dersi öğretim programı [Information technologies and software course curriculum]*. Ankara: MEB.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- National Research Council (2010). *Report of a workshop on the scope and nature of computational thinking*. Washington, D.C.: The National Academies Press.
- Ozoran, D., Çağltay, N. E., & Topallı, D. (2012). Using scratch in introduction to programming course for engineering students. *Educational Technologies & Distance Education in Engineering*, 2, 125-133.
- Özmen, B., & Altun, A. (2014). Undergraduate students' experiences in programming: Difficulties and obstacles. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*, 5(3), 9-27.
- Patton, M. Q. (1990). *Qualitative evaluation and research methods*. US: Sage Publications.
- Pea, R., & Kurland M. (1983). *On the cognitive prerequisites of learning computer programming*. (Technical Report No. 18). New York: Bank Street College of Education.

- Ruf, A., Muhling, A., & Hubwieser, P. (2014). Scratch vs. Karel: Impact on learning outcomes and motivation. Paper presented at the *Proceedings of the 9th Workshop in Primary and Secondary Computing Education*, Berlin, Germany. DOI: 10.1145/2670757.2670772.
- Van de Walle, J.A., Karp, K.S., & Bay-Williams, J.M. (2010). *Elementary and middle school mathematics: Teaching developmentally* (7th ed.). Boston, MA: Allyn & Bacon.
- Wing, J. (2008). Computational thinking and thinking about computing. *Phil. Trans. R. Soc. A*, 366, 3717-3725. DOI: 10.1098/rsta.2008.0118.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-5. DOI: 10.1145/1118178.1118215.
- Yenilmez, K., & Bagdat, O. (2014). Learning difficulties of year seven students on whole numbers problems. In *Abstracts of International EJER Congress 1st Eurasian Educational Research Congress*, 631-632.

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

Individual and Collaborative Computerized Mind Mapping as a Pre-Writing Strategy: Effects on EFL Students' Writing

Sena SEBİT¹  Senem YILDIZ*² 

¹ Istanbul Medeniyet University, School of Foreign Languages, Istanbul, Turkey sena.sebit@medeniyet.edu.tr

² Boğaziçi University, Foreign Language Education Department, Istanbul, Turkey senem.yildiz@boun.edu.tr


* Corresponding Author: senem.yildiz@boun.edu.tr

Article Info

Received: 28 March 2020

Accepted: 19 June 2020

Keywords: Computerized mind mapping, L2 writing, collaboration, english as a foreign language

 DOI: 10.18009/jcer.710461

Publication Language: English

Abstract

This study examined the effects of computerized mind mapping on EFL students' essays in terms of content, organization, language use, vocabulary, and mechanics. The theoretical framework was based on writing-as-process approach. Explanatory sequential mixed methods design was used to collect data. Quasi-experimental research data was collected from 45 students who were assigned to two treatment groups as individual and collaborative computerized mind mapping and control group. All participants completed a survey before and after the treatment. The experimental groups were trained on the use of the mapping tool. The essays were scored according to Jacobs et al.'s (1981) rubric. The quasi-experimental phase was followed by semi-structured interviews. The results suggested the individual-mapping group performed better than the control group in terms of content and organization in all essay tasks while the collaborative-mappers outperformed control group in the second task. The results of semi-structured interviews revealed that learners had positive experiences in using computerized mind mapping as a pre-writing activity in EFL context and their attitudes towards writing were quite positive.



CrossMark



To cite this article: Sebit, S. & Yıldız, S. (2020). Individual and collaborative computerized mind mapping as a pre-writing strategy: Effects on EFL students' writing. *Journal of Computer and Education Research*, 428-452. DOI: 10.18009/jcer.710461

Introduction

There is no doubt that writing is a demanding task for EFL students. Writing is not a practice of set of rules and teaching L2 writing is not simply providing opportunities to write. Writing-as-a-process approach places a great deal of emphasis on multiple drafting with planning and revision, explores critical issues such as voice and audience, highlights the recursive nature of writing, and supports peer or teacher feedback (Grabe & Kaplan, 1996). However, for many reasons, such as time constraints and the high number of students in classes, some stages of the process writing cannot be fulfilled properly or skipped completely during instruction. Language instructors may make use of computers and extend learning beyond the walls using computer-based L2 practices. Therefore, the present study

addresses the completion of pre-writing stage in a digital learning environment by using computer-based mapping activities. Although computerized mind mapping is acknowledged as an effective technological tool for knowledge representation (Anderson-Inman & Zeitz, 1993), very few studies have been conducted on them until recently. This study aims to provide information about the effectiveness of computerized mind mapping on the pre-writing activities of learners in an EFL context.

Writing-as-process approach

Although it is not arguable whether writing should be taught, there are distinctive but complementary perspectives on how to teach writing. This study is embedded in the theoretical framework based on teaching writing-as-a-process approach. This approach contrasts with the product-based writing approach in which the ultimate goal is to produce a model text and focuses on the many cognitive stages of producing a written text. Writing-as-process approach prioritizes the development of learners' metacognitive awareness of the process (Hyland, 2003). It requires time and positive feedback from the instructor and peers to be done well.

Flower and Hayes' (1981) cognitive model of writing is composed of three major elements: task environment, writer's long-term memory (writer's knowledge), and the writing process. The writing process includes planning (the internal representations of the knowledge), translating (the visible language) and reviewing; all of which are under constant inspection of the monitor. Flower and Hayes (1981) depict the significance of planning in relation to limited attentional resources that are on display during translation. They consider that the demands of the translation stage could be so high that this extra burden on children and inexperienced writers might exceed the capacity of short term memory. To illustrate, if writers focus more on language problems (spelling, grammar etc.), they might strive for what they want to say; however, if they focus on what they want to say and ignore language, they may have many linguistic errors. In both cases, it is expected to result in some kind of frustration from the writer's perspective and planning, either pre-task or within task, could help to minimize the cognitive burden of the writer and reduce the writer's frustration.

Pre-task planning

Sokolik (2003) defined writing as "the learning of a series of skills leading to that product" (p. 96) rather than a final output and these skills are brainstorming, mapping,

drafting, giving feedback, revising, proofreading, editing. It is, therefore, one of the duties of a writing teacher to help students comprehend the process of writing through the invention, drafting, revision, and evaluation. Flower and Hayes (1981) considered planning as an important part of the writing process because it helps the writers set goals, brainstorm, organize the ideas, and decide on the text structure. Planning contains sub-processes such as generating ideas, organizing and goal setting. According to Flower and Hayes (1980) defining the rhetorical problem and setting goals in line with the creativity generate the major difference between good and poor writers. Following this model, a large body of research has examined the effects of pre-task planning with the basic assumption that pre-task planning can minimize the cognitive burden of the writers during task performance by helping them to look for proper grammar and pragmatic structures (Schoonen, Snellings, Stevenson & van Gelderen, 2009).

Earlier research focused on the effects of planning on speaking. Most of these studies concluded that planning before speaking has positive effects on the produced language in terms of fluency and complexity; whereas results were more controversial for accuracy (Ellis, 1987; Mehnert, 1998; Ortega, 1999; Skehan & Foster, 1997). In Skehan and Foster's (1997) study, it was found that learners divided their attentional resources among all the required processes and they illustrated a trade-off effect between complexity and accuracy: learners under planning condition manifested a more complex but a less accurate language.

While there are many studies exploring the impact of planning on oral performance in EFL or ESL contexts, there are fewer studies on the effects of planning on written texts (Ellis & Yuan, 2004; Johnson, 2014). The planning studies in L2 writing focused on manipulating the timing and the planning conditions and they illustrated mixed results. Some studies showed improvement in accuracy for the condition of on-line planning, which is described as the planning that takes place during composition, (Ellis, 1987; Ellis & Yuan, 2004) whereas others showed improvement in fluency and complexity for pre-task planning condition (Ellis & Yuan, 2004). Ellis and Yuan (2004) explained this by arguing that pre-task planning helped learners in the organization of their texts while on-line planning resulted in opportunities for monitoring the texts for accuracy. However, some studies could not observe any significant difference among different planning conditions (Shi, 1998; Johnson Mercado & Acevedo, 2012; Johnson, 2014). Johnson et al. (2012) and Johnson (2014)

suggested that learner and instructional variables were potential determiners of the quality of an L2 writing rather than planning. In other words, the differences in the threshold level of the participants (a required level of L2 proficiency in order to free the demands of working memory), learners' genre knowledge and explicit instruction in the use of writing strategies might have led to mixed results in studies investigating the impact of planning on L2 writing (Johnson, 2014).

Collaborative interaction

Collaborative interaction occurs when a group of learners collaborate to construct and develop ideas. Grounded in Vygotsky's (1978) sociocultural theories of learning and specifically his notion of the Zone of Proximal Development, this interaction allows learners to provide scaffolding to each other's language use and the cognitive development of learners can enhance as a result of the interaction between less and more-able participants while completing a shared task. Collaboration generates certain advantages in process-based approach. During the planning stage, learners can collaborate to generate and organize their ideas and set goals for the given writing task while increasing the reciprocal sense of ownership (Storch, 2005). Research reveals significant improvements in meaning-based areas like content, organization and vocabulary when students plan collectively for a written assignment (Shehadeh, 2011; Lee, 2013).

Mind mapping as a pre-writing strategy

Mind maps are thinking tools that branch out from a core concept (Bozan, 2018). They can be defined as the graphical devices for organizing and drawing connections between concepts symbolized by a connecting line (Nowak & Gowin, 1984; Novak & Cañas, 2008). Illustrating relationships visually makes mind maps valuable instruments for facilitating the organization, comprehension, and recalling of knowledge. Novak (1998) argued that a good teacher helps "to move the learner beyond rote learning by negotiating meanings with the learner" and therefore considered mind maps as useful tools for instructors and students. The participants of Novak's (1998) study got more and more skilled on mind mapping reported that they were learning how to learn, experiencing meaningful learning and avoiding rote learning. Experiences of instructors in this study also showed an increased competence since mapping was helpful for planning more meaningful teaching and establishing a platform with the students to construct a meaningful interaction.

Mind mapping can be an effective pre-writing strategy that facilitates conceptual and linguistic progress. Some studies showed that mind maps that are applied as a pre-writing activity enhance the content and organization of written outputs; but not the grammatical accuracy (Abrams & Byrd, 2016; Al-Shaer, 2014; Ojima, 2006; Zhang, 2018). In some of the studies, participants indicated positive attitude towards writing due to mind mapping (Zhang, 2018). Furthermore, collaboratively constructed mind maps significantly improved content, organization, and vocabulary of written products compared to no planning condition (Lee, 2013). Nonetheless, Neumann and McDonough's (2015) study indicated that L2 learners may consider planning prior to the task just to "joke around" and ignore giving and receiving corrective feedback to each other (p. 99). Some participants also found paper-based mind mapping as a time-consuming activity on account of the fact that the learners might have been limited by their proficiency levels and cognitive abilities, and there could have been different variables such as the nature of the writing tasks (Ojima, 2006; Manchón & Roca de Larios, 2007; Zhang, 2018). Some mappers in Ojima (2016) and Zhang's (2018) study pointed that choosing ideas, drawing and revising mind maps took a longer time.

Computer-based mind mapping

According to Anderson-Inman and Zeitz (1993) the most difficult aspect of implementing mind mapping in the classroom is the mapping itself because students consider constructing and revising pen-and-paper mind maps "extremely difficult" (p.6). Computerized mind maps, on the other hand, can allow more practical remake of nodes and links, thus a better organization and structure of the knowledge (Liu, 2011; Reader & Hammond, 1994). They can create many opportunities for the students such as extending learning beyond the classroom, allowing collaboration among peers, allocating more time to plan texts, making the writing and revision easier, and allowing both teacher and peer feedback. Although scarce in number, research looking into the application of computer-aided mind maps especially in foreign language learning found significant improvement on produced texts under computerized mind mapping compared to the pen-and-paper format (Chiou, 2015; Liu, 2011; Sturm and Rankin-Erickson, 2002). It was also believed that the learners' positive perception towards computerized mapping decreased the cognitive burden as well as adding fun to the task (Sturm & Rankin-Erickson, 2002). Nevertheless,

Zaid's (2011) study associated computerized mapping tools with significantly greater anxiety because of their demanding, innovative and sophisticated nature.

The current research aimed to examine the effects of collaborative and individual computerized mind mapping as a pre-writing activity on the writing output produced by university level EFL students enrolled in intermediate reading and writing classes. With the foci on student surveys and semi-structured interviews, the present study also aims to explore learners' perceptions towards computerized mind mapping. The questions guiding the research are as follows:

1. What are the impacts of different degrees of computerized mind mapping (no-mapping, individual-mapping, and collaborative mapping) on writing performance of intermediate level EFL learners in terms of content, organization, vocabulary, language use, and mechanics?
2. What are the students' perceptions towards computerized mind mapping as a pre-writing activity?

Method

Context and participants

The data for this study was collected from the school of foreign languages at a state university in Istanbul, Turkey in 2018. Participants were 45 intermediate-level EFL students from three intact classrooms of Reading and Writing lectures. The students were assigned by the school administration to different classes according to their English language levels. All participants who were B2 level English language learners according to Common European Framework of Reference had limited writing experience in English, and were considered as novice writers. Participants were informed at the beginning of the study and they were requested to fill in the inventory of English language learning in order to document their language background. Table 1 summarizes the background information of the participants. All the participants indicated that they learned Turkish as their native language and started learning English in the fourth grade of primary school. The researcher/instructor was the responsible teacher for Reading and Writing lessons of two experimental groups, which were assigned to collaborative mind mapping and individual mind mapping groups. Another instructor, who had an experience of ten years of teaching, was the Reading and Writing teacher of the control group. All three groups received the same training and used

the same textbooks except that the experimental groups were additionally trained on how to use mind maps in a computer laboratory and they produced mind maps outside the classroom. The semi-structured interview participants were both from collaborative ($n = 7$) and individual mind mapping groups ($n = 5$) and they were selected through convenience sampling method.

Table 1. The distribution of the participants in terms of gender and departments

	Gender		Departments												
	M	F	Hist*	MBG*	PS*	BA	EE	Gast	HM	IDS	Phil	PhyE	CPSY	Soc	TL
Ind	6	9	6	4	2				1		1				1
Col	8	7	3	5	2		1		1			1	1		1
Control	6	9	4	2	4	1	1	1	1	1					

Note. The departments of History, Molecular Biology and Genetics, and Political Science use English as medium of instruction. Other departments (Electrics and Electronic Engineering, Gastronomy, Health Management, Information and Document Analysis, Philosophy, Physics Engineering, Psychological Counseling, Sociology, and Turkish Language) use Turkish as a medium of instruction.

Data collection and procedure

An explanatory sequential mixed methods design in which a quantitative phase was followed by a qualitative one was used to collect data in this study. The quantitative data provided a general understanding of the research problem through statistical results while qualitative data (semi-structured interviews) assisted in getting mappers' feedbacks. As the first phase, non-equivalent control group pretest/posttest design was employed. Three classes consisting of the participants assigned by school administration were selected as control and two treatment groups. Before collecting data, experimental group participants were informed on researcher's purpose of the study. Both the non-equivalent control group and the two treatment groups were asked to complete a survey at the beginning and at the end of the study. The survey intended to collect information on allocated time for pre-writing, the importance given to pre-writing stage, the satisfaction level for allotted planning time and preference of pre-writing mode. 34 participants responded the pre-survey while 45 participants responded the post-survey.

Two exposition (cause and effect, compare and contrast) and one argument task (opinion) were utilized as writing prompts in the production of essays. The participants were first instructed on the particular essay type with reading materials, sample essays, vocabulary and grammar exercises appropriate to the related topic. They were allowed to

ask questions in their native language since they were not familiar with the structure of an essay. After the explicit instruction, the students were given two different writing topics for each type of essay. During the study, all students were asked to choose one of the topics and to start their essay following the explicit structure the institution demanded. Participants were asked to write an opinion essay prior to writing the actual assignments to become familiarized with essay writing. This essay was named as task 0 which enabled the researchers to assess participants' initial writing skills. On the third week, experimental groups were additionally trained on how to use the computerized mind mapping tool in the computer laboratory and were guided on how to register and edit the expert skeleton mind maps, how to insert topic and relationships, how to add icons or images. Each participant was provided with an explanation on the benefits of completing a computerized mind map such as planning the organization and the content easily, searching for more information on related topic, and utilizing teacher feedback. Meanwhile, the control group participants followed traditional prewriting activities in the classroom. The activities included brainstorming or outlining for the essay topic that they would begin writing. The activities of the students were not checked or evaluated.

Different from individual mappers, the collaborative concept mapping group was also informed that both group members could have access to the map at the same time and give feedback to one another. These mappers were allowed to choose their pairs. As part of collaboration, pairs were expected to share their ideas on a single map and give content-based feedback to each other. The history of changes on the tool allowed the instructor to keep track of the individual contributions on a single map. The collaborative mappers produced their concept maps in pairs, yet they were asked to write their essays individually. After each mind mapping activity, the instructor/researcher reviewed the maps, gave content-based feedback in terms of the quality of the ideas. Three writing assignments a) opinion essay (task 1), b) compare and contrast essay (task 2), and c) cause and effect essay (task 3) were completed after the computerized mapping training in the experimental groups.

The topics for the assignments were announced one week before the writing task for all groups. The experimental groups were expected to plan their essays using computerized mind maps prior to the writing tasks at home and to review the feedback given. Mindomo was the selected online mind mapping tool for this study. This web-based mind mapping device has affordances such as allowing students to use pre-designed mind maps individually or collaboratively, to add images from the web to the map, to record video or audio, and to chat online. The experimental groups worked on these maps by adding or removing the concepts. Participants in one of the treatment groups completed all of their computerized mind maps in pairs collaboratively and participants in the other one completed them individually. Appendix A illustrates some examples of individual and collaborative maps. The control group received the same instruction on essay writing; yet they did not use mind mapping and did not receive any kind of teacher feedback before writing their essays. All participants wrote their essays as a first draft in a one-hour class, under the inspection of their instructor and submitted their drafts at the end of the class. They were subsequently given correction codes and asked to write a second draft at home, which are not a part of this study.

As the second phase, a semi-structured retrospective interview was conducted with the twelve participants who volunteered. The interview questions aimed to gain insight about: (1) participants' perceptions of pre-writing activities before and after the experiment, (2) whether they used the mind maps, and if they did, to what extent, (3) the most interesting and difficult parts they found of the mapping, (4) whether they would have preferred to work alone or with partners and (5) whether the mind-mapping activity had an impact on their confidence in writing or on other language skills. The interviews were conducted in Turkish, the native language of the participants, to allow them to provide more in depth answers. Interviews were audiotaped and transcribed for the analysis. Table 2 illustrates the process of data collection in brief:

Table 2. Summary of data collection

	The Experimental Groups	The Control Group
1st Week (2-6 April)	Completion of consent form, the inventory of English language learning and pre-survey Introduction to Essays (From Paragraph to Essay Writing)	Completion of consent form, the inventory of English language learning, and pre-survey Introduction to Essays (From Paragraph to Essay Writing)
2nd Week (9-13 April)	Instruction on opinion essay Task 0: Writing an opinion essay	Instruction on opinion essay Task 0: Writing an opinion essay
3rd Week (16-20 April)	Instruction on opinion essay cont. + Computerized mind mapping in computer labs (cont. at home)	Instruction on opinion essay cont.
4th Week (23-27 April)	1st task: Writing an opinion essay	1st task: Writing an opinion essay
5th Week (30 Apr – 4 May)	Instruction on compare and/or contrast essay + Computerized mind mapping (at home)	Instruction on compare and/or contrast essay
6th Week (7-11 May)	2nd task: Writing a compare and/or contrast essay	2nd task: Writing a compare and/or contrast essay
7th Week (14-18 May)	Instruction on cause and effect essay + Computerized mind mapping (at home)	Instruction on cause and effect essay
8th Week (21 – 25 May)	3rd task: Writing a cause and effect essay Completion of post-survey and semi-structured interviews	3rd task: Writing a cause and effect essay Completion of post-survey

Data Analysis

The analytic scoring rubric of Jacobs et al. (1981), one of the most widely used scales in ESL studies, was selected to grade the written essays. This rubric, also known as ESL Composition Profile, is divided into five sections: content, organization, vocabulary, language use, and mechanics (see Appendix B). The 166 hand-written essays were transferred to digital environment and were checked for plagiarism and none of the essays were detected for copying from another source. The names of the students were replaced with pseudo names for the confidentiality purposes. One rater graded all the essays while another rated 50% of the written essays that were randomly selected from each group in order to construct inter-rater reliability. Before the grading, a rater training was held in three sessions. First, the raters examined the scoring rubric of Jacobs et al. (1981) and evaluated some essays which were not included in the study. Then they discussed their scores with one another. Finally, they started scoring the essays in separate settings and they wrote down their scores in an excel file. The inter-rater reliability was calculated in IBM SPSS for 50% of

the scored essays by looking at Pearson Correlation Coefficient. All measures indicated more than 88% reliability. Only the scores of the first rater were used for further statistics.

In order to answer the first research question, the five different scores for four different tasks were calculated in IBM SPSS 21.0. The study consisted of 45 intermediate-level EFL students from three intact classrooms. Since the sample size was small ($n = 15$ for each group), the present study utilized non-parametric tests, namely, the Kruskal-Wallis test and the Mann-Whitney Test, which are based on ranked data. Descriptive statistics including means, standard deviations, medians, minimum and maximum grades were analysed for three groups distinctively. The Kruskal-Wallis test was run to find out whether there was a significant difference among three groups. Significance for this test was determined by Monte Carlo p value and if there is a significant difference (i.e. $p < .05$), the Mann-Whitney Test was conducted to identify where the difference lies. In order to control for Type I errors, a Bonferroni correction was applied. It was attained through the p value divided by number of tests, which would lead to the new critical level of significance as $.05/3 = .0167$. The results from each Mann-Whitney test were reported using median, test statistic (U), the corresponding z, the significance value, and effect size.

The significance value shows results either as significant or not significant, yet the effect size is more informative since this size shows “an estimate of the extent to which two variables are actually related” (Plonsky & Oswald, 2014, p. 3). Since it was more meaningful to calculate the effect sizes of the focused comparison (i.e. two groups) rather than yielding the general effect of all groups, Mann-Whitney tests were utilized in the present study (Field, 2009). Pearson’s r was calculated by following formula: z scores of each comparison were divided by the total number of observations (in the present study, two groups of 15 make 30 observations). Plonsky and Oswald (2014) also attributed new benchmarks for the interpretation of effect sizes which are considered more appropriate for L2 research. The new effect sizes were interpreted by following r sizes: .25 as small, .40 as medium and .60 as large. Monte Carlo method also illustrates a confidence interval for significance, which can confirm the range of exact p value with 99% confidence (Field, 2009). In order to indicate a genuine difference, the confidence interval for significance was checked. If the boundary of the confidence interval for significance does not exceed the significance value, it indicates 99% confidence that the significant effect is real. On the other hand, if the significance value falls

within the boundary of this interval, it can be interpreted that the effect cannot genuinely tell the difference. As a result, the present study not only indicated the Monte Carlo p value, but also illustrated the magnitude of the effect size with new benchmarks (Plonsky & Oswald, 2014) and 99% confidence interval for significance of 10000 Monte Carlo samples in order to attain more meaningful interpretation of the results.

In order to answer second research question, the results of the survey based on the perceptions and experience of the writing activities were analysed. Descriptive statistics was used to analyse Likert-scale questions. Moreover, the themes that emerged in the semi-structured interviews were grouped and explained with verbatim excerpts. The qualitative data was expected to provide mappers' feedbacks on the use of computerized mind maps as a pre-writing activity.

Findings

The present study assessed the scores of three groups (i.e. no-mapping, individual mapping and collaborative mapping) according to the ESL Composition Profile of Jacobs et al. (1981). The results of the quantitative data are reported for four tasks: task 0, task 1, task 2 and task 3. For the first part, the five subcomponents were analysed by dividing no mapping, individual mapping and collaborative mapping groups with split file. The Kruskal-Wallis test was executed since there were three independent groups, yet it did not reveal a statistically significant difference in writing performance across three different groups in terms of content, $H(2) = .728$, $p = .70$; organization, $H(2) = 1.141$, $p = .58$; vocabulary, $H(2) = .433$, $p = .81$; language use, $H(2) = 1.880$, $p = .41$; and mechanics, $H(2) = 1.036$, $p = .59$ for the task 0. It can be deduced that, before the experiment, the three groups did not differ from one another in writing performance according to content, organization, vocabulary, language use and mechanics.

When the Kruskal-Wallis test was calculated for the following three tasks, no significant difference was found on the writing performance among three groups for vocabulary, language use and mechanics. However, writing performance was significantly affected by mapping condition in terms of content and organization. Table 3 summarizes the results of Kruskal-Wallis test for three tasks by reporting test statistic (H), its degrees of freedom and its significance. The confidence interval for significance was also observed and

the exact p value was contained within the boundaries both for content and organization with 99% confidence. This led to post-hoc tests for content and organization criteria in order to find where the difference lies.

Table 3. Kruskal wallis test results for three tasks

	Task 1			Task 2			Task 3		
	H	df	P	H	df	p	H	df	p
Content	6.352	2	.039*	9.881	2	.006**	9.402	2	.009**
Organization	6.203	2	.044*	8.585	2	.012*	6.692	2	.035*
Vocabulary	3.765	2	.156	3.589	2	.170	4.920	2	.084
Lang Use	1.831	2	.406	.367	2	.834	2.025	2	.367
Mechanics	.271	2	.885	2.596	2	.279	.508	2	.786

* $p < .05$; ** $p < .01$.

The Mann-Whitney test was used to identify the differences in terms of content and organization separately for each task. Firstly, the Mann-Whitney test was calculated in terms of content. A Bonferroni correction was applied and so all effects were reported at a .0167 level of significance. Table 4 reports Mann-Whitney U Test results regarding content in all three tasks.

Table 4. Mann-Whitney u test results in terms of content

Group	Task 1				Task 2				Task 3			
	U	z	p	R	U	z	p	r	U	Z	p	r
Ind - Cont	53.00	-2.48	.010*	-.45	50.50	-2.58	.008*	-.47	47.50	-2.71	.007*	-.50
Col - Cont	79.50	-1.38	.18	-.25	45.00	-2.83	.004*	-.52	71.00	-1.74	.089	-.31
Ind - Col	84.50	-1.17	.25	-.21	100.50	-.50	.62	-.09	65.00	-1.98	.046	-.36

* $p < .0167$

No statistically significant difference was found between individual mappers and collaborative mappers when the content of the written essays was considered. On the other hand, individual mappers had higher content scores than no mapping group in all tasks (task 1: $U= 53.00$, $p = .010$; task 2: $U= 50.50$, $p = .008$; task 3: $U = 47.50$, $p = .007$). The effect size was medium between individual and control group for all tasks (task 1: $r = -.45$; task 2: $r = -.47$; task 3: $r = -.50$). Finally, the content wise comparison indicated no statistically significant difference between collaborative mapping group and no mapping group for the first and the third task, but collaborative mappers illustrated higher content scores than no mappers (i.e. control group) in compare and contrast essays (i.e. task 2), $U= 45.00$, $p = .004$. The effect size was also between medium to high in the second task, $r = -.52$. We can conclude that

individual mapping condition had beneficial effects on writing performance in terms of content in comparison to no-mapping condition in all essay types. Collaborative mappers, on the other hand, had better content scores only in compare and contrast essays compared to control group. It appeared that there was no significant difference in the content scores between individual and collaborative mind mappers.

Another Mann-Whitney test was used for organization scores and these results were parallel to the results of content scores. A Bonferroni adjustment was applied and all effects were reported at a .0167 level of significance. Table 5 shows test results for organization in three tasks.

Table 5. Mann-Whitney u test results in terms of organization

Group	Task 1				Task 2				Task 3			
	U	z	p	R	U	z	p	r	U	z	p	r
Ind - Cont	50.50	-2.58	.010*	-.47	55.00	-2.40	.014*	-.44	56.00	-2.36	.016*	-.43
Col - Cont	82.00	-1.27	.21	-.23	50.50	-2.60	.009*	-.47	65.00	-1.99	.05	-.36
Ind - Col	89.00	-.98	.35	-.18	95.00	-.73	.48	-.13	96.50	-.67	.51	-.12

* $p < .0167$

In terms of organization, there was no statistically significant difference between individual mappers and collaborative mappers in all three tasks. However, individual mappers organized their essays significantly better than no mappers (task 1: $U = 50.50$, $p = .010$; task 2: $U = 55.00$, $p = .014$; task 3: $U = 56.00$, $p = .016$). Moreover, this measure had medium level effect size for each task (task 1: $r = -.47$; task 2: $r = -.44$; task 3: $r = -.43$). Lastly, the organization scores of the collaborative mappers were significantly higher than no mappers in the second task, $U = 50.50$, $p = .009$, $r = -.47$, but there was no significant difference between them for task 1 and task 3. As a conclusion, individual mind mapping had a significant impact on organization of all essay types when used as a pre-writing activity compared to no mapping. Compared to control group, collaborative mapping users only had significantly better organization scores in compare and contrast essay task, but not for opinion and cause and effect tasks. There was no significant difference on the organization scores of three tasks between individual and collaborative mapping conditions.

To sum up, the three groups did not differ from one another in writing performance according to content, organization, vocabulary, language use or mechanics before the experiment. After using mind mapping as a pre-writing activity, participants in the

individual mapping condition had significant improvement in writing performance in terms of content and organization compared to no-mapping condition in all essay tasks. In comparison to control group, participants in collaborative mind-mapping condition also had a positive improvement in compare and contrast essays in terms of content and organization, but not for opinion and cause and effect tasks. The results did not reveal any significant difference between essays produced through individually completed computerized mind maps and collaboratively constructed computerized mind maps in terms of Jacobs et al. (1981) composition profile scores.

A pre and a post survey were given to participants to explore their perceptions of pre-writing activities. Firstly, they were asked to report the time they spent on planning their essays. According to the pre-survey results, the majority of the participants from all three groups reported that they plan less than twenty-one minutes. After the treatment, the groups were asked the same question and while the majority of the control group still indicated that they plan less than twenty-one minutes, many mappers reported more time for planning. Additionally, in the post-survey, experimental groups were asked about the mode (individual vs. collaborative) they would prefer to construct a mind map were they given a choice. 11 participants in the individual mapping group showed preference for individual construction while only 4 of them preferred working in pairs. 9 participants in the collaborative mapping group, on the other hand, preferred mind mapping individually whereas 6 of them chose to work in pairs. The results revealed that more than half of the collaborative mappers would prefer to construct their own maps individually were they given a choice.

Finally, the semi-structured retrospective interviews help us see some views on pre-writing and computerized mind mapping in EFL classes. The responses were divided into themes such as the opinions on pre-writing stage, computerized mind mapping, collaboration and individual work and finally, language skills. The interview revealed that only some participants were familiar with pre-writing activities and planning before writing the essays was found to be important and useful in many ways by 11 participants (only 1 person did not find it important). Most common themes on the views on pre-writing stage were organization and research. 5 respondents associated pre-writing activity with working systematically, categorization or organization. 3 interviewees defined mind mapping activity

leading to more in-depth research, as well. They emphasized searching other websites, learning new information, and making a progress on the topic through planning before writing. All in all, the pre-writing stage was considered to be essential especially for improving the organization of the compositions and enabling in-depth research on the topic. As for their views on computerized mind mapping, participants were asked whether and to what extent they consulted their mind maps during actual writing. While all the individual mappers ($n = 5$) expressed they used them in all their essays, only 2 collaborative mappers ($n = 7$) indicated to do so. Others revealed the reason for not benefiting from the mind maps for all essays due to time limitation and conflicts with peers. The most interesting aspects of computerized mapping tool were supporting learning styles (i.e. visual learners) and the affordances of the tool (i.e. easy to access, easy to search info, saving automatically, chat application). The most difficult aspects were technical problems such as making the fonts bigger, no undo button, and deleting some words. To sum up, most respondents found computerized mind mapping interesting and informative thanks to its affordances, yet there are some problems on the technical level of the tool that might be improved in the future. When the participants were asked what mode they would prefer, a majority expressed studying individually. The task conditions (planning collaboratively, writing individually) and the personality of people were influencing factors to lead the users to individual mind mapping. There were also other participants who favored sharing information exchange and brainstorming with others during mind mapping, but some of their experiences were in a limited extent. Rabia defined collaboration in the expressed limited scope by stating:

Firstly, I spoke with my peer. I mean, we exchanged information on what we could write. I looked up the things that I was going to write on my part of the map, I searched for more information in detail on the Internet and I wrote them on the map. After that, when I was alone, I wrote more in detail.

As it can be inferred, the exchange of information was limited to decide on the topic before the mind mapping; some mappers searched and wrote on their part of the mind maps as if it had been an individual page. The interaction part was not evident in some of the mind maps. Finally, the participants were asked on the perceived impact of computerized mind mapping on their language skills. 10 out of 12 expressed their confidence in writing increased after mind mapping. They described mind mapping as a comfortable, fun,

intriguing and anxiety-reducing activity. 7 participants indicated an improvement in their reading, comprehension and translation skills. Although 2 interviewees also admitted increased confidence in their speaking skills, one mapper indicated they mostly spoke in their native language. None of them expressed a link between listening and mind mapping.

Discussion and Conclusion

The findings revealed that students using individual computerized mind maps had better scores in all tasks in terms of content and organization than no mappers. This finding is consistent with the previous findings (Abrams & Byrd, 2016; Al-Shaer, 2014; Lee, 2013; Liu, 2011; Ojima, 2006; Sturm & Rankin-Erickson, 2002; Zhang, 2018; Zaid, 2011) which illustrated that the implementation of mind mapping was helpful especially for generating and organizing ideas. The findings from interview data also supported that many learners considered mind mapping necessary particularly in terms of organizing and searching for information. As Flower and Hayes (1981) indicated, planning can aid to reduce the cognitive burden by generating, organizing ideas and goal setting and lead to better compositions. However, it would not be accurate all the credits to mapping itself. The improvements in the essays of individual mappers might be moderated by direct instruction in the use of writing strategies (Johnson, 2014). In other words, the information embedded in the mapping training and the availability of content-based feedback opportunity might have also led to better writing for all three tasks, not particularly constructing computerized maps.

The results suggested that collaborative mind mapping group outperformed the control group in compare and contrast essay task in terms of content and organization, but not in the other two tasks. The interviews and survey responses were reviewed to observe why collaborative mind mapping was not helpful in all tasks. First of all, the collaborative group participants of the interview described their experience of collaboration in a limited scope. As illustrated in interview responses earlier, the collaboration was mainly restricted to the selection of appropriate topics prior to the mapping activity. During mind mapping, the individuals preferred to write down their own part of the map as if it had been an individual one. Secondly, the interviews revealed that the differentiation in task requirements (i.e. planning collaboratively, writing individually) might have resulted in limited collaboration. Since the participants were evaluated individually for their written output, some of them

might not have wanted to share their opinions with others. Finally, some respondents expressed their timid personality as the reason for not writing their ideas even in an online platform. Only 2 collaborative mapping interviewees indicated that they used their maps for all essay tasks, which shows the majority did not want to consult to their maps during writing. The survey results also confirmed that 9 out of 15 mappers would prefer individual mind mapping were they given a chance. The results indicated that some mappers did not prefer collaborative computerized mapping and the collaborative mapping strategy did not provide any significant improvements for opinion and cause and effect essay tasks. The learners might have had reservations for collaborative activities since they had limited collaborative learning experiences. The findings revealed an improvement for collaborative mappers only for the second task in terms of content and organization. This result partially supports Lee (2013) who expressed a positive influence on the collaboratively written works for meaning-based areas like content, organization, and vocabulary. The present study, on the other hand, did not reveal a significant improvement on vocabulary as Lee (2013) suggested and this can be due to the design of the study because the present study allowed the use of a dictionary during the writing stage in classrooms for all conditions. Since all participants were allowed to consult the dictionaries, the study failed to differentiate an improvement in the knowledge of vocabulary across control and experimental groups.

There was not any significant difference on the performance of individual and collaborative mappers, and this finding is consistent with previous studies (Chiou, 2015; Lee, 2013; Liu, 2011). The effect of collaboration may not have been observed due to the inefficient implementation of collaboration between partners. For instance, some interviewees expressed using collaborative mind maps by separating the responsibilities between collaborators. Therefore, they might have constructed two maps on one mapping screen rather than one joint map.

Finally, the semi-structured interviews and the survey support that participants had positive attitudes towards writing after computerized mind mapping. The learners of experimental group expressed they enjoyed working on mind maps. Therefore, these results supported previous studies (Chiou, 2015; Ojima, 2006; Sturm & Rankin-Erickson, 2002; Zhang, 2018). The computerized mind mapping removed the problem of time experienced during planning, which was encountered in the studies of some scholars like Ojima (2006)

and Zhang (2018). The participants expressed that they liked the mapping activity without any space or time restrictions. The present study suggests computerized mind mapping extends the learning outside the classroom and makes learners active participants in searching and figuring out their interests. While some scholars such as Chiou (2015) and Sturm and Rankin-Erickson (2002) witnessed a positive attitude towards writing, Zaid (2011) observed a boost in the level of learners' writing anxiety due to the novelty and intricacy of the digital pre-writing activities. The present study was consistent with the studies of Chiou (2015) and Sturm and Rankin-Erickson (2002). The implemented mind mapping platform was described as easy-to-use and access; as a result, the mappers did not indicate any anxiety due to the tool.

Pedagogical Implications

Flower and Hayes (1981) constructed cognitive writing models to attract writing scholars' attention to writing-as-process approach. In the present study, learners' content and organization significantly developed as a result of computerized mind mapping activity prior to essay writing. The survey and semi-structured interviews also support that learners express the benefits of mapping as better organization and in-depth research. As a result, those who are interested in teaching writing in EFL could provide computerized mind mapping as a strategy for the learners to acknowledge the importance of planning and improve their compositions. Language instructors can highlight writing as a process approach, specifically the pre-writing stage by providing extended planning time and giving content-based feedback. Considering the findings of this research, the instructors also ought to familiarize learners with computerized mind mapping strategy and train learners on how to make a plan properly rather than allowing some extra time to plan.

Furthermore, the present study suggests a link between inside and outside classroom activities through computerized mind mapping and as a result, endorses the technological tools for successful writing classes. Students can consider computerized mapping as an activity to extend their learning beyond the classroom. Instructors can have the opportunity to examine the ideas of these students and lead them to better written compositions through content-based feedback. They should also be aware of the availability of computers and learners' comfort level while using computerized maps.

Limitations and Recommendations for Future Research

A number of limitations that might affect the interpretation of the findings were revealed. The design of the study, quasi-experimental design, resulted in some limitations beyond the researcher's control. Firstly, the participants were assigned by school administration and the researcher did not have any control on the allocation of the students to classes. Therefore, participants could not be randomly assigned into control or experimental groups. Secondly, the level of the students was identified as intermediate based on the institution's exam, more reliable and valid exams can be used for future studies. Thirdly, the tasks and the books were selected by a group of school instructors. Therefore, the researcher could not control the differences derived from the task types. For future research, the study should be replicated with different tasks in line with the purpose of the study and valid exams such as TOEFL or IELTS can be implemented to identify each participant's proficiency levels. Fourthly, the experimental classes were instructed by researcher while the control group was taught by another instructor. Another limitation was the duration of the study, it lasted eight weeks. For future studies, the study can be replicated by allocating a longer time in order to familiarize the learners with the concept mapping and writing essays. The concept maps constructed by the learners can also be worthy of further investigation to build a clearer picture on what happens during concept mapping.

Additionally, the sample size of the study was small. The participants were 45 intermediate level EFL students whose native language was Turkish and they were studying at the preparatory school of a state university. This study should be replicated with a larger sample size so that parametric tests can be applied and progress among the tasks can be observed more accurately. Moreover, future studies can observe different proficiency level learners in other contexts to generalize the findings to other EFL populations.

Finally, collaborative mappers were allowed to choose their partners. Although most of the collaborative mapping group did not change their partners throughout the tasks, some altered their groups. These new working groups might have affected the performance of the participants. Other studies can reconsider this situation and prevent changing the partners during the experiment to eradicate the impact of group dynamics on individuals' performance in the study. In addition, the interviews suggested collaborative mappers did

not completely apply collaborative work on the concept maps. Further studies can focus on the notion of collaboration and lead the language learners to give more feedback to one another.

Acknowledgement

This article is based on an M.A thesis research supported by The Scientific and Technological Research Council of Turkey (TUBITAK) as a part of the 2210-A National Scholarship.

The data used in this study was confirmed by the researchers that it belongs to the years before 2020.

Authorship Contribution Statement

Sena SEBİT: *Conceptualization, literature search, data collection, data analysis, manuscript draft, writing.*

Senem YILDIZ: *Conceptualization, design of the work, literature search, data interpretation, writing, review and editing, manuscript revision.*

References

- Abrams, Zs. I., & Byrd, D. R. (2016). The effects of pre-task planning odan L2 writing: Mind-mapping and chronological sequencing in a 1st-year German class. *System*, 63, 1-12.
- Al-Shaer, I. (2014). Employing concept mapping as a pre-writing strategy to help EFL learners better generate argumentative compositions. *International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*, 8(2), 1-29.
- Anderson-Inman, L., & Zeitz, L. (1993). Computer-based concept mapping: Active studying for active learners. *The Computing Teacher*, 21(1), 1-5.
- Buzan, T. (2018). *Mind map mastery*. London: Watkins Media Limited
- Chiou, C. C. (2015). The comparative effect of computer-assisted and paper-and-pencil concept mapping on learning motivation and achievement. *International Journal of Information and Education Technology* 5(9), 668-671.
- Ellis, R. (1987). Interlanguage variability in narrative discourse: Style in the use of the past tense. *Studies in Second Language Acquisition*, 9(1), 12-20.
- Ellis, R., & Yuan, F. (2004). The effects of planning on fluency, complexity, and accuracy in second language narrative writing. *Studies in Second Language Acquisition*, 26(1), 59-84.
- Field, A. (2009). *Discovering statistic using SPSS*. London: SAGE Publications.
- Flower, L., & Hayes, J.R. (1980). The cognition of discovery: Defining a rhetorical problem. *College Composition and Communication*, 31, 21-32.
- Flower, L., & Hayes, J.R. (1981). A cognitive process theory of writing. *College Composition and Communication*, 32, 365-387.

- Grabe, W., & Kaplan, R. B. (1996). *Theory and practice of writing: An applied linguistic perspective*. London: Longman.
- Hyland, K. (2003). *Second Language Writing*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Jacobs, H. L., Zinkgraf, S. A., Wormuth, D. R., Hartfiel, V. F., & Hughey, J. B. (1981). *Testing ESL composition: A practical approach*. Rowley, MA: Newbury House.
- Johnson, M. D. (2014). Does planning really help?: Effectiveness of planning in L2 writing. *Journal of Second Language Teaching and Research*, 3(1), 107-118.
- Johnson, M. D., Mercado, L., & Acevedo, A. (2012). The effect of pre-task planning sub-processes on L2 writing fluency, grammatical complexity, and lexical complexity. *Journal of Second Language Writing*, 21(3), 264-282.
- Lee, Y. J. (2013). Collaborative concept mapping as a pre-writing strategy for L2 learning: A Korean application. *International Journal of Information and Education Technology*, 3(2), 254-258.
- Liu, P. L. (2011). A study on the use of computerized concept mapping to assist ESL learners' writing. *Computers & Education*, 57(4), 2548-2558.
- Mehnert, U. (1998). The effects of different lengths of time for planning on second language performance. *Studies in Second Language Acquisition*, 20(1), 83-108.
- Manchón, R.M., & Roca de Larios, J. (2007). On the temporal nature of planning in L1 and L2 composing. *Language Learning*, 27(4), 549-593.
- Neumann, H., & McDonough, K. (2015). Exploring student interaction during collaborative prewriting discussions and its relationship to L2 writing. *Journal of Second Language Writing*, 27, 84-104.
- Novak, J. D. (1998). *Learning, creating, and using knowledge: Concept maps as facilitative tools in schools and corporations*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Novak, J. D., & Cañas, A. J. (2008). *The theory underlying concept maps and how to construct and use them* (Technical Report IHMC CmapTools 2006-01 Rev 01-2008). Pensacola, FL: Florida Institute for Human and Machine Cognition. 1-36.
- Novak, J. D., & Gowin, D. B., (1984). *Learning how to learn*. Cambridge and New York: Cambridge University Press.
- Ojima, M. (2006). Concept mapping a pre-task planning: A case study of three Japanese ESL writers. *System*, 34(4), 566-585.
- Ortega, L. (1999). Planning and focus on form in L2 oral performance. *Studies in Second Language Acquisition*, 21(1), 109-148.
- Plonsky, L., & Oswald, F.L. (2014). How big is "big"? Interpreting effect sizes in L2 research. *Language Learning*, 64(4), 878-912.
- Reader, W., & Hammond, N. (1994). Computer-based tools to support learning from hypertext: Concept mapping tools and beyond. *Computers & Education*, 12(1-2), 99-106.

- Schoonen, R., Snellings, P., Stevenson, M., & van Gelderen, A. (2009). Toward a blueprint of the foreign language writer: The linguistic and cognitive demands of foreign language writing. In R. M. Manchón (Ed.), *Writing in foreign language contexts* (pp. 77–101). Bristol: Multilingual Matters.
- Shi, L. (1998). Effects of prewriting discussions on adult ESL students' compositions. *Journal of Second Language Writing*, 7(3), 319–345.
- Skehan, P., & Foster, P. (1997). Task type and task processing conditions as influences on foreign language performance. *Language Teaching Research*, 1(3), 185–211.
- Sokolik, M. (2003). Writing. In D. Nunan (ed.) *Practical English language teaching*. New York: McGraw-Hill.
- Storch, N. (2005). Collaborative writing: Product, process, and students' reflections. *Journal of Second Language Writing*, 14(3), 153-173.
- Sturm, J., & Rankin-Erickson, J. (2002). Effects of hand-drawn and computer generated concept mapping on the expository writing of middle school students with learning disabilities. *Learning Disabilities Research and Practice*, 17(2), 124–139.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society*. Cambridge, MA: Harvard University Press
- Zaid, M. A. (2011). Effects of web-based pre-writing activities on college EFL students' writing performance and their writing apprehension. *Journal of King Saud University – Languages and Translation*, 23(2), 77-85.
- Zhang, Y. (2018). A contrastive study on the application of mind maps in argumentative writing instruction for EFL learners. *English Language Teaching*, 11(12), 93-100.

Appendix A. Examples of Collaborative and Individual Mind Maps

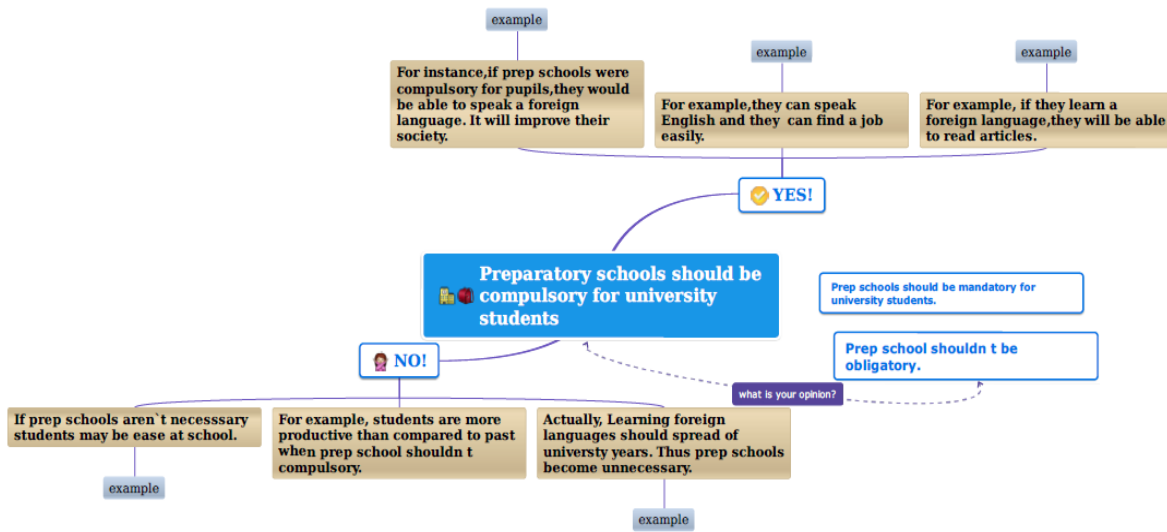


Figure 1. Erdinç and Ersoy’s collaborative mind map for task 1

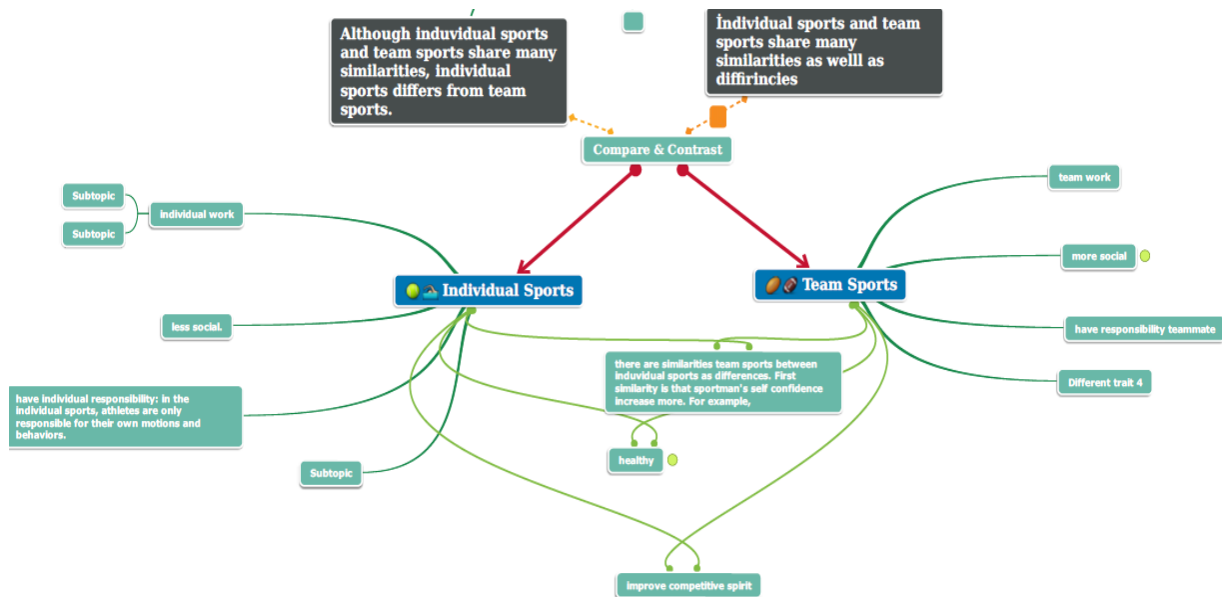


Figure 2. Munir’s individual mind map for task 2

Appendix B. ESL Composition Profile of Jacobs et al. (1981)

ESL COMPOSITION PROFILE			
Score	Level	Criteria	Comments
CONTENT	30-27	EXCELLENT TO VERY GOOD: knowledgeable; substantive, thorough development of thesis; relevant to assigned topic	
	26-22	GOOD TO AVERAGE: some knowledge of subject; adequate range; limited development of thesis; mostly relevant to topic, but lacks detail	
	21-17	FAIR TO POOR: limited knowledge of subject; little substance; inadequate development of topic	
	16-13	VERY POOR: does not show knowledge of subject; non substantive; non pertinent OR not enough to evaluate	
ORGANIZATION	20-18	EXCELLENT TO VERY GOOD: fluent expression; ideas clearly stated; supported; succinct; well-organized; logical sequencing; cohesive	
	17-14	GOOD TO AVERAGE: somewhat choppy; loosely organized; organized but main ideas stand out; limited support; logical but incomplete sequencing	
	13-10	FAIR TO POOR: non-fluent; ideas confused or disconnected; lacks logical sequencing and development	
	9-7	VERY POOR: does not communicate; no organization; OR not enough to evaluate	
VOCABULARY	20-18	EXCELLENT TO VERY GOOD: sophisticated range; effective word/idiom choice and usage; word form mastery; appropriate register	
	17-14	GOOD TO AVERAGE: adequate range; occasional errors of word/idiom form, choice, usage <i>but meaning not obscured</i>	
	13-10	FAIR TO POOR: limited range; frequent errors of word/idiom form, choice, usage; <i>meaning confused or obscured</i>	
	9-7	VERY POOR: essentially translation; little knowledge of English vocabulary, idioms, word form OR not enough to evaluate	
LANGUAGE USE	25-22	EXCELLENT TO VERY GOOD: effective complex constructions; few errors of agreement, tense, number, word order/function, articles, pronouns, prepositions	
	21-18	GOOD TO AVERAGE: effective but simple constructions; minor problems in complex constructions; several errors of agreement; number, tense, word order, articles, pronouns, prepositions <i>but meaning seldom obscured</i>	
	17-11	FAIR TO POOR: major problems in simple/complex constructions; frequent errors of negation, agreement, tense, number, word order/function, articles, pronouns, prepositions and/or fragments, run-ons, deletions; <i>meaning confused or obscured</i>	
	10-5	VERY POOR: virtually no mastery of sentence construction rules; text dominated by errors; does not communicate; OR not enough to evaluate	
MECHANICS	5	EXCELLENT TO VERY GOOD: demonstrates mastery conventions; few errors of spelling, punctuation, capitalization, paragraphing	
	4	GOOD TO AVERAGE: occasional errors of spelling, punctuation, capitalization, paragraphing <i>but meaning not obscured</i>	
	3	FAIR TO POOR: frequent errors of spelling, punctuation, capitalization, paragraphing; <i>meaning confused or obscured</i>	
	2	VERY POOR: no mastery of conventions; dominated by errors of spelling, punctuation, capitalization, paragraphing OR not enough to evaluate	
Total score	Reader	Comments	

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

The Effect of Educational Information Network Supported Education on the Achievement, Attitude and Motivation of Middle School Students on Equality and Equation

Anıl ÖZBEY * ¹  Timur KOPARAN ² 

¹ Pendik Ömer Nasuhi Bilmen Imam-Hatip Secondary School, Istanbul, Turkey, anilozbey34@gmail.com

² Zonguldak Bülent Ecevit University, Ereğli Faculty of Education, Zonguldak, Turkey, timurkoparan@gmail.com


* Corresponding Author: anilozbey34@gmail.com

Article Info

Received: 12 April 2020

Accepted: 4 June 2020

Keywords: Mathematics teaching, eba, algebra learning area, secondary school students

 10.18009/jcer.718801

Publication Language: Turkish

Abstract

In this research, it is aimed to determine the effect of an the Educational Information Network supported education on the achievement, attitude and motivation of the 7th grade students on the "Equality and Equation" topic. The research was carried out with 47 students in a public school in a city center in the Marmara region in a four-week period, in the spring term of the 2018-2019 educational year. In the research, semi-experimental design with pretest-posttest, control group, was adopted. The mathematics achievement test developed by the researchers, the motivation scale for the mathematics course and the attitude scale towards mathematics in the literature were used as the data collection tool in the study. Independent samples t-test was used in the analysis of in the study. According to the findings, it was found that Educational Information Network supported education positively affected mathematics achievement and motivation; however, it did not affect attitudes toward mathematics.



To cite this article: Özbey, A. & Koparan, T. (2020). Eşitlik ve denklem konusunda eğitim bilişim ağı (eba) destekli öğretimin ortaokul öğrencilerinin başarı, tutum ve motivasyonlarına etkisi. *Journal of Computer and Education Research*, 8 (16), 453-475. DOI: 10.18009/jcer.718801


Eşitlik ve Denklem Konusunda Eğitim Bilişim Ağı (EBA) Destekli Öğretimin Ortaokul Öğrencilerinin Başarı, Tutum ve Motivasyonlarına Etkisi

Makale Bilgisi

Geliş: 12 Nisan 2020

Kabul: 4 Haziran 2020

Anahtar kelimeler: Matematik öğretimi, eba, cebir öğrenme alanı, ortaokul öğrencileri

 10.18009/jcer.718801

Yayın Dili: Türkçe

Öz

Bu çalışma ile Eğitim Bilişim Ağı (EBA) destekli öğretimin ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin "Eşitlik ve Denklem" konusundaki başarı, tutum ve motivasyonlarına etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma; 2018-2019 eğitim öğretim yılı bahar döneminde, dört haftalık bir süre ile Marmara bölgesinde bir il merkezinde yer alan bir devlet ortaokulunda, 47 öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırmada ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen benimsenmiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından geliştirilen matematik başarı testi, alanyazında bulunan matematik dersine yönelik motivasyon ölçeği ve matematiğe yönelik tutum ölçeği kullanılmıştır. Araştırmada verilerin analizinde bağımsız örneklem t-testinden yararlanılmıştır. Elde edilen bulgulara göre; EBA destekli öğretimin matematik başarısı ve motivasyonuna olumlu yönde etki ettiği, matematiğe yönelik tutuma ise etki etmediği sonucuna ulaşılmıştır.

Summary

The Effect of Educational Information Network Supported Education on the Success, Attitude and Motivation of Middle School Students on Equality and Equation

Introduction

The developing technological developments have enabled the today's World to take a different dimension. Today, it has become inevitable to use technology in educational environments. It is important to make the trainings of the students more meaningful and permanent. In these trainings, ICT (Information and Communication Technologies) is seen as an important opportunity tool to increase the quality. ICT is seen as an important aid to teachers in the teaching process (Yılmaz, Üredi & Akbaşı, 2015).

Algebra is one of the sub-learning areas of mathematics. This sub-learning area often contains abstract concepts and requires advanced abstract thinking skills (Altun, 2005). In the research carried out by Ersoy and Erbaş (2003), it is stated that the students have difficulties in the teaching process when they encounter algebra. Students are often afraid to make mistakes in mathematics lessons and therefore they do not want to be actively involved in mathematics lessons, stay in the background in the learning process. Over time, there may be a decrease in students' motivations and attitudes towards mathematics and mathematics lesson due to similar factors (Önal, 2013). The FATİH project has been launched by the MoNE in our country. In order to integrate this project into education, an online social education platform EBA application has been developed. With the EBA platform, all students can continue their learning activities without time and space restrictions. When we look at the literature, it is seen that there are studies (Açıkgöz, 2018; Ertem-Akbaş, 2019; Özbey & Koparan, 2019; Vahit, 2019; Tekin, 2019) with positive results in mathematics teaching carried out with the support of EBA. Although the number of studies examining the use of EBA contents in mathematics teaching has increased by years, it is seen that it is still not sufficient. It is thought that the results of the effectiveness of EBA-supported

education should be investigated and it is necessary to carry out this study in order to see the effects on students and the reflection on the teaching environments. The problem statement of this research is: "Is EBA supported learning environment effective?"

Method

In this research, a semi-experimental design with pretest-posttest control group was adopted. The sample of the study consisted of a total of 47 male students studying in two classes at 7th grade in a state secondary school in the Marmara Region. Since one of the researchers worked in this institution, the study was carried out in this institution with the principle of easy accessibility. One of these two classes was randomly determined as the experimental group and the other as the control group. The implementation continued for four weeks.

Within the scope of the 7th grade mathematics curriculum of the secondary school, the 20-question Mathematics Achievement Test whose validity and reliability studies were carried out was developed by researchers on "Equality and Equation" and applied as a pretest-posttest. The data obtained from the mathematics achievement test and the compliance statistics of the test items were analysed according to the Rasch model by WINSTEPS 3.72 software. As a result of the literature review, "Attitude Scale Towards Mathematics" developed by Önal (2013) and "Motivation Scale for Mathematics Course" developed by Üzel, Uyangör, Hasar and Çakır (2018) were used in the research.

The teaching activities in the experimental group were implemented in the classroom environment with the e-contents on the EBA Course platform, and the activities prepared by the researchers were also used. In the EBA-supported education carried out in the experimental group, all e-contents including "Equality and Equation" were applied within the scope of the 7th Grade Mathematics course in the classroom and no assignments were sent to the students via the EBA platform outside the school. In the learning environment, the EBA portal was accessed via computer and projected to the classroom environment with projector. In the control group, education was continued in the same way as in the previous years.

Discussion and Conclusion

After the implementation, it was concluded that EBA supported education has an impact on mathematics achievement. This result obtained from our research is similar to the results of the researches (Açıkgöz, 2018; Ertem-Akbaş, 2019; Özbey & Koparan, 2019; Vahit, 2019; Tekin, 2019) about EBA use in mathematics education in the literature. In the research conducted by Türkmen and Soybaş (2019), it was concluded that mathematics education, which was carried out using the EBA supported gamification method, had no effect on mathematics achievement. Similarly, in the research conducted by Kelismail (2019), it was concluded that the adoption of EBA supported mathematics teaching in algebra teaching has no effect on mathematics achievement.

After the implementation, it was concluded that EBA supported education has no significant effect on attitude towards mathematics. The results that EBA supported mathematics teaching has an effect on student's attitudes toward mathematics have been reached in the research conducted by Vahit (2019). The conclusion that EBA-supported mathematics teaching has no effect on student's attitudes toward mathematics has also been reached in studies by Kelismail (2019), Türkmen and Soybaş (2019). In this research, the reasons why EBA-supported education does not have an effect on student's attitudes toward mathematics may be the short implementation period and that the students have not experienced EBA supported education before.

After the application, it was concluded that EBA supported education has an effect on motivation for mathematics lesson. Similarly, Ertem-Akbaş (2019) concluded that motivations were effective in increasing students' success as a result of EBA supported mathematics teaching.

In the light of these results, it is recommended to disseminate the EBA-supported mathematics teaching and to have a longer implementation period for the EBA-supported mathematics teaching research.

Giriş

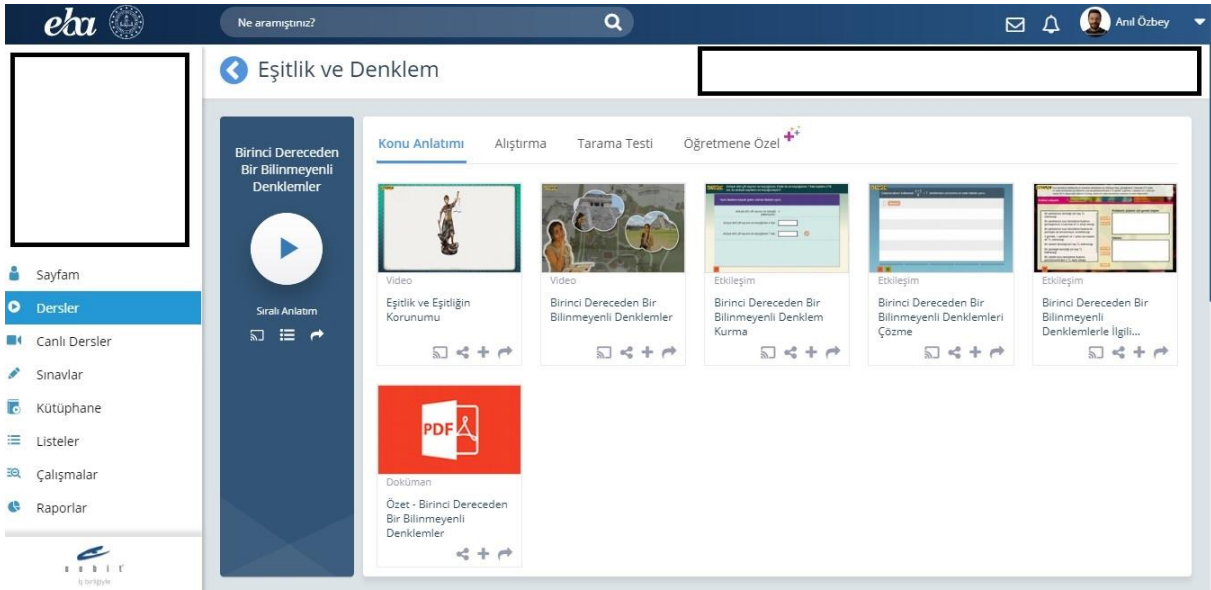
Gelişen teknolojik gelişmeler günümüz dünyasının daha farklı bir boyut almasına olanak sağlamıştır. Bu gelişimler eğitim ve öğretim süreçlerini de doğrudan etkilemektedir. Günümüzde eğitim ortamlarında teknolojinin kullanılması kaçınılmaz bir hale gelmiştir. (Pierson, 2001). Eskrootchi ve Oskrochi (2010), okullarda verilen öğretimin etkililiğini ölçmek için yapılan sınavlarda, öğrencilerin öğrendikleri bilgileri uygulama ve açığa çıkarma bağlamında sorunlar yaşadığını belirtmektedir. Öğrencilerin almış oldukları eğitimleri daha anlamlı ve kalıcı hale getirebilmek önemlilik arz etmektedir. Bu eğitimlerde kaliteyi arttırmak için BİT (Bilgi ve İletişim Teknolojileri) önemli bir fırsat aracı olarak görülmektedir. BİT öğretim sürecinde hem öğrencilere hem de öğretmenlere yani öğretim sürecinde yer alan tüm kesime fayda sağlayarak öğretim faaliyetlerine farklı bir boyut katmaktadır (Gomez, Wu & Passerinic, 2010). Yapılandırmacı öğrenme teorisine göre öğretmenler öğrenme süreçlerinde bilgiyi direkt olarak sunan değil, öğrenmeye yardımcı birer rehber durumundadır. Öğretmenlerin bu rehberlik sürecinde ise BİT önemli bir yardımcı olarak görülmektedir (Yılmaz, Üredi & Akbaşı, 2015).

Cebir matematiğin alt öğrenme alanlarından birisidir. Bu alt öğrenme alanı sıklıkla soyut kavramlar barındırır ve ileri derecede soyut düşünebilme becerisi gerektirmektedir (Altun, 2005). Ersoy ve Erbaş (2003), öğrencilerin öğretim sürecinde cebir ile karşılaştıkları andan itibaren zorluklar yaşadığını belirtmektedir. Böylesine zorluklar yaşanan bir alt öğrenme alanına ait konuların öğretimi sürecinde somutlaştırma önem arz etmektedir. Soyutlaşan matematik ile karşı karşıya kalan öğrenciler tarafından matematiğin zor olduğuna dair bir algı oluşabilir. Öğrenciler matematik derslerinde hata yapmaktan sıklıkla korkmakta ve bu sebeple de matematik derslerinde sürece aktif katılan olmak istememekte, öğrenme sürecinde geri planda durmaktadır. Öğrencilerin zamanla benzeri etkenlerden dolayı matematiğe ve matematik dersine yönelik olan motivasyonlarında ve tutumlarında azalmalar olabilmektedir (Önal, 2013). Matematik öğretiminde cebir konularının işlenişinde olabildiğince günlük hayat kavramları ile ilişkilendirmeler yapabilmek önemli bir nokta olabilir. Öğretimin görsel öğeler, animasyonlar, somut materyaller, teknolojik materyaller ile desteklendiği durumlarda öğretimin etkililiğinin daha anlamlı olması beklenir (Demirel & Yağcı 2006).

Öte yandan ülkemizde her coğrafi bölgede aynı seviyede gelişmişlik düzeyine sahip olunmaması, her bölgede internet erişimine ulaşımın kolay olmaması, her bireyin teknolojiye

erişilebilirliğinin aynı olmaması gibi nedenler eğitimde fırsat eşitsizliğine sebep olmaktadır (Alkan, Bilici, Akdur, Temizhan & Çiçek, 2011). Tüm bu eşitsizlikleri en aza indirmek amacı ile ülkemizde MEB tarafından FATİH projesi hayata geçirilmiştir. Bu projenin eğitime entegrasyonunu sağlamak üzere de çevrimiçi bir sosyal öğretim platformu olan EBA uygulaması geliştirilmiştir. Uzaktan eğitim yüz yüze eğitime bir alternatif olarak görülebilir. Yüz yüze öğretim faaliyetlerinin gerçekleştirilemeyeceği zamanlarda uzaktan eğitime başvurulabilmektedir. Halbuki Yılmaz ve Düğenci (2010) uzaktan eğitim faaliyetlerinin de yüz yüze eğitim faaliyetleri kadar etkili olduğunu ve uzaktan eğitimin yüz yüze eğitimin bir alternatifi olarak görülmemesi gerektiğini belirtmektedir. EBA ile gerektiğinde öğretim faaliyetleri uzaktan eğitim modeli ile de yürütülebilmektedir.

EBA platformu ile tüm öğrenciler zaman ve mekân sınırlaması olmadan öğrenme faaliyetlerine devam edebilmektedir. EBA portalı (<http://www.eba.gov.tr/>) adresinden erişim sağlanabilen; okul öncesi, ilköğretim ve ortaöğretimde öğretim süreçlerinde yer alan öğretmen, öğrenci ve eğitim fakültelerinde görev yapan akademisyen ve öğrenim gören üniversite öğrencilerinin erişimine açık olan tamamen ücretsiz bir platformdur. Öğretmenler ve öğrenciler EBA'yı öğrenme ortamlarında kullanabileceği gibi öğrenme ortamı dışında da rahatlıkla kullanabilirler. Alanyazında yer alan araştırmalar incelendiğinde EBA'nın öğretim süreçlerinde kullanılmasının; öğretimde somutlaştırma sağlama, öğretimi destekleme, tam öğrenme sağlama, anlaşılamayan yerleri tekrar etme, pekiştirme, soru çözme gibi birçok fayda sağladığı belirtilmektedir (Türker & Güven, 2016). Teknolojik bir öğretim materyali olan EBA platformunda bulunan EBA-Ders bölümünde öğretim programlarında yer alan derslere ait konu anlatımları, alıştırmalar, tarama testleri, çalışma soruları, etkinlikler, özet çalışma yaprakları, öğretmenlere özel öğretim içerikleri gibi birçok e-içerikler mevcuttur. EBA platformunda yer alan e-içerikler öğretmenler ve öğrenciler tarafından öğretimde etkili olarak kullanıldığında öğrenme faaliyetlerinde istenilen sonuçlara ulaşılabilir. EBA platformu dört ana modülden oluşmaktadır. Bu modüller; Ana sayfa, Sayfam, Hızlı Erişim ve Yardım'dır. Sayfam bölümü; öğretim programlarında yer alan tüm dersler ve etkinlikler ile ilgili, öğretimi desteklemek üzere hazırlanmış konu anlatımları, video etkinlikler, çalışma yaprakları gibi e-içeriklerden oluşmaktadır. EBA platformunda yer alan bütün bölümlerdeki içerikler uzman kontrolünden geçmektedir. Aşağıda EBA portalı Sayfam modülünde yer alan EBA ders bölümünde içeriklerden bir tanesine ait görsel Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. EBA-Ders bölümü

Şekil 1’de görüldüğü gibi EBA Ders bölümünde her ders ve her konu için öğretime yardımcı kaynaklar bulunmaktadır. Bu bölümden öğretmenler; öğrencileri ile; canlı dersler gerçekleştirebilmekte, öğretim materyallerini ödev olarak tanımlayabilmekte, etkinlik ya da çalışma sorularına ait performanslara ilişkin sistemden geri bildirim raporu alabilmektedir.

Literatürde EBA destekli olarak gerçekleştirilen matematik öğretimi üzerine yapılan çalışmaların son yıllarda artış gösterdiği görülmektedir. Açıkgöz (2018), EBA destekli matematik öğretiminin ortaokul öğrencilerinin “Cisimlerin Farklı Yönden Görünümleri” konusunda EBA destekli matematik öğretiminin öğrencilerin matematik başarıları üzerinde anlamlı ve olumlu yönde bir etki yarattığı, öğrencilerin EBA destekli matematik öğretimiyle ilgili olumlu görüşlere sahip olduğu sonucuna ulaşmıştır. Özbey ve Koparan (2019), EBA destekli matematik öğretiminin ortaokul öğrencilerinin “Doğrusal Denklemler ve Eğim” konusunda matematik başarıları üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Benzer şekilde Ertem-Akbaş (2019), EBA destekli matematik öğretiminin öğrencilerinin “Kesirler” konusundaki akademik başarıları üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Vahit (2019), EBA destekli matematik öğretiminin “Doğal Sayılar ve Doğal Sayılarla İşlemler” konusunda öğrencilerinin matematik başarıları ve matematiğe yönelik tutumları üzerinde etkili olduğunu, teknolojiye yönelik tutumlarında etkili olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Tekin (2019), EBA destekli matematik öğretiminin “Oran ve Orantı” konusunun öğretiminde öğrencilerin matematik başarıları üzerinde anlamlı düzeyde etkili olduğu, üst biliş davranışlar üzerinde ise etkili olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Ankay (2019), EBA destekli matematik öğretiminin “Kesirlerle Toplama ve Çıkarma İşlemleri” konusunda öğrencilerin matematik başarıları ve

matematiğe yönelik tutumları üzerinde anlamlı düzeyde bir etkisinin olmadığı sonucuna ulaşmıştır.

Araştırmanın Amacı

Tüm dünyada yaşanan virüs salgını nedeniyle alınan tedbirler çerçevesinde okullarda eğitim öğretime uzun süre ara verilmiştir. Bu dönemde ülkemizde çeşitli güncellemeler ile sürekli geliştirilen EBA dijital platformu ve televizyon kanalları sayesinde öğrenciler derslerini takip edebilme imkânı bulmuşlardır. Uzaktan eğitimin ve uzaktan eğitim ile desteklenen öğrenme ortamlarının önemi bu süreçte çok daha iyi anlaşılmıştır. Bununla birlikte öğrenmenin zaman ve mekândan bağımsız olduğu, teknolojinin öğrenme süreçlerine giderek daha fazla girdiği bu dönemde oluşturulan öğrenme ortamlarının ve etkililiğinin ortaya konulmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

Bu çalışma ile “Eşitlik ve Denklem” konusunun öğretiminde EBA destekli öğrenme ortamı oluşturulması, oluşturulan bu öğrenme ortamının öğrencilerin başarı, tutum ve motivasyonlarına etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda “EBA destekli öğrenme ortamı etkili midir? “ problemi ve

1. Gruplar arası “Eşitlik ve Denklem” konusu başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
2. Gruplar arası matematiğe yönelik tutum puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
3. Gruplar arası matematik dersine yönelik motivasyon puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır? alt problemlerine cevap aranmıştır.

Yöntem

Araştırmanın Deseni

Bu çalışmada, nicel araştırma yöntemlerinden ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen benimsenmiştir. Deneysel desenlerde, değişim içinde olması beklenen etkenler uygun koşullar altında planlı bir şekilde gözlemlenir (Fraenkel & Wallen, 2006). Grupların her zaman rastgele dağıtılmasının mümkün olmadığı durumlarda, mevcut olan gruplarda gerçek deneysel desen yerine yarı deneysel desen farklı bir seçenek olarak kullanılabilir (Çepni, 2007). Araştırmada kullanılan deseninin simgesel görünümü Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Araştırma deseni

Grup	Ön Test	İşlem	Son Test
Deney	Matematik Başarı Testi-1 Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği-1 Matematik Dersine Yönelik Motivasyon Ölçeği-1	EBA destekli öğretim	Matematik Başarı Testi-2 Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği-2 Matematik Dersine Yönelik Motivasyon Ölçeği-2
Kontrol	Matematik Başarı Testi-1 Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği-1 Matematik Dersine Yönelik Motivasyon Ölçeği-1	Mevcut öğretim yöntemi	Matematik Başarı Testi-2 Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği-2 Matematik Dersine Yönelik Motivasyon Ölçeği-2

Katılımcılar

Araştırmanın örneklemini Marmara Bölgesi'nde yer alan bir il merkezine bağlı devlet ortaokulunda 7.sınıf düzeyinde iki sınıfta öğrenim gören toplam 47 erkek öğrenci ile oluşturulmuştur. Araştırmacılardan birinin görev yaptığı kurum olmasından dolayı kolay ulaşılabilirlik ilkesiyle bu kurumda uygulama yapılmıştır. Bu iki sınıftan rastgele olarak birisi deney grubu öteki de kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Tablo 2'de çalışmaya katılan öğrencilere ait veriler sunulmuştur.

Tablo 2. Çalışma grubu dağılımı

Grup/Cinsiyet	Toplam
Deney	25 (%53)
Kontrol	22 (%47)

Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplamak üzere Matematik Başarı Testi, Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği, Matematik Dersine Yönelik Motivasyon Ölçeği kullanılmıştır. Veri toplama araçlarına ait bilgiler aşağıda verilmiştir.

Matematik Başarı Testi

Matematik başarı testi için ilk olarak 7. sınıf matematik öğretim programı "Eşitlik ve Denklem" konusu kazanımları, literatürde bu konuda yapılan çalışmalar, "Parasız Yatılılık ve Bursluluk Sınavı" ve "Seviye Belirleme Sınavı" çıkmış soruları, MEB destekleme ve yetiştirme kursları kazanım kavrama testleri, soru bankaları incelenmiş ve 40 adet çoktan seçmeli sorunun yer aldığı soru havuzu oluşturulmuştur. Bu sorular iki alan uzmanına ve iki matematik öğretmenine incelenilerek görüşleri alınmıştır. Görüşler doğrultusunda öğretim programına uygunluk (2), kapsam geçerliği (5), kazanımlara göre dengeli dağılım (4), süre (6), zorluk (3) kıstaslarında gelen dönütler çerçevesinde teste 20 soruluk son hali verilmiştir. Tablo 3'te testte yer alan maddelerin kazanımlara göre dağılımı ve yüzdeleri verilmiştir.

Tablo 3. Başarı Testi Kazanımları

Kazanımlar	Test Madde No	%
Kazanım 1: Eşitliğin korunumu ilkesini anlar.	1, 6, 13, 19, 20	25
Kazanım 2: Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri tanıır ve verilen gerçek hayat durumlarına uygun birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kurar.	2, 3, 5, 9, 12	25
Kazanım 3: Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri çözer.	4, 7, 8, 14, 15, 18	30
Kazanım 4: Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kurmayı gerektiren problemleri çözer.	10, 11, 16, 17	20

Matematik başarı testinde yer alan maddelerin bir arada uyumluluğunu incelemek, istenen amaca uygunluğunu belirlemek amacıyla matematik başarı testinden elde edilen verilerle test maddelerinin uyum istatistikleri Rasch modeline göre analiz edilmiştir. WINSTEPS 3.72 yazılımı ile analizler gerçekleştirilmiştir. İlgili teste ait madde uyum istatistikleri analiz sonuçları Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4. Başarı testi madde uyum istatistikleri

TABLE 13.1 BASARI TESTI.xls ZOU006WS.TXT Feb 27 15:01 2019
 INPUT: 94 Person 20 Item REPORTED: 94 Person 20 Item 2 CATS WINSTEPS 3.72.3
 Person: REAL SEP.: 1.12 REL.: .56 ... Item: REAL SEP.: 2.87 REL.: .89

Item STATISTICS: MEASURE ORDER

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD	PT-MEASURE CORR.	EXP.	OBS%	EXACT MATCH	Item
14	20	94	1.25	.27	1.01	.1	1.06	.3	.31	.33	80.9	80.1	I0014
16	20	94	1.25	.27	1.06	.5	1.35	1.5	.23	.33	80.9	80.1	I0016
8	28	94	.74	.24	.98	-.2	1.27	1.6	.34	.35	74.5	73.2	I0008
17	30	94	.62	.24	1.15	1.4	1.19	1.3	.19	.36	66.0	71.8	I0017
11	33	94	.46	.23	1.10	1.0	1.10	.8	.26	.36	68.1	69.8	I0011
20	33	94	.46	.23	1.05	.6	1.02	.2	.31	.36	68.1	69.8	I0020
10	35	94	-.35	.23	.96	-.4	.95	-.4	.41	.36	72.3	68.6	I0010
13	35	94	-.35	.23	1.10	1.1	1.08	.7	.26	.36	63.8	68.6	I0013
12	36	94	.30	.23	.94	-.7	.95	-.4	.42	.36	73.4	68.0	I0012
6	38	94	.20	.23	.88	-1.5	.93	-.6	.48	.36	75.5	67.2	I0006
18	39	94	.15	.22	1.18	2.2	1.23	2.1	.16	.36	57.4	66.8	I0018
9	46	94	-.20	.22	.91	-1.2	.91	-.9	.45	.36	72.3	65.2	I0009
19	50	94	-.40	.22	.96	-.6	.97	-.3	.40	.36	69.1	65.0	I0019
4	53	94	-.54	.22	.88	-1.7	.81	-1.8	.50	.35	70.2	65.2	I0004
5	57	94	-.74	.23	.98	-.2	.97	-.2	.37	.35	68.1	66.4	I0005
7	63	94	-1.06	.23	.90	-1.1	.86	-.9	.45	.33	73.4	69.8	I0007
15	63	94	-1.06	.23	.99	-.1	.94	-.4	.35	.33	69.1	69.8	I0015
3	79	94	-2.12	.29	.93	-.3	.75	-.8	.37	.27	86.2	84.3	I0003
1	50	50	-5.54	1.83					.00	.00	100.0	100.0	I0001
2	47	47	-5.86	1.82					.00	.00	100.0	100.0	I0002
MEAN	42.7	89.4	-.57	.40	1.00	-.1	1.02	.1			71.6	70.5	
S.D.	14.8	13.7	1.89	.48	.09	1.0	.16	1.0			6.5	5.4	

Bond ve Fox (2007)’a göre maddelerin kabul edilebilirliği için uygunluk içi (INFIT MNSQ) ve uygunluk dışı (OUTFIT MNSQ) değerleri 0,5 ile 1,7 arasında olmalıdır. En ideal değer ise 1,00’dur. Tablo 4’te görüldüğü gibi ölçekte yer alan hiçbir maddenin kabul edilebilir uyum sınırları dışında kalmadığı görülmektedir. Başarı testinin örnekleme uygulanması sonucunda maddelerin zorluk ölçümleri ölçüm (MEASURE) sütununda görülmektedir. Madde zorluk ölçümleri incelendiğinde öğrenciler için en zor soruların 14 ve 16. soru, en kolay soruların ise 1 ve 2. soru olduğu görülmektedir. Matematik başarı testinde yer alan sorulardan bazı örnekler Ek 1’de, araştırmada kullanılan etkinliklerden bazı örnekler Ek 2’de sunulmuştur.

Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği

Araştırmada literatür taraması sonucu Önal (2013) tarafından geliştirilmiş olan "Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği" kullanılmıştır. İlgili ölçek, 5'li likert tipi olup, 4 faktör ve 22 maddeden oluşmaktadır. Ölçek "Tamamen Katılıyorum", ... , "Kesinlikle Katılmıyorum" şeklinde oluşturulmuştur. Ölçeğe ait Cronbach's alpha katsayısı Önal (2013) tarafından 0,90 olarak belirlenmiştir. Ölçekte yer alan faktörler sırası ile "İlgi", "Kaygı", "Çalışma" ve "Gereklilik" şeklindedir. Ölçekte yer alan 22 maddenin 11'i olumlu ve 11'i olumsuz maddeden oluşmaktadır.

Matematik Dersine Yönelik Motivasyon Ölçeği

Araştırmada literatür taraması sonucu Üzel, Uyangör, Hasar ve Çakır (2018) tarafından geliştirilmiş olan "Matematik Dersine Yönelik Motivasyon Ölçeği" kullanılmıştır. İlgili ölçek, 5'li likert tipi şeklinde olup, "Hiç Katılmıyorum", ... , "Tamamen Katılıyorum" şeklinde oluşturulmuştur. Ölçek 3 faktörlü olup, bu faktörler "Performansa Yönelik Motivasyon", "Matematiksel Doyum" ve "Motivasyonsuzluk" şeklindedir. Ölçekte 18'i olumlu ve 8'i olumsuz olmak üzere 26 madde yer almaktadır. Ölçeğin Cronbach's alpha katsayısı Üzel vd. (2018) tarafından 0,88 olarak belirlenmiştir.

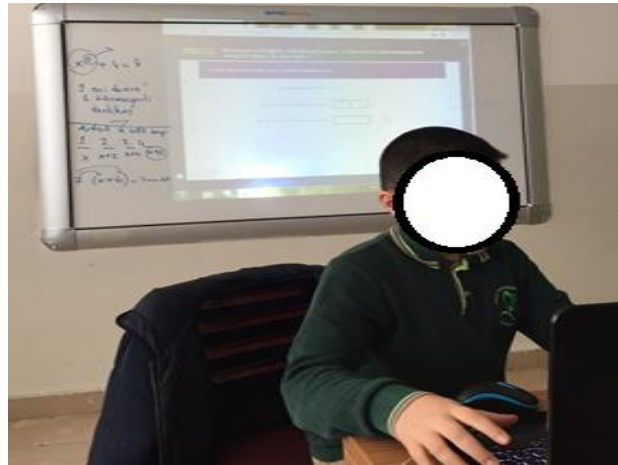
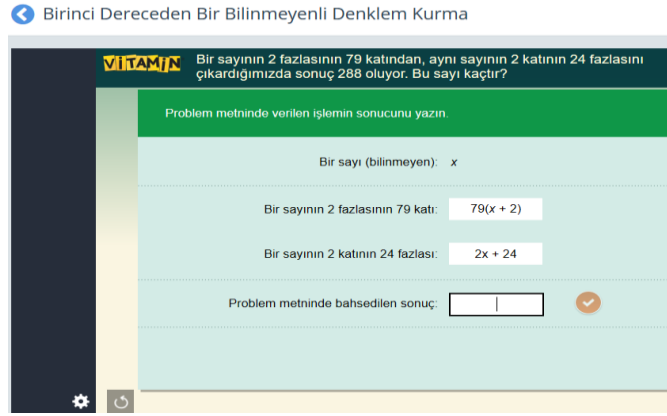
İşlem

Uygulama ortaokul 7.sınıf matematik öğretim programında yer alan "Eşitlik ve Denklem" konusunda deney ve kontrol grubu ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmacılardan bir tanesi aynı zamanda bu iki sınıfın da dersini yürüten öğretmendir. Gruplara matematik başarı testi, matematiğe yönelik tutum ölçeği ve matematik dersine yönelik motivasyon ölçeği uygulama öncesinde ön test olarak uygulanmıştır. Ön testlerden elde edilen verilerin analizleri yapıldıktan sonra grupların matematik başarıları, matematiğe yönelik tutum ve matematik dersine yönelik motivasyon değişkenlerinin her biri açısından denk oldukları görülmüş ve uygulamaya başlanmıştır. Uygulama dört hafta (20 ders saati) ile sınırlandırılmıştır. Deney grubunda öğretim faaliyetleri EBA Ders platformunda yer alan e- içerikler, araştırmacılar tarafından hazırlanan etkinlikler ve MEB ders kitabı ile gerçekleştirilmiştir. Deney grubunda gerçekleştirilen EBA destekli öğretimde ortaokul 7.sınıf matematik dersi bölümünde yer alan ve "Eşitlik ve Denklem" konusunu içeren tüm e- içerikler sınıf ortamında uygulanmış, öğrencilere okul dışında EBA platformu üzerinden herhangi bir ödev gönderimi ya da paylaşım yapılmamıştır. Öğrenme ortamında EBA portalına bilgisayar üzerinden erişim sağlanmış ve projeksiyon ile sınıf ortamına yansıtma

yapılmıştır. Öğrenme ortamında öğrencilerin kimi zaman EBA öğrenme içeriklerini sınıf ortamında bizzat kendilerinin yapmasına olanak sağlanmıştır. Kontrol grubunda ise öğretime önceki yıllarda işlenen şekilde devam edilmiştir. Deney grubunda ilk hafta gerçekleştirilen öğretim faaliyetleri aşağıda açıklanmıştır.

Deney grubunda uygulamanın ilk dersinde EBA portalı öğrencilere tanıtılmış; öğrencilerin sisteme nasıl giriş yapacakları, portalda yer alan ders içeriklerini ve etkinliklerine nasıl ulaşacakları hakkında bilgi verilmiştir. Ardından ikinci derste EBA Ders bölümü ortaokul 7.sınıf matematik dersi bölümünde yer alan ve ilgili konuyu içeren “Eşitlik ve Eşitliğin Korunumu” konu anlatımı videosunu izletilmiş, video sonrasında öğrencilerle soru cevap yapılmasına olanak sağlayan bir tartışma ortamı oluşturulmuştur. Öğrencilerden gelen talep sonrasında video etkinlik tekrar sınıf ortamında izlenilmiştir. Sonrasında ise ders kitabında yer alan ilgili konu ile ilgili ders içerikleri incelenmiştir. Ardından dersin sorumlusu olan araştırmacı tarafından konu anlatımı gerçekleştirilmiştir. Daha sonra araştırmacılar tarafından hazırlanan Etkinlik-1’in sınıf ortamında öğrenciler tarafından yapılması istenmiştir. Sonraki derslerde ise EBA Ders bölümünde yer alan “Eşitlik ve Denklem” tarama testi öğrenciler tarafından gönüllük esasına göre sınıf ortamında çözülmüştür. Ardından araştırmacılar tarafından hazırlanan Etkinlik-2’nin sınıf ortamında öğrenciler tarafından yapılması istenmiş ve böylece deney grubunda bir haftalık öğrenme faaliyetleri tamamlanmıştır. Diğer haftalarda da deney grubunda yukarıda açıklananlara paralel olarak öğretim faaliyetleri sürdürülmüştür.

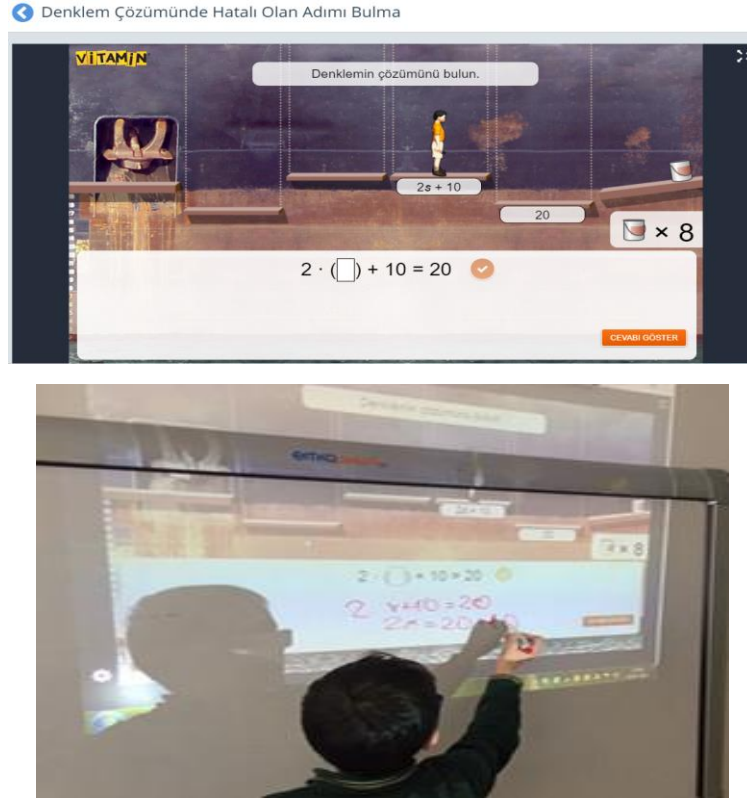
Araştırmanın ikinci haftasında deney grubunda “Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri tanır ve verilen gerçek hayat durumlarına uygun birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri kurar.” kazanımının işlenmesine ait gerçekleştirilen bir derste öğrencilere “Birinci Dereceden Bir Bilinmeyenli Denklem Kurma” video etkinliğinin giriş kısmı öğrencilere izletilmiştir. Sonrasında araştırmacı tarafından öğrencilere “Nasıl?”, “Neden?”, “Niçin?”, “Siz olsaydınız şimdi ne yapardınız?” gibi sorular yönlendirilerek öğrencilerin konu hakkında matematiksel düşüncelerinin harekete geçirilmesi amaçlanmıştır. Sonrasında ise sınıftan gönüllük esasına göre istekli olan öğrenciler seçilerek öğrencilerin sınıf ortamında etkinliği yapmasına ait açıklama ve birkaç görsel Şekil 2’de verilmiştir.



Şekil 2. Denklem kurma kazanımına ilişkin EBA platformu kullanımı

Şekil 2’de görülen etkinlikte verilen sözel ifadelerin değişkenler kullanarak matematiksel ifadelere dönüştürülmesi, birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kurması ve denklemi sağlayan bilinmeyen değerinin bulunması beklenmektedir. Etkinlikte verilen soruda bir sayının 2 fazlasının 79 katı ile aynı sayının 2 katının 24 fazlasının birbirine eşit olduğu belirtilmiştir. EBA platformunda öğrencinin vermiş olduğu yanıtta göre yapılan işlemin doğru ya da yanlış olduğuna dair sesli olarak dönüt verilmektedir. Bu etkinlikte öğrencilerden verilen sözel ifadeler ile birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem içeren ifadeleri oluşturma ve bu denklemin sonucunun çözülmesi beklenmektedir.

Benzer şekilde “Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri çözer.” kazanımını içeren bir dersin işlenmesi sürecinde öğrencilere “Denklem Çözümünde Hatalı Olan Adımı Bulma” isimli alıştırmaların sınıf ortamında yapılması için öncelikle alıştırmaların giriş kısmı öğrencilere izletilmiştir. Sonrasında alıştırmaların giriş ekranında yer alan matematiksel ifadeleri öğrencilerin görmesi sağlandıktan sonra öğrencilere “Nasıl?”, “Neden?”, “Niçin?” soruları sorularak öğrencilerin matematiksel düşüncelerinin harekete geçirilmesi amaçlanmıştır. Sınıftan gönüllük esasına göre istekli olan öğrenciler seçilerek sınıf ortamında etkinliği yapmasına ait birkaç görsel Şekil 3’te verilmiştir.



Şekil 3. Denklem çözme kazanımına ilişkin EBA platformu kullanımı

Şekil 3'te görülen etkinlikte Ali isimli bir kahramanın platformların üzerinden geçişinin sağlanarak boya kutularına ulaşması istenmekte olup platform arasında geçiş yapabilmek için etkinlikte verilen denklemlerin çözümünü içeren bilinmeyen değerlerinin bulunması ve bu denklemlerin çözümlerinde verilen adımlardan hatalı olanın belirlenmesi amaçlanmıştır. Bilinmeyenin değerinin yanlış bulunması veya denklem çözümünde hatalı adımı belirlemede yanlış seçeneğin seçilmesi sonucunda ya da cevabı göster seçeneğine basılması durumunda boya kutularından birisi kaybedilecektir. Etkinliğin sonunda öğrencilerin olabildiğince az yanlış yaparak en fazla sayıda boya kutusuna erişebilmesi beklenmektedir. Bu şekilde soyut bir konu olan denklem çözümü konusunun oyun yolu ile öğretimi konunun somutlaştırılması için önemli bir adım olacaktır.

Kontrol grubunda ilk hafta gerçekleştirilen faaliyet açıklanmıştır. İlk dersin giriş kısmında öğrencilere çevremizde ve günlük hayatta sıklıkla görülen eşitlik kavramı ile ilgili örnekler verilmiştir. Konuya giriş ve hazırlık aşamasında MEB ders kitabındaki gündelik hayatla ilişki içeren bir görselin öğrenciler tarafından incelenmesi istenmiştir. Ardından öğrenciler ile konu üzerine tartışma ortamı oluşturulmuş ve sonrasında dersin sorumlusu araştırmacı tarafından öğrencilere özet olacak şekilde bir konu anlatımı yapılmıştır. Uygulamanın ilk iki dersi özet konu anlatımı, ders kitabında yer alan başlangıç

etkinliklerinin yapılması ve örneklerin incelenmesi ile tamamlanmıştır. Sonraki derste, ders kitabındaki etkinlikler ve uygulamalar öğrenciler ile sınıf ortamında yapılmıştır. Ders kitabında yer alan etkinlik ve uygulamalar yaptırılırken öğrencilerin iki kişilik gruplara ayrılması istenmiştir. Gruplara ayırma işlemi yapılması ile öğrenci grupları arasındaki olabilecek farklılıkların tespit edilmesi ve bu sayede olası kavram yanılgılarının önüne geçilmesi amaçlanmıştır. Gruplarda yer alan öğrencilerin uygulamaya ilişkin cevapları sınıf ortamında incelenmiştir. Bir sonraki derste ise ders kitabındaki ilgili konuya ait “Öğrendiklerimizi Uygulayalım” etkinliğinin yapılması istenmiştir. İlk haftanın son dersinde ise işlenen konular özetlenmiştir. Diğer haftalarda da kontrol grubunda yukarıdaki açıklamalara paralel olarak öğretim faaliyetleri sürdürülmüştür. Son hafta öğrencilere ilgili konuyu içeren ünite sonu değerlendirme testi sınıf ortamında çözdürülmüş ve birlikte cevaplandırılmıştır.

Veri Analizi

Bu araştırmada matematik başarı testi, matematiğe yönelik tutum ölçeği ve matematik dersine yönelik motivasyon ölçeği ile toplanan nicel verilere ait parametrik testlerin yapılabilmesi için öncelikle toplanan verilere ait normallik testleri yapılmıştır.

Matematik başarı testi kullanılarak uygulama sırasında testte yer alan çoktan seçmeli 20 soru için doğru olan yanıtlar 5, yanlış olan yanıtlar ise 0 puan olarak belirlenmiştir. Testten alınabilecek en yüksek puan değeri 100, en düşük puan değeri ise 0'dır. Matematiğe yönelik tutum ölçeği kullanılarak uygulama sırasında ölçekte yer alan olumlu maddelerden başlanarak olumsuz maddelere doğru azalan “Tamamen Katılıyorum” 5, ... , “Kesinlikle Katılmıyorum” 1 olacak şekilde puanlar belirlenmiştir. Ölçek sonucunda alınabilecek en yüksek puan 110, en düşük puan ise 22'dir. Matematik dersine yönelik motivasyon ölçeği kullanılarak uygulama sırasında ölçekte yer alan olumlu maddelerden başlanarak olumsuz maddelere doğru azalan “Tamamen Katılıyorum” 5, ..., “Hiç Katılmıyorum” 1 olacak şekilde puanlar belirlenmiştir. Ölçek sonucunda alınabilecek en yüksek puan 130, en düşük puan ise 26'dır. Araştırmada matematiğe yönelik tutum ölçeği ve matematik dersine yönelik motivasyon ölçeğinde yer alan faktörler kullanılmayıp ölçeklerin bütününden elde edilen veriler kullanılmıştır. Araştırmanın üç alt problemine yönelik matematik başarı testi, matematiğe yönelik tutum ölçeği ve matematik dersine yönelik motivasyon ölçeğinden elde edilen verilerle parametrik testlerin yapılabilmesi için dağılımın normal dağılıma sahip

olması gerektiği varsayımının sağlanması gerekmektedir. Bu amaçla elde edilen verilerle normallik testleri yapılmıştır. Elde edilen verilere ait bulgular Tablo 5'te gösterilmiştir.

Tablo 5. Ön test ve son testlere ait normallik değerleri

Grup	Test	Çarpıklık Değeri	Çarpıklığın Standart Hatası	Basıklık Değerleri	Basıklığın Standart Hatası
Deney	Başarı Ön Test	,137	,464	-,383	,902
Kontrol		,626	,491	1,179	,953
Deney	Başarı Son Test	,206	,464	-,705	,902
Kontrol		,509	,491	-,074	,953
Deney	Tutum Ölçeği	,137	,553	-,086	,902
Kontrol	Ön Test	,626	,633	-1,090	,953
Deney	Tutum Ölçeği	,206	,126	-,030	,902
Kontrol	Son Test	,509	1,216	1,801	,953
Deney	Motivasyon	-,903	,464	,834	,902
Kontrol	Ölçeği Ön Test	,336	,491	-,610	,953
Deney	Motivasyon	,022	,464	-1,103	,902
Kontrol	Ölçeği Son Test	-,077	,491	,103	,953

George ve Mallery (2010)'e göre bir dağılımın normallik şartını sınamak için çarpıklık ve basıklık değerlerine bakılabilir ve bu değerlerin ± 2 aralığında olması halinde verilerin normal dağılım gösterdiği belirtilmektedir. Tablo 5'te görüldüğu gibi elde edilen verilerin normal dağılım gösterdiği görülmüş ve matematik başarı testi, matematiğe yönelik tutum ölçeği ve matematik dersine yönelik motivasyon ölçeğinden elde edilen verilere parametrik testlerden olan bağımsız örneklemler t-testi uygulanmıştır.

Bulgular

Bu bölümde çalışmadan elde edilen bulgular araştırmanın alt problemleri doğrultusunda ayrı başlıklar halinde sunulmuştur.

Matematik Başarı Testinden Elde Edilen Bulgular

EBA destekli öğretimin öğrencilerin matematik başarı üzerindeki etkisini incelemek için uygulama öncesinde öğrencilerin matematik başarıları açısından birbirlerine denk düzeyde olup olmadığını sınamak için matematik başarı testinin ön test olarak uygulanması ile elde edilen verilere bağımsız örneklemler t-testi uygulanmış ve bulgular Tablo 6'de verilmiştir.

Tablo 6. Deney ve kontrol grubu başarı ön test puanı t-testi sonucu

Gruplar	N	\bar{x}	Ss	t	sd	p
Deney Grubu	25	40,80	11,608			
Kontrol Grubu	22	40,00	16,762	0,192	45	0,849

Tablo 6'da görüldüğü gibi deney grubu ile kontrol grubunun arasında uygulama öncesinde başarı matematik başarı ön test sonuçları açısından bir farklılık bulunmamaktadır [$t(45) = 0,192; p > 0,05$]. Uygulamaya başlamadan önce deney ve kontrol gruplarının matematik başarı puanları düzeyinde birbirine denk olduğu görülmüştür. Uygulama sonrasında ise EBA destekli öğretimin matematik başarısı üzerindeki etkililiğini sınamak adına matematik başarı testi son test olarak uygulanmış ve elde edilen bulgular Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7. Deney ve kontrol grubu başarı son test puanı t-testi sonucu

Gruplar	N	\bar{x}	Ss	t	sd	p
Deney Grubu	25	57,40	14,077			
Kontrol Grubu	22	47,73	15,866	2,215	45	0,032

Tablo 7'de görüldüğü deney grubu ile kontrol grubu arasında matematik başarı son test puanları açısından anlamlı bir farklılık vardır ve bu farklılığın deney grubu lehine olduğu görülmektedir [$t(45) = 2,215; p < 0,05$]. Bu bağlamda EBA destekli öğretim uygulanan öğrencilerin yer aldığı deney grubu öğrencileri matematik başarı testinde diğer gruptan daha başarılı olduğu görülmüştür.

Gruplar arasında oluşan farkın büyüklüğüne dair eta kare (η^2) değeri ile hesaplanmış ve $\eta^2 = 0,0983$ olarak bulunmuştur. Kilmen (2015)'e göre etki büyüklüğünün aldığı bu değer anlamı ise orta derecede etkili olarak belirlenmiştir. Bir başka ifade ile EBA destekli öğretim gruplarının matematik başarılarının farklılaşması üzerinde orta derecede etkilidir.

Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeğinden Elde Edilen Bulgular

EBA destekli öğretimin öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları üzerindeki etkisini incelemek için uygulama öncesinde öğrencilerin matematiğe yönelik tutum açısından birbirlerine denk düzeyde olup olmadığını sınamak için matematiğe yönelik tutum ölçeği ön test olarak uygulanmıştır. Tablo 8'de gruplar arası matematiğe yönelik tutum ölçeği ön testine ait veriler bağımsız örneklem t-testi ile analiz edilmiş ve bulgular verilmiştir.

Tablo 8. Deney ve kontrol grubu tutum ölçeği ön test puanı t-testi sonucu

Gruplar	N	\bar{x}	Ss	t	sd	p
Deney Grubu	25	68,44	7,517			
Kontrol Grubu	22	68,27	8,113	0,073	45	0,942

Tablo 8'de görüldüğü gibi deney grubu ile kontrol grubunun arasında uygulama öncesinde matematiğe yönelik tutum ölçeği ön test sonuçları açısından bir farklılık bulunmamaktadır [$t(45) = 0,073; p > 0,05$]. Uygulama sonrasında EBA destekli öğretimin gruplar arasında matematiğe yönelik tutum açısından bir değişiklik yaratıp yaratmadığını

belirlemek amacıyla matematiğe yönelik tutum ölçeği ölçeği son test olarak uygulanmış ve elde edilen veriler bağımsız örneklemeler t-testi ile analiz edilmiş ve bulgular Tablo 9’da sunulmuştur.

Tablo 9. Deney ve kontrol grubu tutum ölçeği son test puanı t-testi sonucu

Gruplar	N	\bar{x}	Ss	t	sd	p
Deney Grubu	25	69,92	3,463			
Kontrol Grubu	22	68,36	6,052	1,009	45	0,278

Tablo 9’da görüldüğü gibi deney grubu ile kontrol grubunun arasında uygulama sonunda matematiğe yönelik tutum ölçeği son test sonuçları açısından bir farklılık bulunmamaktadır [$t(45) = 1,009; p > 0,05$]. Bir başka ifadeyle EBA destekli öğretim yöntemi gruplar arasında matematiğe yönelik tutum açısından anlamlı olabilecek bir farklılık yaratmadığı görülmüştür.

Matematik Dersine Yönelik Motivasyon Ölçeğinden Elde Edilen Bulgular

EBA destekli öğretimin öğrencilerin matematik dersine yönelik motivasyonları üzerindeki etkisini incelemek için uygulama öncesinde öğrencilerin matematik dersine yönelik motivasyon açısından birbirlerine denk düzeyde olup olmadığını sınamak için matematik dersine yönelik motivasyon ölçeği ön test olarak uygulanmıştır. Tablo 10’da gruplar arası matematik dersine yönelik motivasyon ölçeği ön testine ait veriler bağımsız örneklemeler t-testi ile analiz edilmiş ve bulgular verilmiştir.

Tablo 10. Deney ve kontrol grubu motivasyon ölçeği ön test puanı t-testi sonucu

Gruplar	N	\bar{x}	Ss	t	sd	p
Deney Grubu	25	87,36	3,463			
Kontrol Grubu	22	85,32	6,052	0,881	45	0,383

Tablo 10’da görüldüğü gibi deney grubu ile kontrol grubunun arasında uygulama öncesinde matematik dersine yönelik motivasyon ölçeği ön test sonuçları açısından bir farklılık bulunmamaktadır [$t(45) = 0,881; p > 0,05$]. Uygulama sonrasında EBA destekli öğretimin gruplar arasında matematik dersine yönelik motivasyon açısından bir değişiklik yaratıp yaratmadığını belirlemek amacıyla matematik dersine yönelik motivasyon ölçeği son test olarak uygulanmış, elde edilen veriler bağımsız örneklemeler t-testi ile analiz edilmiş ve bulgular Tablo 11’de sunulmuştur.

Tablo 11. Deney ve kontrol grubu motivasyon ölçeği son test puanı t-testi sonucu

Gruplar	N	\bar{x}	Ss	t	sd	p
Deney Grubu	25	91,12	5,028			
Kontrol Grubu	22	85,95	7,168	2,887	45	0,006

Tablo 11’de görüldüğü deney grubu ile kontrol grubu sonrasında matematik dersine yönelik motivasyon son test puanları açısından anlamlı bir farklılık vardır ve bu farklılığın deney grubu lehine olduğu görülmektedir [$t(45) = 2,887; p < 0,05$]. Bu bağlamda EBA destekli öğretim uygulanan öğrencilerin yer aldığı deney grubu öğrencilerinin matematik dersine yönelik motivasyon ölçeği puanları diğer gruptan daha yüksek olduğu görülmüştür. Gruplar arasında oluşan farklılığın büyüklüğü hesaplanmış ve $\eta^2=0,1562$ olarak bulunmuştur. Kilmen (2015)’e göre etki büyüklüğünün aldığı bu değer anlamlı ise büyük derecede etkili olarak belirlenmiştir. Bir başka ifade ile EBA destekli öğretim gruplarının matematik dersine yönelik motivasyonlarının farklılaşması üzerinde yüksek derecede etkilidir.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

EBA dijital platformu ile desteklenen öğrenme ortamının öğrencilerin başarı üzerinde etkisi olup olmadığını belirlemek amacı ile ön test ve son test olarak uygulanan matematik başarı testinin analizinden ön testte gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı, son testte ise deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu sonucuna varılmıştır. Bir başka ifade ile EBA destekli öğrenme ortamının eşitlik ve denklem konusunda öğrencilerin matematik başarıları üzerinde etkili olduğu görülmüştür. Bu bulgu EBA ile desteklenen öğrenme ortamının öğrencilerin matematik başarıları üzerinde anlamlı ve olumlu bir etkiye sahip olduğunu ortaya koyan literatürdeki bazı araştırma sonuçları ile paralellik göstermektedir (Açıkgöz, 2018; Ertem-Akbaş, 2019; Özbey & Koparan, 2019; Tekin, 2019; Vahit, 2019). Bununla birlikte bu çalışmada öğrencilerin matematik dersi başarıları ile elde edilen sonuç, EBA ile desteklenen öğrenme ortamının öğrencilerinin matematik başarılarında etkili olmadığını (Ankay, 2019; Kelismail, 2019; Türkmen & Soybaş, 2019) ortaya koyan bazı araştırma sonuçları ile farklılık göstermektedir.

EBA dijital platformu ile desteklenen öğrenme ortamının öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumları üzerinde etkisi olup olmadığını belirlemek amacı ile ön test ve son test olarak uygulanan tutum ölçeğinin analizinden ön testte ve son testte gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı sonucuna varılmıştır. Bir başka ifade ile EBA ile desteklenen öğrenme ortamı öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları üzerinde etkili olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç, cebir öğretiminde EBA destekli matematik öğretiminin öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları üzerinde etkili olmadığını ortaya koyan araştırmalar ile benzerlik göstermektedir (Ankay, 2019; Kelismail, 2019; Türkmen & Soybaş,

2019). Öte yandan EBA destekli öğrenme ortamının öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları üzerinde anlamlı ve olumlu yönde etkili olduğunu (Vahit, 2019) ortaya koyan bazı araştırma sonuçları ile farklılık göstermektedir. Bu farklılıkların uygulama süreleri ve öğrencilerin EBA platformuna aşinalık durumları ile ilgili olduğu düşünülmektedir. Literatürde öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarında değişiklik meydana gelmesi için uzun bir zamanın gerekli olduğu (Herzig & Kung, 2003) belirtilmektedir.

EBA dijital platformu ile desteklenen öğrenme ortamının öğrencilerin matematik dersine yönelik motivasyonları üzerinde etkisi olup olmadığını belirlemek amacı ile ön test ve son test olarak uygulanan matematik dersine yönelik motivasyon ölçeğinin analizinden ön testte gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı, son testte ise deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu sonucuna varılmıştır. Bir başka ifade ile EBA ile desteklenen öğrenme ortamının öğrencilerin matematik dersine yönelik motivasyonları üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Literatüre bakıldığında Ertem-Akbaş (2019), EBA destekli matematik öğretiminin öğrencilerin matematik başarılarını anlamlı ve olumlu bir yönde arttırdığı sonucuna ulaşmış olup, matematik başarısı üzerindeki bu artışta öğrencilerin matematik dersine yönelik motivasyonlarının da artış göstermesinin etkili olduğu belirtmiştir. Benzer şekilde Aydınöz, Sözcü ve Akbaş (2016) EBA içeriklerinin kullanıldığı öğretim sonucunda öğrencilerin motivasyonlarının arttığı sonucuna ulaşmıştır. Bu çalışmalarda elde edilen sonuçlar ile araştırmamızın sonuçları benzerlik göstermektedir. Öte yandan İnam ve Ünsal (2017) web destekli matematik öğretiminin öğrencileri yeterince güdülemediği ve öğrencilerin motivasyonlarında bir artış sağlamadığı sonucuna ulaşılmış ve bu sonuç araştırmamızdan elde edilen sonuçlar ile farklılaşmaktadır.

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar; EBA destekli öğretimin matematik öğretiminde kullanılmasının, matematik başarısının ve matematik dersine olan motivasyonun artmasında etkili olabileceğini ortaya koymaktadır. Öte yandan EBA destekli matematik öğretiminin, matematiğe yönelik tutum üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığını da ortaya koymaktadır. Araştırmada elde edilen sonuçlar doğrultusunda; EBA destekli matematik öğretiminin yaygınlaştırılması, EBA destekli matematik öğretimi ile farklı konularda ve farklı seviyelerde (ilkokul, lise vb.) öğrenciler ile uygulamaların gerçekleştirilmesi ve EBA destekli matematik öğretimi uygulanarak matematik başarısı, matematiğe yönelik tutum, matematik dersine yönelik motivasyon değişkenleri dışında farklı değişkenler baz alınarak yeni çalışmaların yapılması önerilmektedir.

Bilgilendirme

Bu çalışma Anıl ÖZBEY isimli yazarın Doç.Dr. Timur KOPARAN danışmanlığında hazırladığı yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

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

Yazar Katkı Beyanı

Anıl ÖZBEY: *Literatür Tarama, Araştırma Dizaynı, Etkinlik Geliştirme, Veri Toplama ve Analizi, Uygulama, Ön Taslak Yazımı ve Düzenleme*

Timur KOPARAN: *Metodoloji, Danışmanlık ve Denetim, İnceleme-Yazma ve Düzenleme*

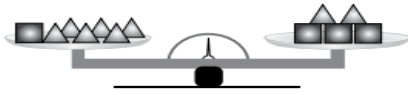
Kaynaklar

- Açıkgöz, G. (2018). *Eğitim bilişim ağı (EBA) destekli matematik öğretiminin 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarısına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Alkan, T. & Bilici, A. & Akdur, T. E. & Temizhan, O. & Çiçek, H. (2011). Fırsatları artırma teknolojiyi iyileştirme hareketi (FATİH) Projesi. *In 5th International Computer & Instructional Technologies Symposium* (pp. 22-24).
- Altun, M. (2005). *İlköğretim İkinci Kademe Matematik Öğretimi*. Bursa: Aktüel Yayınevi.
- Ankay, E. (2019). *5e öğretim modeline dayalı eğitim bilişim ağı (EBA) kullanımının 5. sınıf öğrencilerinin kesirlerle toplama ve çıkarma işlemleri konusundaki başarısına, tutumuna ve bilgilerinin kalıcılığına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Aydınözü, D. & Sözcü, U. & Akbaş, V. (2016). Coğrafya öğretiminde EBA içeriklerinin öğrenci başarısına etkisi. *Karadeniz Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(15), 343-361.
- Bond, T. G. & Fox, C. M. (2007). *Applying the rasch model: Fundamental measurement in the human sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Çepni, S. (2007). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. 3. Basım. Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Demirel, Ö. & Yağcı, E. (2006). *Principles and methods of instruction*, Feza Journalism A.Ş.
- Ertem-Akbaş, E. (2019). Eğitim Bilişim Ağı (EBA) destekli matematik öğretiminin 5. sınıf kesir konusunda öğrenci başarılarına etkisi. *Journal of Computer and Education Research*, 7(13), 120-145.
- Eskrootchi, R. & Oskrochi, G. R. (2010). A Study of the Efficacy of Project-based Learning Integrated with Computer-based Simulation - STELLA. *Educational Technology & Society*, 13(1), 236-245.
- Fraenkel, J. R. & Wallen, N. E. (2006). *How to design and evaluate research in education* (Sixth edition). Boston: McGraw-Hill Pub.
- Herzig, A. & Kung, D. T. (2003). Cooperative learning in calculus reform: what have we learned?. *Research in Collegiate Mathematics Education*. American Mathematical Society. 30- 50.

- George, D. & Mallery, M. (2010). *SPSS for windows step by step: a simple guide and reference* 17.0 update (10 ed.). Boston: Pearson.
- Gomez, E. A. & Wu, D. & Passerinic, K. (2010). Computer-supported team-based learning: The impact of motivation, enjoyment and team contributions on learning outcomes. *Computers & Education*, 55(1), 378–390.
- İnam, A. & Ünsal, H. (2017). Ortaokul 5.sınıf öğrencilerinin matematik uygulamaları dersinin web destekli öğretiminin öğrenci performans ve motivasyonuna etkisi ile öğrenci görüşlerinin değerlendirilmesi. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 155-169.
- Kelismail, E. (2019). *Eğitim Bilişim Ağı (EBA) destekli öğretimin 6. sınıf öğrencilerinin cebirsel ifadeler alt öğrenme alanında matematik başarılarına ve tutumlarına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Kilmen, S. (2015). *Eğitim Araştırmacıları için spss uygulamalı istatistik*. Ankara: Edge Akademi.
- Önal, N. (2013). Ortaokul öğrencilerinin matematik tutumlarına yönelik ölçek geliştirme çalışması. *İlköğretim Online*, 12(4), 938-94.
- Özbey, A. & Koparan, T. (2019). EBA ile desteklenen öğrenme ortamının ortaokul öğrencilerinin matematik dersi başarılarına etkisi. 3. Uluslararası Bilim ve Eğitim Kongresi. 21-24 Mart, 2019, Afyonkarahisar.
- Pallant, J. (2007). *SPSS survival manual, a step by guide to data analysis using spss for windows* (Third edition). England: McGraw-Hill.
- Pierson, M. E. (2001). Technology practice as a function of pedagogical expertise. *Journal of Research on Computing in Education*, 33(4), 413- 430.
- Tekin, M. (2019). *EBA destekli oran-orantı öğretiminin ders başarılarına ve üstbilişsel davranış algularına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zonguldak.
- Türker, A. & Güven, C. (2016). Lise öğretmenlerinin eğitim bilişim ağı (EBA) projesinden yararlanma düzeyleri ve proje ile ilgili görüşleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 5(1), 244-254.
- Türkmen, G. P. & Soybaş, D. (2019). The effect of gamification methodology on students' achievements and attitudes towards mathematics. *Bartın University Journal of Faculty of Education*, 8(1), 258-298.
- Üzel, D. & Uyangör, N. & Hasar, B. & Çakır, Ö. (2018). Matematik dersine yönelik motivasyon ölçeği geliştirme çalışması. *Journal of Social and Humanities Research*, 5(18), 378-386.
- Vahit, H. R. (2019). *EBA etkinlikleriyle yapılan matematik öğretimin başarıya ve tutuma etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Yılmaz, M. & Üredi, L. & Akbaşlı, S. (2015). Sınıf öğretmeni adaylarının bilgisayar yeterlilik düzeylerinin ve eğitimde teknoloji kullanımına yönelik algularının belirlenmesi. *International Journal of Humanities and Education*, 1(1), 105-121.
- Yılmaz, H. & Düğenci, M. (2010). Hizmet içi eğitime farklı bir yaklaşım: e-hizmet içi eğitim. Muğla Üniversitesi. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri. ss. 67-74.

Ek-1 Başarı testinden örnek sorular

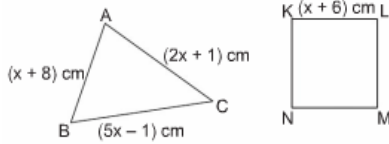
Soru 1:



Yukarıdaki terazi dengededir. \triangle şekli, 1 kilogramlık kütle gösterdiğine göre terazinin bir kefesindeki kütlelerin toplamı kaç kilogramdır?

- A) 6 B) 8 C) 9 D) 10

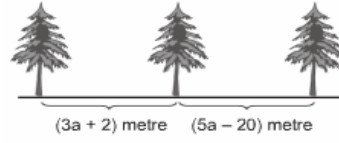
Soru-8:



ABC üçgeni ile KLMN karesinin çevresi eşit olduğuna göre x 'in değeri kaçtır?

- A) 9 B) 7 C) 6 D) 4

Soru 16:



Yukarıdaki şekilde verilen her iki ağaç arası mesafe eşit olduğuna göre a 'nın değeri kaçtır?

- A) 5 B) 7 C) 9 D) 11

Soru-11:

Bir mahalledeki iki katlı binaların sayısı, bir katlı binaların sayısının 3 katının 2 eksiği kadar, üç katlı binaların sayısı, iki katlı binaların sayısının 2 katının 4 eksiği kadar ve aynı zamanda bir katlı binaların sayısının 4 katının 2 fazlası kadardır. Buna göre, bu mahalledeki üç katlı binaların sayısı kaçtır?

- A) 13 B) 22 C) 26 D) 30

Ek 2. Etkinliklerden örnek sorular

Etkinlik 4 Soru-3:

"Bir anne 32, çocukları 8 ve 10 yaşındadır. Kaç yıl sonra annenin yaşı ile çocukların yaşları toplamı birbirine eşit olur?" ifadesinin çözümü için gerekli olan denklemi kuralım.

Etkinlik-6 Soru-2

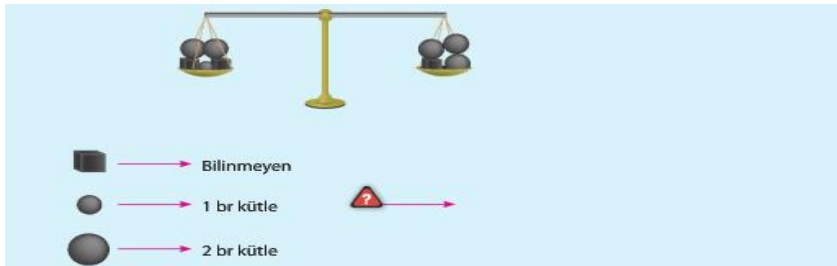
Aşağıda verilen problemi denklem kurarak çözünüz.

*Bir sayının kendisi ile 2 katının toplamı, aynı sayının 5 katının 9 eksiğine eşit ise göre bu sayı kaçtır?

Etkinlik 3 Soru-1: Aşağıda verilen denklemlere uygun birer problem yazınız ve çözümünü yapınız.

Denklem	Problem	Çözüm	İstenen
$(2x) + (4x - 3) = 33$			$x + 1 = ?$

Etkinlik 2 Soru-6: Aşağıda verilen eşit kollu terazi dengede ise, denklem kurarak bilinmeyeni bulunuz.



Etkinlik 5 Soru-1: Aşağıda problemlerde verilen yönergelere uyarak istenilenleri bulunuz.

© Emre'nin yaşı, Gamze'nin yaşının 2 katının 3 fazlasıdır.

Emre ile Gamze'nin yaşları toplamı 33 olduğuna göre, Selen kaç yaşındadır?

a. Yukarıdaki problemin çözümünü veren denklemi yazınız.

b. Yazdığımız denklemi kullanarak sorunun cevabını veriniz.

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

Developing an Achievement Test about 7th Grade “Solar System and Beyond” Unit: Analysis of Validity and Reliability

Fatih DOĞAN^{*1}  Burcu ÖZDEMİR² 

¹ Çanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Education, Çanakkale, Turkey, fatihdogan@comu.edu.tr

² Ministry of National Education, Çanakkale, Turkey, b.kelebek17@hotmail.com


* Corresponding Author: fatihdogan@comu.edu.tr

Article Info

Received: 18 April 2020

Accepted: 7 June 2020

Keywords: Solar system and beyond achievement test, test development, middle school

 DOI: 10.18009/jcer.719913

Publication Language: English

Abstract

The aim of this research is to develop a reliable and valid achievement test to measure academic success of pupils about 7th grade’s “Solar System and Beyond” unit. For this reason, depending on the objectives of “Solar System and Beyond” unit, which is included in middle school science program, which was published in 2018, 42 multiple-choice test questions were prepared. The clearness of the test questions, cohesion with the objectives and scientific knowledge were designed with the care of various sights of the authorities in teaching science field which depend on the technic which was suggested by Lawshe (1975). According to this, content validity score was calculated as .94. The pilot study for this test put into practice with 254 students who had studied 7th grade in 2018-2019 academic years. As a consequence of the item statistic which was realized in the process of test development by the answers of the students for each question, difficulty score and item discrimination were calculated for each of the item. As a consequence of item statistic, 8 items were excluded from the test and the last form of the “Solar System and Beyond Academic Achievement Test” was designed with 35 questions. As a result of the analysis, the last form’s KR-20 reliability co-efficient was calculated as .87. Average item difficulty index was calculated as .61 and average item discrimination index was calculated as .48. According to this outcome, average item difficulty was identified as midlevel, and average item discrimination was identified as high-level.



To cite this article: Doğan, F. & Özdemir, B. (2020). Developing an achievement test about 7th grade “solar system and beyond” unit: analysis of validity and reliability. *Journal of Computer and Education Research*, 8 (16), 476-502. DOI: 10.18009/jcer.719913

Introduction

Assessment and evaluation instruments have used in every level of education system. There are questionnaires, oral examinations, true/false items, multiple choice tests, matching questions, fill-in-the blanks questions, written examinations, open-ended questions and some other assessments and evaluation instruments (Kempa, 1986). Each of these instruments has some flaws and also superiorities depending on the aim and students’ group. When the literature analyzed it was seen that one of the most used assessment and evaluation instruments is multiple choice test because of its superiorities (Özçelik, 2011). There are lots

of achievement test development works which were designed by multiple choices tests in the literature (Jayanthi, 2014). There are lots of achievement tests in the literature about science education. These kinds of achievement tests range can be sorted as; simple electric circuit, dynamic, heat and temperature, sound, earth crust, buoyancy, pushing and momentum and so on. Moreover, in the literature there are so many achievement test developments studies for “Solar System and Beyond: Riddle of The Space” unit. On the Table 1 a short summary for some achievement tests which were developed from past to present is demonstrated.

Table 1. Achievement tests, which was found in literature

Name of tests	Researcher(s), year
Alternative conceptions test in Earth and space science	Schoon, 1992
The earth and the universe (for University Students)	Trumper, 2000c
The earth and the universe (for Junior High School Students)	Trumper, 2001b
The earth and the universe (for Senior High School Students)	Trumper, 2001a
Astronomy Diagnostic Test	Zeilik, 2003
The Lunar Phases Concept Inventory (LPCI)	Lindell & Sommer, 2004
Greenhouse Effect Concept Inventory (GECI)	Keller, 2006
Light and Spectra Concept Inventory (SPCI)	Bardar, 2006
The test of evaluating the basic level of astronomical items	Türk, 2010
Survey of astronomical terms	Küçüközer, Bostan & Işıldak, 2010
Astronomy achievement test	Düşkün, 2011
Astronomy achievement test	Gündoğdu, 2012
Solar system and beyond: Riddle of the space academic achievement test	Çeliker & Balım, 2012
Solar system and beyond: Riddle of the space academic achievement test	Arıcı, 2013
Newtonian Gravity Concept Inventory (NGCI)	Williamson, 2013
The Test of Astronomy Standards (TOAST)	Slater, 2014
Solar system and beyond: Riddle of the space academic achievement test	Gülen & Demirkuş, 2014
Solar system and beyond: Riddle of the space academic achievement test	Çepni & Çoruhlu, 2014
Solar system and beyond: Riddle of the space academic achievement test	Ürün, 2015
Solar system and beyond: Riddle of the space academic achievement test	Kaya, 2015
Astronomy knowledge interrogation test	Taşcan & Ünal, 2016
Science and technology achievement test	Şahin, 2016
Solar system and beyond: Riddle of the space achievement test	Demirçalı, 2016
Astronomy achievement test	Albayrak, Yalçın & Yalçın, 2017
Solar system and beyond academic achievement test	Çoban, 2017
Solar system and beyond: academic achievement test	Kırıkkaya & Şentürk, 2018
Solar system and beyond: academic achievement test	Coşkun, 2018
Basic astronomy achievement test	Kalkan, 2018
Solar system and beyond academic achievement test	Uçar & Aktamış, 2019
Solar system and beyond: Riddle of the space academic achievement test	Şekercioğlu & Akkuş, 2019
Solar system and beyond achievement test	Gökçe, 2019
Astronomy achievement test	Demir & Armağan, 2019

According to Table 1, it is seen that Schoon (1992) developed a multiple choice test which includes 18 items and has the participants as primary school students, middle school students, and university students, with the aim of analyzing the alternative concepts popularity in astronomy between ages. A resembling work was developed by Trumper

(2000) also. Trumper (2000) designed a 19 items multiple choice test by collecting and changing the questions which were used in literature before, and he practiced it with the teacher candidates (Trumper,2001c) middle school students (Trumper, 2001a) and high school students (Trumper 2001b). By this means he tried to determine the students' misconceptions about basic astronomy. Zeilik (2002), with a group of astronomy lecturers, developed Astronomy Diagnostic Test (ADT) which includes standardized conceptual multiple-choice questions and defines the most popular astronomy misconceptions. One of the strong features of ADT is that, while the teachers regard the questions as easy the students do not regard them easily. Lindel & Sommer (2004) developed phases of the moon concept inventory (LPCI) aiming to help teachers to evaluate students' phases of moon cognitive models. Keller (2006) fulfilled two research; one of them includes Mars's surface composition and the other one included planetary science education research. By this means he developed greenhouse effect concept inventory (GECI) with the aim of evaluating the conceptual change of greenhouse effect. Bardar (2006) developed various teaching materials with the aim of making students understand the light and spectroscopy concepts and also he designed light and spectroscopy concept inventory (LSCI).

On the other hand, Türk (2010) aimed to evaluate readiness of students about basic astronomy concepts which are included in "Solar System and Beyond "Unit, and effects of planetariums and observatories on teaching the basic concepts of this unit; Küçüközer, Bostan and Işıldak (2010) stated the ideas of elementary mathematics teaching department's 2nd graders about basic concepts of astronomy before education and after education and effects of education on conceptual differences; Düşkün (2011) analyzed that development a Solar-Earth-Moon model and its effect on success of science education department students; Gündoğdu (2014) analyzed the correlation between 8th graders success and conceptual comprehension level and their attitude towards science lesson. Çeliker and Balım (2012) analyzed the effects of project-based teaching technics on students' success in solar system and beyond: space riddles unit. Arıcı (2013) have searched effects of virtual reality programs on success and learning permanency of students about astronomy. Williamson (2013) developed Newton Gravity Concept Inventory (NGCI) which is a multiple-choice evaluation instrument for characterizing the cognitive models of students about gravity. Slater (2014) developed Test of Astronomy Standards (TOAST) which is an extensive evaluation

instrument with the aim of evaluating students' knowledge about content of astronomy. Gülen and Demirkuş (2014) determined the effects of using visual materials in solar system and beyond: space riddles, on students' success. Çepni and Çoruhlu (2014) analyzed the effects of learning conditions which are proper for 5E education model on students' success in solar system and beyond: space riddles unit. Ürün (2015) analyzed the effects of process evaluation method on students' academic success and attitudes in solar system and beyond: space riddles unit. Kaya (2015) realized the effectiveness of technology advanced directory materials which were developed considering cognitive load theory, in solar system and beyond: space riddles unit. Taşcan and Ünal (2016) researched the analyzing of science teachers' knowledge about fundamentals of astronomy according to demographic variables. Şahin (2016) analyzed the effects of computer-assisted education on students' success and attitude in solar system and beyond: space riddles unit. Demirçalı (2016) analyzed the effects of modelling-based science education on academic success, scientific process skills, and mental model development of students. Albayrak, Yalçın and Yalçın (2017) stated the effects of station technique on academic success of students. Çoban (2017) analyzed the effects of 3D computer models on academic success in science education. Kırıkkaya and Şentürk (2018) analyzed the effects of using augmented reality technics in solar system and beyond: riddle of the space unit on students' academic success. Coşkun (2018) analyzed the effects of the education, which is supported by augmented reality and mobile applications, on academic success of students in solar system and beyond: space riddles unit. Kalkan (2018) analyzed the effectiveness of teaching objectives of "solar system and beyond: space riddles" unit, with the material and model supported activities. Uçar and Aktamış (2019) studied on development of achievement test and attitude scale about astronomy for 7th grade "solar system and beyond: space riddles" unit. Şekercioğlu and Akkuş (2019) analyzed the effects of the drama techniques on students' academic success in "solar system and beyond: space riddles" unit. Gökçe (2019) analyzed the effects of STEM technics on academic success and permanency in solar system and beyond: space riddles" unit. Demir and Armağan (2019) developed an astronomy achievement test. It is claimed that, by this research this deficiency will be remedied in the literature. In this research a reliable and valid achievement test developed for evaluating the students' success at "solar system and beyond" unit caring the test development process.

Method

Research Pattern

In this research scan pattern from the quantitative research methods was used. Frankel, Wallen & Hyun, (2012) identified the scan pattern as the research which are practiced on all population or a group of samples which were taken from the population, with the aim of making generalizations for the population in the selected samples which have so many similarities.

Participants

The pilot study of this study was applied 254 seven grade students (128 females, 126 males) who study three different secondary schools in Gelibolu, Çanakkale/Turkey. These state schools which belong to ministry of national education were chosen randomly without any care of academic success. Sample distribution according to the schools is demonstrated on Table 2.

Table 2. Number of students who attended the pilot study

Sex	Secondary school A		Secondary school B		Secondary school C		Total	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Female	41	48.80	44	51.16	43	51.20	128	50.39
Male	43	51.20	42	48.84	41	48.80	126	49.61
Total	84	100	86	100	84	100	254	100

Data Collection Tools

In this research academic achievement test belonging to solar system and beyond unit was used as the data collection tool. In the process of the education, evaluating the sub-concepts of the unit, assessing the evaluation, and evaluating how much the unit was learned were provided by using a multiple-choice test as an achievement test. The academic achievement test belonging to solar system and beyond unit which is used in research were prepared caring the aims of solar system and beyond unit of ministry of national education's science teaching program. While the test items were being creating by the researchers, 7th grade science lesson books which was prepared by education ministry, leaf tests, various questions which were asked in various exams, and the exams for secondary school students took in consideration. In this context 42 multiple choice test items (each of them has 4 choices), which are in consisting with 7th graders readiness level, were created.

General Description about the product

In the solar system and beyond unit there are two sub-topics. Space researches and beyond the solar system: celestial bodies. Totally 16 course hours for the 10 objectives of the units has given in the education ministry teaching program (MoNE, 2018). The sub-topics and contents are demonstrated on Table 3.

Table 3. The content of ' Solar System and Beyond ' unit in middle school science teaching program

Unit topics	Content	Number of objectives	Time	
			Class hour	Percent (%)
Space Studies	Space technology, space pollution, the relationship between technology and space, the shape of telescope, the importance of telescope, making a simple telescope.	6	8	11.1
Beyond the Solar System: Celestial Bodies	Star, star formation, shape of galaxy, universe	4	8	

Data Analysis

In order to analyze the data which were collected from the participants during the test, for each item these things were statistically calculated; standard deviation, arithmetic mean, item discrimination, item difficulty, skewness-kurtosis test for normalization test, Point biserial correlation, KR-20 for correlation and reliability calculations. For, Test Analyzed Program (TAP version 4.2.5) was used.

Findings

Development of achievement test process which had been developed by Hanson and his colleagues (1980) was applied after the literature which is about academic achievement test belonging to solar system and beyond unit, had been analyzed. Hanson & his colleagues (1980) reported the achievement test development process under three criteria as analyzing about teaching (description), preparing a test (applying), and test verification process (analysis) according to this, academic achievement test which was belonging to “solar system and beyond” unit were developed by taking into considering, designing, item writing, item analyzing, and item choosing process consideration. The achievement development process which was used in this study has shown on Table 4.

Table 4. The process of preparing a test

Identification	1. Identifying the aim of the test	
	2. Identifying the population and sample of the behaviour which needs to be evaluated	
	3. Preparing the table of specifications	
	4. Creating the item pool	1. Analyzing the achievement tests in literature 2. Analyzing the course books and test books about the unit, analyzing the web sites
	5. Creating the sketch test form	1. Receiving the expert opinion 2. Receiving the science teachers' opinions
Execution	1. Application of pilot study	Receiving the expert opinion
Analysis	1. Scoring	
	2. Calculation of item statistics	
	3. Choosing the items	
	4. Calculation of test statistics	
	5. Preparing the final form	

Analysis of Validity

In this study at least 3 test items were prepared for each objective while the academic achievement test belonging to solar system and beyond unit. The content validity of the test items was calculated by the method which was developed by Lawshe (1975). In Lawshe (1975) method; in order to find content validity ratio and content validity index at least 5, at most 40 expert opinions are needed. For this purpose, 2 academicians from Çanakkale 18 Mart University, 2 doctorate students, and 4 science teachers share their opinions as experts. There are 3 statements I expert report; which are "proper", "needs to be edit", "needs to be excluded" for the purpose of evaluating each of the items in the academic achievement test belonging to solar system and beyond unit. According to the opinions of the experts which were concluded from the expert evaluation form, content validity ratio was calculated for each item. Veneziano and Hooper (1997) considering the expert count reported that the content statically $\alpha=.05$ significance level validity ratio must be at least .78. Content validity for each of the items were identified by content validity number which was developed by Hooper and Veneziano (1997). Content Validity Ratio is a method which depending on expert opinions turns the qualitative values into statistical quantitative values. Content Validity Ratio is calculated by the ratio of the number of the experts who responded positively for an item with the total number of the experts. According to expert evaluation forms -as a feedback which were got from the 8 people, all the items were used in the 42 items achievement test because of the fact that none of their Content Validity Ratio value was

under .78. In addition to this, content validity index is calculated by getting the arithmetic mean of the all items' Content Validity Ratio. According to this Content Validity Index was calculated .94. Since the Content Validity Index is higher than the Content Validity Ratio it is seen that the all items which are kept on the scale, statistically meaningful (Lawshe, 1975). On the other hand, for the face validity of the academic achievement test belonging to solar system and beyond it is consulted with an academician from science teaching department, a science teacher and a language expert. And according to their feedbacks, after making corrections, pilot scheme section has begun. In addition to this, table of specifications which had been prepared for specifying the content validity and a dashboard including at list three items for each objective are demonstrated on Table 5.

Table 5. Distrubition of tests items according to the "solar system and beyond unit" topics and objectives

Topic	Objective	Question Number	Total question
Research about the Space	Students will be able to explain the space technologies	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	26
	Students will be able to guess the probable implications and states the reason of space pollutions	8, 9, 10, 11, 12*	
	Students will be able to explain the relationship between technology and space researches	13, 14, 15*, 16*	
	Students will be able to explain the shape and the functions of telescope	17, 18, 19, 20*	
	Students will be able to make inferences about the importance of a telescope in astronomy	21, 22, 23*	
	Students will be able to create a simple telescope and present it	24, 25, 26	
	Beyond the solar system: Celestial bodies	Students will be able to realize the process of a star formation	
Students will be able to explain star concept		31, 32, 33, 34, 35	
Students will be able to explain forms of galaxies		36, 37, 38, 39	
Students will be able to explain universe concept		40, 41*, 42*	
Total			42

* According to pilot study, excluded items from the solar system and beyond academic achievement test

The achievements of the prepared test and each item in the test were prepared according to the processes of Haladyna (1997) Taxonomy. Attention was paid to preparing a question from each achievement. A wide variety of sources were used when preparing test questions. Accordingly, in the application of the pilot study solar system and beyond unit

there are 2 subtopics which are research about the space (26 items) and beyond the solar system: celestial bodies (16 items). Results of the pilot study have given on Table 6.

Results of the Normality Test

The data on the sketch form of academic achievement test of solar system and beyond unit's arithmetic mean was calculated as 26.0 (65.5%) and median was calculated as 25.28 (58.8%) where the maximum score is 42 for this achievement test. Based on mean and median score, it can be referred that the distribution is normal (not skewed to right or left side) on the horizontal axis. In addition to this Skewness and Kurtosis values of the properness of academic achievement test of solar system and beyond unit's form was were identified. To calculate the skewness and kurtosis values as $-.320 \pm .163$ and $-.743 \pm .304$ was interpreted that the points do not demonstrate a meaningful deviation between $[-1, +1]$ (Clements, 1999). Consequently, the result of kurtosis and skewness demonstrated that the achievement test scores of the students did not get significantly different. Moreover, coefficient of skewness for sketch form of the academic achievement test of solar system and beyond unit $-.320$ indicates that the distribution is right skewed (positive skewness). To be coefficient of kurtosis $-.743$ indicates the distribution is under the Gaussian distribution. Similarly, the point of median under the arithmetic mean has supported all of these results.

Item Difficulty and Item Discrimination Score

While the data were being analyzed from the sketch form of academic achievement test of solar system and beyond unit students who answered correctly were given 1 point. Furthermore, students who answered wrong, or the students who didn't answer, or students who answered the two choices for the same question were given 0 point. Since there are 42 questions, the maximum point is 42. And the total score was calculated for each student. The scores were put in an order as from the high to low via TAB program. The first 27% part was identified as upper group and the last 27% part was identified as lower group. Item statistic was realized depending on upper group and lower group statistics. Item analyses was given on table 6 for the sketch form of academic achievement test of solar system and beyond unit according to the lower group and upper group correct answer scores.

Table 6. The item analysis of the data which was gained from the pilot test for the sketch form of “solar system and beyond unit academic achievement test” according to upper group and lower group scores (Pilot study, N:254)

Item No	N	p_j	Item difficulty	r_{jx}	Item discrimination	Upper group correct answer	Lower group correct answer	AdjBi Correl	Result
1	191	.75	easy	.35	good	68 (.89)	38 (.54)	.404	proper to use
2	127	.50	average	.59	very good	58 (.76)	12 (.17)	.504	proper to use
3	146	.57	average	.37	good	56 (.74)	26 (.37)	.343	proper to use
4	133	.52	average	.54	very good	62 (.82)	19 (.27)	.525	proper to use
5	132	.52	average	.55	very good	61 (.80)	18 (.26)	.460	proper to use
6	111	.44	average	.44	very good	54 (.71)	19 (.27)	.390	proper to use
7	151	.59	average	.40	very good	63 (.83)	30 (.43)	.410	proper to use
8	183	.72	easy	.56	very good	70 (.92)	25 (.36)	.617	proper to use
9	180	.71	easy	.55	very good	73 (.96)	29 (.41)	.624	proper to use
10	122	.48	average	.36	good	50 (.66)	21 (.30)	.316	proper to use
11	149	.59	average	.63	very good	66 (.87)	17 (.24)	.598	proper to use
12	160	.53	average	.16	weak	59 (.78)	36 (.51)	.200	have to be excluded
13	112	.44	average	.54	very good	52 (.68)	10 (.14)	.464	proper to use
14	143	.56	average	.62	very good	62 (.82)	14 (.20)	.580	proper to use
15	86	.34	hard	.01	weak	31 (.41)	28 (.40)	.004	have to be excluded
16	58	.23	hard	.15	weak	23 (.30)	11 (.16)	.106	have to be excluded
17	110	.43	average	.32	good	45 (.59)	19 (.27)	.282	proper to use
18	166	.65	easy	.66	very good	70 (.92)	18 (.26)	.655	proper to use
19	183	.72	easy	.63	very good	73 (.96)	23 (.33)	.657	proper to use
20	68	.27	hard	.03	weak	16 (.21)	17 (.24)	-.068	have to be excluded
21	149	.59	average	.35	good	58 (.76)	29 (.41)	.315	proper to use
22	191	.75	easy	.38	good	69 (.91)	37 (.53)	.469	proper to use
23	49	.18	hard	.11	weak	24 (.14)	21 (.21)	.197	have to be excluded
24	150	.59	average	.45	very good	60 (.79)	24 (.34)	.415	proper to use
25	200	.79	easy	.39	good	72 (.95)	39 (.56)	.467	proper to use
26	194	.76	easy	.45	very good	73 (.96)	36 (.51)	.537	proper to use
27	129	.51	average	.45	very good	58 (.76)	22 (.31)	.372	proper to use
28	199	.78	easy	.52	very good	74 (.97)	32 (.46)	.643	proper to use
29	109	.43	average	.53	very good	53 (.70)	12 (.17)	.439	proper to use
30	137	.54	average	.43	very good	58 (.76)	23 (.33)	.327	proper to use
31	202	.80	very easy	.52	very good	75 (.99)	33 (.47)	.591	proper to use
32	116	.46	average	.35	good	47 (.62)	19 (.27)	.303	proper to use
33	171	.67	easy	.48	very good	66 (.87)	27 (.39)	.482	proper to use
34	218	.86	very easy	.33	good	74 (.97)	45 (.64)	.561	proper to use
35	169	.67	easy	.70	very good	74 (.97)	19 (.27)	.680	proper to use
36	146	.57	average	.55	very good	67 (.88)	23 (.33)	.490	proper to use
37	201	.79	easy	.39	good	73 (.96)	40 (.57)	.467	proper to use
38	109	.43	average	.58	very good	59 (.78)	14 (.20)	.502	proper to use
39	212	.83	very easy	.42	very good	73 (.96)	38 (.54)	.676	proper to use
40	148	.58	average	.50	very good	65 (.86)	25 (.36)	.432	proper to use
41	39	.15	hard	.07	weak	11 (.14)	15 (.21)	-.155	have to be excluded
42	58	.12	hard	.08	weak	31 (.14)	25 (.21)	-.166	have to be excluded

p_j : Item difficulty; r_{jx} : Item discrimination; N: Total number of students who answered the question correctly; AdjBisCorrel: Adjusted Biserial Correlation

Bayrakçeken (2007) stated that the quality of test items can be analyzed by using the item statistic via the answers of the test. The item difficulty is identified as the rate of the number of students who correctly answered the item to the number of the whole students

who answered (Tan, 2005). Item difficulty index can be the various numeric values between 0-1. Item difficulty demonstrates the ratio of correct answers for the item (Gajjar, Sharma, Kumar & Rana, 2014). Bayrakçeken (2007) stated that the item difficulty index could be proper if it is around .50. Sözbilir (2010) reported that that an item difficulty level (p_i) of an item was between .00-.19, means that item was a very difficult item, an item difficulty level (p_i) of an item was between .0.20-0.34 means that item was a difficult item, an item difficulty level (p_i) of an item was between .34-.64 means that item was an average difficulty level item, an item difficulty level (p_i) of an item was between .65-.79, means that item was an easy item, an item difficulty level (p_i) of an item was between .80-1.00, means that item was a very easy item (Sözbilir, 2010). Therefore, the level of the item difficulty increases as much as the difficulty level of an item approaches to 0 and, the level of the item difficulty decreases as much as the difficulty level of an item approaches to 1. According to table 6, item difficulty level can be a value between .12-.86. Item discrimination index defines the power of distinguishing the students in upper group and in lower group of an item. To keep or not an item on an achievement test is decided depending on the item discrimination index. According to Tan (2005) item discrimination level can be a value between -1 and +1 so that the values which are close to 1 demonstrate the item discrimination level of the item is high. Özcelik (2011) states that the items whose item difficulty index (r_{ix}) is negative or zero should not be in the test, and in the event that lower than .20 that should not use or should prepare again. Also Özcelik (2011) stated that the item discrimination index between .20-.29 item had to be revised; or that the item discrimination index between .30-.39 item's discrimination was acceptable level; and the item discrimination index between .4 or higher than .4, the item's discrimination was a very high level. According to Table 6, sketch form of the academic achievement test of solar system and beyond unit's discrimination level is between .01 and .70. At the end of the item analysis, item discrimination was evaluated depending on the canons which were stated above. Therefore, number 12, 15, 16, 20, 23, 41, 42 items were decided to be excluded from the test. After these items had been excluded, the skewness and kurtosis values of whole test calculated as (from beginning to end) -.310 and -.830.

Item Analysis Predicated on Correlation

Adjusted biserial correlation is used in order to identify the total item correlation in item analysis predicated on correlation. Adjusted biserial correlation is used to identify the

relation between a continuous variable and a real discontinuous variable having 2 categories (Büyüköztürk, 2010). According to this, there is a statistically significant relationship between the scale score which is got from the total value of the data which are got from the form of academic achievement test of solar system and beyond unit and the score which is got from each of the items of the test. For each item on the test, biserial correlation was calculated by giving 0 points for the wrong answers or the questions which wasn't answered and giving 1 point for the correct answers. Total item correlation explains the relation between the total score that the participants get from the achievement test and the score between the participants get from each item. Büyüköztürk (2010) stated that, scale items could be in similar behaviors or the internal consistency could be high in the event that the total item correlation was high. For this reason, it is predicted that the correlation values could be the values between .20 and .80 to exclude the items having negative value, low or very high coefficient of correlations from the scale was suggested. Being the correlation values in this gap means that the items are enough to be a homogenous and include unique variance. In this context after the items which were marked above from the form of academic achievement test of solar system and beyond unit the distribution of the test items depending on the topics and objectives of the unit is demonstrated on Table 7.

Table 7. Distrubition of test items according to the topics and objectives

Topic	Objective	Question number	Total question
Space Researches	Students will be able to explain the space Technologies	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	21
	Students will be able to guess the probable implications and states the reason of space pollutions	8*, 9, 10, 11*	
	Students will be able to explain the relationship between technology and space researches	13, 14*	
	Students will be able to explain the shape and the functions of telescope	17, 18, 19	
	Students will be able to make inferences about the importance of a telescope for astronomy	21, 22	
	Students will be able to create a simple telescope and present it	24, 25, 26*	
	Beyond the solar system: Celestial bodies	Students will be able to realize the process of a star formation	
Students will be able to explain star concept		31*, 32, 33, 34, 35*	
Students will be able to explain forms of galaxies		36*, 37, 38, 39*	
Students will be able to explain universe concept		40	
		Total	35

*Test items for multiple objectives

The final form of the academic achievement test of solar system and beyond unit including 35 multiple choices test items is created. The final form of academic achievement test of solar system and beyond unit has 35 multiple choice items. 14 items of 31 items are in the subtopic of solar system and beyond: celestial bodies and 21 items of 31 items are in the subtopic of space researches. The final form of academic achievement test of solar system and beyond unit's item statistic results are demonstrated on Table 8. Also, arithmetic mean, standard deviation, variance, reliability were calculated again according to remaining 35 questions. The statistic values of the final form of academic achievement test of solar system and beyond unit's were presented on Table 8.

Table 8. Item statistic values of the final form of "solar system and beyond unit academic achievement test" (Pilot test, N:254)

Item No*	Item No**	N	p_j	Item difficulty	r_{jx}	Item discrimination	Upper group correct answer	Lower group correct answer	AdjBi Correl	Result
1	1	191	.75	easy	.33	good	65 (.89)	42 (.56)	.417	proper to use
2	2	127	.50	average	.58	very good	57 (.78)	15 (.20)	.505	proper to use
3	3	146	.57	average	.38	good	55 (.75)	28 (.37)	.346	proper to use
4	4	133	.52	average	.58	very good	61 (.84)	19 (.25)	.541	proper to use
5	5	132	.52	average	.60	very good	61 (.84)	18 (.24)	.467	proper to use
6	6	111	.44	average	.50	very good	54 (.74)	18 (.24)	.402	proper to use
7	7	151	.59	average	.45	very good	62 (.85)	30 (.40)	.404	proper to use
8	8	183	.72	easy	.50	very good	67 (.92)	31 (.41)	.599	proper to use
9	9	180	.71	easy	.59	very good	71 (.97)	29 (.39)	.657	proper to use
10	10	122	.48	average	.37	good	51 (.70)	25 (.33)	.305	proper to use
11	11	149	.59	average	.37	good	54 (.74)	28 (.37)	.616	proper to use
13	12	112	.44	average	.54	very good	51 (.70)	12 (.16)	.456	proper to use
14	13	143	.56	average	.61	very good	61 (.84)	17 (.23)	.584	proper to use
17	14	110	.43	average	.30	good	43 (.59)	22 (.29)	.277	proper to use
18	15	166	.65	easy	.64	very good	66 (.90)	20 (.27)	.674	proper to use
19	16	183	.72	easy	.63	very good	70 (.96)	25 (.33)	.676	proper to use
21	17	149	.59	average	.64	very good	65 (.89)	19 (.25)	.323	proper to use
22	18	191	.75	easy	.36	good	66 (.90)	41 (.55)	.473	proper to use
24	19	150	.59	average	.45	very good	57 (.78)	25 (.33)	.422	proper to use
25	20	200	.79	easy	.37	good	69 (.95)	43 (.57)	.463	proper to use
26	21	194	.76	easy	.48	very good	71 (.97)	37 (.49)	.541	proper to use
27	22	129	.51	average	.46	very good	58 (.79)	25 (.33)	.360	proper to use
28	23	199	.78	easy	.52	very good	71 (.97)	34 (.45)	.667	proper to use
29	24	109	.43	average	.62	very good	58 (.79)	13 (.17)	.440	proper to use
30	25	137	.54	average	.46	very good	58 (.79)	25 (.33)	.351	proper to use
31	26	202	.80	very easy	.44	very good	70 (.96)	39 (.52)	.580	proper to use
32	27	116	.46	average	.35	good	46 (.63)	21 (.28)	.304	proper to use
33	28	171	.67	easy	.48	very good	63 (.86)	29 (.39)	.479	proper to use
34	29	218	.86	very easy	.33	good	71 (.97)	48 (.64)	.569	proper to use
35	30	169	.67	easy	.72	very good	72 (.99)	20 (.27)	.698	proper to use
36	31	146	.57	average	.56	very good	64 (.88)	24 (.32)	.486	proper to use
37	32	201	.79	easy	.35	good	69 (.95)	45 (.60)	.458	proper to use
38	33	109	.43	average	.53	very good	51 (.70)	13 (.17)	.507	proper to use
39	34	212	.83	very easy	.41	very good	70 (.96)	41 (.55)	.696	proper to use
40	35	148	.58	average	.46	very good	63 (.86)	30 (.40)	.422	proper to use

p_j : Item difficulty; r_{jx} : Item discrimination; N: Total number of students who answered the question correctly; AdjBisCorrel: Adjusted Biserial Correlation

It can be referred from the table 8 that all the difficulty and distinctiveness of each test item in the form of academic achievement test of solar system and beyond unit were in the identified limitations. Because of the fact that all the difficulty levels are $r_{jx} > .2$ it did not need to exclude any item from the test. In this way, all items statistical validity was provided. On the results of item statistics of the final form of form of academic achievement test of solar system and beyond unit, it was determined that 26th item (p: .80), 29th item (p: .86), and 34th item (p: .83) were the easiest items and the other items were the average items. Also, it stated that, 15th (r_{jx} : .64), 17th (r_{jx} : .64), and 35th (r_{jx} : .72) items' item discrimination levels were very well. According to item statistics of the final form of the academic achievement test of solar system and beyond unit average item difficulty index was determined .61 and discrimination index was determined .48. in addition to this, it was understood by the domain experts that 8 questions which were excluded from the sketch form of academic achievement test of solar system and beyond unit did not have a negative effect for the content validity. Tekin (2010) stated that if the item discrimination index of an achievement test is .40 or above, the discrimination power is of that item is "high". According to this, being the average item discrimination index 48 means that the discrimination level of the form of academic achievement test of solar system and beyond unit is high. As a conclusion it can be said that the item difficulty level and item discrimination level are in a good level. In addition to this, besides the statistical values, arithmetic mean, standard deviation, variance, and reliability are calculations were repeated for both the sketch and final forms of the form of academic achievement test of solar system and beyond unit.

Table 9. The statistics of the achievement test which were gained from item analysis

Achievem ent Test	Number of items	Number of participa nts	Average	variance	SD	Average difficulty	Average item discrimination	KR-20
Pilot Test	43	254	25.28	54.57	7.3	.58	.41	.85
Final Test	35	254	21.61	48.68	6.9	.61	.48	.87

SD: standart deviation; IDI: Item difficulty index; KR-20: Kuder Richardson coefficient

Reliability Test

For the reliability analysis the sketch and the final forms of the form of academic achievement test of solar system and beyond unit KR-20, Pearson Product Moment Correlation Coefficient and Sperman-Brown coefficient were calculated. How the

consistency of all the items in a test is strict can be predictable via KR-20 method. Hence, it is proper to determine the reliability coefficient of the tests which have the questions having 1 point for each correct answer. Reliability coefficient value was calculated for KR-20 pilot and also final form of the form of academic achievement test of solar system and beyond unit and the results are successively .85 and .87. Can, (2014) reported that the reliability coefficient value had to be between .60 and .90 for the reliability of the scores that the students got from a test. Saipanish, Hiranyatheeb and Lotrakul, (2015) reported that KR-20 reliability coefficient had to be higher than .70. According to this, it can be claimed that the final form of academic achievement test of solar system and beyond unit is reliable. Because of the fact that it's KR-20 value is higher than .70. Also, the Pearson Product Moment Correlation Coefficient, and Sperman-Brown coefficient of the pilot and final forms of the form of academic achievement test of solar system and beyond unit were calculated. According to this, the Pearson Product Moment Correlation Coefficient and Sperman-Brown Coefficient of the pilot and final forms of the form of academic achievement test of solar system and beyond unit have found .78 and .85; .79 and .87 respectively. These coefficients show high correlation and strong relationship according to an informal interpretation of Guilford (1956).

Discussion and Conclusions

Besides the evaluation is an integral part of the process of education, it is also important to determine how the teaching-learning process occurs. The most important outcomes in this process are the ones about students. While evaluating the students' knowledge and skills mostly multiple-choice tests are used. Multiple choice tests are one of the most preferable instruments in our education system. Some of the reasons of this are objectivity and easy grade taking process, high content validity level, and opportunity to ask questions in different levels (Burton, Sudweeks, Merrill & Wood, 1991). The achievement tests which evaluate the academic success are not only practiced for the knowledge level of students in the things they learnt but also, they are instruments for teaching. Students can learn the terms and subjects which they couldn't learn in the classes, via multiple choice achievement tests. The developed item samples instigate the students think on the questions. For this reason, the developed item samples will be strengthening their being in use characteristics. In the literature, when multiple choice tests about Earth and Universe are examined, it is seen that most of the tests examine the concepts of meteor, meteorite, stars,

star drift, comet, sun, planet, space and universe. Most of these studies aimed to reveal the knowledge levels or misconceptions of students in various education levels with multiple choice tests (Slater, Schleigh, & Stork, 2015; Wallace, 2011). However, among these studies, it has been determined that the success tests developed for the acquisitions of the "Solar System and Beyond" unit are quite limited within the framework of the studies given in Table 1. Therefore, the aim of this research was to develop a reliable and valid evaluation material to evaluate the students' success about 7th grade science lesson solar system and beyond unit. In the process of development of the form of academic achievement test of solar system and beyond unit at first its pilot scheme and after that its item analysis were applied. In the direction of the objectives which are in education ministry science program, 8 items were excluded from the achievement test with 42 items as a conclusion of item analysis; and the final form of the form of academic achievement test of solar system and beyond unit which includes 35 items was created. As a result of the item analyses of the final form of the academic achievement test of solar system and beyond unit; item difficulty was calculated between .43-.83, item discrimination index was calculated between .3-.72 and total item biserial correlation coefficient was calculated between .27-.69. Also average of the item difficulty index and item discrimination index of the final forms of the form of academic achievement test of solar system and beyond unit were successively calculated as .61 and .41. Tekin (2010) states that if the item discrimination level is .40 or above, the item discrimination is high. According to this, while calculating KR-20 reliability coefficient the average difficulty of test was found "average" and average item discrimination found "very good". KR-20 was identified .87. Can (2014) reported that the reliability of an evaluation instrument had to be between .60-.90 if students' scores needed to be reliable. In this case the scores of the students' reliability can be identified as high. The results demonstrated the form of academic achievement test of solar system and beyond unit is a valid and reliable test to evaluate the 7th graders' academic achievements about solar system and beyond unit. Thereby it is believed that the form of academic achievement test of solar system and beyond unit will be useful to determine the readiness and knowledge deficiency of 7th graders. Also the final form of academic achievement test of solar system and beyond unit can be contribute the suggested fields below:

-Organizing the learning activities of students by the developed test, as regards the identified deficiencies.

- Using the developed achievement test for process evaluation.
- Determining the misconceptions of students via the choices which belongs to the developed multiple-choice test.
- To make permanent teaching, presenting beneficial knowledges via developed achievement test.
- In using the developed achievement test as a data collector for the other researches in the field of science education.

Acknowledgement

The earlier version of this paper was presented at International Congress on Gifted and Talented Education at İnönü University, Malatya-Turkey (November 1-3, 2019).

The data used in this study was confirmed by the researchers that it belongs to the years before 2020.

Authorship Contribution Statement

Fatih DOĞAN: *Conceptualization, design of the work, literature search, data analysis, data interpretation, writing - review and editing.*

Burcu ÖZDEMİR: *Conceptualization, data collection, preliminary analyses, manuscript draft, writing, manuscript revision*

Appendix: Solar System and Beyond Academic Achievement Test
Ek: Güneş Sistemi ve Ötesi Ünitesi Akademik Başarı Testi

1) P, R, S uzay araçlarıyla ilgili bilgiler aşağıdaki gibidir.

P-İçinde insanların yaşayabileceği şekilde tasarlanan uzay yaşam birimleridir.

R-Meteorolojik bilgi edinme, haberleşme vb. amaçlarla Dünya yörüngesine yerleştirilir.

S-Bir gezegen veya gök cismini incelemek için gönderilen insansız uzay aracıdır.

Aşağıdakilerden hangisi özellikleri verilen uzay araçları için doğrudur?

P	R	S
A)Uzay mekiği	Uzay istasyonu	Yapay uydu
B) Yapay uydu	Uzay sondası	Uzay istasyonu
C)Uzay istasyonu	Yapay uydu	Uzay sondası
D)Uzay sondası	Uzay Mekiği	Yapay uydu

2)

Samanyolu	Yıldız
Güneş	Galaksi
Mars	Takımyıldız
Hubble	Gezegen

Yukarıda verilen gök cisimleri ve adları doğru eşleştirildiğinde hangi kavramlar boşta kalır?

- A) Güneş -Gezegen B) Mars- Galaksi
C) Samanyolu- Yıldız D) Hubble- Takımyıldız

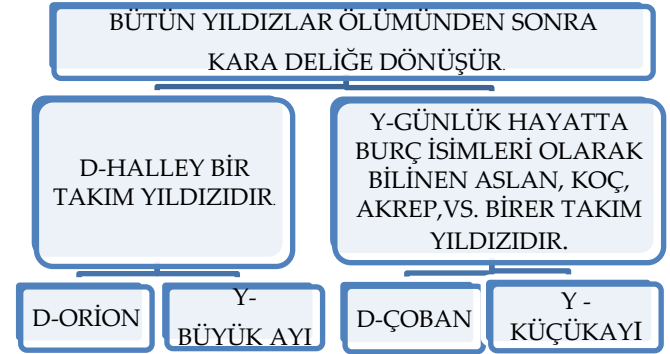
3)



Yukarıda bir bulutsu görseli görülmektedir. Aşağıdakilerden hangisi bulutsular için doğrudur?

- A) Bulutsular sadece yıldız ölümü sonucu oluşurlar.
B) Karanlık bulutsular, parlak bulutsulara göre daha çok ışık yayar.
C) Halka bulutsusu bir yansıma bulutsusudur.
D) Parlak bulutsuların içinde genellikle yeni oluşmuş yıldızlar bulunur.

4)




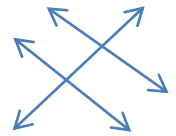
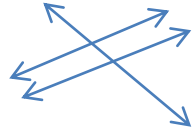
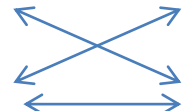
Yukarıdaki ifadeler doğru ise 'D', yanlış ise 'Y' yönüyle ilerleyen Cansu hangi takımyıldızına ulaşır?

- A) Orion B) Büyük ayı
C) Çoban D) Küçük ayı

5)

Galileo	•Teleskobu ilk bulan kişidir.
Hans Lippershey	•Güneş saatini yapmıştır. •Ay'ın ilk haritasını çıkarmış.
Ali Kuşçu	•Teleskopla yaptığı gözlemlerle Ay'ın dağ ve çukurlarını görmüş. •Jüpiter'in uydularını keşfetmiş.

Hangi seçenekte bilim insanları ile çalışmaları doğru eşleştirilmiştir?

- A)  B) 
- C)  D) 

6) Vega, Polaris, Sirius, Rigel aşağıdakilerden hangisine örnek olarak gösterilebilir?

- A) Yıldız B) Gezegen
C) Galaksi D) Takımyıldız

7) Aşağıdakilerden hangisi galaksi türü değildir?

- A) Düzensiz B) Sarmal
C) Yörüngesel D) Eliptik

8)

Güneş Sistemi, Samanyolu galaksisinin Orion kolu üzerinde bulunur.	Samanyolu galaksisi düzensiz şekilli galaksidir.
Samanyolu galaksisine en yakın galaksi Andromeda galaksisidir.	Samanyolu galaksisinde bulunan en parlak yıldız Güneş'tir.

Tabloda Samanyolu galaksisine ait bilgiler verilmiştir. Bu bilgilerden doğru olanlar taranırsa tablonun son görünümü nasıl olur?



9) Uzay araştırmaları sayesinde çıkan ve günlük hayatta da ihtiyaçlarımızı karşılayan bazı teknolojik ürünler geliştirilmiştir.

Yukarıdaki açıklamaya uygun olmayan örnek hangisidir?

- A) Kulak termetreleri B) Alüminyum Folyo
C) Duman Dedektörü D) Dürbün

10)



Türkiye'nin çeşitli amaçlarla uzaya gönderdiği uydular bulunmaktadır. Aşağıdakilerden hangisi günümüzde görevini tamamlamış bir uydudur?

- A) Rasat B) Göktürk1
C) Türksat3A D) Türksat1C

11) Aşağıda Türkiye'nin sahip olduğu yapay uydular listelenmiştir.

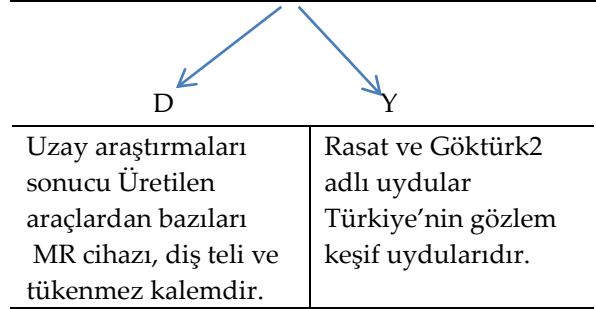
1. Bilsat 2. Rasat 3. Göktürk
4. Türksat 1A 5. Türksat 3A 6. Türksat 4A

Buna göre hangi seçenekte aktif haberleşme uyduları vardır?

- A) 1,4 B) 2,3 C) 5,6 D) 4,5

12)

Dünya'nın yörüngesinde işlevini yitirmiş yapay uydular, roket parçaları vb. insan yapımı cisimlerin oluşturduğu kirlilik uzay kirliliği olarak bilinir.



Yukarıdaki ifadeler doğru ise 'D' yanlış ise 'Y' okları yönünde ilerleyen Bahadır hangi çıkışa ulaşır?

- A) 1. Çıkış B) 2. Çıkış C) 3. Çıkış D) 4. Çıkış

13)

1. Küresel yapıda olma.
2. Gaz ve toz yığını olma.
3. Tüm yıldızların parlaklığının aynı olması.
4. Isı ve ışık kaynağı olması.

Yukarıdaki özelliklerden hangisi ya da hangileri yıldızlara ait değildir?

A) 1 ve 2 B) 3 ve 4 C) Yalnız 3 D) Yalnız 4

14) Yıldızlar, Uydular, Kuyruklu yıldızlar, Gezegenler

Yandaki gök cisimleri bir araya gelerek hangisini oluşturur?

A) Takım yıldız B) Galaksi
C) Kara Delik D) Nebula

15)



Ay'a ilk giden astronot hangisidir?

A) Yuri Gagarin B) Neil Armstrong
C) Galileo Galilei D) Hans Lippershey

16)



Andromeda galaksisine en yakın galaksi güneş sistemimizin de içinde bulunduğu Samanyolu galaksisidir. Bu iki galaksinin arasındaki uzaklığı ölçmek için hangi uzaklık birimi kullanılır?

A) Metre B) Kilometre
C) Işık Yılı D) Astronomik Birim

17)

- Yıldızlar arası ortamda bulunan gaz ya da tozlardan oluşan bulutlara.....denir.
- Uzayda bulunan ve ışığın bile kaçamadığı çok güçlü bir çekim kuvvetine sahip olan bölgeye denir.
- Avcı, Küçük Ayı , Büyük Ayı, Ejderha, Çoban ve Kuzey Tacı Örnekleridir.

Boşluklar uygun terimlerle doldurulduğunda aşağıdakilerden hangisi kullanılmaz?

A) Takımyıldız B) Galaksi
C) Kara Delik D) Bulutsu

18)

1. Kartonda oluşan fazlalıkları makas ile kesmiştir.
2. İki adet merceğin arkalarından bakıldığında net görüntünün elde edildiği uzaklığı cetvel ile ölçmüştür.
3. Mercekleri , cetvelle ölçülen uzaklıktayken boru şeklindeki karton kağıda sarmıştır.
4. Merceklerin etrafına yapıştırıcı sürmüştür.

Yukarıda basit bir teleskobun yapım aşamaları verilmiştir. Aşağıdaki seçeneklerden hangisi basit bir teleskop yapımının aşamalarını doğru şekilde sıralamıştır?

A) 1,2,3,4 B) 4,2,1,3
C) 3,2,4,1 D) 2,4,3,1

19) Günümüzde evrenin oluşumuyla ilgili en çok kabul gören teori Big Bang Teorisidir. Bu teoriye göre yanlış olan bilgi hangisidir?

- A) Evren büyük patlamayla oluşmuştur.
- B) Evren devamlı genişlemektedir.
- C) Evrenin bir başlangıcı vardır.
- D) Büyük patlamadan önce evren daralmaktaydı.

20) 1. Kalp, 2. Atbaşı, 3. İris, 4. Başak, 5. Çoban

Yukarıda numaralandırılarak verilen gök cisimlerinden hangileri bulutsudur?

A) 1,2,3 B) 2,4,5 C) 1,3,5 D) 2,3,4

21)



Yukarıda bir görseli verilen teleskopla ilgili hangi bilgi yanlıştır?

- A) Mercekleli teleskoba ışığı kırma özelliğinden ötürü kırıcı teleskop da denir.
 B) Aynalı teleskoba, ışığı yansıtma özelliğinden ötürü yansıtıcı teleskop da denir.
 C) Gökyüzü gözlemlerinde teleskobu ilk kullanan bilim insanı Galileo Galilei'dir.
 D) Teleskop yalnızca gökyüzü gözlemlerinde kullanılır.

22)



"Işık Kirliliğinin canlılar üzerindeki olumsuz etkileri nelerdir?" Buna göre Selman öğretmenin sorusunu hangi öğrenci doğru yanıtlayamamıştır?

- A) Ömer: Karanlıktan korkan insanlar cadde ve sokaklarda güvenli bir şekilde yürüyebilirler.
 B) Yusuf: Caretta Carettaların neslinin tükenmesine sebep olur.
 C) Osman: Göçmen kuşların yönlerini şaşırmasına sebep olur.
 D) Orhan: İnsanlarda göz hastalıklarına sebep olur.

23) İstihbarat sağlama, Haberleşme, Gök cisimlerini inceleme, Meteorolojik tahmin, Harita çizme, Konum belirleme
 Yukarıdaki olayları gerçekleştirmek için kullanılan uzay aracı hangisidir?

A) Uzay istasyonu B) uzay roketi
 C) Yapay uydu D) Uzay sondası

24) Merve : Uzay kirliliği temizlenmesi çok zor bir kirliliktir.

Pelin: Uzay kirliliği gün geçtikçe azalmaktadır.

Oya: Dünya yörüngesindeki ömrünü tamamlamış uydu parçaları uzay kirliliğini oluşturur.

Uzay kirliliği ile ilgili hangi öğrencilerin yorumu doğrudur?

A) Merve- Pelin B) Merve- Oya
 C) Pelin -Oya D) Merve - Pelin- Oya

25)



Uzayla ilgili araştırmalar yapılması için teleskop ve diğer araçların kullanıldığı yerlere gözlemevi (Rasathane) denir. Bir yerde gözlemevi kurulması için bazı özellikler olmalıdır.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi gözlemevi kurulacak yerin sahip olması gereken bir özellik değildir?

- A) Yüksek yerlere kurulmalı
 B) Işık kirliliğinin olmadığı yerlere kurulmalı
 C) Deniz seviyesinde bir yere kurulmalı
 D) Havanın bulutsuz olduğu yerlere kurulmalı

26) Aktif olarak kullanılmayan ve Dünya çevresinde dolanan uzay araçları ve parçalarının uzay kirliliğine yol açtığı bilinmektedir.

Aşağıdakilerden hangisi uzay kirliliğinin zararlarından değildir?

- A)Uzay yürüyüşü yapan astronotlara çarpabilir.
 B)Uzay araçlarının rotalarının değişmesine sebep olur.
 C)Yansıtıcı yüzeylerinden ötürü Dünya'da küresel ısınmaya sebep olur.
 D)Aktif uyduların çalışmasını engelleyebilir.

27) Bilgi: Uzaya astronot gönderirken uzay aracında yiyeceklerin az yer kaplaması oldukça önemlidir.bu yüzden yiyecekler dondurularak toz halinde saklanır. Bu da günümüzde toz şeklindeki bebek mamalarına öncülük eden bir teknolojidir.

Bilgi: Astronotların hareketlerini gözlemlemek amacıyla üretilen akıllı kumaşın bebeklerin uyurken ani ölümlerinin önüne geçilmesi için pijama yapımında kullanılması fikri ortaya atıldı.

Bu bilgiler göz önüne alındığında :

- I. Uzay araştırmalarındaki gelişmeler teknolojik gelişmelerle paralel gerçekleşmiştir.
 II. Uzay araştırması için geliştirilen ürünler, gündelik ihtiyaçlar için de kullanılabilir.
 III. Uzay araştırmaları olmasa teknoloji gelişmezdi.

Yorumlarından hangileri yapılabilir?

- A) I ve II
 B) I ve III
 C) II ve III
 D) I, II ve III

28) Makas, Cetvel, Karton Yapıştırıcı, PİL Büyüteç ve Lazer Işık

Fen Bilimleri Öğretmenin yaptıracığı ' Basit Bir Teleskop Yapalım' Etkinliği için alışverişe çıkan Duygu'nun yukarıdaki malzeme listesindeki hangi malzemelere ihtiyacı yoktur?

- A) Makas ve Yapıştırıcı B) Lazer ışık, PİL
 C) Büyüteç, Karton D) Cetvel , Yapıştırıcı

29) Fen Bilimleri Doğru- Yanlış etkinliği aşağıda verilmiştir.

- Yapay uyduların uzay kirliliğini arttırıcı etkisi vardır.
- Uzay kirliliği, uzay araştırmaları için sorun teşkil etmez.
- Uzayda görevini tamamlayan uydular ve uzay aracı parçaları uzay kirliliğine sebep olur.
- Gezegenlerin çevresinde dolanan doğal uydular uzay kirliliği yaratır.

Aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru cevaplar yer almaktadır?

- A) D,Y,Y, D
 B) Y,Y,D,Y
 C) D,D,Y,D
 D) D,Y,D,Y

30) Zeynep'in Fen Bilimleri kitabındaki sorulara verdiği yanıtlar aşağıdaki gibidir.

1. Galaksiler şekillerine göre nasıl sınıflandırılır?
 - Eliptik,sarmal ,düzensiz.
2. Samanyolu galaksimize komşu galaksi hangisidir?
 - Andromeda
3. Çıplak gözle gökyüzüne baktığımızda hangi gök cisimlerini görebiliriz?
 - Kara Delik
4. Toz ve gaz bulutlarından oluşmuş gök cismi nedir?
 - Bulutsu

Buna göre Zeynep hangi sorulara doğru yanıt vermiştir?

- A) 1,2 B) 1,3 C) 1,2,4 D) 2,3,4

31) Yapay uydular çok değişik amaçlarla kullanılmaktadır.

- I) Haberleşme II) Meteoroloji
III) Askeri IV) Enerji Üretimi

Yukarıdakilerden hangileri uzaya uydu gönderme amaçlarındandır?

- A) I,III,IV B) II,III ve IV
C) I, II ve III D) I,II,III ve IV

32) Orion, Samanyolu, Halley ve Sirius Yukarıdaki kavramlar örnekleriyle eşleştirildiğinde hangisi eşleşmeden kalır?

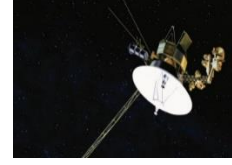
- A) Orion B) Samanyolu
C) Sirius D) Halley

33) Işığın bir yılda aldığı yola denir. Her türlü kütle ve enerjiyi yutan uzay cismine denir.

Yukarıdaki boş bırakılan yerlere sırasıyla hangileri gelmelidir?

- A) Işık yolu, Gökada B) Işık yılı, Kara Delik
C)Nebula, KaraDelik D)Gökada, Yıldız

34) Astronotların uzun süre uzayda kalıp araştırmalarını sürdürebilmeleri için bazı uzay araçları geliştirilmiştir.



1)Uzay sondası



2) Haberleşme uydu aracı



3) Uzay İstasyonu

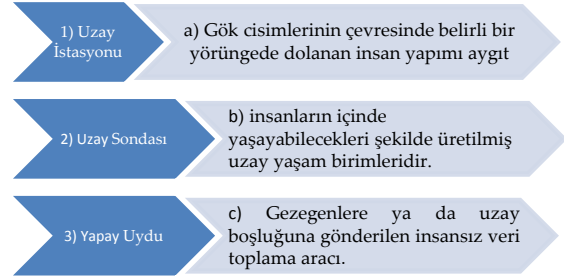


4) Uzay Roketi

Yukarıdaki uzay araçlarından hangileri bu amaçla üretilmemiştir?

- A) 1,2,ve 3 B) 1,2,ve 4 C) 2,3 ve 4 D) 1,3 ve 4

35)



Aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi doğrudur?

- A) 1-b, 2-c, 3-a B) 1-b, 2-a, 3-c
C) 1-c, 2-b, 3-a D) 1-a, 2-b, 3-c

Cevap Anahtarı

1. C, 2. D, 3. D, 4. C, 5. C, 6. A, 7. C, 8. D, 9. D, 10. D, 11. C, 12. A, 13. C, 14. B, 15. B, 16. C, 17. B, 18. D, 19. D, 20. A, 21. D, 22. A, 23. C, 24. B, 25. C, 26. C, 27. A, 28. B, 29. D, 30. C, 31. C, 32. B, 33. B,34. B, 35. A

References

Akçetin, E. (2017). Designing undergraduate curriculum for management information systems (MIS) education: a comparison of the mis programs of Turkish universities with those of global universities. *Journal of Computer and Education Research*, 5(9), 50-60.

- Albayrak, H., Yalçın, P., & Yalçın, S A. (2017). Astronomi konularında istasyon tekniğinin öğrencilerin akademik başarısına nasıl etki ettiğini belirlemek [To determine how the effect of station technique on students' achievement in astronomy subjects]. *Journal of Human Sciences*, 14(4), 4561-4578
- Arıcı, V. A. (2013). *Fen eğitiminde sanal gerçeklik programları üzerine bir çalışma: "güneş sistemi ve ötesi: uzay bilmecesi" ünitesi örneği* [A study on 3d-virtual reality in science education programs: "solar system and beyond: space puzzle], Unpublished Master's Thesis, Adnan Menderes University, Institute of Educational Sciences, Aydın.
- Bardar, E. M. (2006). *Development and analysis of spectroscopic learning tools and the light and spectroscopy concept inventory for introductory college astronomy*. Ph.D. Dissertation, Boston University. (Order No. 3214908).
- Bayrakçeken, S. (2007). *Test Geliştirme*, Karip, E. (Ed). *Ölçme ve değerlendirme [Quantification and consideration]* (ss.241-272), Ankara: Pegem Academy Publishing.
- Burton, S. J., Sudweeks, R. R., Merrill, P. F., & Wood, B. (1991). *How to prepare better multiple-choice test items: Guidelines for university faculty*. Brigham Young University testing.
- Büyüköztürk, Ş. (2010). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı [Data analysis handbook for social sciences]* (12th ed.). Ankara: Pegem Academy Publishing.
- Can, A. (2017). *Spss ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi [Quantitative data analysis in the scientific research process with SPSS]*, (5th Edition). Ankara: Pegem Academy Publishing.
- Clements, D. H. (1999). *Geometric and spatial thinking in young children*. In J. V. Copley (Ed.), *Mathematics in the early years* (pp. 66–79). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Coşkun, M. (2018). *Mobil uygulama ve artırılmış gerçeklik ile desteklenen öğretimin, güneş sistemi ve ötesi ünitesinde öğrencilerin akademik başarılarına, astronomiye yönelik tutumları ve fen dersine yönelik kaygı ve motivasyonlarına etkisi* [The impact of the teaching supported with mobile application and augmented reality on motivation and anxiety about science lesson, attitude towards astronomy, and academic success of students], Master Thesis, Hatay Mustafa Kemal University, Institute of Science, Hatay.
- Çeliker, H.D., & Balım A.G. (2012). Effects of project based learning of the "solar system and beyond: space puzzle" unit on student achievement. *Journal of Theoretical Educational Science*, 5(3), 254-277.
- Çepni, S., & Çoruhlu, T.Ş. (2014). "Güneş sistemi ve ötesi: uzay bilmecesi" ünitesinde zenginleştirilmiş 5E öğretim modeline uygun hazırlanan öğrenme ortamlarının öğrenci başarısı üzerine etkisinin incelenmesi [Investigation the effects of learning environment enriched with 5E model on students' achievement]. *Journal of Uludag University Faculty of Education*, 27(2), 343-369.
- Çoban, A. (2017). *3D bilgisayar modellerinin fen öğretiminde akademik başarıya etkisi: güneş sistemi ve ötesi*. [The impact on academic success of 3D computer models in science teaching: Solar system and beyond], Master Thesis, Akdeniz University, Institute of Educational Sciences. Antalya.
- Demir, N. & Armağan, F. (2019). Astronomi başarı testi geliştirme: geçerlik ve güvenilirlik çalışması [Developing an astronomy achievement test: validity and reliability study]. *International Journal of Educational Sciences*, 3(1), 52-70
- Demirçalı, S. (2016). *Modellemeye dayalı fen öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına, bilimsel süreç becerilerine ve zihinsel model gelişimlerine etkisi: 7. sınıf "güneş sistemi ve ötesi-uzay bilmecesi" ünitesi örneği* [The effects of model based science education on students'



- academic achievement, scientific process skills and mental model development: the sample of 7th grade unit of 'The solar system and beyond: the puzzle of space'*, Ph. D. Dissertation, Gazi University, Institute of Educational Sciences. Ankara.
- Düşkün, İ. (2011). *Güneş-dünya-ay modeli geliştirilmesi ve fen bilgisi öğretmen adaylarının astronomi eğitimindeki akademik başarılarına etkisi [Sun-earth-moon model development and the effect on academic success in astronomy education of pre-service science teachers]*, Master Thesis, İnönü University, Institute of Educational Sciences. Malatya.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). *How to design and evaluate research in education* (8th ed.). New York: Mc Graw Hill, USA.
- Gajjar, S., Sharma, R., Kumar, P., & Rana, M. (2014). Item and test analysis to identify quality multiple choice questions (MCQS) from an assessment of medical students of Ahmedabad, Gujarat. *Indian J Community Med.* 39(1), 17–20.
- Gökçe, Y. (2019). *Fen bilimleri dersi güneş sistemi ve ötesi ünitesinde stem uygulamalarının akademik başarıya ve kalıcılığa etkisi [Impact of Stem applications on academic success and permanence in the solar system and beyond unit]*, Master Thesis, Bayburt University Graduate Education Institute, Bayburt.
- Gündoğdu, T. (2014). *8. sınıf öğrencilerinin astronomi konusundaki başarı ve kavramsal anlama düzeyleri ile fen dersine yönelik tutumları arasındaki ilişkinin incelenmesi [Investigation of relationship between 8th grade students' achievement and conceptual understanding levels in astronomy and attitudes towards science course]*, Master Thesis, Marmara University, Institute of Educational Sciences, Istanbul.
- Guilford, H. E. (1956). *Fundamental of Static in Psychology and Education*, New York: Mc Craul Hall Book Company, Page No. 379.
- Gülen, S. & Demirkuş, N. (2014). "Güneş sistemi ve ötesi: uzay bilmecesi" ünitesinde, görsel materyalin öğrenci başarısına etkisi [The effects of visual material on students' achievement in "the solar system and beyond: mystery of space" unit], *Yüzüncü Yıl University Journal of Education*, 11(1),1-20.
- Haladyna, T. M. (1997). *Writing test items to evaluate higher order thinking*. USA: Allyn & Bacon.
- Hanson, R. A., Behr G. E., Meguro B. T. & Bailey J. D. (1980). Verification of instructionally sensitive achievement test. *SWRL Educational Research and Development*. (ERIC No: ED250387).
- Jayanthi, J. (2014). Development and validation of an achievement test in mathematics. *International Journal of Mathematics and Statistics Invention*, 2(4), 40-46.
- Kalkan, K. (2018), *7. sınıf güneş sistem ve ötesi ünite kazanımlarının materyal ve model destekli etkinliklerle öğretiminin etkililiğinin incelenmesi [Investigation of the effectiveness of 7th grade solar system and both unit recovery by material and model assisted activities]*, Master thesis, Bolu Abant İzzet Baysal University, Institute of Educational Sciences, Bolu.
- Kaya, E. (2015). "Güneş sistemi ve ötesi: uzay bilmecesi" ünitesi için bilişsel yük kuramı ilkelerine göre geliştirilen teknoloji destekli rehber materyallerin etkililiğinin belirlenmesi [Determining the effectiveness of technology supported guided materials based on cognitive load theory principles related to 'solar system and beyond: Space Puzzle' unit], Ph. D. Dissertation, Karadeniz Technical University, Institute of Educational Sciences. Trabzon.
- Keller, J. M. (2006). *Part I. development of a concept inventory addressing students' beliefs and reasoning difficulties regarding the greenhouse effect, part II. distribution of chlorine measured by the Mars odyssey gamma ray spectrometer*, Ph. D. Dissertation, University of Arizona, USA. (Order No. 3237466).

- Kempa, R. (1986). *Assessment in Science*. Cambridge University Press, Cambridge, London.
- Kırıkkaya, E.B., & Şentürk, M. (2018). Güneş sistemi ve ötesi ünitesinde artırılmış gerçeklik teknolojisi kullanılmasının öğrenci akademik başarısına etkisi [The impact of using augmented reality technology in the solar system and beyond unit on the academic achievement of the students]. *Kastamonu Education Journal*, 26(1), 181-189.
- Küçüközer, H., Bostan, A., & Işıldak, R.S., (2010). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının bazı astronomi kavramlarına ilişkin fikirlerine öğretimin etkileri [Effects of instruction on pre-service mathematics teachers' ideas about some astronomy concepts]. *Ondokuz Mayıs University Journal of Education Faculty*, 29 (1), 105-124.
- Lawshe, C. H. (1975). A quantitative approach to content validity. *Personnel Psychology*, 28, 563-575.
- Lindell, R. S., & Sommer, S. R. (2004, September). Using the lunar phases concept inventory to investigate college students' pre-instructional mental models of lunar phases. In 2003 Physics Education Research Conferences: 2003 Physics Education Conference (Vol. 720, No. 1, pp. 73-76). AIP Publishing.
- Marx, R. W. (2004). Inquiry-based science in the middle grades: Assessment of learning in urban systemic reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10),1063-1080.
- Ministry of National Education (MoNE). (2018). Curriculum of science course teaching. Retrieved from <http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=325>
- Özçelik, D. A. (2011). *Ölçme ve Değerlendirme* (4. Baskı) [Quantification and consideration]. (4th Edition), Ankara: Pegem Akademi.
- Saipanish, R., Hiranyatheeb, T. & Lotrakul, M. (2015). Reliability and validity of the thai version of the Florida obsessive-compulsive inventory. *The Scientific World Journal*, 1-7.
- Schoon, K. J. (1992). Students Alternative Conceptions of Earth and Space. *Journal of Geological Education*, 40(3), 209.
- Slater, J.S. (2014). The development and validation of the test of astronomy standards (TOAST). *Journal of Astronomy & Earth Sciences Education*, 1, 1, 1-22.
- Slater, S. J., Schleigh, S. P., & Stork, D. J. (2015). Analysis of individual test of astronomy standards (TOAST) item responses. *Journal of Astronomy & Earth Sciences Education*, 2(2).
- Sözbilir, M. (2010). Madde analizi ve test geliştirme. Retrieved June 6, 2015, from <https://olcmevedegerlendirme.files.wordpress.com/2010/09/7-madde-analizi-ve-test-gelistirme.pdf>
- Şahin, R. (2016). *Bilgisayar destekli öğretimin 7. sınıf fen ve teknoloji dersi güneş sistemi ve ötesi uzay bilmecesi ünitesindeki öğrenci başarısı ve tutumuna etkisi*, [The impact of computer aided education on the success and attitude of students in the solar system and beyond space riddle unit in 7th grade Science and Technology course], Master thesis, Kafkas University, Institute of Science. Kars
- Şekercioğlu, A. & Akkuş, G. (2019). Drama yönteminin 7. sınıf öğrencilerinin güneş sistemi ve ötesi: uzay bilmecesi ünitesindeki başarılarına etkisi [The effect of drama method to the 7th grade students' success in solar system and beyond: space puzzle unit]. *Bolu Abant İzzet Baysal University Journal of Education Faculty*, 19(1), 125-146.
- Tan, Ş. (2005). *Öğretimi planlama ve değerlendirme* (9. Basım) [Planning and evaluation of teaching] (9th Edition). Ankara: Pegem Academy.
- Taşcan, M. & Ünal, İ. (2016). An investigation of science teachers' knowledge levels of basic astronomy contents in terms of demographic variables, *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education*, 10(1), 60-84.

- Tekin, H. (2010). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme* (20. Baskı) [Measurement and evaluation in education] (20th Edition). Ankara: Yargı Publishing.
- Trumper, R. (2000). University students' conceptions of basic astronomy concepts, *Physics Education*, 35(1), 9.
- Trumper, R. (2001c). A cross-age study of junior high school students' conceptions of basic astronomy concepts, *International Journal of Science Education*, 23(11), 1111.
- Trumper, R. (2001b). A cross-age study of senior high school students' conceptions of basic astronomy concepts, *Research in Science and Technological Education*, 19(1), 97
- Trumper, R. (2001c). A cross-college age study of science and nonscience students' conceptions of basic astronomy concepts in preservice training for high-school teachers, *Journal of Science Education and Technology*, 10(2), 189
- Türk, C. (2010). *İlköğretim temel astronomi kavramlarının öğretimi* [Teaching of elementary education basic astronomy concepts], Master Thesis, Ondokuz Mayıs University, Institute of Science and Technology. Samsun.
- Uçar, R. & Aktamış, H. (2019). Astronomi'ye yönelik tutum ölçeği ve 7. sınıf "güneş sistemi ve ötesi" ünitesine yönelik başarı testi geliştirme çalışması [The study of developing an the 7th class "solar system and beyond" unit achievement test and the astronomy attitude scale], *Western Anatolia Journal of Educational Sciences*, 10 (1), 57-79.
- Ürün, N. (2015). *Süreç değerlendirme yönteminin 7. sınıf "güneş sistemi ve ötesi: uzay bilmecesi" ünitesinde öğrencilerin akademik başarıları ve tutumları üzerine etkisi* [The effect of formative assessment technique on 7th grade students' academic success and their attitudes in the unit of 'Solar System and Beyond: Space Puzzle'], Master thesis, Ağrı İbrahim Çeçen University, Institute of Science and Technology. Ağrı.
- Veneziano, L., & Hooper, J. A (1997). Method for quantifying content validity of health-related questionnaires. *American Journal of Health Behavior*, 21(1), 67-70.
- Wallace, C.S. (2011). *An investigation into introductory astronomy students' difficulties with cosmology, and the development, validation, and efficacy of a new suite of cosmology lecture-tutorials*. Ph.D. Dissertation, University of Colorado, USA.
- Williamson, K. E. (2013). *Development and calibration of a concept inventory to measure introductory college astronomy and physics students' understanding of Newtonian gravity*. Ph. D. Dissertation, Montana State University, USA (Order No. 3608801).
- Zeilik, M. (2002). Birth of the astronomy diagnostic test: prototest evolution, *Astronomy Education Review*, 1(2), 46.

Research Article/Araştırma Makalesi

The Effect of Geometry Teaching on 6th Grade Students' Achievement about the Topic of Angle in the Enriched Technological Environment*

Betül KÜÇÜK DEMİR * ¹  Muhammet Furkan SARIASLAN ² 

¹ Bayburt University, Faculty of Education, Bayburt, Turkey, betulkucuk@bayburt.edu.tr

² Ministry of National Education Samsun, Turkey, mfurkansariaslan@gmail.com


* Corresponding Author: betulkucuk@bayburt.edu.tr

Article Info

Received: 11 May 2020

Accepted: 08 August 2020

Keywords: Technology, material, angle, geometry teaching, geometry achievement

 10.18009/jcer.735671

Publication Language: Turkish



Abstract

The aim of this study is to investigate the effect of geometry teaching in an enriched technological environment to the 6th students' achievement on the topic of angles. The research was conducted with quasi-experimental method by using pre-test and post-test models. The study which performed in 2018-2019 academic year was applied in 3 classes of 6th grade level students who is studying in Asarcık district of Samsun. In this study, there are three groups; first experimental group which is supported by technology (T.G), second experimental group is lectured with work sheets and materials (M.G), third is control group which was used classical methods. The Angle Achievement Test which was prepared by researcher was used as a data collection tool. Data analysis was analysed by statistical analysis program and as a result, it was found that technology and material group showed a significant difference in success compared to control group.

To cite this article: Kucuk-Demir, B. & Sariasslan, M.F. (2020). Teknoloji ile zenginleştirilmiş ortamda geometri öğretiminin 6. sınıf öğrencilerinin açılar konusundaki başarısına etkisi. *Journal of Computer and Education Research*, 8 (16), 503-525. DOI: 10.18009/jcer.735671

Teknoloji ile Zenginleştirilmiş Ortamda Geometri Öğretiminin 6.Sınıf Öğrencilerinin Açılar Konusundaki Başarısına Etkisi*

Makale Bilgisi

Geliş: 11 Mayıs 2020

Kabul: 08 Ağustos 2020

Anahtar kelimeler: Teknoloji, materyal, açı, geometri öğretimi, geometri başarısı

 10.18009/jcer.735671

Yayın Dili: Türkçe

Öz

Bu çalışmanın amacı teknoloji ile zenginleştirilmiş ortamda geometri öğretiminin 6. Sınıf öğrencilerinin açılar konusundaki başarısına etkisini incelemektir. Araştırma yarı deneysel yöntem ile ön test-son test modeli kullanılarak yürütülmüştür. 2018-2019 Eğitim-Öğretim yılında gerçekleştirilen bu çalışma Samsun ili Asarcık ilçesinde öğrenim gören 6. Sınıf seviyesindeki üç şubeye uygulanmıştır. Araştırmada teknoloji ile desteklenen deney grubu 1 (T.G), materyal kullanımı ve çalışma yapıları ile ders anlatılan deney grubu 2 (M.G) ve klasik yöntemlerin kullanıldığı kontrol grubu olmak üzere 3 grup bulunmaktadır. Veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilen Açılar Başarı Testi kullanılmıştır. Verilerin analizi istatistiksel analiz programı ile analiz edilip, sonuç olarak teknoloji ve materyal grubunun, kontrol grubuna göre başarıda anlamlı bir fark ortaya koyduğu görülmüştür.

Summary

The Effect of Geometry Teaching on 6th Grade Students' Achievement About the Topic of Angle in the Enriched Technological Environment

Introduction

Today, when technology changes very rapidly, new developments and new quests are occurring in education-related fields as well as in many other fields (Kayaduman, Sarıkaya, & Seferoğlu, 2011). In parallel with these developments, Computer-assisted Instruction (CAI) gained a big seat in teaching math (Topuz & Birgin, 2020). As the internet and computer are used effectively in the classrooms, lectures are enhanced with technological tools such as projection and smart board (Hacıömeroğlu, 2019; Gündüz, & Kutluca, 2019). In teacher-centered teaching environments, time division and students' taking notes cause time loss, but environments where technology is used accelerates the lecture (Koparan, 2012). It is also important that geometry education, the foundations of which are laid out from elementary school years, have an impact on success in the coming years, so how the concepts of geometry are used by individuals. Using technology in mathematics courses will affect mathematics teaching positively and teaching using technology will increase learning (Kaleli-Yılmaz, 2012). In this study, it is aimed to examine the effects of technology supported education and the use of materials in the success of 6th grade students on angles.

Method

This study is a semi-experimental study and it was studied with 6th grade students consisting of three branches close to each other. In this quantitative study, semi-experimental design with pretest-posttest control group was used. This research was carried out on three different classes and two of them were determined as experimental group and one as control group. In the first experimental group, the lessons were taught by using Geogebra, one of the eba, morpacampus and DGS, especially the smart board. In the second experiment group, the lessons were taught using worksheets, acquisition tests related to the subject of math

angles, compasses, rulers, materials such as protractors and miter. In the control group, traditional teaching methods were used, in which the students were listeners and the teachers were transmitters. The sample of this research consists of 47 students who study at 6th grade in Asarcık district of Samsun, in three different classes. "Angles Achievement Test (AAT)" was used as data collection tool. While making data analysis, the answers given by students in AAT were determined as right or wrong answer. In descriptive analysis, skewness and kurtosis coefficients were examined and it was determined whether the data showed normal distribution or not. Covariance analysis (ANCOVA) was performed to determine whether the difference was significant by looking at the last measurement scores of the groups.

Discussion and Conclusion

The main purpose of this study is to investigate whether geometry teaching in technology enhanced environment has an impact on success in 6th grade angles. For this purpose of the research, three different teaching methods have been determined in learning environments. One of these three teaching methods was named as the experimental 1 group, the technology group (TG), where the lessons were taught with the support of technology. The experimental 2 group, which uses concrete materials related to measurement and is supported with worksheets, is named as material group (MG). The control group using the traditional teaching method, on the other hand, was called the control group (CG) since no operations other than traditional expression methods were performed. The reason for this situation in data analysis is that there is a significant difference between TG and CG in favor of TG in the success test. This result is supported by the study by Akdağ and Tok (2010), in which technology-supported education is more effective than traditional teaching method and increases student success. After data analysis, it was understood that the reason for this situation was a significant difference between MG and KG in favor of MG. In the classroom environment in which the lesson was taught with the traditional method, although the correct numbers increased slightly after the post-test, this increase was not sufficient to make a significant difference according to the results of the data analysis. The reason for this is that although TG, MK and CG showed close results as a result of the analysis of the pre-test success test scores, after the post-test data analysis, the data analysis result of KG's success tests were lower than both TG and MG. This revealed that there was no significant difference

in KG students' learning the curriculum. As a result of the analysis, the results of TG and MG success tests were very close to each other. Therefore, the difference between these two groups did not reveal a significant difference in terms of course success. As a result, according to the data obtained in this study, it was concluded that teaching geometry in the environment enhanced with technology increased success in 6th grade angles. The fact that the lessons taught with traditional methods in the teaching environment do not make a significant difference in increasing student achievement, is also one of them to the data of this research. It has been observed that traditional teaching methods do not meet the needs of students.

Giriş

İnsanlık tarihine eş bir geçmişe sahip olan matematik biliminin, geçmişten bugüne kadar insanoğlu tarafından birçok alanda kullanıldığı görülmektedir (Nasibov & Kaçar, 2005). İnsanın evreni ve çevresini nicel olarak algılama becerisi, matematiğin doğuşunu besleyen en önemli kaynak olup bu yetenek günlük hayatta karşılaşılan problemleri, ihtiyaçları karşılamada ve çözmeye, geçmişten bu yana insanoğluna hep yardımcı olmuştur (Baki, 2008). Günlük hayatta karşılaşılan problemlerin matematiksel örneklerine tarihte ilk defa Mezopotamya coğrafyasında rastlamak mümkündür (Topdemir & Unat, 2018). Örneğin, Mısır'da Nil Nehri'nin neredeyse her sene taşması sonucunda nehir yatağında bulunan tarım arazilerinin sınırlarının kaybolmasından dolayı Mısırlılar sınırları tekrar belirlemek için yer ölçme işini etkin olarak kullanmış olup yapmış oldukları bu ölçme işlemi geometri olarak ifade edilmiştir (Baki, 2014). Mısır ve Mezopotamya genelinde kullanılan deneme yanılma yöntemlerinden farklı olarak, Yunanlılar matematik anlayışlarında tanımlara ve biçimsel kavramlara yer veren bir anlayış ortaya koymuşlardır (Erdem, Gürbüz & Duran, 2011). Bu anlayışı matematiğin temelini oluşturmada büyük pay sahibi olan Yunan matematikçi Thales'in çalışmalarında görmek mümkündür (Baki, 2008). Thales'ten sonra Atina ve İskenderiye'de açılan okullarda matematikle ilgili birçok çalışma yapılmış olup bunlardan biri de Euclid'in, okullarımızda halen okutulan geometri derslerinin kaynağı olan Elementler adlı kitabıdır (Yılmaz, 2011).

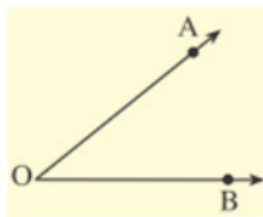
Günümüzde de geometri alanında çalışmalar yapılmaya devam edilmekte ve bu çalışmaların önemli nedenlerinden biri de öğrencilere uzamsal beceriler (geometrik şekillerin özellikleri, geometrik ilişki ve objeler, problem çözümünde geometri kullanımı, geometrik terminoloji vb.) kazandırmaktır (Hacısalihioğlu, Mirasyedioğlu & Akpınar, 2004). Okul öncesi dönemde matematik öğretiminin temelinde geometrik şekillerin tanıtılması önemli bir yere sahiptir (Aslan & Aktaş-Arnas, 2004). Okul öncesinde doğru bir geometri öğretimi için şekillerin alışlagelmiş örneklerinden başka, konumları ve nitelikleri (çapları, boyutları, duruşları vb.) farklı olan örneklerin de çocuklara gösterilmesi uygun olacaktır (Aslan & Aktaş-Arnas, 2004). Öğretim programı çocuklara keşfetme, tartışma ve sahip oldukları fikirleri uygulayabilme fırsatı sunmalı, çocukların gelişimine uygun hazırlanmalı, kavramları anlama, sebep-sonuç ilişkilerini ve iletişim becerilerini artırma açısından çocukları desteklemelidir (Gürbüz & Durmuş, 2009). Çocuklarda matematiksel düşünme becerisini

desteklemek için, çocukların anlamlı deneyimler içinde bulunması gerekmektedir (Akman, 2002). Geometri öğretimine bakıldığında aşamalı olarak birbirini takip eden ve birbirini tamamlayacak bir yapıya sahip geniş bir alan olduğu, ilkokulda kenar ve köşe belirleme ve açıyı isimlendirme ile başlayıp sonraki seviyelerde çokgenlere ve daha sonra çemberde açı ve yay ilişkisine geçildiği görülmektedir (Taylan & Aydın, 2018).

6. sınıf açıları konusundaki kazanımlar 19.01.2018 tarihli Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının hazırladığı matematik öğretim programına göre şu şekilde belirlenmiştir:

- Açıyı, başlangıç noktaları aynı olan iki ışının oluşturduğunu bilir ve sembolle gösterir.
- Bir açıya eş bir açı çizer.
- Komşu, tümler ve bütünler ve ters açıların özelliklerini keşfeder; ilgili problemleri çözer.

Açı ile ilgili yapılan tanımlarda bir nokta etrafındaki dönme açısı ile ışınlar üzerinde odaklanılmıştır (Keiser, 2004). Baykul da (2009) açıyı "başlangıç noktaları ortak iki ışının birleşiminin oluşturduğu şekil" olarak tanımlamıştır. Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2018) ise açının tanımını "başlangıç noktaları aynı olan iki ışının oluşturduğu şekil" olarak benzer bir tanım yapmıştır. Bozkurt, Koç ve Cilavdaroğlu (2019) matematik öğretmeni adaylarıyla yaptıkları çalışmada açıdan bahsederken Şekil.1'de model olarak gösterdikleri gibi ortak bir nokta vurgusu yapmış, iki ışından oluşur ifadesinin üzerinde durmuş; açı ölçüsünü de iki ışının arasında kalan bölge, yer olarak belirtmiş ancak öğretmen adaylarının açı ile açı ölçüsünü karıştırdıklarını gözlemlemiştir.



Şekil 1. Açı modeli

Yapılan diğer çalışmalarda da geometrinin temelinde görsel öğelerin yer almasının öğrencilerin bu tür kavramları zihinlerinde kurgulamada sıkıntılar yaşadığı ve bunun sonucunda kavram yanlışlarının meydana geldiği ifade edilmektedir (Vatansever, 2007). Öğretim araçları ise matematiksel kavramları öğrenme aşamasında öğrenciler ile düşünceleri arasında bağ kurmalarına yardımcı olur (Karakuş, 2014). Var olan matematiksel bilgileri öğrencilerin öğrenebilmesi ve öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerini

geliştirebilmesi için matematik öğretiminde öğretim programına uygun materyaller geliştirilmeli ve kullanılmalıdır (Bozkurt & Akalın, 2010). Öğretim ortamlarında materyal kullanımının öğrencilerin akademik başarılarını olumlu yönde etkilediği görülmekte, özellikle fen alanlı sayısal derslere katkı sağladığı, dolayısıyla materyal kullanımının her kademedeki öğrenci başarısı için önemli olduğu belirtilmektedir (Kablan, Topan & Erkan, 2013). Bu nedenle matematik ve geometri öğretiminde öğrencilerin derslerde pergel ve çizgeç gibi materyalleri kullanarak geometrik inşalar elde etmesi, kavramları birbiri ile ilişkilendirmesi ve anlaması desteklenmelidir (Erduran & Yeşildere, 2010). Materyal kullanımı ile birlikte çalışma yapraklarının öğretim uygulamalarının birçok yerinde kullanılması da olumlu sonuçlar ortaya koyacaktır (Yeşilyurt & Gül, 2011). Böylece materyal kullanılan öğrenme ortamlarında öğrencinin başarısı artmış olacaktır (Coştu, Karataş & Ayas, 2003). Somut işlemler döneminden soyut işlemler dönemine geçişin ortaokul çağında gerçekleştiği göz önüne alındığında anlamlı öğrenmeler için materyal kullanımı son derece önemlidir (Pham, 2015).

Görselliğin ön plana çıktığı, somutlaştırmaların yapıldığı, farklı öğretim yöntemlerinin kullanıldığı, öğrencilerin aktif olarak sürece dahil edildiği ve öğrencilerin ilgisini çekecek öğretim materyalleri ile birlikte bilgisayar destekli öğretim (BDÖ) uygulamalarıyla zenginleştirilmiş öğrenme ortamlarının öğrencilerin matematik dersindeki akademik başarılarını olumlu yönde etkilediği görülmüştür (Erdem, 2015; Tum, 2019). Teknolojinin hızla değiştiği günümüzde birçok alanda olduğu gibi eğitim ile ilgili alanlarda da yeni gelişmeler ve yeni arayışlar olmaktadır (Kayaduman, Sarıkaya & Seferoğlu, 2011). Matematik dersinde sınıf ortamı alıştığımız tahta, tebeşir ve silgi kullanılan bir ortamdan, teknolojinin gelişmesiyle birlikte farklı ortamlara dönüşmüş, sınıf ortamlarında internet ve bilgisayar etkin olarak kullanıldığı gibi projeksiyon, akıllı tahta gibi teknolojik aletler ile öğrenme ortamları zenginleştirilmeye başlanmıştır (Hacıömeroğlu, 2019; Gündüz & Kutluca, 2019). Bu gelişmelere bağlı olarak BDÖ matematik öğretimi içerisinde kendine geniş bir yer edinmiştir (Topuz & Birgin, 2020). Öğrenciler açığı kavramını genellikle soyut bir kavram olarak algılar (White & Mitchelmore, 2010). Bu nedenle açığı kavramı öğretilirken dinamik geometri yazılımlarının (DGY) kullanımı öğrencilerin açığın oluşumunu daha iyi görmeleri adına önemlidir (Doyuran, 2014). Öğretmen merkezli öğretim ortamlarında zamanın bölünmesi ve öğrencilerin notlar yazmaları zaman kaybına yol açmakta ancak teknolojinin kullanıldığı ortamlar anlatıma hız kazandırmaktadır (Koparan, 2012). Teknoloji, sınıf

ortamında gerekli şekilde kullanıldığında, öğrenmeyi ve öğrenci başarısını arttırabilir (Reiser, 2004). Bilgisayarın ve yeni teknolojinin kullanıldığı ortamların öğretimin niteliğini değiştirmesi beklenmektedir (Gülbahar, 2005). Matematik derslerinde teknolojinin kullanılması matematik öğretimini olumlu şekilde etkileyerek anlamlı öğrenmeler gerçekleştirilmesini arttıracaktır (Ellington, 2003; Kaleli-Yılmaz, 2012). Derslerde eba, morpakampus ve vitamin gibi eğitim portallarından yararlanmanın öğrencilerin ilgi ve isteklerini arttıracığı, eğitim portallarındaki görsellerin, sanal deney ortamları ve videoların dersleri çekici hale getireceği düşünülmektedir (Buluş-Kırıkkaya & Yıldırım, 2019; Ertem-Akbaş, 2019). Öğrencilere geometri öğretiminde sağlanacak grafik tablet gibi teknolojik araçlarla sınıf ortamının zenginleştirilmesi, öğretmenlerin rehberliğinde öğrencilerin akıllı tahta gibi teknolojik materyallere rahatlıkla ulaşım interaktif bir ortamda düşüncelerini rahatlıkla ifade edebilmesini sağlayacaktır (Yorgancı & Terzioğlu, 2013). Geometri eğitiminde teknolojiden destek alınmasının, derslerde dinamik geometri yazılımı (DGY) kullanımının öğrencilerin geometri başarılarına olumlu etkisi olduğu ayrıca bilgilerin kalıcı olmasına da olumlu yönde etki ettiği literatüre bakıldığında birçok çalışmada karşımıza çıkmaktadır (Accascina & Rogara, 2006; Olsson, 2018). Bunun yanı sıra bilgisayar destekli öğretimin (BDÖ), öğrencilerin anlamakta zorlandığı soyut olan kavramların öğretilmesinde geleneksel yöntemlere göre daha etkili görülmektedir (Sheehan & Nillas, 2010).

Öğretim teknolojileriyle, materyal kullanmayla ve geliştirmeyeyle daha kalıcı ve motive edici bir öğrenme, üreten, inşa eden ve girişimci özelliğe sahip olan bireylerin yetişmesini sağlayacaktır (Karataş & Yapıcı, 2006). Dikkat çekilen konular ve literatürde teknoloji ile desteklenen, materyal kullanılan ve geleneksel yöntemlerin kullanıldığı ortamların birbiriyle karşılaştırılarak akademik başarıya nasıl etki ettiği ile ilgili sınırlı çalışmanın olması gibi nedenlerle bu çalışmada 6. sınıf öğrencilerinin açılar konusundaki başarısında, teknoloji destekli öğretimin ve materyal kullanımının ortaya çıkardığı etkilerin incelenmesi amaçlanmıştır.

Yöntem

Araştırmanın Modeli

Yapılan çalışmalar incelendiğinde deneysel araştırma modellerinden gerçek deneysel desen, yarı deneysel desen ve deneme öncesi desen olmak üzere üç araştırma modelinin öne çıktığı görülmektedir (Cohen, Manion & Morrison, 2007). Gerçek deneysel desenlerde kişiler

deney ve kontrol grubuna rastgele dağıtılarak oluşturulur fakat çeşitli sınırlamalardan dolayı gerçek deneysel desen kullanımının mümkün olmadığı durumlarda araştırmacılar yarı deneysel desene başvurabilir (Çepni, 2007; Field & Hole, 2003). Nicel araştırma yaklaşımına dayalı olan bu çalışmada öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Yarı deneysel desenlerde deney ve kontrol grupları, yapılan ölçümlerle belirlenir (Kırıkkaya & Bozkurt, 2012).

Araştırmanın Örnekleme

Bir araştırmanın sürecine bakıldığında, araştırmanın problemine uygun yöntem belirlendikten sonra, araştırmanın örnekleminin belirlenmesi gelir (Özen & Gül, 2007). Örneklem, çalışma evreni, yani evrenin içinden bir kısmının incelendiği, evrenin daraltılmış biçimdeki halidir (Baştürk & Taştepe, 2013). Bu araştırmanın örneklemini, Samsun ili Asarcık ilçesinde 6. sınıfta öğrenim gören, biri taşınmalı eğitim yapan diğeri ise yatılı olan iki devlet okulundaki üç farklı şubede toplam 47 öğrenci oluşturmaktadır. Bu okullarda okuyan altıncı sınıf öğrencilerinin sosyo-ekonomik düzeyleri ve öğrenci başarıları birbirine benzer özellik gösterdiği için çalışma bu öğrencilerle yapılmıştır. Öğrencilerin genel başarıları ve sosyo-ekonomik durumlarının birbirine yakın olduğu okullarındaki öğretmenlerine sorularak, yaşadıkları çevreye ve geçmiş yıllardaki not ortalamalarına bakılarak belirlenmiştir.

Uygulama Süreci

Bu çalışmada birbirine yakın seviyelerde bulunan, 2 deney ve 1 kontrol grubu olmak üzere üç grup yer almaktadır. Çalışmada deney guruplarından ilkinde, teknoloji destekli öğretim uygulanacağından Teknoloji Grubu (TG), deney guruplarından ikincisine materyal destekli öğretim kullanılacağından Materyal Grubu (MG) ve kontrol grubunda ise geleneksel anlatım yöntemleri kullanılacağından Kontrol Grubu (KG) isimleri verilmiştir. Çalışmanın en başında araştırmanın nasıl yürütüleceğine dair, benzer çalışmaların nasıl ilerlediği ve ne tür sonuçlar ortaya koyduğu incelenmiştir. Açılar konusunun başında, hazırlanan öntest öğrencilere dağıtılmış ve öğrenciler testi bir ders saatinde cevaplandırdıktan sonra öğretim uygulaması başlamıştır. Konular anlatıldıktan sonra ön test olarak uygulanan test, bu sefer de son test olarak uygulanmıştır. Bu uygulamanın amacı TG, MG ve KG arasındaki başarı ilişkisinin ortaya çıkarılmasıdır. Öğretim programına göre toplam 10 ders saatlik süre

gerektiren kazanımların tamamı, 40'ar dakika şeklinde araştırmacının kendisi tarafından gerekli izinler alınarak normal bir ders saati olarak işlenmiştir.

Tablo 1. Uygulamanın yapıldığı grupların bilgileri

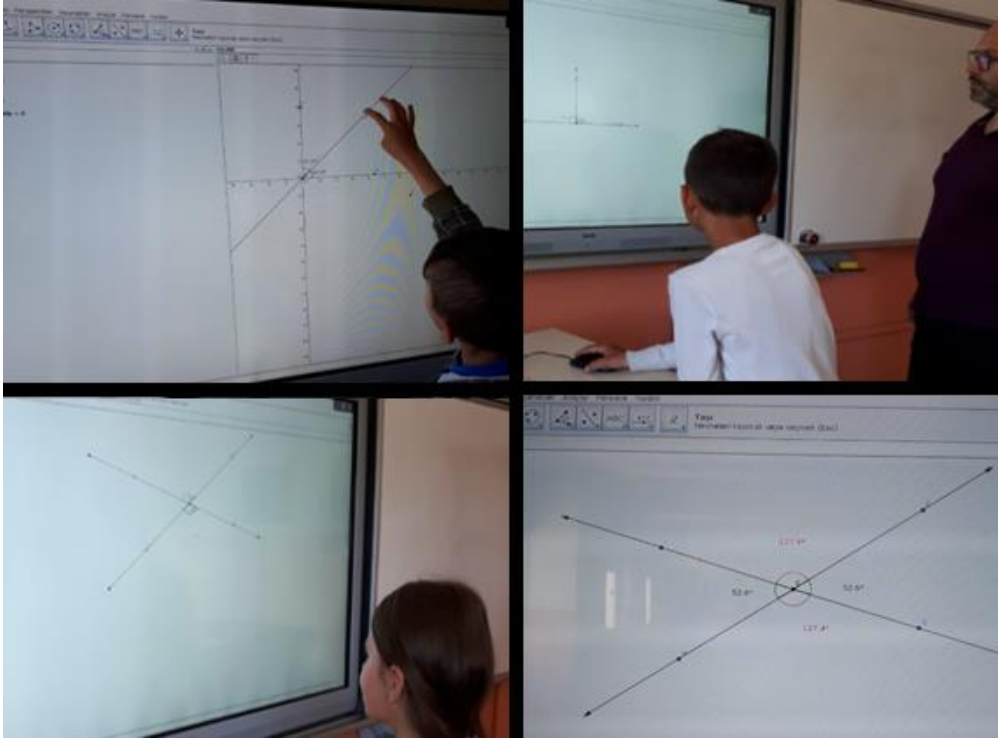
Grup Adı	f	Yüzde (%)
Teknoloji Grubu (TG)	18	38
Materyal Grubu (MG)	12	25
Kontrol Grubu (KG)	17	36
Toplam	47	100

Gruplara ait öğrenci sayıları ve yüzdelik dilimler Tablo 1.'deki gibidir. TG'de dersler sınıf ortamında, her öğrencinin sınıf ortamında sunulan teknolojik olanaklara ulaşabileceği şekilde işlenmiştir. Ders işlenişi akıllı tahta kullanılarak desteklenmiştir. Akıllı tahtanın verdiği imkânlar ile derslerde eba, vitamin ve morpakampüs gibi dersin işlenişini görsel olarak zenginleştiren eğitim platformları kullanılmıştır. Böylece somut bilgi ve veriler elde edilerek, karmaşık yapıların daha kolay anlaşılmasının sağlanması amaçlanmıştır. Akıllı tahtanın sağladığı çeşitli alıştırmalarla öğrencinin derse aktif olarak katılması istenmiştir. DGY'den biri olan Geogebra'nın akıllı tahtalara yüklenmesi ile öğrencilerin tahtada çalışmalar yapması sağlanmaya çalışılmıştır. Öğrenciler başlarda teknik olarak bu yazılımı kullanmakta çok yeterli olmasalar da akıllı tahtanın bu yazılımı barındırması, öğrencilerin programa yabancı kalmamalarını sağlamıştır. Öğrencilere yeterli zaman ayrılarak konu anlatımı öncesi yazılımla ilgili temel bilgiler verilmiştir. Dersin işlenmesini yeterli seviyede sağlayacak temel ve anlamlı bilgiler, öğrencilere gösterilmiş ve öğretilmiştir. Öğrenciler hem sınıf olarak hem de bireysel olarak akıllı tahtada DGY'den faydalanmışlardır.



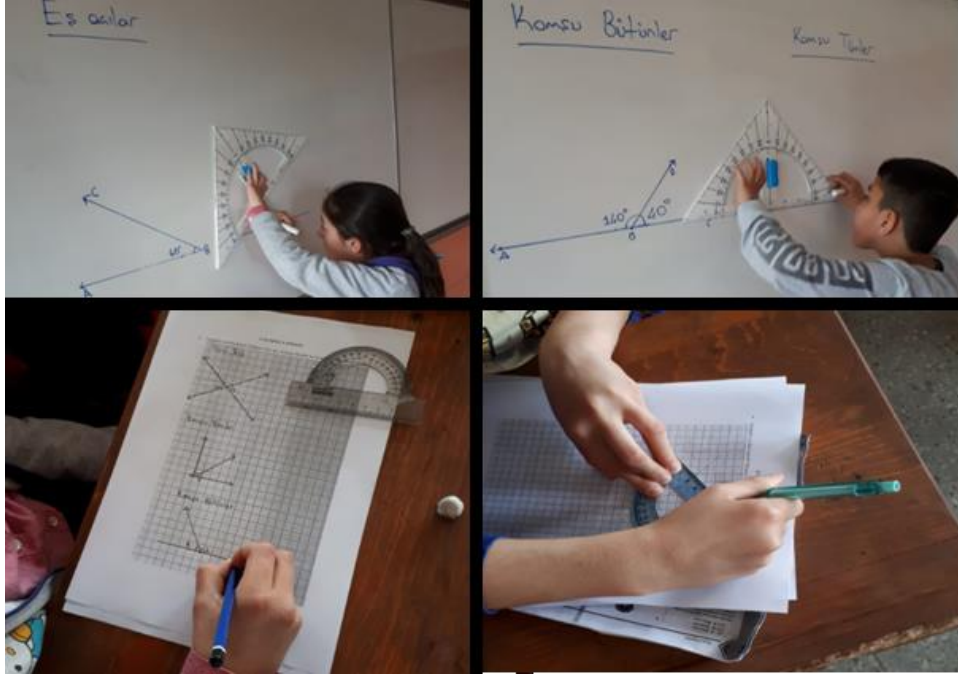
Şekil 2. Akıllı tahtada öğrencilerin yaptığı uygulama çalışmaları

Öğrencilerin yaptıkları uygulamalardan örnekler Şekil 1 ve Şekil 2’de gösterilmiştir.



Şekil 3. Akıllı tahtada öğrencilerin geogebra kullanarak uygulama yapmaları

MG’de dersler öğrencilere dağıtılan çalışma yaprakları ve matematik kazanım testleriyle işlenmiştir. Etkinliklerde cetvel, gönye ve iletke gibi materyaller öğrenciler tarafından aktif şekilde kullanılmıştır. Öğrenciler bu materyaller sayesinde açılar zihinlerinde somutlaştırarak, kendi ürünlerini ortaya koyarak, keşfetmeye ve farklı bakış açıları geliştirmeye yönelik uygulamaları hem grup çalışması hem de bireysel olarak aktif bir şekilde yapmışlardır. Konu direk olarak anlatılmaktansa, öğrencilere rehberlik edilerek dersin işlenişine süreç içerisinde devam edilmiştir. Öğrenciler tahtada yaptıkları çözümleri anlatarak, çözüm yoluna giderken kendi bakış açılarıyla çözüme nasıl ulaştıklarını sınıftaki diğer arkadaşlarıyla paylaşmışlardır. Çalışma yaprakları kazanımlardan yararlanılarak öğrencilerin kazanımlarla ilgili uygulamaları yapmalarını sağlayacak sorulardan hazırlanmıştır. Sürece öğrenciyi katarak, öğrenciyi düşündürücü açık uçlu sorularla karşı karşıya bırakarak uygulamaların devam edilmesi hedeflenmiştir.



Şekil 4. Materyal grubunun çalışma yaprağında yaptığı uygulamalar

Kontrol Grubu'ndaki öğrencilerle sınıf ortamında, geleneksel anlatım yöntemleri kullanılarak derslere devam edilmiştir. Geleneksel anlayış sınıf yönetiminde öğretmeni merkeze koyarak öğretim etkinliklerinde öğretmeni aktif aktarıcı, öğrencileri ise pasif alıcı konumda tutar (Çalık, 2012). Bu anlayıştan yola çıkarak KG'de teknoloji desteği olmadan, çalışma yaprakları ve materyaller kullanılmadan dersler öğretmen merkezli işlenmiştir. Öğrenciler tahtaya aktarılan bilgileri doğrudan deftere geçirip, birkaç örnek soru çözümünden sonra üç öğrencinin tahtada örnek çözmesiyle kazanımlar doğrultusunda derslerin işlenişine devam edilmiştir. Öğrencilerin yazıları tahtadan deftere geçirmesinin zaman kaybına yol açtığı, bunun yanı sıra öğrencilerin şekilleri gelişigüzel çizmeleri ve soruları kendi çizdikleri şekiller üzerinden çözmeye çalıştıkları araştırmacı tarafından gözlemlenmiştir. Öğrenciler dersleri dinlemiş, defterlerine tahtadan veya öğretmenin direk aktardığı notları almış ve dersin işlenişini böylece bitirmişlerdir.



Şekil 5. Kontrol grubu ders işleme süreci

Veri Toplama Araçları

Veri toplama aracı olarak "Açılar Başarı Testi (ABT)" kullanılmıştır. Açılar konusuna yönelik başarı testi ABT, altıncı sınıf açılar konusunun kazanımları doğrultusunda, öğrenci başarısını ölçecek şekilde hazırlandığı uzman görüşü ile belirlenmiştir. Başarı testinin geliştirilme sürecinde, MEB tarafından hazırlanan kazanım testlerinden ve Asarcık zümre öğretmenleri tarafından hazırlanan ortak sınav soru havuzundan faydalanılmıştır. Test ilk olarak 20 sorudan oluşan bir yapıda hazırlanmıştır. Test çoktan seçmeli, doğru yanlış ve açık uçlu sorulardan oluşmaktadır.

Test iki uzmana sunularak, soruların amaca hizmet edip etmediği incelenmiştir. Uzmanlar soruların uygun olduğu yönünde görüş belirtmiştir. Ardından bir Türkçe Öğretmeni'ne sunularak, soruların dilinin öğrencilere uygunluğu ve Türkçe kuralları açısından anlaşılır olup olmadığının incelenmesi istenmiştir. Öğretmen testin uygun olduğunu belirtmiştir. Hazırlanan bu test örneklem dışından 6. sınıftaki iki öğrenciye sunularak, soruları okuması ve soruların ne ifade ettiğini belirtmesi istenmiştir. Öğrencilerin vermiş oldukları ifadelerden soruların anlaşılır olduğu görülmüştür. Hazırlanan test Samsun ili Asarcık ilçesinde seçilen iki devlet okulunda 7. sınıfta öğrenim gören 63 öğrenciye uygulanarak pilot çalışma yapılmıştır. Pilot çalışmada 7. sınıf öğrencilerinin seçilmesinin nedeni, açılar konusunu önceki yıllarda işlemiş olmalarıdır. 6. sınıf öğrencilerinin bu konuyu işlememesi, testin amaca hizmet etme derecesini (geçerliliği) düşürecektir (Özen, Gülaçtı & Kandemir, 2006). 7. sınıf öğrencilerinin verdiği cevaplar doğrultusunda yapılan güvenilirlik

analizi sonucunda, güvenilirliği düşürdüğü tespit edilen 3 soru testten çıkarılmıştır. Geri kalan 17 madde için güvenilirlik değeri .82 olarak hesaplanmıştır. Kayış (2009) .80 ve üzeri güvenilirlik değerinin yüksek düzey güvenilirliğe işaret ettiğini belirtmiştir.

Tablo 2. Kazanım belirtke tablosu

Kazanımlar	Kazanımlara ait sorular
Kazanım 1: Açıyı başlangıç noktaları aynı olan iki ışının oluşturduğunu bilir ve sembolle gösterir	1, 2 ve 3 numaralı sorular (Bilgi-Kavrama ve Uygulama)
Kazanım 2: Bir açıya eş bir açı çizer.	10, 14 ve 16 numaralı sorular (Bilgi-Kavrama-Uygulama ve Analiz-Sentez)
Kazanım 3: Komşu, tümler, bütünler ve ters açıların özelliklerini keşfeder; ilgili problemleri çözer.	4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 15 ve 17 numaralı sorular. (Bilgi-Kavrama-Uygulama-Analiz ve Sentez)

Kazanım belirtke tablosu Tablo 2.'de verilmiş olup, öğretim programında açılar konusunda bulunan üç kazanım ve bu kazanımlara ait soru sayıları tabloda gösterilmiştir.

Tablo 3. Başarı testi madde güçlük ve madde ayıricılık indeksi

Sorular	Madde Güçlük İndeksi (p)	Madde Ayıricılık indeksi (D)
1	0.73	0.38
2	0.80	0.38
3	0.46	0.46
4	0.57	0.53
5	0.23	0.30
6	0.65	0.69
7	0.65	0.69
8	0.42	0.69
9	0.61	0.76
10	0.50	0.69
11	0.42	0.84
12	0.46	0.92
13	0.26	0.38
14	0.34	0.53
15	0.53	0.76
16	0.23	0.30
17	0.65	0.23

Tablo 3. başarı testine ait madde güçlük indeksini ve madde ayıricılık indeksinin değerlerini göstermektedir. Madde güçlük indeksinin alabileceği değerler 0 ile 1 arasındaki değerleri alabilir ve madde güçlük indeksi değeri 0'a yaklaştıkça zorlaşır 1'e yaklaştıkça kolaylaşır (Kışla, Emirtekin, Polan & Dönmez, 2020). Madde ayıricılık indeksi (D), üst gruptaki öğrencilerin toplam puanı ile alt gruptaki öğrencilerin toplam puanı arasındaki farkın, üst ya da alt gruptaki kağıt sayısı ile test yönergesindeki ilgili madde için belirtilen

puanın çarpımına bölümü ile hesaplanır (Bayrakçeken, 2007). Madde ayırıcılık indeksinin alabileceği değerler ise -1 ile 1 arasında değerler olabilir ve bu değer 0'a yakın olması ayırt ediciliğin düşüklüğünü, 1'e yakın olması da ayırt ediciliğin yüksek olduğunu gösterir ki değer eksiye düşmesi alt grubun üst gruptan daha fazla doğru yaptığını göstermektedir (Savran-Gencer, Sevim, & Kaska, 2015). Bu verilere göre testin uygun olduğu söylenebilir.

Veri Analizi

Veri analizi yapılırken öğrencilerin ABT'de verdikleri cevaplar doğru ya da yanlış cevap olarak belirlenmiştir. Verileri çözümlene sürecinde uygulanacak analizler belirlenmeden önce araştırmadaki bağımlı değişkene ait olan ön test ve son test sonuçlarının gruplara göre dağılımının betimsel analizi gerçekleştirilmiştir. Betimsel analizlerde, çarpıklık ve basıklık katsayıları incelenmiş, verilerin normal dağılım gösterip göstermediği tespit edilmiştir. Başarı testine ait ön test ve son test puanlarının betimsel analizi Tablo.1'de yer almaktadır.

Tablo 4. Açılar başarı ön test ve son test puanlarının betimsel istatistikleri

	Grup	n	Ortalama (X)	S	Çarpıklık Katsayısı	Çarpıklık Standart Hata	Basıklık Katsayısı	Basıklık Standart Hata
Akademik	TG	18	2.72	1.18	.12	.53	-.77	1.03
Başarı	MG	12	4.0	3.59	1.49	.63	1.34	-.90
Ön Test	KG	17	2.94	1.39	.75	.55	.16	1.06
Akademik	TG	18	11.22	3.69	-.17	.53	-.77	1.03
Başarı	MG	12	10.66	2.74	.57	.63	-.90	1.23
Son Test	KG	17	5.47	2.32	.13	.55	-1.69	1.06

Tablo 4 grupların başarı öntest ve sontest puanları çarpıklık ile basıklık katsayılarının, çarpıklık ile basıklık standart hatalarına bölündüğünde çıkan sonuçların -1,96 ile +1,96 arasında olduğu, başarı ön test ve son test puanlarının normal dağılım gösterdiğini ortaya koymaktadır (Can, 2014).

Grupların son ölçüm puanlarına bakılarak aradaki farkın anlamlı olup olmadığını saptamak için ise kovaryans analizi (ANCOVA) yapılmıştır. Kovaryans analizinde (ANCOVA) amaç, herhangi bir araştırmada etkisi test edilen faktör veya faktörlerin haricinde, bağımlı değişkenle ilişkisi olan değişkenin veya değişkenlerin istatistiksel olarak kontrol edilmesini sağlamaktır (Büyüköztürk, 2016).

Bulgular

Düzeltilmiş Ortalamalar

Farklı öğretim metotlarının kullanıldığı grupların sınav puanları arasında bir farklılığın olup olmadığına bakmak için kovaryans analizine (ANCOVA) başvurulmuştur. Burada sınavlar üzerinde etkili olan başarı öntest puanları ortak değişken olarak alınmıştır. Böylece ön test puanlarının etkisi kontrol altına alınıp sınav puanlarının düzeltilmiş ortalamaları ortaya çıkarılmıştır.

Tablo 5. Sınav puanlarının düzeltilmiş ortalamaları

Grup	n	Ortalama	Düzeltilmiş Ortalama
TG	18	11.22	11.07
MG	12	10.66	10.98
KG	17	5.47	5.40

Tablo 5.'te sınav düzeltilmiş ortalamalara bakıldığında TG ve MG'nin düzeltilmiş ortalamalarının KG'ye göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Yine TG ve MG'nin sınav düzeltilmiş ortalamalarındaki artışın KG'deki artıştan fazla olduğu görülmüştür. Bu değişimin TG ve MG lehine anlamlı fark ortaya çıkardığı söylenebilir.

Kovaryans Analizi Sonuçları

Grupların öntest puanları kontrol altına alınıp son test puanlarını karşılaştırmak amacıyla yapılan kovaryans analizi sonuçları Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6. Açık başarı son test puanlarının gruba göre kovaryans analizi sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Ön Test	26.68	1	26.68	3.14	.083
Grup	343.46	2	171.73	20.21	.000
Hata	365.33	43	8.49		
Toplam	4533.00	47			

Tablo 6. incelendiğinde başarı ön test puanlarının etkisi kontrol edildiği zaman farklı öğretim metotlarının kullanıldığı gruplarda başarı sınav puanlarında anlamlı bir farklılığın olduğu görülmüştür [$F(2,43)= 20.21, p<.05$]. Yapılan Post-Hoc testine göre farklılığın hangi gruplar arasında olduğu analiz edildiğinde TG ile MG arasında anlamlı bir fark oluşmadığı fakat TG ile KG ve MG ile KG arasında ise anlamlı bir fark ortaya çıktığı görülmüştür.

Sonuç ve Tartışma

Yapılan bu çalışmanın temel amacı teknoloji ile zenginleştirilmiş ortamda ve materyal kullanılan öğretim ortamında geometri öğretiminin 6. sınıf açılar konusundaki öğrenci başarısına etkisinin olup olmadığını araştırmaktır. Araştırmanın bu amacı doğrultusunda öğrenme ortamlarında, birbirinden farklı üç öğretim yöntemi uygulanmıştır.

Bu çalışma sonucunda sınıf ortamında teknoloji kullanımının, öğrencilerin kazanımları elde etmesinde avantajlı olduğu belirlenmiştir. Literatürde bu sonucu destekler nitelikte çalışmalara rastlamak mümkündür (Barnett, Vaughn, Strauss & Cotter, 2011; Creswell, 2012). Örneğin, Akdağ ve Tok (2010) çalışmalarında teknoloji destekli öğretimin geleneksel öğretim yöntemine göre öğrenci başarısını arttırmada daha etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bir başka çalışmada (Akkoyunlu, 1996) ise bilgisayar okuryazarlığının öğretime olumlu katkılar sağladığı sonucu ortaya çıkarılmıştır.

Açılar konusunda materyal kullanımı ve çalışma yaprakları ile işlenen dersin öğrencilerin kazanımları elde etmesinde etkili olduğu görülmektedir. Demiralp (2007) yaptığı çalışmada, yapılandırmacı yaklaşımın gerekliliği olarak, eğitim ortamlarında ders araç-gereç materyallerinin kullanılması gerektiğini söylemiştir. Derslerde çalışma yapraklarının kullanılmasının öğrenci başarısını olumlu yönde etkilediği de birçok çalışmanın sonucunda dile getirilmiştir (Keiser, 2004; Taşlıdere, 2013).

Geleneksel yöntem ile ders anlatılan sınıf ortamında, yapılan başarı testinde son test uygulandıktan sonra doğru sayılarının bir miktar arttığı görülse de veri analizi sonuçlarına göre bu artış anlamlı bir fark oluşturacak kadar olmamıştır. Derslerde geleneksel yöntemler kullanmak yerine teknolojiden ve materyal kullanımından faydalanmanın hem matematik ve geometri başarısına katkı sağladığı hem de diğer birçok disiplin için başarıyı arttırdığı sonucu araştırmacılar tarafından ortaya konmuştur (Chang, 2002; Jimoyiannis & Komis, 2001; Sakız, Özden, Aksu & Şimşek, 2014). Boyraz (2008) çalışmada BDÖ ile işlenen dersin geleneksel yöntemlere göre öğrenci başarısını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Yenice, Sümer, Oktaylar ve Erbil'in (2003) yaptıkları araştırmaları, geleneksel öğretim yöntemleri kullanılan sınıfta öğrencinin akademik başarısının daha düşük olduğunu göstermektedir. Sezer ve Tokcan (2003) araştırmalarında geleneksel grubun akademik başarısının daha düşük olduğunu veri analizi sonucu dile getirmişler, geleneksel öğretim yönteminin diğer öğretim yöntemlerine göre etkisinin daha az olduğunu desteklemişlerdir.

Yapılan analiz sonucu TG ve MG başarı testlerinin sonucu birbirine çok yakın çıkmıştır. Bu yüzden bu iki grup arasındaki fark, ders başarısı yönünde anlamlı bir fark ortaya koymamıştır. Bu da aslında araştırmacı tarafından beklenen bir sonuçtur. Yüksel (2018) yedinci sınıf geometri öğretimi ile ilgili yaptığı benzer çalışmasında söz konusu sonucu destekleyecek nitelikte sonuçlar elde etmiştir. Bu bağlamda geometri öğretimi yapılan gruplarda etkinlikler işlevsel ve amaca uygun planlanıp uygulanırsa teknoloji ile desteklenen bilgisayar grubu ve somut materyal kullanılan grupların başarıları birbirine benzer sonuçlar ortaya koyabilir (Kaleli-Yılmaz, 2015).

Sonuç olarak bu çalışmada elde edilen verilere göre, teknoloji ile zenginleştirilmiş ortamda geometri öğretiminin 6. sınıf açılar konusunda başarıyı arttırdığı sonucuna varılmıştır. Bunun yanında derslerde materyal kullanımı ve çalışma yaprağının da başarıyı artırıcı etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğretim ortamında geleneksel yöntemlerle işlenen derslerin öğrenci başarısını artırmada anlamlı bir fark sağlamadığı yine bu araştırmanın verilerine göre ortaya çıkan sonuçlardandır. Geleneksel öğretim yöntemlerinin öğrencilerin ihtiyaçlarını karşılamadığı gözlemlenmiştir.

Öneriler

Teknolojideki gelişmelere paralel olarak eğitim-öğretim ortamlarının yeni uygulamalarla zenginleştirilmesi zorunlu hale gelmiştir (Hangül, & Üzel, 2010). Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre:

- Sınıf ortamlarının teknoloji olanaklarından yararlanabilmesi ve ders araç-gereçlerinin sınıflara tedarik edilmesi anlamlı bir öğrenmenin gerçekleşmesi için sınıflara sağlanmalıdır.
- Öğrenciyi öğrenmede aktif hale getiren öğretim yöntemleri derslerde kullanılmalı, zamanın koşullarına dahi uyum sağlayamayan geleneksel yöntemlerden vazgeçilmelidir.
- Uzmanlar tarafından geometri öğretimi için geliştirilen eğitim portallarının sayısının artırılması, amaca ve hedefe uygun olarak geliştirilmesi gerekmektedir.
- Bu çalışmadan farklı olarak hem teknoloji destekli hem de materyal kullanımının ikisinin birden aynı anda işlendiği bir ortam araştırmacılar tarafından incelenebilir.

- Teknoloji destekli eğitimi ve materyal kullanımını destekleyen çalışma yapraklarının da ek olarak sunulduğu bu ortamın başarıya etkisini araştıran bir çalışma bu alanda önemli sonuçlar ortaya koyabilir.
- Okulların olanakları arttırılarak, matematik öğretiminin daha anlamlı olması için, içerisinde teknoloji ile donatıldığı, matematik ve geometri araç-gereçleri ile zenginleştirildiği, öğrencilerin bireysel ve grup halinde çalışabileceği matematik sınıfları kurulmalıdır.
- Bu bağlamda matematik sınıflarının, matematik ve geometri başarısına etkisini inceleyen, rehber olacak araştırmalar ve çalışmaların yapılması alana büyük katkı sağlayacaktır.
- Millî Eğitim Bakanlığı'nın da son zamanlarda üzerinde durduğu ve ders atölyeleri şeklinde dile getirilen projelerin bir an önce pilot çalışmalarının yapılması ve bu doğrultuda hayata geçirilmesi gerekmektedir.

Bilgilendirme

Bu çalışma, ikinci yazarın yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

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

Yazar Katkı Beyanı

Betül KÜÇÜK DEMİR: *Kavramsallaştırma, metodoloji, danışmanlık ve denetim (ölçme aracı, veri analizi), inceleme-yazma ve düzenleme*

Muhammet Furkan SARIASLAN: *Kavramsallaştırma, veri toplama, ön taslak yazımı ve düzenleme*

Kaynakça

- Accascina, G., & Rogara, E. (2006). Using cabri 3D diagrams for teaching geometry. *International Journal for Technology in Mathematics Education*, 13(1), 1-12.
- Akdağ, M., & Tok, H. (2010). Geleneksel öğretim ile powerpoint sunum destekli öğretimin öğrenci erişimine etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 33(147), 26-34.
- Akkoyunlu, B. (1996). Bilgisayar okuryazarlığı yeterlilikleri ile mevcut ders programlarının karşılaştırılmasının öğrenci başarı ve tutumlarına etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(12), 127-134.
- Akman, B. (2002). Okul öncesi dönemde matematik. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 244-248.

- Aslan, D., & Aktaş-Arnas, Y. (2004). Okul öncesi dönemde geometri. *Eğitim Bilim Toplum*, 3(9), 36-45.
- Baki, A. (2008). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi*. Ankara: Pegem Akademi
- Baki, A. (2014). *Matematik tarihi ve felsefesi*. Ankara: Pegem Akademi
- Barnett, M., Vaughn, M. H., Strauss, E., & Cotter, L. (2011). Urban environmental education: Leveraging technology and ecology to engage students in researching the environment. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 20(3), 199–214.
- Baştürk, S., & Taştepe, M. (2013). Evren ve örneklem. S. Baştürk (Ed.). *Bilimsel araştırma yöntemleri içinde* (s.131-158). Ankara: Vize Yayıncılık
- Baykul, Y. (2009). *İlköğretimde matematik öğretimi 6-8. sınıflar*. Ankara: Pegem Akademi
- Bayrakçeken, S. (2007). Test geliştirme. E. Karip (Ed.) *Ölçme ve değerlendirme içinde* (s. 243-274). Ankara: Pegem Akademi.
- Boyras, Ş. (2008). *The effects of computer based instruction on seventh grade students' spatial ability, attitudes toward geometry, mathematics and technology* (Yüksek lisans tezi). Yüksek Öğretim Kurumu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 227771)
- Bozkurt, A., Koç, Y., & Cilavdaroğlu, A. K. (2019). Ortaokul matematik öğretmen adaylarının açı kavramına dair bilgilerinin incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 27(3), 949-958.
- Bozkurt, A., & Akalın, S. (2010). Matematik öğretiminde materyal geliştirmenin ve kullanımının yeri, önemi ve bu konuda öğretmenin rolü. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 27, 47-56.
- Buluş-Kırıkkaya, E. & Yıldırım, İ. (2019). Eğitim portalları hakkında fen bilgisi öğretmenleri ne düşünüyor? *Journal of the International Scientific Research*, 4(2), 222-235. doi: 10.21733/ibad.531997
- Büyüköztürk, Ş. (2016). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem Akademi
- Can, A. (2014). *SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi*. Ankara: Pegem Akademi
- Chang, C. Y. (2002). Does computer-assisted instruction+ problem solving= improved science outcomes? A pioneer study. *The Journal of Educational Research*, 95(3), 143-150.
- Cohen, L., Manion, L., & Morisson, K. (2007). *Research methods in education*. London: Routledge
- Coştu, B., Karataş, F. Ö., & Ayas, A. (2003). Kavram öğretiminde çalışma yapraklarının kullanılması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(14), 33-48.
- Creswell, J. W. (2012). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research*. Boston: Pearson
- Çalık, T. (2012). Sınıf yönetimi ile ilgili temel kavramlar. L. Küçükahmet (Ed.) *Sınıf yönetimi içinde* (s. 1-16). Ankara: Pegem Akademi.
- Çepni, S. (2007). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. Trabzon: Celepler Matbaacılık
- Demiralp, N. (2007). Coğrafya eğitimde materyaller ve 2005 coğrafya dersi öğretim programı. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(1), 171-384.
- Doyuran, G. (2014). *Ortaokul öğrencilerinin temel geometri konularında sahip oldukları kavram yanlışları* (Yüksek lisans tezi). Yüksek Öğretim Kurumu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 381134)

- Ellington, A. J. (2003). A meta-analysis of the effects of calculators on students' achievement and attitude levels in precollege mathematics classes. *Journal for Research in Mathematics Education*, 34 (5), 433-463.
- Erdem, E. (2015). *Zenginleştirilmiş öğrenme ortamının matematiksel muhakemeye ve tutuma etkisi* (Doktora tezi). Yüksek Öğretim Kurumu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No: 381651)
- Erdem, E., Gürbüz, R., & Duran, H. (2011). Geçmişten günümüze gündelik yaşamda kullanılan matematik üzerine: Teorik değil pratik. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 2(3), 232-246.
- Erduran, A., & Yeşildere, S. (2010). The use of compass and straightedge to construct geometric structures. *Elementary Education Online*, 9(1), 331-345.
- Ertem-Akbaş, E. (2019). Eğitim bilişim ağı (EBA) destekli matematik öğretiminin 5. sınıf kesir konusunda öğrenci başarılarına etkisi. *Journal of Computer and Education Research*, 7(13), 120-145. doi: 10.18009/jcer.531953
- Field, A., & Hole, G. (2003). *How to design and report experiments*. London: SAGE Publications
- Gülbahar, Y. (2005). Öğrenme stilleri ve teknoloji. *Eğitim ve Bilim*, 30(138), 10-17.
- Gündüz, S., & Kutluca, T. (2019). Matematik ve fen bilimleri öğretiminde akıllı tahta kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına etkisi üzerine bir meta-analiz çalışması. *Journal of Computer and Education Research*, 7(13), 183-204.
- Gürbüz, K., & Durmuş, S. (2009). İlköğretim matematik öğretmenlerinin dönüşüm geometrisi, geometrik cisimler, örüntü ve süslemeler alt öğrenme alanlarındaki yeterlikleri. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Dergisi*, 9(1), 1-22.
- Hacıömeroğlu, G. (2019). İlkokul öğrencilerinin teknoloji destekli matematik öğrenmeye yönelik tutum ve kaygı düzeylerinin incelenmesi. *Journal of Computer and Education Research*, 7(14), 356-358. doi: 10.18009/jcer.581625
- Hacısalıhoğlu, H., Mirasyedioğlu, Ş., & Akpınar, A. (2004). *İlköğretim 6-8 matematik öğretimi matematikte işbirliğine dayalı yapılandırıcı öğrenme ve öğretme*. Ankara: Asil Yayın Dağ.
- Hangül, T., & Üzel, D. (2010). Bilgisayar destekli öğretimin (BDÖ) 8. sınıf matematik öğretiminde öğrenci tutumuna etkisi ve BDÖ hakkında öğrenci görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 4(2), 154-176.
- Jimoyiannis, A. & Komis, V. (2002). Computer simulations in physics teaching and learning: A case study on students' understanding of trajectory motion. *Computers and Education*, 36(2), 183-204.
- Kablan, Z., Topan, B., & Erkan, B. (2013). Sınıf içi öğretimde materyal kullanımının etkililik düzeyi: Bir meta-analiz çalışması. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 13(3), 1629-1644.
- Kaleli-Yılmaz, G. (2012). *Matematik öğretiminde bilgisayar teknolojisinin kullanımına yönelik tasarlanan hie kursunun etkililiğinin incelenmesi: Bayburt ili örneği* (Doktora tezi). Yüksek Öğretim Kurumu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 321892)
- Kaleli-Yılmaz, G. (2015). The effect of dynamic geometry software and physical manipulatives on candidate teachers' transformational geometry succes. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 15(5), 1417-1435.

- Karakuş, F. (2014). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının geometrik inşa etkinliklerine yönelik görüşleri. *Kurumsal Eğitim Bilim Dergisi*, 7(4), 408-435.
- Karataş, S., & Yapıcı, M. (2006). Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme dersinin işleniş ve uygulama örnekleri. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(2), 311-325.
- Kayaduman, H., Sarıkaya, M., & Seferoğlu, S. S. (2011). Eğitimde fatih projesinin öğretmenlerin yeterlik durumları açısından incelenmesi. *Akademik Bilişim*, 11, 123-129.
- Kayış, A. (2009). Güvenirlilik analizi (Reliability Analysis). Ş. Kalaycı (Ed.) *SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri içinde* (s. 403-419). Ankara: Asil Yayın Dağıtım
- Keiser, J. M. (2004). Struggles with developing the concept of angle: Comparing sixth-grade students' discourse to the history of the angle concept. *Mathematical Thinking and Learning*, 6(3), 285-306.
- Kırıkkaya, E. B., & Bozkurt, E. (2012). Fen ve teknoloji derslerinde gazetelerden yararlanarak hazırlanan ders etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarısına etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 37(165), 64-80.
- Kışla, T., Emirtekin, E., Polan, Ş., & Dönmez, O. (2020). Etkileşimli eğitsel video ve başarı testinin geliştirilmesi: IP adresi kavramı örneği. *Journal of Instructional Technologies and Teacher Education*, 9(1), 42-51.
- Koparan, T. (2012). Matematik ve geometri derslerinde grafik tablet kullanımına ait tutum ölçeği. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 3(1), 66-79.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018). *6. sınıf matematik ders kitabı*. Ankara: MEB Basım Evi
- Nasibov, F., & Kaçar, A. (2005). Matematik ve matematik eğitimi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(2), 339-346.
- Olsson, J. (2018). The contribution of reasoning to the utilization of feedback from software when solving mathematical problems. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 16(4), 715-735.
- Özen, Y., & Gül, A. (2007). Sosyal ve eğitim bilimleri araştırmalarında evren-örneklem sorunu. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15, 394-422.
- Özen, Y., Gülaçtı, F., & Kandemir, M. (2006). The problem of validity and reliability in educational research. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 69-89.
- Pham, S. (2015). Teachers' perceptions on the use of math manipulatives in elementary classroom. Master's Thesis, University of Toronto. Retrieved from https://tspace.library.utoronto.ca/bitstream/1807/68723/1/Pham_Son_H_201506_MT_MTRP.pdf
- Reiser, B. J. (2004). Scaffolding complex learning: The mechanisms of structuring and problematizing student work. *The Journal of the Learning Sciences*, 13(3), 273-304.
- Sakız, G., Özden, B., Aksu, D., & Şimşek, Ö. (2014). Fen ve teknoloji dersinde akıllı tahta kullanımının öğrenci başarısına ve dersin işlenişine yönelik tutuma etkisi. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 18(3), 257-274.
- Savran-Gencer, A., Sevim, S., & Kaska, A. (2015). Genel biyoloji laboratuvarında vee diyagramı uygulaması: Fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarılarının, öz-yeterlik inançlarının ve tutumlarının boylamsal olarak değerlendirilmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 14(52), 183-202.

- Sezer, A., & Tokcan, H. (2003). İş birliğine dayalı öğrenmenin coğrafya dersinde akademik başarı üzerine etkisi. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(3), 227-242.
- Sheehan, M. & Nillas, A.L. (2010). Technology integration in secondary mathematics classrooms: Effect on students' understanding. *Journal of Technology Integration in the Classroom*, 2(3), 67-83.
- Taşlıdere, E. (2013). The effect of concept cartoon worksheets on student's conceptual understandings of geometrcal optics. *Education and Science*, 38(167), 144-160.
- Taylan, R. D., & Aydın, U. (2018). Altıncı sınıf öğrencilerinin açılar konusundaki hatalarının incelenmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(1), 33-49.
- Topdemir, H. G., & Unat, Y. (2018). *Bilim tarihi*. Ankara: Pegem Akademi
- Topuz, F., & Birgin, O. (2020). Yedinci sınıf "çember ve daire" konusunda gerçekleştirilen geogebra destekli öğretim materyaline ve öğrenme ortamına ilişkin öğrenci görüşleri. *Journal of Computer and Education Research*, 8(15), 1-27. doi: 10.18009/jcer.638142
- Tum, A. (2019). *Öğrenme stilleri bağlamında zenginleştirilmiş öğrenme ortamlarının matematiksel muhakemeye ve problem çözmeye yönelik tutuma etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yüksek Öğretim Kurumu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No: 583517)
- Vatansever, S. (2007). *İlköğretim 7. sınıf geometri konularını dinamik geometri yazılımı geometer's sketchpad ile öğrenmenin başarıya, kalıcılığa etkisi ve öğrenci görüşleri* (Yüksek lisans tezi). Yüksek Öğretim Kurumu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 215762)
- White, P., & Mitchelmore, M. C. (2010). Teaching for abstaction: A model. *Mathematical Thinking and Learning*, 12(3), 205-226.
- Yenice, N., Sümer, Ş., Oktaylar, H. C., & Erbil, E. (2003). Fen bilgisi derslerinde bilgisayar destekli öğretimin dersin hedeflerine ulaşma düzeyine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 152-158.
- Yeşilyurt, S., & Gül, Ş. (2011). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı hazırlanan çalışma yaprağının öğrenci başarısına etkisi (pilot uygulama). *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(1), 247-261.
- Yılmaz, S. (2011). *7. sınıf öğrencilerinin "doğrular ve açılar" konusundaki hata ve kavram yanlışlarının van hiele geometri anlama düzeyleri açısından analizi* (Yüksek lisans tezi). Yüksek Öğretim Kurumu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 284173)
- Yorgancı, S., & Terzioğlu, Ö. (2013). Matematik öğretiminde akıllı tahta kullanımının başarıya ve matematiğe karşı tutuma etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21(3), 919-930.
- Yüksel, M. (2018). *Çokgenler konusunda tasarlanan farklı öğrenme ortamlarının 7. sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerine etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yüksek Öğretim Kurumu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 525132)

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

Statistical Analysis of Turkish Speaking Students' Phubbing Behaviors

Burcu TOKER ¹  Nazime TUNCAY *² 

¹ Bahçeşehir Cyprus University, Cyprus, burcu.toker@cyprus.bau.edu.tr

² Bahçeşehir Cyprus University, Cyprus, nazime.tuncay@gmail.com


* Corresponding Author: nazime.tuncay@gmail.com

Article Info

Received: 19 May 2020

Accepted: 17 July 2020

Keywords: Phubbing behavior, phubber, phubbee, statistics, smartphones

 10.18009/jcer.739492

Publication Language: English

Abstract

As spending considerable time on Smart Phones has nearly become a norm, people ignoring other people around them in social environments, increased remarkably over the past decade. People being exposed to phubbing behaviors by their companions, looking at their phones repeatedly in social settings are feeling ignored. In this study, after an extensive literature review, data were collected from 352 participants via SurveyMonkey software regarding their perceptions about phubbing and being phubbed. The aim of this study is to find differences between Turkish Speaking Students' Phubbing Behaviors according to education, job status, working status and gender. Statistical analysis showed that, all participants stated "they get rid of their stress by interacting with their phones", though they do not mean to irritate others by focusing on their phones. Results also revealed that, Working participants are phubbed more compared to the Not Working and Retired participants.



To cite this article: Toker, B., & Tuncay, N. (2020). Statistical analysis of Turkish speaking students' phubbing behaviors. *Journal of Computer and Education Research*, 8 (16), 526-544. DOI: 10.18009/jcer.739492

Introduction

In the recent years, increased dependency on smartphones resulted in people engaging with their smartphones even while having a face-to-face conversation with others; a behavior commonly known in the literature as phubbing (Coehoorn, 2014). The person engaging with a smartphone instead of paying attention to another person or persons during a social interaction is called a "phubber," while the person who is being phubbed, that is, phone snubbed, during the social interaction is called the "phubbee" (Chotpitayasunondh & Douglas, 2016). Mostly the number of hours in a day when we have virtual communication via our Smartphones is more than the number of hours when we have face to face chats.

Phubbing occurs at the conjunction of addictive focuses and has entered daily life as a multidimensional phenomenon severely affecting daily communication (Barrios-Borjas,

Bejar-Ramos, & CauchosMora, 2017). Students are constantly interrupted by non-relevant applications on their phones, indicating that the student users do not have sufficient control over their smartphone use and study habits (Chen,etc., 2019)

Smartphones in the last 15 years (Pendergrass & Town, 2017), many addictive focuses like SMS addiction (Hassanzadeh & Rezaei, 2011), Internet addiction (Tao et al., 2010; Weinstein & Lejoyeux, 2010), and game addiction. Conscientious individuals can postpone their desires (Sleem & El-Sayed, 2011) and manage their time as they wish (Z'ivc'ic'-Bec'irevic', Smojver-Az'ic', & Dorc'ic', 2017). Neurotic individuals are prone to depression (Shi, Liu, Yang, & Wang, 2015) and a tendency to remain alone (Stokes, 1985). Research has similarly shown that phubbing has a positive correlation with depression (Wang et al., 2017) and loneliness (David & Roberts, 2017). Kircaburun and Griffiths (2018) found that Instagram addiction is negatively related to conscientiousness and agreeableness.

Research has reported that the self-esteem of both neurotics (Marshall, Lefringhausen, & Ferenczi, 2015; Scheier, Carver, & Bridges, 1994) and individuals displaying phubbing behavior (Błachnio & Przepiorka, 2018) is low (Charlton & Danforth, 2010; Wood, 2008) have been collected into a single object.

Studies have shown that phubbing behavior negatively affected satisfaction and fulfillment obtained from the relationship between partners (Chotpitayasunondh & Douglas, 2018; Gonzá'lezRivera, Segura-Abreu, & Urbistondo-Rodri'guez, 2018). Another negative effect of phubbing is reported in work life. Employees who stated that bosses paid attention to their phones during communication said they felt the work they did is not valued and selfconfidence about efficacy related to work reduced (David & Roberts, 2017). It is understood from studies that there are negative reflections of phubbing in educational life just as in family and work life.

Emotional support from social media is positively related to college students' phubbing behavior (Fanga,et.al, 2020). What is more, fear of missing out and problematic social media use could sequentially mediate the relationship between emotional support from social media and college students' phubbing behavior (Ozer, 2020; Fanga,et.al, 2020). Other findings obtaining similar results revealed that phubbing is commonly observed and is a responsible behavior from the student perspective (Ugur & Koc, 2015).

There are presence and usage of a system that warns phubber individuals walking in the street while looking at their phones that they have entered a dangerous area in terms of traffic (Du, Xing, and Gong, 2017). Metsiritrakul, Puntavachirapan, Kobchaisawat, Leelhapantu, & Chalidabhongse (2016) transferred computer applications encouraging those who stopped phubbing and entered two-way communication via monitors placed in open public areas into the experimental results.

Wang, Xie, Wang, Wang, and Lei (2017) examined outcomes of phubbing and determined that phubbing may be related to depression and reduced fulfillment in relationships. Roberts and David (2016) identified that partners with anxious attachment style displayed more confrontational reactions when exposed to phubbing. Chasombat (2015) identified that those displaying phubbing behavior had reduced listening skills. Research carried out by Göksu & Bolat (2020) stated that there is no significant difference in the effect of technology on academic achievement in terms of field/course and technology-based learning environments based on learning theories. The most careful observers and most adopted ones of technology are students (Tuncay, 2016). Students provide us valuable information about technology addiction, game addiction and phubbig behaviours.

The trend of phubbing among Turkish users is high (Erzen, Odaci,& Yeniceri, 2019). They found that there is no significant relationship between the factors such as responsibility, extraversion, and agreeableness, but it is stated that there is a need for further research in order to determine which personality traits influence phubbing. Before proceeding to the method part, hypothesis based on work should be indicated if there is an objective to investigate absolutely.

Method

Problem and Research Design

Ignoring and being ignored by others in favor of a smartphone is a common feature of everyday communication. As a result of detailed literature review it is seen that:

- Smartphones and SmartPhone Addicion has been interest of many reseachers (Pendergrass & Town, 2017; Hassanzadeh & Rezaei, 2011; Tao et al., 2010; Weinstein & Lejoyeux, 2010; Sleem & El-Sayed, 2011; Z'ivc'ic'-Bec'irevic', Smojver-Az'ic', &

Dorčić, 2017; Shi, Liu, Yang, & Wang, 2015; Stokes, 1985; Wang et al., 2017; David & Roberts, 2017; Kircaburun & Griffiths 2018).

- Students who are interested in their phones and ignoring others/ being ignored is 21st century decade problem (Coehoorn, 2014; Barrios-Borjas, Bejar-Ramos, & CauchosMora, 2017; Du, Xing, & Gong, 2017; Chotpitayasunondh & Douglas, 2016; Erzen, Odaci, & Yeniceri, 2019).
- A study carried out with 'Health Services Vocational High School' students, revealed that, the average internet usage was found to be 5 hours daily among students. When students were asked to enumerate the internet sites they use, the result was: social media, news sites, movie and series sites, educational and informational content sites, play sites, e-mail, shopping sites, and sexual content sites in order of usage preference (Yakıncı et al., 2018)
- Game arcades that have turned into an important socialization area for children in Turkey, can affect children in many ways and children prefer digital games because they find it amusing, fun, enjoyable and exciting (Aslan et al, 2019). Thus, spending reasonable time on their phones.

All these were motives for the researchers to deliver a research study in North Cyprus students to find out the situation of Phubbing Behaviours and to suggest solutions for these. Quantitative research design was used for this study. The purpose of this study is to find differences between Turkish Speaking Students' Phubbing Behaviors according to education, job status, working status and gender.

Materials

After extensive literature survey, a questionnaire including three main parts, is designed. The first part includes demographic questions. The second and third parts include Generic Scale of Phubbing (GSP) and the Generic Scale of Being Phubbed (GSBP). GSP is used to assess phubbing behavior, and the GSBP is used to assess the experience of being phubbed.

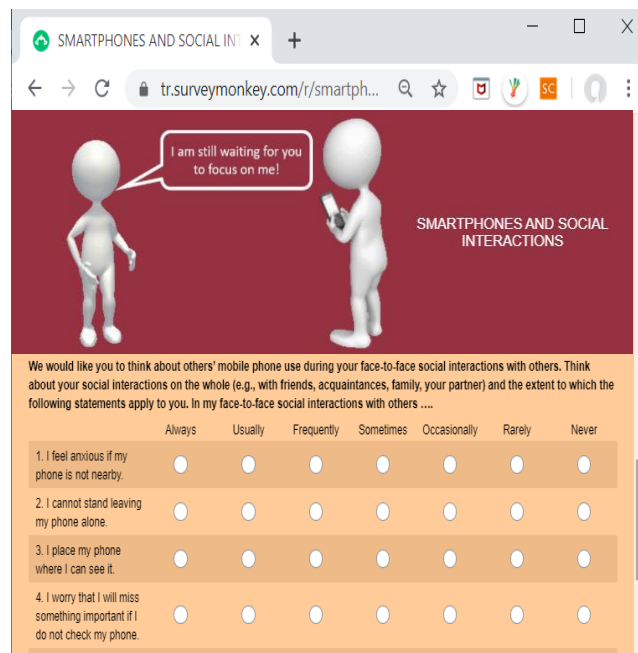


Figure 1. Survey monkey questionnaire

The four-factor 15-item GSP and the three-factor 22-item GSBP were developed and revealed good construct validities, criterion validities, convergent validities, discriminant validities, internal consistency reliabilities, and test-retest reliabilities (Chotpitayasunondh & Douglas, 2018). The above-mentioned four factors of GSP scale includes; Nomophobia, Interpersonal Conflict, Self Isolation and Problem Acknowledgement; and the three factor GSBP scale includes; Perceived Norms, Feeling Ignored and Interpersonal Conflict (Chotpitayasunondh and Douglas, 2018).

The questionnaire written in Survey Monkey (see Figure 1) was initially distributed to experts for them to express their opinion. After making modifications according to their responses, a pilot study was carried out by distributing the questionnaires to small sample of fifty participants. After the making the final adjustments, and obtaining authorizations from related schools, the questionnaire was sent to over 500 Turkish speaking (Turkish and Turkish Cypriot) participants between October 2018 and February 2019.

Population

Over 500 online questionnaires were shared, via e-mail, WhatsApp and Messenger Messages, after obtaining the authorization from schools. Participants who were below the age of 18 responded under their parent's or guardian's supervision. Turkish speaking

Students who are overinteracting with mobile phones were preferred to be participants of this study, however their being involved/ not being involved is a volunteer status. Aim of this research was explained to them it would take only their 10 minutes and it is ensured that the data will not be used other than research purposes. Only 352 students filled in the online questionnaires during the 4 months.

Table 1. Demographic statistics of students

		Working	Not Working	Total
Primary	Female	0	20	35
	Male	0	15	
Secondary	Female	0	105	207
	Male	0	102	
Undergraduate	Female	12	13	54
	Male	20	9	
Graduate	Female	15	3	56
	Male	17	1	

As seen in Table 1, students are divided into 4 categories; Primary, Secondary, Undergraduate and Graduate. Working status of students according to gender are also shown in Table 1. Primary and Secondary school students are in the Not Working category. Not Working category includes retired participants as well. The majority of our participants are from Secondary and Undergraduate educational categories.

Statistics and Hypothesis

IBM SPSS Statistics 25 and SurveyMonkey were used for statistical analysis. Descriptive statistics frequencies, percentages and Independent t-test results were used to analyze and to report the data collected from the questionnaire using Survey Monkey. Also graphics in this research are drawn in SurveyMonkey. These statistics were used according to the purpose of the study. Independent t-test statistics is used to test the null hypothesis in the study. Research hypothesis are

Ho = There is no significant difference between female and male students' Phubbing Behaviors

H₁= There is significant difference between female and male students Phubbing Behaviors

These hypothesis were tested in the 95% confidence interval.

Findings and Discussion

The analysis and the results of the research are explained in the following tables and figures under the sections of: *Phubber and Phubbee Statistics, According to Ages Phubber-Phubbee and Working Status Statistics, The Generic Scale of Phubbing Statistics, The Generic Scale of Being Phubbed Statistics.*

Phubber and Phubbee Statistics According to Ages

According to Figure 2, the tendency of phubbing behavior generally decreases as the age increases but above the age of 54 there is a significant increase in phubbing behavior.

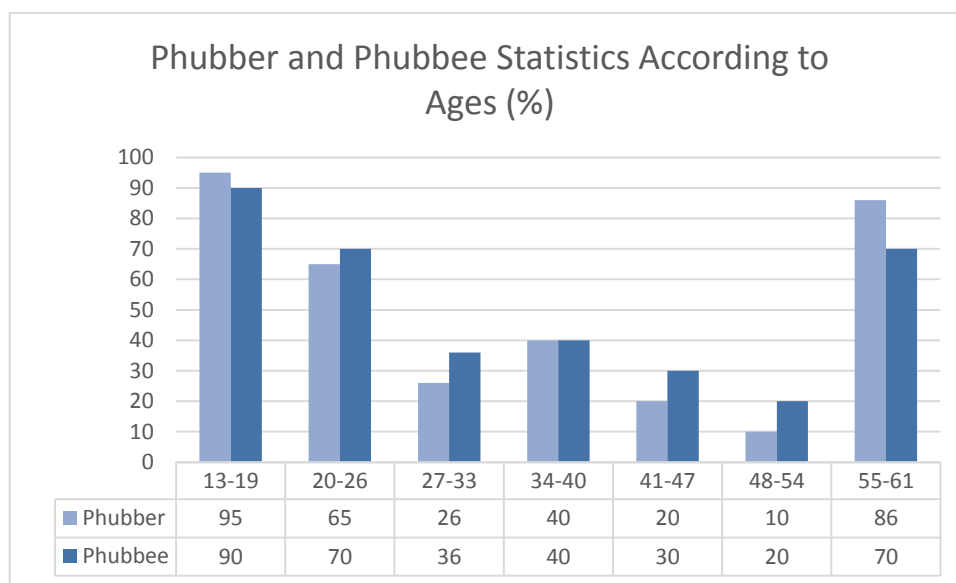


Figure 2. Tendency of phubbing behaviors among ages

Between the ages of 27-54 the perception of phubbing behaviour is observed to be below 40%. Further research is needed to determine the reasons of the differences of phubbing behaviors among ages. On the other hand these show that all people regardless of their age are facing with Phubbing behaviors.

Phubbee-Phubber and Education Statistics

Phubbee-Phubber and Education Statistics are shown in Figure 3. Here, graduate school and primary school statistics are observed to be higher than Undergraduate and Secondary School statistics.

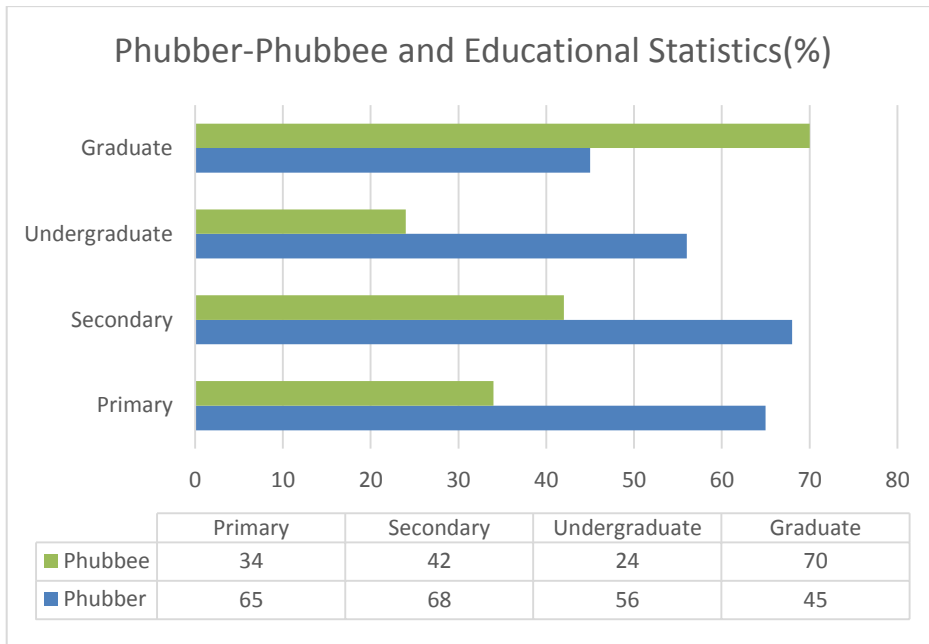


Figure 3. Education and phubber-phubbee statistics

On the other hand these show that all people regardless of their education level are facing with Phubbing behaviors.

Phubber-Phubbee and Working Status Statistics

Figure 4 illustrates Phubbee-Phubber and Working Status Statistics of students. In this section, working status is observed in 4 categories: Not Working, Working in Private Sector, Working in Public Sector and Retired.

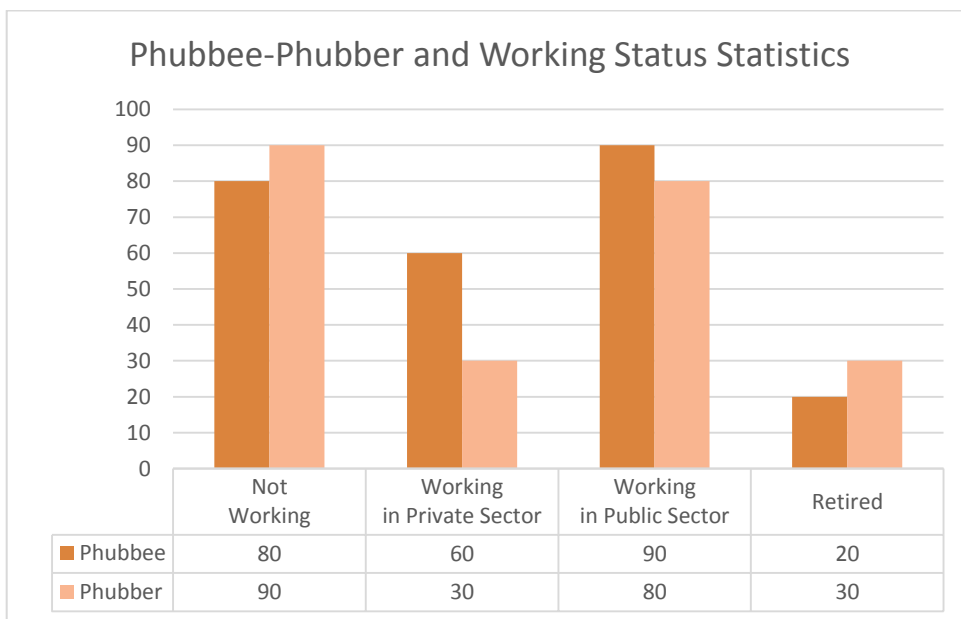


Figure 4. Phubber-phubbee and working status statistics

It is observed that the working participants are phubbed more, when compared to the Not Working and Retired participants. Are working students using Smartphones more than retired students? Is this difference related with age? Further research is required to analyze the reasons of those behaviors. We have discussed Phubber and Phubbee age, working and educational statistics. We will explore independent t-test results and mean in the following sections.

The Generic Scale of Phubbing Statistics

Four factors of Nomophobia, Interpersonal Conflict, Self Isolation and Problem Acknowledgement, the Generic Scale of Phubbing, were analyzed in IBM SPSS Statistics 25. Following descriptive statistics were obtained as a result of the analysis: Male and female participants showed different aspects of Nomophobia factor. Female participants (above 80%) stated that they could not stand leaving their phone alone, whereas male participants (above 90%) stated that they place their phones where they can see it.

Table 2. The Generic scale of phubbing statistics

The Generic Scale of Phubbing		Male (%)		Female(%)	
		Turkish Cypriot	Turkish	Turkish Cypriot	Turkish
Nomophobia	1. I feel anxious if my phone is not nearby.	80	66	80	78
	2. I cannot stand leaving my phone alone.	60	50	90	80
	3. I place my phone where I can see it.	98	90	64	60
Interpersonal Conflict	4. I worry that I will miss something important if I do not check my phone.	50	60	60	80
	5. I have conflicts with others because I am using my phone.	60	64	30	36
	6. People tell me that I interact with my phone too much.	90	80	56	40
	7. I get irritated if others ask me to get off my phone and talk to them.	98	88	66	64
	8. I use my phone even though I know it irritates others.	74	70	70	76
	9. I would rather pay attention to my phone than talk to others.	10	4	9	8
	10. I feel content when I am paying attention to my phone instead of others.	14	10	10	7
Self-Isolation	11. I feel good when I stop focusing on others and pay attention to my phone instead.	16	14	12	10
	12. I get rid of stress by ignoring others and paying attention to my phone instead.	70	76	94	96
Problem Acknowledgment	13. I pay attention to my phone for longer than I intend to do so.	60	70	70	65
	14. I know that I must miss opportunities to talk to others because I am using my phone.	50	46	52	58
	15. I find myself thinking "just a few more minutes" when I am using my phone.	70	60	88	98

Regarding Interpersonal Conflict factor, male participants (above 80%) stated that people tell them that they interact with their phones too much and they get irritated when others ask them to get off their phone to talk to them. Also, regarding Self-Isolation factor, all participants (female above 90%, male above 70%) stated that they get rid of their stress when paying attention to their phones. On the other hand, all participants (female less than 12%, male less than 16%) stated that they don't feel content when they are paying attention to their phone instead of others.

Regarding Problem Acknowledgement factor, Female participants (above 88%) admitted that they find themselves thinking “just a few more minutes” when they are using their phones. Three factors of Perceived Norms, Feeling Ignored and Interpersonal Conflict According to the Generic Scale of Being Phubbed Statistics, were analyzed in IBM SPSS Statistics 25, and the following descriptive statistics were obtained as shown in Table 2. Also, regarding Perceived Norm factor, female participants (above 80%) stated that they believe others have difficulty in putting their phones down and they are ‘in their own world’.

Regarding Feeling Ignored factor, female participants (above 86%) stated that others shift their attention to their phones instead of the person in front of them. Also, regarding Interpersonal Conflict factor, female participants (above 80%) and male participants (above 56%) stated that they have conflicts with others because they are using their phones. On the other hand, less than 20% of the participants stated that they think others use their phones even though they know it irritates the person in front of them.

The Generic Scale of Being Phubbed Statistics

According to the Generic Scale of Being Phubbed Statistics, as shown in Table 3, all factors of Perceived Norms, Feeling Ignored and Interpersonal Conflict differences are observed in the following;

- Others seem worried that they will miss something important if they do not check their phones.
- Others seem like they have a difficult time putting their phones down.
- Others seem like they cannot stand leaving their phones alone.
- Others seem like they are “in their own worlds” using their phones.
- Others seem anxious if their phones are not nearby.
- Others seem like they get rid of boredom by paying attention to their phones instead of me.
- Others shift their attention from me to their phones
- I have conflicts with others because they are using their phones.

Table 3. The generic scale of being phubbed statistics

The Generic Scale of Being Phubbed (GSBP)		Male (%)		Female(%)	
		Turkish Cypriot	Turkish	Turkish Cypriot	Turkish
Percieved	1. Others seem to check their phones for messages and social media updates.	70	60	78	64
	2. Others seem to be using their phones to go online.	90	90	90	90
	3. Others place their phones where they can see them.	70	70	70	70
	4. Others seem worried that they will miss something important if they do not check their phones.	50	60	80	94
	5. Others seem like they lose awareness of their surroundings because of their phone use.	30	30	40	30
	6. Others seem like they have a difficult time putting their phones down.	50	60	90	80
	7. Others seem like they cannot stand leaving their phones alone.	78	70	90	94
	8. Others seem like they are "in their own worlds" using their phones.	68	60	90	92
	9. Others seem anxious if their phones are not nearby.	60	78	90	96
	10. Others pay attention to their phones rather than talking to me.	30	30	30	30
	11. Others would rather pay attention to their phones than talk to me.	70	82	80	80
	12. Others seem like they get rid of boredom by paying attention to their phones instead of me.	70	60	90	86
Feeling Ignored	13. Others seem like they feel content when they are paying attention to their phones instead of me.	70	60	70	70
	14. Others pay attention to their phones rather than focusing on me.	40	30	40	40
	15. Others seem like they get rid of stress by ayng attention to their phones instead of me.	40	42	40	44
	16. Others seem like they feel good when they stop focusing on me and pay attention to their phones instead.	34	34	30	30

Interpersonal conflict	17. Others shift their attention from me to their phones	60	50	90	96
	18. I tell others that they interact with their phones too much.	30	20	30	30
	19. I have conflicts with others because they are using their phones.	60	56	80	90
	20. I find myself thinking "I've had enough" when others are using their phones.	30	26	30	28
	21. Others use their phones even though they know it irritates me.	18	16	20	20
	22. Others seem like they get irritated if I ask them to get off their phones and talk to me.	32	26	30	28

According to the analysis the following results are obtained;

In the analysis of Phubbing,

There is a significant difference between Female Participants (M=3.94, SD=1.73) and Male Participants (M=3.48, SD=1.78) who said "I find myself thinking "just a few more minutes" when I am using my phone." and this difference is statistically meaningful. This finding could imply that female participants acknowledge the problem of finding themselves using their phones longer than they intend to, when compared to male participants.

Independent t-test Results between Male and Female

The shaded items shown in Table 2 and Table 3 show the significant differences between male and female participants . The details of the analysis are shown in Table 4. According to the Generic Scale of Phubbing Statistics, as shown in Table 2, all factors of Nomophobia, Interpersonal Conflict, Self Isolation and Problem Acknowledgement, differences are observed in the following;

- I cannot stand leaving my phone alone.
- I place my phone where I can see it.
- I have conflicts with others because I am using my phone.
- People tell me that I interact with my phone too much.
- I get irritated if others ask me to get off my phone and talk to them.

- I get rid of stress by ignoring others and paying attention to my phone instead.
- I find myself thinking “just a few more minutes” when I am using my phone.

Table 4. Independent t-test results between male and female

Group Statistics		Gender	N	Mean	Std. Dev	Std. Error Mean
Phubber	2. I cannot stand leaving my phone alone.	Female	174	5.13	1.426	0.108
		Male	178	4.63	1.723	0.129
	3. I place my phone where I can see it.	Female	174	3.68	1.831	0.139
		Male	178	4.20	1.826	0.137
	5. I have conflicts with others because I am using my phone.	Female	172	3.39	1.984	0.151
		Male	178	3.83	2.022	0.152
	6. People tell me that I interact with my phone too much.	Female	173	2.28	1.587	0.121
		Male	178	3.34	2.055	0.154
	7. I get irritated if others ask me to get off my phone and talk to them.	Female	172	2.13	1.686	0.129
		Male	177	2.66	2.020	0.152
	12. I get rid of stress by ignoring others and paying attention to my phone instead.	Female	167	3.99	1.846	0.143
		Male	176	3.43	1.875	0.141
	15. I find myself thinking “just a few more minutes” when I am using my phone.	Female	171	3.94	1.724	0.132
		Male	178	3.48	1.773	0.133
Phubbee	4. Others seem worried that they will miss something important if they do not check their phones.	Female	173	4.40	1.627	0.124
		Male	176	3.39	1.977	0.149
	6. Others seem like they have a difficult time putting their phones down.	Female	171	4.66	1.580	0.121
		Male	173	4.11	1.906	0.145
	7. Others seem like they cannot stand leaving their phones alone.	Female	172	4.52	1.674	0.128
		Male	176	3.85	1.902	0.143
	8. Others seem like they are “in their own worlds” using their phones.	Female	173	4.47	1.457	0.111
		Male	177	4.11	1.869	0.141
	9. Others seem anxious if their phones are not nearby.	Female	171	3.78	1.748	0.134
		Male	172	3.37	1.727	0.132
	12. Others seem like they get rid of boredom by paying attention to their phones instead of me.	Female	172	3.38	1.758	0.134
		Male	177	2.86	1.802	0.135
	17. Others shift their attention from me to their phones.	Female	171	3.98	1.715	0.131
		Male	177	3.40	1.901	0.143
19. I have conflicts with others because they are using their phones.	Female	173	3.48	1.879	0.143	
	Male	177	3.04	1.896	0.143	

There is a significant difference between Female Participants ($M=3.38$, $SD=1.76$) and Male Participants ($M=2.86$, $SD=1.80$) who said “Others seem like they get rid of boredom by paying attention to their phones instead of me” and this difference is statistically meaningful.

Also, there is a significant difference between Female Participants ($M=3.98$, $SD=1.72$) and Male Participants ($M=3.40$, $SD=1.90$) who said "Others shift their attention from me to their phones." and this difference is statistically meaningful. Similarly, there is a significant difference between Female Participants ($M=3.48$, $SD=1.88$) and Male Participants ($M=3.04$, $SD=1.90$) who said "I have conflicts with others because they are using their phones." and this difference is statistically meaningful.

Among Phubbee items, item 4 states that there is a significant difference between Female Participants ($M=4.40$, $SD=1.63$) and Male Participants ($M=3.39$, $SD=1.98$) who said "Others seem worried that they will miss something important if they do not check their phones." and this difference is statistically meaningful. Also, there is a significant difference between Female Participants ($M=4.52$, $SD=1.68$) and Male Participants ($M=4.11$, $SD=1.87$) who said "Others seem like they cannot stand leaving their phones alone." and this difference is statistically meaningful. Similarly, there is a significant difference between Female Participants ($M=3.78$, $SD=1.75$) and Male Participants ($M=3.37$, $SD=1.72$) who said "Others seem anxious if their phones are not nearby." and this difference is statistically meaningful.

It is found that for Phubber items (2, 3, 4, 5, 6, 7, 12, 15) and Phubbee items (4, 6, 7, 8, 9, 12, 19, 19) in the Scale is no significant difference between female and male students Phubbing Behaviors ($p<0.05$) and H_0 is rejected in favor of H_1 . What is more, in total of two scales Phubbing Behavior scores showed significant difference between female and male students. Hence H_0 rejected in favour of H_1 for this research study.

There is a significant difference between Female Participants ($M=5.13$, $SD=1.43$) and Male Participants ($M=4.63$, $SD=1.72$) who said "I cannot stand leaving my phone alone." and this difference is statistically meaningful.

In the analysis of Being Phubbed (Phubbee)

There is a significant difference between Female Participants ($M=3.68$, $SD=1.83$) and Male Participants ($M=4.20$, $SD=1.83$) who said "I place my phone where I can see it." and this difference is statistically meaningful. Also, there is a significant difference between Female Participants ($M=3.39$, $SD=1.98$) and Male Participants ($M=3.83$, $SD=2.02$) who said "I have conflicts with others because I am using my phone." and this difference is statistically meaningful.

There is a significant difference between Female Participants (M=2.28, SD=1.58) and Male Participants (M=3.34, SD=2.06) who said *"People tell me that I interact with my phone too much."* and this difference is statistically meaningful. In addition to these, there is a significant difference between Female Participants (M=2.13, SD=1.69) and Male Participants (M=2.66, SD=2.02) who said *"I get irritated if others ask me to get off my phone and talk to them."* and this difference is statistically meaningful. Also, there is a significant difference between Female Participants (M=3.39, SD=1.85) and Male Participants (M=3.43, SD=1.88) who said *"I get rid of stress by ignoring others and paying attention to my phone instead."* and this difference is statistically meaningful.

Conclusion and Recommendation

Responses of the participants in GSP and GSBP Scales regarding Self-Isolation and Feeling Ignored Factors, consistently show that the participants do not feel content when themselves or others pay attention to their phones instead of having interaction with each other. Smartphone usage time is positively related with phubber and as it is also positively related with nomophobia, there could be trainings regarding effective and efficient usage of smartphones (Toker & Tuncay, 2020). More multidisciplinary researches with mind and body research studies as mentioned by Aydın & Bulut(2012) are required. According to the result of the analysis, all participants seemed to get rid of their stress by interacting with their phones, though they do not mean to irritate others by focusing on their phones. Stress is an unavoidable part of our educational life as well as our social life and it is a fact that we have to learn how to cope with it (Tuncay, et. al, 2020).

According to the Generic Scale of Phubbing Statistics, as shown in Table 2, all factors of Nomophobia, Interpersonal Conflict, Self Isolation and Problem Acknowledgement, differences are observed in the following;

- I cannot stand leaving my phone alone.
- I place my phone where I can see it.
- I have conflicts with others because I am using my phone.
- People tell me that I interact with my phone too much.
- I get irritated if others ask me to get off my phone and talk to them.

- I get rid of stress by ignoring others and paying attention to my phone instead.
- I find myself thinking “just a few more minutes” when I am using my phone.

According to the Generic Scale of Being Phubbed Statistics, as shown in Table 3, all factors of Perceived Norms, Feeling Ignored and Interpersonal Conflict differences are observed in the following;

- Others seem worried that they will miss something important if they do not check their phones.
- Others seem like they have a difficult time putting their phones down.
- Others seem like they cannot stand leaving their phones alone.
- Others seem like they are “in their own worlds” using their phones.
- Others seem anxious if their phones are not nearby.
- Others seem like they get rid of boredom by paying attention to their phones instead of me.
- Others shift their attention from me to their phones
- I have conflicts with others because they are using their phones.

In order to provide new directions for further studies in this research area, it is suggested to deliver a multicultural and multidisciplinary study with a larger population of participants.

Acknowledgement

The data used in this study was confirmed by the researchers that it belongs to the years before 2020.

Authorship Contribution Statement

Burcu TOKER: *Conceptualization, design of the work, literature search, data collection, data analysis, data interpretation, writing - review and editing.*

Nazime TUNCAY: *Conceptualization, design of the work, , literature search, data collection, data analysis, , data interpretation, writing - review and editing.*

References

- Aydın, Ü., & Bulut, A. (2012). Bibliometric analysis of ADO journal of clinical sciences, *Journal of Clinical Sciences*, 6 (1), 1067-1075.
- Aslan, A., Turgut, Y., & Karakuş Y. T. (2019). Game, environment and peer effect on children on the digital gaming habits in game arcades. *Journal of Computer and Education Research*, 7 (14), 480-495.
- Błachnio, A., & Przepiorka, A. (2018). Be aware! If you start using facebook problematically you will feel lonely: phubbing, loneliness, self-esteem and facebook intrusion. A cross-sectional study, *Social Science Computer Review*, 1-9.
- Charlton, J. P., & Danforth, I. D. W. (2010). Validating the distinction between computer addiction and engagement: Online game playing and personality, *Behaviour & Information Technology*, 29, 601-613.
- Chasombat, P. (2015). Facebook effects on interpersonal communication: Study on Thai young adults, *Journal of Public and Private Management*, 22, 45-70.
- Chotpitayasunondh, V., & Douglas, K. M. (2016). How “phubbing” becomes the norm: The antecedents and consequences of snubbing via smartphone, *Computers in Human Behavior*, 63, 9-18.
- Chotpitayasunondh, V., & Douglas, K. M. (2018). The effects of “phubbing” on social interaction, *Journal of Applied Social Psychology*, 304-316.
- David, M. E., & Roberts, J. A. (2017). Phubbed and alone: Phone snubbing, social exclusion, and attachment to social media. *Journal of the Association for Consumer Research*, 2, 155-163.
- Erzen, E, Odaci,H. & Yeniceri, İ. (2019), Phubbing: which personality traits? are prone to phubbing. *Social Science Computer Review*, 1-14
- Fanga, J., Wang, X.,Wenc,Z., & Zhoua , J. (2020). Fear of missing out and problematic social media use as mediators between emotional support from social media and phubbing behavior. *Addictive Behaviors* ,107 (2020), 1-7.
- Göksu, İ., & Bolat, Y. (2020). Teknoloji kullanımı türkiye’de öğrencilerin akademik başarılarını etkiliyor mu? bir meta-analiz çalışması. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama* , 10 (1) , 138-176 .
- Hassanzadeh, R., & Rezaei, A. (2011). Effect of sex, course and age on SMS addiction in students. *Middle-East Journal of Scientific Research*, 10, 619-625.
- Kircaburun, K., & Griffiths, M. D. (2018). Instagram addiction and the Big Five of personality: The mediating role of self-liking. *Journal of Behavioral Addictions*, 7, 1-13.
- Marshall, T. C., Lefringhausen, K., & Ferenczi, N. (2015). The big five, self-esteem, and narcissism as predictors of the topics people write about in Facebook status updates. *Personality and Individual Differences*, 85, 35-40.
- Metsirtrakul, K., Puntavachirapan, N., Kobchaisawat, T., Leelhapantu, S., & Chalidabhongse, T. H. (2016). UP2U: Program for raising awareness of phubbing problem with stimulating social interaction in public using augmented reality and computer vision. 2016 13th International joint conference on computer science and software engineering, JCSSE 2016.

- Ozer, O . (2020). Smartphone addiction and fear of missing out: does smartphone use matter for students' academic performance?. *Journal of Computer and Education Research (JCER)*, 8 (15), 344-355.
- Pendergrass, W. S., & Town, C. (2017). Phubbing: Communication in the attention economy. *Paper presented at the Conference on Information Systems Applied Research, Austin, USA.*
- Roberts, J. A., & David, M. E. (2016). My life has become a major distraction from my cell phone: Partner phubbing and relationship satisfaction among romantic partners. *Computers in Human Behavior*, 54,134–141.
- Scheier, M. F., Carver, C. S., & Bridges, M. W. (1994). *Distinguishing optimism from neuroticism (and trait anxiety, self-mastery, and self-esteem): A reevaluation of the life orientation test.* *Journal of Personality and Social Psychology*, 67, 1063–1078.
- Shi, M., Liu, L., Yang, Y. L., & Wang, L. (2015). The mediating role of self-esteem in the relationship between big five personality traits and depressive symptoms among Chinese undergraduate medical students. *Personality and Individual Differences*, 83, 55–59.
- Sleem, W. F., & El-Sayed, N. M. (2011). The effect of job conscientiousness on job performance. *Nature and Science*, 9, 1-7.
- Stokes, J. P. (1985). The relation of social network and individual differences in loneliness. *Journal of Personality and Social Psychology*, 48, 981-991.
- Tao, R., Huang, X., Wang, J., Zhang, H., Zhang, Y., & Li, M. (2010). Proposed diagnostic criteria for internet addiction. *Addiction*, 105, 556-564.
- Tuncay,N. (2016). Game preferences of 3 generations from the eye of students'. *Journal of Computer and Education Research(JCER)* , 4 (8) , 154-178.
- Tuncay, N., Müdüroğlu,R., & Bulut, A. (2020). Educational stress, social stress and gender differences among university students, *Journal of Educational and Instructional Studies in the World*,10 (2), 37-46.
- Toker, B., & Tuncay, N. (2020). Stress is an unavoidable part of our educational life as well as our social life and it is a fact that we have to learn how to cope with it. *Journal of Educational and Instructional Studies in the World*,10 (2), 19-27.
- Ugur, N. G., & Koc, T. (2015). Time for digital detox: Misuse of mobile technology and phubbing. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 195, 1022–1031.
- Wang, X., Xie, X., Wang, Y., Wang, P., & Lei, L. (2017). Partner phubbing and depression among married Chinese adults: The roles of relationship satisfaction and relationship length. *Personality and Individual Differences*, 110, 12-17.
- Weinstein, A., & Lejoyeux, M. (2010). Internet addiction or excessive internet use. *The American Journal of Drug and Alcohol Abuse*, 36, 277-283.
- Wood, R. T. A. (2008). Problems with the oncept of video game “Addiction”: Some case study examples. *International Journal of Mental Health and Addiction*, 6, 169-178.
- Yakıncı, Z., Gürbüz, P., & Yetiş, G. (2018). Internet usage habits and internet usage in educational studies of vocational school students. *Journal of Computer and Education Research (JCER)* , 6 (11) , 33-46.

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

Teacher Candidates' Viewpoints Regarding General Competencies for Teaching Profession and the Necessity Level of Teaching Profession Courses

Mustafa Öztürk AKCAOĞLU * ¹  Erkan KÜLEKÇİ ²  Ezgi MOR-DİRLİK ³ 

¹ Kastamonu University, Faculty of Education, Kastamonu, Turkey, ozturk@kastamonu.edu.tr

² Kastamonu University, Faculty of Education, Kastamonu, Turkey, ekulekci@kastamonu.edu.tr

³ Kastamonu University, Faculty of Education, Kastamonu, Turkey, emor@kastamonu.edu.tr


* Corresponding Author: ozturk@kastamonu.edu.tr

Article Info

Received: 28 May 2020

Accepted: 08 August 2020

Keywords: Teachers, teacher training programs, teacher profession competencies, educational courses.

 10.18009/jcer.739602

Publication Language: Turkish

Abstract

In this study, the relationship between the general competencies for teaching profession and teacher training programs in Turkey were investigated. The data were collected from 304 undergraduate students studying at a faculty of education in a state university. In order to collect data a scale consisting of the statements in general competencies for teaching profession and a list of elective and mandatory courses in the renewed teacher training program were used. The results revealed that students' competency levels were high. However, the correlation between the competency levels and the GPA of the students was weak. It was also found that pre-school teaching department students had significantly higher competency scores than the other students'. Lastly, it was found that the most required course was "Teaching Practice I-II" and the least required course was "The Philosophy of Education" from the participants' point of view.



To cite this article: Akcaoglu, M. Ö., Kulekci, E. & Mor-Dirlik, E. (2020). Öğretmen adaylarının bakış açısından meslek bilgisi derslerinin gereklilik düzeyi ve öğretmenlik mesleği yeterlikleri *Journal of Computer and Education Research*, 8 (16), 545-566. DOI: 10.18009/jcer.739602


Öğretmen Adaylarının Bakış Açısından Meslek Bilgisi Derslerinin Gereklilik Düzeyi ve Öğretmenlik Mesleği Yeterlikleri

Makale Bilgisi

Geliş: 28 Mayıs 2020

Kabul: 08 Ağustos 2020

Anahtar kelimeler: Öğretmen yetiştirme programı, öğretmenlik mesleği genel yeterlikleri, meslek bilgisi dersleri

 10.18009/jcer.739602

Yayın Dili: Türkçe

Öz

Bu çalışmada, öğretmenlik mesleği genel yeterlikleri ile öğretmen yetiştirme programları arasındaki ilişki araştırılmıştır. Araştırmanın verileri bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesinde öğrenim görmekte olan 304 lisans öğrencisinden toplanmıştır. Veri toplama aracı olarak öğretmen mesleki yeterliklerinden oluşan bir ölçek ve yenilenen öğretmen eğitim programındaki seçmeli ve zorunlu derslerin listesi kullanılmıştır. Araştırma sonuçları öğrencilerin yeterlik düzeylerinin yüksek olduğunu göstermiştir. Ancak, öğrencilerin yeterlik düzeyleri ile genel not ortalamaları arasındaki korelasyonun düşük olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, okul öncesi öğretmenliği bölümü öğrencilerinin yeterlik puanlarının diğer öğrencilere göre anlamlı derecede yüksek olduğu bulunmuştur. Son olarak, en gerekli meslek bilgisi dersinin "Öğretmenlik Uygulaması I-II", en az gerekli görülen meslek bilgisi dersinin ise "Eğitim Felsefesi" olduğu belirtilmiştir.

Summary

Teacher Candidates' Viewpoints Regarding General Competencies for Teaching Profession and the Necessity Level of Teaching Profession Courses

Introduction

In line with the rapid developments in technology and science, nearly all systems have gone through the radical changes. Education systems are one of these systems and since the last decades of the 20th century, new approaches and techniques have been proposed and both students' and teachers' roles have changed. The expected qualities and abilities of students have been diversified and learning by practicing rather than rote learning has become more essential. Hence, the main role of the teachers has been considered as a guide for students' learning process. Due to such changes, teacher training programs have undergone many changes for the last 20 years both in the world and Turkey. One of these changes was to set professional teaching standards, which was firstly published in the USA in 1987 to train highly qualified teachers. In Turkey, the first studies on the teacher professional competencies were started in 1999. Moreover, teacher professional standards were developed and published in 2006 and then the standards were updated in 2017. The competencies in 2017 professional teaching standards include 11 competency domains and 65 indicators. These are the competencies that teachers graduated from faculties of education in Turkey are expected to acquire. The teacher training programs are also expected to cover these competencies in order to meet the goal of raise the quality of education systems. The teacher training programs were updated in 2018 in parallel with the professional competencies and developments in education. Both teacher training programs and the list of competencies have been introduced to the literature relatively new; therefore, there are few studies investigating the relationship between the competencies and the programs. The studies on competencies were about the previous versions and no study has been found examining the newly developed version in a holistic manner. Due to the currency of both issues, in this study, it was aimed to discover the inclusion of the newly developed teacher training programs to the teacher profession competencies based on students' perspectives.

Method

This study was carried out in the descriptive model within quantitative research approach. Descriptive research examines the current issues as it is and there is not any intervention. Since the main purpose of this study was to determine the opinions of prospective teachers according to the updated teacher training programs and to determine their professional competencies levels, it was found appropriate to conduct the study in a descriptive model. Data of the study was gathered from 304 senior and third-grade students studying at education faculty of a public university in 2018-2019 academic year. The 66% of the participants were women (n=202) and the 34% of them were men (n=102) and the ages of the participants ranged between 19 to 23. Two different data collection tools were utilized and the first one was a self-report scale consisted of 23 indicators of teacher competencies. The participants were asked to state the self-evaluation level of the competencies in five-point Likert scale. The scale was developed by the researchers and the factorial structure of it had been analyzed before the real application. The second data gathering tool was the list of educational sciences courses provided as electives and mandatory in the updated teacher training programs. The students were asked to indicate the necessity level of these courses for the teacher profession. Lastly, several sociodemographic information of the participants was included into the study in order to analyze the relationships between the variables and scale scores. For data analyses, descriptive statistics, correlation analyses and ANOVA were performed based on the research questions and all of the estimations were done through the SPSS 22.0 program.

Results

In line with the research questions, the findings showed that the all participants stated that their competency levels were high and the scale scores of the women were found significantly higher than the men. The competency scores were differed in according to the students' departments and the highest scores were achieved from preschool teaching students and the scores of this group were found significantly higher than all of the other groups. The other finding of the study was that the correlation between the GPA and the competency scale scores was low ($r=.270$) but significant. The other findings of the study were related with the necessity levels of educational sciences courses. All of the participants stated that Teaching Practice courses were the most essential and Philosophy of Education

was the least essential course among the mandatory courses. For the elective ones, while Children Psychology was found the most essential, Anthropology of Education was found as the least essential one. When the preferences of the participants were analyzed based on their competency levels, the students with a higher competency stated that the most essential course among the mandatory ones was Educational Ethic and the least essential one was Sociology of Education. For the elective courses, the preferences of the participants in general and the participants with lower levels of competencies were found the same for the whole group.

Discussion and Conclusion

Based on the results, all the students stated that their teaching professional competencies were high, and this finding was similar with several related studies' results (Kahyaoğlu and Yangın, 2007; Yenen and Kılıç, 2018). However, departments with the highest competency levels seemed to vary in the literature. Also the low but significant correlation between the students' perceived competency levels and GPA corresponded to several studies. Lastly, the students' preferences about the necessity of the educational sciences courses were analyzed and in different studies, Teaching Practice courses were defined as the most essential by the students as well.

In future studies, some qualitative data along with quantitative data may be collected in order to deepen our understanding on the students' perceptions and opinions about the revised teacher training programs and teacher profession competencies. Also this study has showed that students' preferences should be taken into account especially the process of the determination of the courses. If they have a chance to attend to the courses based on their interests and abilities, they will benefit from the courses more. Moreover, the course selection behaviors of the students might be examined in accordance with the competencies, and the opinions and suggestions of other shareholders can be investigated in order to gather more detailed information.

Giriş

Dünyada yaşanan ekonomik ve teknolojik gelişmeler doğrultusunda, toplumsal sistemlerde gerekli görülen değişim, gelişim ve yenilenmeyi gerçekleştirecek nitelikli insan gücünün yetiştirilmesi, eğitim sisteminin asli görevi olarak kabul edilmeye başlanmıştır. Adem (1995, s. 8) tarafından “bireyin yaşam düzeyini yükseltmeye yönelik toplumun yapısını değiştirme” olarak ifade edilen toplumsal gelişmenin sağlanabilmesi için en önemli unsur eğitim sisteminin tüm boyutlarında kalite ve verimliliğin artırılmasıdır. Bu kapsamda, hem bireylere kazandırılması beklenen hem de öğretmenlerin sahip olması gereken yeterlikler günün koşulları ve ihtiyaçları ışığında düzenli olarak güncellenmektedir. Ayrıca, öğrencilerin yeni iletişim teknolojilerini kullanarak bilgiye hızla erişebilmesi, okulun ve öğretmenin geleneksel işlevlerinin yeniden değerlendirilmesini bir zorunluluk haline getirmektedir (World Bank, 2005). Bu doğrultuda eğitimin temel amacı beceri ve bilgilerin kazandırılmasından çok, üst düzey düşünme ve problem çözme becerilerinin geliştirilmesine doğru bir değişim göstermekte; öğretmenin rolü ise öğrenmeyi öğretene, süreçte öğrenciye rehberlik eden ve rol-model olan bir bireye dönüşmektedir. Öğretmenlere yönelik beklentilerin değişmesi, öğretmen yeterliklerinin de değişmesi anlamına gelmektedir. Çünkü eğitimde kalite ve niteliğin temel belirleyicilerinden biri de eğitim sürecini yürüten öğretmenlerdir ve öğretmen yetiştirme sürecinde niteliğin öne çıkarılması eğitim sisteminin işlerliği için önemlidir. Çalışmalarda elde edilen bulgular da öğretmenlerin niteliğinin ve yeterliklerinin öğrencilerin eğitimindeki önemini desteklemektedir. Örneğin, Leigh ve Mead (2005) öğretmen kalitesinin oldukça önemli olduğunu ve öğretmenlerin bilgi ve becerilerinin, öğrencilerin öğrenmesini etkileyen en hayati okul içi faktörlerden olduğunu vurgulamışlardır. Bu amaçla, ilk olarak Amerika Birleşik Devletlerinde 1987’de başarılı öğretmenlerin yetiştirilebilmesi için yüksek standartları koruyarak öğretme ve öğrenme kalitesini artırmak amacıyla Mesleki Öğretim Standartları Ulusal Kurulu (National Board for Professional Teaching Standards) kurulmuştur (Shulman, 2016).

Öğretmen eğitiminde kalite standartlarının belirlenmesi ve izlenmesi, öğretmen niteliğini artırmanın temel yollarından birisidir. Öğretmen yetiştirme sürecinde kalite kavramı “amaca uygunluk derecesi” veya “standartlara uygunluk” olarak belirtilmektedir (Yıldırım, 2002, s. 192). Öğretmen eğitiminde standartlar, öğretmen yetiştirme kurumlarının sunduğu hizmetin niteliğini doğrudan etkileyen ve eğitim hizmetinden yararlanan öğrencilerin sahip olması gereken yeterlik düzeylerini ve bu yeterliklerin öğrencilere

kazandırılmasında yararlanan bilgilerin niteliğini kapsamaktadır (Cornell, 1989). Öğretmen Yetiştirme ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, öğretmen yeterlikleri kavramını, “öğretmenlik mesleğini etkili ve verimli biçimde yerine getirebilmek için sahip olunması gereken bilgi, beceri ve tutumlar” olarak tanımlamıştır (2017, s. 4). Farklı kaynaklarda yeterlik ya da standartlar olarak çeşitli başlıklarla ifade edilse de bu tanımların hepsinin öğretmenlerin mesleki bilgi, beceri, tutum ve anlayışlarını kapsadığı görülmektedir (Dellinger, Bobbett, Olivier, & Ellett, 2008). Öğretmenlik yeterliklerinin tanımlanması, sınırlarının çizilmesi mesleğin doğası gereği karmaşık bir nitelik taşımaktadır, çünkü öğretmenlik mesleği ile öğretmenlerin bilgi donanımları ve neler gerçekleştirebilecekleri konusundaki beklentiler dinamik bir yapıya sahiptir (Türk Eğitim Derneği, 2009). Dünyada öğretmen yeterlikleri ile ilgili yapılan çalışmalar öğretmenlerin uygulamada ihtiyaç duydukları yeterliklerin geliştirilmesine, öğretmen eğitimcilerinin sahip olması gereken işlev ve görevlerin belirlenmesine, öğretmenlerin sahip olması gereken bilgi ve becerilere (yeterlilikler) vurgu yapmaktadır (İlanlou & Zand, 2011; Koster & Dengerink, 2001; Pantić & Wubbels, 2010). Bunun nedenlerinden biri, herhangi bir ülkede eğitim sistemi ile ilgili yapılan bütün reformların, bilimsel yeterliliklere ve mesleki becerilere sahip öğretmenlere bağlı olmasıdır.

Türkiye’de de bu alanda çok sayıda çalışma yapılmış, öğretmenlik mesleği genel yeterlikleri (ÖMGY) Milli Eğitim Bakanlığı ile farklı kurumlar tarafından belirlenmeye ve geliştirilmeye çalışılmıştır (Öğretmen Yetiştirme ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, 2017; Türk Eğitim Derneği, 2009). İlk kez Milli Eğitim Bakanlığı tarafından 1999 yılında, öğretmenlerin mesleki yeterliklerinin tanımlanmasına yönelik çalışmalar başlatılmış ve eğitime-öğretme yeterlikleri, genel kültür ve becerileri, özel alan bilgi ve becerileri olarak üç temel başlıkta öğretmen yeterlikleri toplanmıştır (Öğretmen Yetiştirme ve Eğitimi Genel Müdürlüğü, 2002). Farklı kurumların bir araya gelerek yaptıkları kapsamlı çalışmalar sonrasında 2006 yılında ÖMGY, 31 alt yeterlik ve 233 performans göstergesinden oluşacak şekilde düzenlenmiş ve yürürlüğe girmiştir. Zaman içinde ulusal ve uluslararası düzeyde meydana gelen değişiklikler, oluşturulan genel yeterliklerin düzenlenmesini ve güncellenmesini gerektirmiş, bu nedenle 2017 yılında birçok kurum ve kuruluşun görüş, fikir ve destekleri alınarak ÖMGY güncellenmiştir. Bütünsel ve tek bir metin halinde yayımlanan yeterlikler, “mesleki bilgi”, “mesleki beceri” ve “tutum ve değerler” olmak üzere birbiri ile ilişkili ve tamamlayıcı nitelikteki üç yeterlik alanı, bunların altında yer alan 11 yeterlik ve bu yeterliklere ilişkin 65 göstergeden oluşmaktadır (Öğretmen Yetiştirme ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, 2017, s. 8).

Bu yeterlik alanlarının ve yeterliklerin farklı amaçlarla kullanılabilmesi belirtilmiştir. Örneğin; öğretmenlerin kendi yetkinlik düzeylerini ve geliştirilmesi gereken yönlerini belirlemede, öğretmen adayı yetiştiren yükseköğretim kurumlarının öğretim programlarının düzenlenmesinde (Dellinger vd., 2008), öğretmenlerin mesleğe kabul ve adaylık süreçlerinde, mesleki gelişim ihtiyaçlarının tespit edilmesinde ve bu ihtiyaçları gidermeye yönelik faaliyetlerin planlamasında, öğretmenlerin performanslarının değerlendirilmesinde, kariyer geliştirmelerinde ve öğretmenlik mesleği statüsünün güçlendirilmesi çalışmalarında söz konusu yeterliklerin temel referans metin olarak kullanılabilmesi belirtilmektedir (Öğretmen Yetiştirme ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, 2017).

Diğer yandan, güncellenen yeterlikler gibi, öğretmen yetiştirme politikalarında ve programlarında köklü değişimlerin yapılmasının gerekliliği de açıktır. Bu değişimlerden biri de Öğretmen Yetiştirme Lisans Programlarında (ÖYLP) 2018 yılında gerçekleştirilen değişikliklerdir. Söz konusu program kapsamında Meslek Bilgisi derslerine ilişkin değişiklikler yapılmış, mevcut derslere yeni seçmeli ve zorunlu dersler eklenmiş ve ders kredilerinde değişiklikler yapılmıştır. Yenilenen program 2018-2019 Eğitim Öğretim yılında lisans eğitimine başlayan eğitim fakültesi öğretmen adaylarıyla uygulanmaya başlanmıştır. Yeni program ile lisans eğitimi alan öğrencilerin 2023 yılında iş hayatına atılmaları, öğretmen olarak eğitim sistemine dâhil olmaları beklenmektedir. Eğitimde 2023 Vizyonu da göz önünde bulundurulduğunda, yenilenen programdan öğretmen yeterliklerine ilişkin beklentilerin büyük olduğu düşünülmektedir (Milli Eğitim Bakanlığı, 2019). Vizyon belgesinde özellikle yeniliklere açık, kendini geliştiren ve yaşam becerileri kazandıran öğretmen vurgusu yapılmış ve öğretmen yetiştirme ile ilgili “iyi yetişmiş öğretmenlerin olduğu bir sistemde ‘çerçeve müfredat’ yeterlidir.” ifadesine yer verilmiştir (Milli Eğitim Bakanlığı, 2019, s. 9). Diğer yandan, eğitim fakültesi lisans programı mezunlarının daha önce belirlenmiş olan ÖMGY’ye de sahip olması beklenmektedir. Dolayısıyla ÖYLP ile ÖMGY’nin ilişkili olduğu düşünülmekte ve programın öğretmen adaylarına bu yeterlik düzeylerini kazandırması beklenmektedir.

Öğretmen Yeterlikleri ve Meslek Bilgisi Dersleri

Eğitim ve öğretmen yetiştirme konularının önemi göz önüne alındığında, ÖMGY ve ÖYLP üzerine yapılmış birçok çalışma görmek mümkündür. Bazı araştırmalarda öğretmenlerin ve/veya öğretmen adaylarının öğretmenlik mesleği genel yeterliklerine ya da özel alan yeterliklerine ilişkin algıları ile öz yeterlik düzeyleri incelenmiştir (Numanoğlu &

Bayır, 2009; Taşgın & Sönmez, 2013). Öğretmen adaylarının ÖMGY'ye yönelik algılarını inceleyen çalışmalarda benzer sonuçlara ulaşıldığı ve öğretmen adaylarının kendilerini 'yüksek' veya 'orta' derecede değerlendirdikleri görülmektedir (Numanoğlu & Bayır, 2009; Seferoğlu, 2004; Shanmugam, 2016; Yenen & Kılınç, 2018). Ayrıca araştırmacılar, genel yeterliklere ilişkin performans göstergelerinin üst düzeyde kazanılması için "öğretmenlik meslek bilgisi derslerini veren öğretim elemanlarının bu doğrultuda gerekli önemleri almaları ve girişimlerde bulunmaları" gerektiğini vurgulamaktadır (Numanoğlu & Bayır, 2009, s. 211). Diğer yandan, özel alan yeterlikleriyle ilgili olarak, Ateş (2015) gerçekleştirdiği çalışmada içerik analizi kullanarak Türkçe öğretmenliği lisans programında yer alan derslerin içerikleri ile öğretmen yeterlikleri altındaki özel alan yeterliklerini karşılaştırmıştır. Araştırma sonucunda, ders içeriklerinin yeterlik alanlarından bazılarını tamamen ve bazılarını kısmen karşıladığı, bazılarını da karşılamadığı ortaya çıkmıştır.

Yeterlikler konusunda hazırlanan en kapsamlı raporlardan biri de Türk Eğitim Derneği (2009) tarafından gerçekleştirilen çalışmadır. Bu çalışmanın temel amacı, hem ulusal hem de uluslararası bağlamda öğretmenlik meslek standartlarını ele alarak detaylı ve veriye dayalı öğretmenlik mesleği yeterliklerinin gelişmesi için öneriler sunmaktır. Rapor, öğretmen yeterlikleri konusunda gözlemlenen sorunları listelemekte ve "öğretmen yetiştirmede eğitim fakültelerinin mevcut altyapı ve öğretim elemanı eksiklerinin giderilmesi ve öğretmen yetiştirmede uygulamaların çağın gereklerine uygun olarak yeniden düzenlenmesi" gibi çözüm önerileri sunmaktadır (Türk Eğitim Derneği, 2009, s. xvii).

Yeterlikler konusunda gerçekleştirilen mevcut çalışmalar incelendiğinde daha çok 2006 yılında yayımlanan ÖMGY üzerine oldukları ve yenilenen yeterliklerle ilgili çalışmaların henüz başlangıç düzeyinde olduğu görülmektedir. Bu nedenle bu çalışmanın hem 2017'de yenilenen ÖMGY ile ilgili hem de 2018 yılından itibaren uygulanmaya başlayan ÖYLP ile ilgili alana güncel bir katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Araştırmanın Amacı

Bu araştırma, yenilenen ÖYLP ve ÖMGY'yi aynı kapsamda incelemesi bakımından önemlidir. Geçmişte yapılmış olan araştırmalar incelendiğinde mesleki yeterlikler ve öğretmen yetiştirme programlarına ilişkin çalışmalara rastlanmış ancak özellikle yenilenen öğretmen yetiştirme programları ile güncellenen öğretmen mesleği genel yeterlikleri arasındaki ilişkiyi inceleyen bir çalışma belirlenmemiştir. Bu çalışma, bir önceki ÖYLP bağlamında eğitimine devam eden öğretmen adaylarının mesleki yeterliklere sahip olma

durumlarını da ortaya koymayı amaçlamaktadır. Ayrıca, 2018 öncesi ÖYLP çerçevesinde öğrenim gören öğretmen adaylarından öğrenim gördükleri süre boyunca almış oldukları meslek bilgisi derslerini ve ders içeriklerini gözeterak, yeni ÖYLP’de yer alan zorunlu ve seçmeli meslek bilgisi derslerinin gereklilik düzeyini belirlemeleri istenmiştir. Böylece hem öğretmen adaylarının mevcut standartları ne düzeyde karşılayabildikleri ile ilgili görüşleri belirlenmiş, hem de durumu iyileştirmek adına alınması gereken önlemler saptanmıştır.

Bu doğrultuda, çalışmada aşağıdaki sorulara cevap aranmaktadır:

1. Çalışmaya katılan öğretmen adaylarının Mesleki Beceri Ölçeğinden (MBÖ) aldıkları toplam puanlara göre mesleki beceri düzeyleri nasıldır?
2. MBÖ’den alınan toplam puanlar öğretmen adaylarının cinsiyetlerine ve bölümlerine göre manidar olarak farklılaşmakta mıdır?
3. MBÖ’den alınan toplam puanlar ile öğretmen adaylarının genel not ortalamaları arasında bir ilişki var mıdır?
4. Öğretmen adaylarının görüşlerine göre yenilenen ÖYLP’de yer alan meslek bilgisi derslerinden hangisi/hangileri en gerekli ve en az gereklidir?
5. MBÖ’den yüksek puan alan öğretmen adayları ile düşük puan alan öğretmen adaylarının en çok ve en az gerekli gördükleri dersler farklılık göstermekte midir?

Yöntem

Araştırmanın Modeli

Bu çalışma, nicel araştırma yaklaşımı içinde yer alan betimsel desende yürütülmüştür. Betimsel araştırmalarda mevcut durumlar herhangi bir müdahale yapılmaksızın olduğu gibi incelenir (Fraenkel ve Wallen, 2007). Bu çalışmanın temel amacı da öğretmen adaylarının yenilenen öğretmen yetiştirme lisans programlarına ilişkin görüşlerinin ve mesleki beceri düzey algılarının belirlenmesi olduğu için çalışmanın betimsel modelde yürütülmesi uygun bulunmuştur.

Çalışma Grubu

Araştırma kapsamında uygun örneklem yöntemi kullanılmış ve veriler çalışma grubundan toplanmıştır. Çalışma grubu, 2018-2019 akademik yılı bahar döneminde bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesinde bir önceki öğretmen yetiştirme lisans programına göre öğrenim gören ve programda yer alan meslek bilgisi derslerinin büyük çoğunluğunu almış olan 3. ve 4. sınıf lisans öğrencilerinden oluşturulmuştur. Çalışma grubunun 3. ve 4.

sınıf öğrencilerinden oluşturulmasının nedeni, yenilenen öğretmen yetiştirme lisans programına göre öğrenim gören öğretmen adaylarının 1. sınıf düzeyinde olmaları ve eski ile yeni programlarda yer alan meslek bilgisi derslerinin benzerlik göstermesidir. Örneğin, eğitime giriş, eğitim psikolojisi, eğitim felsefesi, öğretim ilke ve yöntemleri, öğretim teknolojileri, sınıf yönetimi, Türk eğitim sistemi ve okul yönetimi, eğitimde ölçme ve değerlendirme gibi temel meslek bilgisi dersleri hem eski hem de yeni programda yer almaktadır. Katılımcıların öğrenim gördükleri bölümlere ve cinsiyetlere göre dağılımı Tablo 1’de verilmektedir.

Tablo 1. Katılımcıların cinsiyet ve bölümlere göre dağılımı

		Bölüm				Toplam f (%)
		Okul Öncesi Öğretmenliği	Rehberlik ve Psikolojik Danışmanlık	Sosyal Bilgiler Öğretmenliği	Türkçe Öğretmenliği	
		f (%)	f (%)	f (%)	f (%)	
Cinsiyet	Kadın	53 (%17)	24 (%7,9)	65 (%21,4)	60(%19,7)	202 (%66,4)
	Erkek	5 (%1,6)	14 (%4,6)	50 (%16,4)	33(%10,9)	102 (%33,6)
Toplam		58 (% 19,1)	38 (%12,5)	115 (%37,8)	93 (%30,6)	304 (%100)

Tablo 1’de yer alan bilgiler incelendiğinde, en fazla katılımcının sosyal bilgiler öğretmenliğinden (%37,8) olduğu ardından Türkçe öğretmenliği (%30,6), okul öncesi öğretmenliği (% 19,1) ve rehberlik ve psikolojik danışmanlık (%12,5) bölümlerinde öğrenim gören öğretmen adaylarının geldiği görülmektedir. Çalışma grubu cinsiyete göre incelendiğinde, kadın katılımcıların erkek katılımcıların iki katı olduğu ve tüm bölümlerde kadınların erkeklerden sayıca daha fazla olduğu görülmektedir. Katılımcıların yaşları ise 19 ile 23 arasında değişmektedir.

Veri Toplama Araçları

Çalışmanın temel amacı kapsamında, iki farklı veri toplama aracı kullanılarak nicel veriler toplanmıştır. Bunlardan ilki, araştırmacılar tarafından beş kategorili Likert ölçeği şeklinde hazırlanan 23 maddelik Mesleki Beceri Ölçeğidir (MBÖ). Bu ölçek Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterlikleri B bölümünde yer alan mesleki beceri göstergelerinin öz yeterlik bildiren ifadelerle dönüştürülmesiyle oluşturulmuştur. Ölçekte “Planlarımı alanımın öğretim programına uygun olarak hazırlayabilirim.”, “Öğretim sürecini planlarken milli ve manevi değerleri dikkate alabilirim.” gibi maddeler yer almaktadır. Hazırlanan ölçek formunun geçerliği ve boyutluluk incelemesi için hedef gruba benzer 250 kişilik bir gruba ölçek uygulanmış ve Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA) yapılmıştır. AFA uygulanmadan önce normallik, kayıp ve uç değerler, doğrulsallık incelemeleri yapılmıştır. Kayıp verilerin belli

bir örüntüye sahip olmadığı MCAR testi ile belirlenmiş ve %5'ten az olduğu belirlenen bu veriler için ortalama atama tekniği uygulanmıştır. Örneklem büyüklüğünün uygunluğunu belirten KMO değeri 0,85 olarak bulunmuş ve örneklemin yeterli düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Manidar olduğu belirlenen Bartlett testi ile ölçeğin faktör analizine uygun olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Tabachnick & Fidell, 2006). Temel bileşenler analizi kullanılarak uygulanan AFA sonucunda, tek faktörlü bir yapı gösteren ölçeğin %56 varyans açıkladığı ve madde faktör yüklerinin 0,33 ile 0,54 arasında değiştiği bulunmuştur. Tek boyutlu ölçek için güvenilirlik incelemesi Cronbach Alfa katsayısı ile incelenmiştir ve 0,89 olarak hesaplanan bu katsayıdan, ölçeğin iç tutarlılığın yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

MBÖ'ye ek olarak, çalışmanın verilerin toplanmasında kullanılan bir diğer veri toplama aracı ise öğretmenlik meslek bilgisi derslerinin ve gerekliliklerinin sorulduğu bir bilgi formudur. Bu formda yenilenen öğretmenlik lisans programlarında yer alan seçmeli ve zorunlu tüm meslek bilgisi dersleri verilmiş ve öğretmen adaylarından derslerin mesleki becerileri geliştirmek için gereklilik düzeyini 5 kategorili olarak belirtmeleri istenmiştir. Kategoriler 1-çok gereksiz, 2-gereksiz, 3-orta düzeyde gerekli, 4-gerekli ve 5-çok gerekli şeklinde Likert ölçeği formunda oluşturulmuştur.

Son olarak derslere ilişkin oluşturulan bilgi formunun başında, katılımcıların temel bazı değişkenlere ilişkin durumlarını belirlemeyi amaçlayan birkaç soruya yer verilmiştir. Katılımcıların cinsiyetleri, sınıf düzeyleri, bölümleri ve genel akademik not ortalamalarına ilişkin bilgiler istenmiştir. Cinsiyet ve sınıf düzeyi mesleki beceri düzeyi için değişken olarak kabul edildiği için bu formda yer almıştır.

Verilerin Toplanması/İşlem

Verilerin toplanması aşamasına geçilmeden önce, hazırlanan ölçme araçları için gerekli etik kurul izinleri alınmıştır. Veriler, 2018-2019 akademik yılı bahar döneminde ders dışı zamanlarda sınıf ortamında toplanmış ve katılımcıların gönüllüğü temel alınmıştır. Sınıf içindeki uygulamalar yaklaşık 10 dakika sürmüştür. Ayrıca çalışmanın temel amacının görüş belirlemek olduğu ve elde edilen sonuçlara ilişkin herhangi bir yaptırımın olmayacağı katılımcılara açıklanmış ve samimi yanıtlar vermeleri konusunda katılımcılar motive edilmiştir. Veri toplama aşaması yaklaşık 3 hafta sürmüştür ve veriler araştırmacılar tarafından toplanmıştır.

Verilerin Analizi

Belirtilen ölçme araçları kullanılarak toplanan verilerle, çalışmanın araştırma soruları gözetilerek çeşitli istatistiksel analizler yapılmıştır. MBÖ'den elde edilen puanların katılımcıların cinsiyet ve bölümlerine göre dağılımının incelenmesi için betimsel analizler yapılmıştır. Toplanan veriler üzerinde ilk olarak kayıp ve uç değer incelemesi yapılmıştır. Kayıp değerlerin, veri setinin %5'inden daha az olduğu ve seçkisiz olarak değiştiği belirlenmiş ve kayıp veri içeren 6 kişiye ilişkin yanıt örüntüsü veri seti dışında bırakılmıştır. Uç değerler için Z değerleri ve Mahalanobis katsayıları hesaplanmıştır. Z değerleri için sınır değer 3 olarak kabul edilmiştir (Field, 2009). Yapılan incelemeler sonucunda -3'ün üzerinde Z puanına sahip olan bir katılımcıya ilişkin veriler veri seti dışında tutulmuştur. Mahalanobis uzaklıkları incelendiğinde ise uç değer olmadığı belirlenmiştir.

Veri setinin analize hazır hale getirilmesinin ardından ilk araştırma sorusuna yanıt bulmak için MBÖ toplam puanları üzerinden betimsel analizler yapılmış, merkezi eğilim ölçüleri ve dağılım ölçüleri hesaplanmıştır. MBÖ'den elde edilen puanların cinsiyet ve bölümlere göre farklılaşma durumunu incelemek için iki yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır. Ancak bu analize geçilmeden önce, söz konusu tekniğin uygulanabilmesi için gerekli olan bir takım varsayımlar test edilmiştir. Bunlar; bağımlı değişkene ilişkin ölçümlerin grupların ait oldukları evrende normal dağılım göstermesi, gözlemlerin eşit varyansa sahip olması, bir diğer ifadeyle varyansların homojenliği ve gözlemlerin birbirinden bağımsız olmasıdır. Normallik varsayımı tek değişkenli olarak çarpıklık, basıklık katsayıları ve histogramlar kullanılarak incelenmiştir (Field, 2009). Çarpıklık ve basıklık katsayılarının hem gruplar düzeyinde hem de grubun tümünde sınır değer olan 1 ve -1 arasında olduğu belirlenmiş, dolayısıyla tek değişkenli normalliğin sağlandığı sonucuna ulaşılmıştır. Çok değişkenli normallik için ise ölçek puanlarına ilişkin dağılım diyagramları (scatter plot) oluşturulmuş ve elips şeklinde dağılımların olduğu görülmüştür. Bu sonuca göre değişkenler için normallik ve doğrusallık varsayımlarının karşılandığı belirlenmiştir.

Çalışma kapsamında yanıt aranan sorulardan bir diğeri olan MBÖ puanları ile genel akademik not ortalamaları arasındaki ilişki, veriler normal dağılıma uygun olduğu için Pearson Momentler Çarpımı korelasyon katsayıları ile incelenmiştir. Son olarak da ders listesi ile toplanan verilere ilişkin derslerin gereklilik durumlarına ilişkin katılımcı görüşleri ortalama değerler ile incelenmiştir. Analizler SPSS 22.0 programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Bulgular

Elde edilen bulgular, araştırma sorularının sıralaması takip edilerek verilmiştir. Çalışmada yanıt aranan ilk araştırma sorusu çalışmaya katılan öğretmen adaylarının mesleki beceri düzeylerine ilişkin algılarının hangi seviyede olduğudur. Bu araştırma sorusuna yanıt aranırken öğretmen adaylarının cinsiyetleri ve okudukları bölümler de değişken olarak ele alınmış ve mesleki beceri düzeylerinin bölümlere ve cinsiyete göre nasıl değiştiği incelenmiştir. Mesleki beceri puanlarına ilişkin hesaplanan betimsel istatistikler Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2. Mesleki beceri ölçeğinden elde edilen puanlara ilişkin betimsel istatistikler

Grup	n	Ortalama	Medyan	Mod	S.Sapma	Çarpıklık	Basıklık	En Düşük	En Yüksek	Ranj
Kadın	202	95,81	96	93,5	10,74	-,41	,25	58	115	57
Erkek	102	90,38	90	90,2	11,40	,05	-,55	66	112	46
Tüm Grup	304	93,99	94	91	11,24	-,27	-,23	58	115	57

Tablo 2’de katılımcıların MBÖ’den aldıkları puanlara ilişkin betimsel istatistikler verilmektedir. Ortalama değerler incelendiğinde tüm grupta 94, erkeklerde 90, kadınlarda ise 96 olduğu belirlenmiştir. Mod ve medyan değerlerinin de ortalamaya yakın olduğu belirlenmiş, dolayısıyla dağılımların normale yakın olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çarpıklık ve basıklık değerlerinin de 1 ile -1 arasında yer alması normal dağılıma kanıt oluşturmaktadır. En düşük değer 58, en yüksek değer 115 olarak hesaplandığı göz önünde bulundurulduğunda, grubun büyük çoğunluğunun yüksek puanlar aldığı, dolayısıyla mesleki beceriler bakımından kendilerini yeterli gördükleri öne sürülebilir. Bu durum, kadınlarda ve tüm grup düzeyinde negatif çarpıklık değerleri ile doğrulanmaktadır. Bu değerlere göre, grubun genel ortalamasının yüksek olduğu, kadın katılımcıların erkeklere göre mesleki beceriler konusunda kendilerini daha yeterli gördükleri sonucuna ulaşılmaktadır.

Tablo 3. Mesleki beceri ölçeğinden elde edilen puanlara ilişkin bölümlere göre betimsel istatistikler

Bölüm	N	Ortalama	Medyan	Mod	ss	Çarpıklık	Basıklık	En Düşük	En Yüksek	Ranj
Okul Öncesi	58	100,24	99	97	10,58	-,54	-,39	72	115	43
Sosyal Bilgiler	38	91,16	91	93,5	9,76	-,13	-,15	66	112	57
PDR	115	92,94	92	90,2	10,02	,09	-,53	70	111	46
Türkçe	93	94,02	94	91	12,39	-,53	,04	58	115	57

MBÖ'den elde edilen puanların bölümlere göre nasıl değişim gösterdiği, Tablo 3'te verilen değerlerde görülmektedir. Tablo değerleri incelendiğinde en yüksek ortalama puanın okul öncesi öğretmenliği bölümünde öğrenim gören katılımcılar tarafından alındığı, ikinci olarak Türkçe öğretmenliği bölümü, üçüncü olarak ise rehberlik ve psikolojik danışmanlık (PDR) bölümünde öğrenim gören öğrenciler olduğu görülmektedir. En düşük ortalama puanı alan grubun ise sosyal bilgiler öğretmenliği bölümünde okuyan öğrencilere ait olduğu belirlenmiştir. Çarpıklık ve basıklık değerleri tüm gruplar için normal sınırlar içinde yer almaktadır. Standart sapma değerleri incelendiğinde ise sosyal bilgiler öğretmen adaylarının en homojen, Türkçe öğretmen adaylarının ise en heterojen grup olduğu görülmektedir.

Bir diğer araştırma sorusu Mesleki Beceri Ölçeğinden elde edilen toplam puanların cinsiyete ve bölümlere göre manidar olarak farklılık gösterip göstermediğidir. Bu araştırma sorusu iki yönlü varyans analizi ile incelenmiş ve elde edilen bulgular Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Cinsiyet ve öğrenim görülen bölümlere göre iki yönlü varyans analizi sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p
Cinsiyet	657,39	1	657,33	5,71	,02
Bölüm	3231,32	3	1077,11	9,20	,00
Cinsiyet * Bölüm	75,32	3	25,11	,22	,88
Hata	34088,71	296	115,17		
Toplam	38043,07	304			

Tablo 4'te cinsiyete ve öğrenim görülen bölümlere göre yapılan iki yönlü varyans analizi sonuçları yer almaktadır. Cinsiyetin, MBÖ'den elde edilen puanlar üzerinde anlamlı bir farka yol açtığı elde edilen bulgular arasındadır. Öğrenim görülen bölüm de ölçekten elde edilen puanları manidar olarak farklılaştırmaktadır. Cinsiyet bölüm ortak etkileşiminin ise manidar bir farka yol açmadığı bulunmuştur. Bölümler arası farklılaşmanın belirlenmesi için ise çoklu karşılaştırma testleri kullanılmıştır. Yapılan çoklu karşılaştırma sonuçları Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. Çoklu karşılaştırmalar

	(I) Bölüm	(J) Bölüm	Ortalamalar Farkı (I-J)	Standart Hata	p	95% Güven Aralığı	
						Alt sınır	Üst sınır
Scheffe	Okul öncesi	PDR	7,29401*	2,25778	,016	,9464	13,6416
		Sosyal Bil.	9,08486*	1,74226	,000	4,1866	13,9831
		Türkçe	6,21987*	1,81003	,009	1,1311	11,3086
PDR	Okul öncesi	PDR	-7,29401*	2,25778	,016	-13,6416	-,9464
		Sosyal Bil.	1,79085	2,02422	,854	-3,9001	7,4818
		Türkçe	-1,07414	2,08284	,966	-6,9299	4,7816
Sosyal Bil.	Okul öncesi	PDR	-9,08486*	1,74226	,000	-13,9831	-4,1866
		PDR	-1,79085	2,02422	,854	-7,4818	3,9001
		Türkçe	-2,86498	1,50867	,309	-7,1065	1,3765
Türkçe	Okul öncesi		-6,21987*	1,81003	,009	-11,3086	-1,1311

	PDR	1,07414	2,08284	,966	-4,7816	6,9299	
	Sosyal Bil.	2,86498	1,50867	,309	-1,3765	7,1065	
LSD	Okul öncesi	PDR	7,29401*	2,25778	,001	2,8509	11,7371
		Sosyal Bil.	9,08486*	1,74226	,000	5,6563	12,5135
		Türkçe	6,21987*	1,81003	,001	2,6579	9,7818
	PDR	Okul öncesi	-7,29401*	2,25778	,001	-11,7371	-2,8509
		Sosyal Bil.	1,79085	2,02422	,377	-2,1926	5,7743
		Türkçe	-1,07414	2,08284	,606	-5,1730	3,0247
Sosyal Bil.	Okul öncesi	-9,08486*	1,74226	,000	-12,5135	-5,6563	
	PDR	-1,79085	2,02422	,377	-5,7743	2,1926	
	Türkçe	-2,86498	1,50867	,059	-5,8339	,1039	
Türkçe	Okul öncesi	-6,21987*	1,81003	,001	-9,7818	-2,6579	
	PDR	1,07414	2,08284	,606	-3,0247	5,1730	
	Sosyal Bil.	2,86498	1,50867	,059	-,1039	5,8339	

Tablo 5'te bulguları verilen çoklu karşılaştırmalar için Scheffe ve LSD olmak üzere iki ayrı test kullanılmıştır. Her iki testten de elde edilen bulgular benzer niteliktedir. Yalnızca okul öncesi öğretmenliği bölümünde öğrenim gören öğrencilerin MBÖ'den aldıkları puanlar tüm bölümlerden manidar olarak yüksektir. Sosyal bilgiler öğretmenliği, PDR ve Türkçe öğretmenliği bölümlerinde öğrenim gören öğrencilerin aldıkları puanlar arasındaki farklar manidar bulunamamıştır. İki yönlü varyans analizi bulguları genel olarak yorumlandığında, ilgili bölümlerde öğrenim gören kadın öğrencilerin erkek öğrencilere göre mesleki beceriler bakımından kendilerini daha yeterli gördükleri ve incelemeye alınan dört bölümden en yüksek puanı alan okul öncesi öğretmenliği bölümündeki öğrencilerin mesleki beceri puanlarının diğer bölümlerdeki öğrencilerden manidar olarak daha yüksek olduğu bulunmuştur. Öğrenim görülen bölüm ve cinsiyet etkileşiminin ise mesleki beceri puanlarında anlamlı bir farka yol açmadığı belirlenmiştir.

Çalışma kapsamında yanıt aranan bir diğer araştırma sorusu ise, MBÖ'den alınan puanlar ile öğretmen adaylarının genel not ortalamaları (GNO) arasında manidar bir ilişkinin olup olmadığıdır. Bu iki değişken arasındaki korelasyon, Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Katsayısı kullanılarak incelenmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. MBÖ ile genel not ortalaması arasındaki ilişki

Pearson KK		GNO	MBÖ
GNO	Pearson KK	1	,27**
	P		,00

** .01 düzeyinde manidar korelasyonu göstermektedir.

Tablo 6'da öğretmen adaylarının genel not ortalaması ile MBÖ'den aldıkları puanlar arasındaki korelasyon katsayısı verilmektedir. Elde edilen değerler incelendiğinde iki puan seti arasında 0,01 düzeyinde manidar ancak düşük bir ilişki olduğu görülmektedir. Bu

bulgular göz önünde bulundurulduğunda, MBÖ'den elde edilen puanlar ile genel akademik not ortalaması arasındaki ilişkinin düşük olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Çalışma kapsamında yanıt aranan son soru ise öğretmen adaylarının yeni öğretmen yetiştirme lisans programında yer alan derslerden hangi/hangilerini en çok gerekli ve en az gerekli olarak gördüklerinin belirlenmesidir. 15'i zorunlu ve 22'si seçmeli olmak üzere toplam 37 meslek bilgisi dersinden, öğretmen adaylarının en çok gerekli gördüğü zorunlu meslek bilgisi dersinin Öğretmenlik Uygulaması I ve II ($f=4,66$), en az gerekli gördükleri zorunlu meslek bilgisi dersinin ise Eğitim Felsefesi ($f=3,46$) olduğu belirlenmiştir. Seçmeli dersler için yapılan incelemelerde ise öğretmen adayları tarafından en çok gerekli olduğu düşünülen dersin Çocuk Psikolojisi ($f=4,48$), en az gerekli olduğu düşünülen dersin ise Eğitim Antropolojisi ($f=2,80$) olduğu belirlenmiştir. Zorunlu ve seçmeli derslerin ortalamaları incelendiğinde, zorunlu derslerin ortalamalarının seçmelilere göre genel olarak daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Yeni ÖYLP'de yer alan dersler ile ilgili yanıt aranan bir diğer araştırma sorusu ise MBÖ'den yüksek puan alanlar ile düşük puan alan öğretmen adaylarının en çok ve en az gerekli gördükleri derslerin nasıl değiştiğidir. Bu amaçla 304 kişiden oluşan veri seti MBÖ'den elde edilen toplam puanlara göre sıralanmış, ilk 100'de yer alan bireyler yüksek puan alanlar olarak gruplandırılmış, son 100'de yer alan katılımcılar ise düşük puan alan grup olarak tanımlanmıştır. MBÖ'ye göre alt grupta yer alan öğretmen adaylarının en gerekli ve en az gerekli olarak nitelendirdikleri seçmeli ve zorunlu derslerin tüm gruptan elde edilen dersler ile aynı olduğu belirlenmiştir. En gerekli dersler, zorunlu derslerden Öğretmenlik Uygulaması I-II ($f=4,67$), seçmeli derslerden ise Çocuk Psikolojisi ($f=4,31$) olarak belirlenmiştir. En az gerekli görülen derslerden de Eğitim Felsefesi ($f=2,61$) zorunlu dersler kategorisinde, Eğitim Antropolojisi ($f=2,62$) ise seçmeli dersler kategorisinde yer almaktadır.

MBÖ'den aldıkları puanlara göre üst grupta yer alan katılımcılardan elde edilen bulgular incelendiğinde ise, zorunlu dersler içinde en gerekli dersin Eğitimde Ahlak ve Etik ($f=4,96$) olduğu, en az gerekli görülen dersin ise Eğitim Sosyolojisi ($f=4,10$) olduğu belirlenmiştir. MBÖ'den yüksek puan alan öğretmen adaylarının seçmeli meslek bilgisi derslerinden en gerekli gördükleri dersin tüm katılımcılarda olduğu gibi Çocuk Psikolojisi ($f=4,74$), en az gerekli gördükleri dersin ise yine tüm grupta olduğu gibi Eğitim Antropolojisi ($f=3$) olduğu belirlenmiştir. Elde edilen bu bulgulara göre MBÖ'den elde edilen puanlara göre oluşturulan alt grubun derslere ilişkin görüşlerinin tüm katılımcı grubuyla aynı olduğu,

üst grupta ise zorunlu derslerde diğer katılımcılardan farklı olarak Eğitimde Ahlak ve Etik dersinin olduğu belirlenmiştir. Bu bulgular göz önünde bulundurulduğunda, mesleki bilgi düzeyi üst düzeyde olan öğretmen adaylarının farklı meslek bilgisi derslerine ihtiyaç duyduğu şeklinde yorumlanabilir.

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışma kapsamında 2018 yılında uygulanmaya başlanan ÖYLP'de yer alan zorunlu ve seçmeli meslek bilgisi derslerinin bir önceki ÖYLP'de bulunan dersleri alan öğretmen adayları tarafından mesleki yeterliklere göre değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Ayrıca, çalışma, bir önceki ÖYLP çerçevesinde eğitimine devam eden öğretmen adaylarının yenilenen ÖMGY'de yer alan mesleki yeterliklere sahip olma durumlarını da ortaya koymayı amaçlamaktadır. Böylece hem öğretmen adaylarının mevcut standartları ne düzeyde karşılayabildikleri belirlenmiş, hem de durumu iyileştirmek adına alınması gereken önlemler saptanmaya çalışılmıştır. Bu amaçlar doğrultusunda elde edilen bulgular incelendiğinde aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

Araştırmanın sonuçlarına göre tüm katılımcıların mesleki yeterlik puanlarının yüksek olduğu bulunmuştur. Elde edilen bu bulgu benzer çalışmaların bulgularıyla örtüşmektedir (Dilci & Yıldız, 2012; Kahyaoğlu & Yangın, 2007; Yenen & Kılınç, 2018). Mevcut çalışmaların katılımcıları, öğretmen ya da öğretmen adayı olarak farklılaşsa da sonuçlar birbirine benzer bulunmuştur. Katılımcılar kendilerini mesleki beceri ve yeterlikler anlamında yüksek düzeyde olarak tanımlamışlardır. Özellikle öğretmen adaylarının öğretmenlere göre daha yüksek mesleki yeterliğe sahip olduğunu gösteren bulguların sebepleri öğretmen adaylığı sürecinde gerçek sınıf ortamında daha az yer almaları ve sınıf sorumluluğunu tam olarak almamış olmaları olabilir. Çalışmanın bir diğer bulgusu, mesleki beceri puanlarının kadın katılımcılarda erkeklere göre manidar olarak daha yüksek olduğu göstermiştir. Konu ile ilgili yürütülmüş diğer araştırmalar incelendiğinde, bazı çalışmaların bu araştırma bulgularına benzer şekilde kadınlar lehine anlamlı sonuçlara ulaştığı (Dilci & Yıldız, 2012), bazılarının ise cinsiyete göre anlamlı bir bulgu tespit edemediği (Kahyaoğlu & Yangın, 2007) ya da erkek katılımcılar lehine anlamlı bulgulara ulaştığı (Yenen & Kılınç, 2018) görülmüştür. Buna göre mesleki beceri ve yeterlik düzeylerinin cinsiyete göre genel bir eğilim göstermediği ve katılımcı grubuna göre farklılaştığı söylenebilir. Bu durum mesleki beceri ve yeterlik düzeylerindeki farklılaşmanın cinsiyete ek olarak diğer değişkenlerin de

(mesleki kıdem, yaş, okul türü, mezun olunan üniversite vb.) etkisine açık olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Bölgümlere göre yapılan incelemede ise okul öncesi öğretmenliğinde öğrenim gören öğrencilerin en yüksek puana sahip grup olduğu ve bu farkın diğer gruplarla karşılaştırıldığında manidar olduğu belirlenmiştir. Benzer çalışmalar incelendiğinde anlamlı fark belirlenen grupların değışiklik gösterdiği görülmüştür. Örneğın, Dilci ve Yıldız (2012) sınıf öğretmenliği bölümünde okuyan katılımcıların diğer bölümlerdeki katılımcılara göre daha yüksek düzeyde mesleki yeterlik inancına sahip olduğu bulgusuna ulaşmıştır. Diğer bazı araştırmacılar da anlamlı farklılıkların bölümlere göre değıştiğı sonucuna ulaşmışlardır (Gürbüzürk & Şad, 2009). Sonuçların belirli bölüm lehine tutarlılık göstermemesinin nedeni, mesleki beceri ve yeterliği belirleyen çok sayıda değışkenin (ders içerikleri, öğretim elemanları, lisans yerleştirme puanı, kullanılan yöntem ve teknikler vb.) olması olabilir.

Araştırmada elde edilen bir diğer bulgu, MBÖ'den elde edilen puanlarla katılımcıların genel not ortalamaları arasındaki ilişkinin düşük fakat manidar yönde olduğudur. Bu bakımdan, araştırmanın sonuçları, Ülper ve Bağcı'nın (2012) Türkçe öğretmen adaylarının öz yeterlik algılarını inceledikleri çalışmada, öğretmen adaylarının öz yeterlik algıları ve akademik başarıları arasındaki ilişkiye yönelik sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Ülper ve Bağcı (2012) çalışmalarında, öğretmen adaylarının öz yeterlik algılarının akademik başarı durumlarına göre anlamlı farklılık gösterdiğini, akademik başarı düzeyleri yüksek olan adayların diğer adaylara göre daha yüksek bir öz yeterlik algısına sahip olduğunu belirtmişlerdir. Öte yandan, sosyal bilgiler öğretmen adayları ile yapılan bir diğer çalışmada, öğretmen adaylarının öğretmenlik mesleğine ilişkin öz yeterlik algılarının akademik başarı puanlarına göre anlamlı bir farklılık göstermediğı tespit edilmiştir (Ünlü, Kaşkaya & Kızılkaya, 2017).

Çalışmada ayrıca, öğretmen adaylarının yeni öğretmen yetiştirme lisans programında yer alan derslerden hangi/hangilerini en çok gerekli ve en az gerekli olarak gördükleri incelenmiştir. Bulgular, en çok gerekli görülen zorunlu meslek bilgisi dersinin Öğretmenlik Uygulaması I ve II olduğunu gösterirken, en az gerekli görülen zorunlu dersin ise Eğitim Felsefesi olduğunu ortaya koymuştur. Seçmeli dersler içerisinde ise en fazla Çocuk Psikolojisi, en az ise Eğitim Antropoloji derslerinin gerekli olduğu bulunmuştur. Bu bulgular ile çalışma, önceki çalışmaları destekler niteliktedir. Örneğın, sınıf öğretmenliği ile ilgili yapılan farklı çalışmalarda, öğretmen adaylarının Öğretmenlik Uygulaması I ve II derslerini

en çok gerekli ve etkili gördükleri dersler olarak niteledikleri (Süral, 2015; Şahin & Kartal, 2013) ve bölüm mezunlarının da bu dersleri en çok yararlandıkları dersler arasında sıraladıkları (Yavuzer vd., 2006) görülmektedir. Çalışmanın bulgularıyla paralel olarak, Süral (2015) de sınıf öğretmeni adaylarının en az gerekli gördükleri derslerden birinin Eğitim Felsefesi olduğunu belirtmiştir.

Son olarak araştırma kapsamında, MBÖ'den aldıkları puanlara göre alt ve üst gruptaki katılımcıların derslere ilişkin görüşleri incelenmiştir. Buna göre alt grupta yer alan öğretmen adaylarının en gerekli ve en az gerekli gördükleri derslerin tüm grupla aynı olduğu belirlenmiş, ancak üst grupta yer alan katılımcıların en gerekli buldukları derslerin Eğitimde Ahlak ve Etik ile Çocuk Psikolojisi olduğu, en az gerekli buldukları derslerin ise Eğitim Sosyolojisi ve Eğitim Antropolojisi olduğu belirlenmiştir. Ancak, bahsedilen dersler daha çok ÖMGY'nin Tutum ve Değerler başlıklı C bölümünde yer alan göstergelere yönelik içeriğe sahip olduğundan bulguların yorumlanabilmesi için ilgili göstergeleri içeren bir ölçeğin kullanılması gerektiği söylenebilir.

Öneriler ve Sınırlılıklar

Bu çalışmada sunulan bulguların öğretmenlik mesleğine ilişkin öğrencilerin yeterlik düzeyleri hakkında bilgi verici olması ve yeni öğretmen yetiştirme lisans programında öğretmen adaylarının en çok ve en az gerekli gördükleri meslek bilgisi derslerini belirlemesi açısından öğretmen eğitimi ile ilgili tüm paydaşlara gerçekleştirecekleri çalışmalarda katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Çalışma kapsamında oluşturulan mesleki beceri ölçeği, öğretmen adaylarının mesleki beceri düzeylerinin belirlenmesine olanak sağlayacaktır. Böylelikle hem Meslek Bilgisi derslerinin daha etkili olarak yürütülmesine ilişkin alınacak önlemler belirlenebilecek, hem de dersler kapsamında verilmeyen yeterlik göstergelerinin farklı dersler kapsamına dâhil edilerek öğretmen adaylarına kazandırılması sağlanacaktır.

Diğer yandan, seçmeli ders havuzunun oluşturulmasında öğrenci görüşlerinin alınması; öğrenci beklentilerinin karşılanmasını sağlayabilir ve öğrencilerin ilgi ve ihtiyaçlarına uygun dersleri almalarına olanak tanıyabilir. Ayrıca, öğretmen adayları tarafından gereklilik düzeyi yüksek olarak belirtilen uygulamaya dönük derslerin sayısının artırılması, öğretmen adaylarının sınıf ortamına daha fazla dâhil olmalarını sağlayabilecektir. Bu kapsamda öğretmen adaylarının öğretmenlik uygulaması dersinde yer alan mikro-öğretim süreci ile

geliştirilmesi gereklidir (Bhargava & Pathy, 2011). Böylelikle, beceri ve yeterliklerine ilişkin daha gerçekçi değerlendirmeler yapabilmelerine olanak sağlanmış olacaktır.

Bu çalışma, bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesinde Türkçe öğretmenliği, okul öncesi öğretmenliği, sosyal bilgiler öğretmenliği ve rehberlik ve psikolojik danışmanlık bölümlerinde öğrenim gören 3. ve 4. sınıf öğrencilerin verdikleri öz-bildirim cevaplar ile sınırlıdır. Ayrıca, çalışma grubunun eski ÖYLP'deki dersleri almış olmaları ve yeni ÖYLP'de yer alan bazı derslerin farklılaşması bulguların yorumlanmasını göreceli olarak sınırlamıştır. Benzer bir çalışma, yeni öğretmenlik lisans programı ile öğrenim gören öğrencilerin programdaki çoğu dersi almış olacağı bir dönemde tekrar yürütülebilir. İleride yürütülecek çalışmalar, genellenebilirliğin artırılması amacıyla farklı eğitim fakültelerinde ve farklı öğretmenlik bölümlerinde okuyan öğrencileri katılımcı olarak kapsayabilir. Son olarak, daha uzun süreli bir çalışmada, nicel verilerin yanı sıra, odak grup veya bireysel görüşmeler ile ders gözlemlerinin raporlanması şeklinde nitel verilerle de detaylandırıp zenginleştirilebilir.

Bilgilendirme

Bu çalışmanın bir bölümü 09-12 Ekim 2019 tarihinde Ankara'da gerçekleştirilmiş olan VII. Uluslararası Eğitim Programları ve Öğretim Kongresinde sunulmuştur.

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

Yazar Katkı Beyanı

Mustafa Öztürk Akcaoğlu: Kavramsallaştırma, veri toplama ve analizi, ön taslak yazımı ve düzenleme

Erkan Külekçi: Kavramsallaştırma, veri toplama, danışmanlık ve denetim, inceleme-yazma ve düzenleme

Ezgi Mor Dirlik: Kavramsallaştırma, veri toplama ve analizi, metodoloji, inceleme-yazma ve düzenleme

Kaynaklar

- Adem, M. (1995). *Demokratik, laik ve çağdaş eğitim politikası*. Ankara: Şafak Matbaacılık.
- Ateş, M. (2015). Türkçe öğretmenliği lisans programlarının öğretmen yeterlikleri açısından incelenmesi. *International Journal of Social Science*, (41), 293-301.
- Bhargava, A., & Pathy, M. (2011). Perception of student teachers about teaching competencies. *American International Journal of Contemporary Research*, 1(1), 77-81.

- Cornell, R. A. (1989). *Standards for College and University Learning Resources Programs. Technology in Instruction*. Washington, D.C.: Association for Educational Communications and Technology.
- Dellinger, A. B., Bobbett, J. J., Olivier, D. F., & Ellett, C. D. (2008). Measuring teachers' self-efficacy beliefs: Development and use of the TEBS-Self. *Teaching and teacher education*, 24(3), 751-766.
- Dilci, T., & Yıldız, H. (2012). Öğretmen adaylarının mesleki yeterliklerine ilişkin inançları. *Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 7(1), 245-265.
- Field, A. (2009). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics*. Third Edition. Sage Publication.
- Fraenkel, J. R., & Wallen, N. E. (2006). *How to design and evaluate research in education with PowerWeb (6th ed.)*. New York, NY: McGraw-Hill.
- Gürbüzürk, O., & Şad, S. N. (2009). Student teachers? Beliefs about teaching and their sense of self efficacy: A descriptive and comparative analysis. *Inönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(3), 201-226.
- Ilanlou, M., & Zand, M. (2011). Professional competencies of teachers and the qualitative evaluation. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 29, 1143-1150.
- Kahyaoglu, M., & Yangın, S. (2007). İlköğretim öğretmen adaylarının mesleki özyeterliklerine ilişkin görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(1), 73-84.
- Koster, B., & Dengerink, J. (2001). Towards a professional standard for Dutch teacher educators. *European Journal of Teacher Education*, 24(3), 343-354.
- Leigh, A., & Mead, S. (2005). *Lifting Teacher Performance. Policy Report*. Erişim adresi: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED491196.pdf>
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2019). 2023 eğitim vizyonu. Erişim adresi: http://2023vizyonu.meb.gov.tr/doc/2023_EGITIM_VIZYONU.pdf
- Numanoğlu, G., & Bayır, Ş. (2009). Bilgisayar öğretmen adaylarının öğretmenlik mesleği genel yeterliklerine ilişkin görüşleri. *Journal of Kırşehir Education Faculty*, 10(1), 197-212.
- Öğretmen Yetiştirme ve Eğitimi Genel Müdürlüğü. (2002). *Öğretmenlik mesleği genel yeterlikleri*. Erişim adresi: https://oygm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2017_12/13161921_YYretmenlik_MesleYi_Genel_YETERLYKLERi_onaylanan.pdf
- Öğretmen Yetiştirme ve Geliştirme Genel Müdürlüğü. (2017). *Öğretmenlik mesleği genel yeterlikleri*. Erişim adresi: <https://oygm.meb.gov.tr/www/ogretmenlik-meslegi-genel-yeterlikleri/icerik/39>
- Pantić, N., & Wubbels, T. (2010). Teacher competencies as a basis for teacher education—Views of Serbian teachers and teacher educators. *Teaching and teacher education*, 26(3), 694-703.
- Seferoğlu, S. S. (2004). Öğretmen yeterlilikleri ve mesleki gelişim. *Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim*, 58, 40-45.

- Shanmugam, P. N. (2016). A study on differential aptitude and teaching competency of student teachers in kancheepuram district. *Journal of Education and Practice*, 7(13), 87-88.
- Shulman, L. S. (2016). *What teachers should know and be able to do*. Erişim adresi <http://accomplishedteacher.org/wp-content/uploads/2016/12/NBPTS-What-Teachers-Should-Know-and-Be-Able-to-Do-.pdf>
- Süral, S. (2015). Sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının öğretmen yetiştirme programındaki derslerin gerekliliği ve işe vuruşluk düzeyleri hakkındaki görüşleri. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5 (1), 34-43.
- Şahin, Ç., & Kartal, O. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının sınıf öğretmeni yetiştirme programı hakkındaki görüşleri. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6 (1), 164-179.
- Taşgın, A., & Sönmez, S. (2013). Evaluation of general qualifications of teaching profession according to classroom teachers and classroom teacher candidates' opinions. *Middle Eastern & African Journal of Educational Research*, 3, 80-90.
- Türk Eğitim Derneği (2009). *Öğretmen yeterlikleri özet raporu*. Erişim adresi: http://portal.ted.org.tr/yayinlar/Ogretmen_Yeterlik_Kitap_Ozet_rapor.pdf
- Ülper, H. & Bağcı, H., (2012). Türkçe öğretmeni adaylarının öğretmenlik mesleğine dönük öz yeterlik algıları. *Turkish Studies (Elektronik)*, 7(2), 1115-1131.
- Ünlü, İ., Kaşkaya, A. & Kızılkaya, M. F. (2017). Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının öz-yeterlik inançlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)* 18(2), 651-668
- World Bank. (2005). *Learning to teach in the knowledge society*. Erişim adresi <http://documents.worldbank.org/curated/en/748131468339060098/Vietnam-Learning-to-teach-in-a-knowledge-society>
- Yavuzer, Y., Dikici, A., Çalışkan, M., & Aytakin, H., (2006). Sınıf öğretmenliği mezunlarının öğretmen yetiştirme programlarından yararlanma düzeylerine ilişkin görüşleri. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(32), 35-41
- Yenen, E. T., & Kılınç, H. H. (2018). Öğretmenlerin öğretmenlik mesleği genel yeterliklerine sahip olma düzeylerinin incelenmesi. *Uluslararası Türkçe Edebiyat Kültür Eğitim (TEKE) Dergisi*, 7(4), 2767-2787.
- Yıldırım, H. (2002). Toplam kalite yönetiminin temel kavramları. *Öneri Dergisi*, 5(17), 191-202.

Research Article/Araştırma Makalesi

Evaluation of High School Mathematics Curriculum According to Student Opinions

İsmail KESKİN*¹  Taha YAZAR² 

¹ Dicle University, Ziya Gökalp Faculty of Education, Diyarbakır, Turkey, ikeskin@dicle.edu.tr

² Dicle University, Ziya Gökalp Faculty of Education, Diyarbakır, Turkey, taha.yazar@dicle.edu.tr


* Corresponding Author: ikeskin@dicle.edu.tr

Article Info

Received: 20 May 2020

Accepted: 12 August 2020

Keywords: Mathematics curriculum, curriculum evaluation, CIPP evaluation model

 10.18009/jcer.740113

Publication Language: Turkish

Abstract

The purpose of this research; the evaluation of the current high mathematics curriculum in accordance with the CIPP evaluation model in line with the student opinions. In the research, the survey model, which is one of the quantitative research models, was used. The research sample consists of 1767 high school students from different cities of Turkey. A scale including the process and product size of the curriculum was applied. Students' opinions do not change according to gender. While the opinions of the students differ in the process and product dimensions according to the area variable in which they are studying, they differ only in the product dimension according to the private course / course taking status variable and only in the product dimension according to the daily study hour's variable. According to the research results, some suggestions were made to the relevant people.



To cite this article: Keskin, İ. & Yazar, T. (2020). Evaluation of high school mathematics curriculum according to student opinions. *Journal of Computer and Education Research*, 8 (16), 567-589. DOI: 10.18009/jcer.740113


Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programının Öğrenci Görüşlerine Göre Değerlendirilmesi

Makale Bilgisi

Geliş: 20 Mayıs 2020

Kabul: 12 Ağustos 2020

Anahtar kelimeler: Matematik dersi öğretim programı, program değerlendirme, CIPP değerlendirme modeli

 10.18009/jcer. 740113

Yayın Dili: Türkçe

Öz

Bu araştırmanın amacı; ortaöğretim matematik dersi öğretim programının öğrenci görüşleri doğrultusunda CIPP değerlendirme modeline göre değerlendirilmesidir. Araştırmada nicel araştırma modellerinden tarama modeli kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini Türkiye'nin farklı şehirlerinden 1767 lise öğrencisi oluşturmaktadır. Öğrencilere yönelik programın süreç ve ürün boyutunu içeren bir ölçek uygulanmıştır. Öğrencilerin programın süreç ve ürün boyutlarına yönelik görüşleri orta düzeyde katılma durumundadır. Öğrencilerin görüşleri cinsiyet değişkenine göre değişmemektedir. Öğrencilerin görüşleri okul, öğrenim görülen alan değişkenine göre süreç ve ürün boyutlarında farklılaşırken özel ders/ kurs alma durumu değişkenine göre ürün boyutunda, günlük ders çalışma saati değişkenine göre ise sadece ürün boyutunda farklılaşmaktadır. Araştırma sonuçları göz önünde bulundurularak matematik dersi öğretim programını uygulayanlara, program geliştirme sürecinde yer alanlara ve araştırmacılara birtakım önerilerde bulunulmuştur.

Summary

Evaluation of High School Mathematics Curriculum According to Student Opinions

Introduction

Scientific and technological developments determine the direction of the economic and social life of societies. The effect of science and mathematics education on the development of science and technology is known. It is clear that success in mathematics is related to the level of development of states in many fields. It is observed that it has not been accomplished the desired level of achievement in mathematics when we consider the overall mathematics course curriculums in 92 years and average scores obtained from both national examinations conducted in our country and international exams in which our country also participates. To increase mathematics achievement, we should develop a mathematics program compatible with the development objectives of our country. According to the results of YGS 2015 exam, average of the basic math test is 5.2 in 40 questions. According to the 2016 YGS exam results, the basic Mathematics Test average is 7.8 in 40 questions. According to the 2016 LYS results, the average math test was 9.85 in 50 questions, while the geometry test average was 4.22 in 30 questions. In 2017 YGS exam, the average of mathematics test was 7.45 and decreased with respect to the previous year. When the statistics of the last five years are considered, it is seen that the averages followed a fluctuant course and occasional decreases had been encountered, but the average of success is not at the desired level. It is accepted that teachers, curriculum, students and the environment are the basic elements of an educational system. Indubitably, students and teachers have a critical role to develop and implement a curriculum. In this context, it's important to get the idea of students about the implementation of the curriculum. It can be said that the achievement of the curriculum relies on the facts that the curriculum is correctly understood and adopted by teachers and students, implemented in an effective and correct way. According to this, the purpose of this study is to evaluate 2013 High School Maths Curriculum according to CIPP model, in line with the views students.

Method

In the research, the survey model, which is one of the quantitative research models, was used. The research sample consists of 1767 high school students from different cities of Turkey. A scale including the process and product size of the curriculum was applied. Data collection tool used in the study was developed by the researcher under the supervision of thesis advisor. The research data were collected from 14 different provinces in 2018 spring. Computer-aided data analysis program was used to analyse quantitative data.

Results, Discussion and Conclusion

Students' opinions regarding the 'process' and 'product' dimensions of the program are at "Moderately Agree" level. The student opinions are not significantly affected by the gender variable. The students' opinions vary in the 'process' and 'product' dimensions with respect to the education area and type of school variables. The students' opinions differ according to the variables 'taking private course / lessons' in the 'product' dimension. The students' opinions differ only in the product dimension according to the daily time allocated to study. The results of the research show that there are differences between the opinions of the students on mathematics curriculum according to different high school types. According to the study, it has observed that private lesson and course support have positive effects on student success. Support and training courses can be promoted by making functional. Increasing the average daily working hours affects students' views towards mathematics curriculum positively. Accordingly, it can be ensured that students' daily course hours are increased. Additional working hours can be arranged at the school, if possible. Conducting curriculum evaluation studies using different methods by researchers can provide more information to decision makers about the curriculum. In this context, mixed studies using different data collection tools can be suggested. When the researches made in recent years are analysed, it is seen that studies evaluating high school mathematics curriculum are limited. Thus, it can be suggested to conduct research on evaluation of high school mathematics curriculum from various aspects.

Giriş

Toplumların ekonomik ve sosyal hayatının yönünü bilimsel ve teknolojideki gelişmeler belirlemektedir. Fen bilimleri ve matematik alanları eğitiminin bilimin ve teknolojinin gelişimindeki etkisi bilinmektedir. Matematik alanındaki başarının devletlerin birçok alandaki gelişmişlik seviyeleri ile alakadar olduğu açıktır (Abazaoğlu, Yatağan, Yıldızhan, Arifoğlu, & Umurhan, 2015). Okul öncesinden başlayarak kaliteli ve sürekli bir matematik eğitimi matematikte ortaya konacak başarıda ehemmiyet arz etmektedir. Cumhuriyetin ilanından itibaren 1924 yılından günümüze değin matematik dersi eğitim programlarında birçok kere (1927, 1931, 1934, 1949, 1952, 1956, 1970, 1976, 1987, 2005, 2011, 2013, 2016) değişikliğe gidilmiştir. Matematik dersi öğretim programının başarılı bir biçimde uygulanmasının matematik başarısının yükseltilmesinde ehemmiyetli bir yeri vardır. Fakat günümüzde matematik alanında elde edilen başarı düzeyinin aşağıda verilen bilgilere göre istenilen düzeyin çok altında olduğu söylenebilir.

Son beş yılın yükseköğretime geçiş sınavları istatistikleri incelendiğinde önümüze hiç de parlak olmayan bir tablo çıkmaktadır. 2015 yılında yapılan Yüksek Öğretime Geçiş Sınavı (YKS) sonuçlarına göre 40 soruluk matematik testinden elde edilen ortalama 5,2 dir. Aynı yılın Lisans Yerleştirme Sınavı (LYS)'da elde edilen 5 ortalama ise 50 soruluk testte 9,72 dir. 2016 yılında gerçekleştirilen sınavlarda ise YKS matematik ortalaması 7,8 dir. LYS ortalaması da 9,9 dur. 2017 yılında da bizi benzer bir tablo karşılamakta olup YKS matematik ortalaması 7,4 iken LYS matematik ortalaması 80 soruda 15 dir. 2018 yılında sınavların uygulama şekli ve soru sayılarında değişikliğe gidilse de tablo değişmemekte ve 2018 yılı Temel Yeterlilik Testi (TYT) matematik ortalaması 40 soruda 5,6 olurken, Alan Yeterlilik testi ortalaması 30 soruda 3,9 olmuştur. 2019 yılına gelindiğinde ise TYT matematik ortalaması 5,6 olarak gerçekleşirken AYT matematik ortalaması 4,7 olmuştur (Ölçme Seçme ve Yerleştirme Merkezi - ÖSYM, 2015, 2016, 2017a, 2018, 2019).

Matematik alanındaki başarımız ülke olarak katılım gösterdiğimiz sınavlarda da olumlu bir tablo çizmemektedir. Amacı 15 yaş gurubundaki öğrencilerin eğitim sürecinde edindikleri temel bilgi ve becerilerin ölçmek olan PISA, OECD tarafından üç senede bir gerçekleştirilmekte ve Türkiye de bu sınava katılım göstermektedir. Türkiye'nin son 4 sınava ait matematik okuryazarlığı puan ortalamalarının, genel ortalama ve OECD ortalamasıyla kıyaslanması ülkemizin durumunun iç açıcı olmadığını gözler önüne sermektedir. 2009 yılı puan ortalamaları incelendiğinde OECD ortalamasınının 496 puan, tüm ülkeler ortalamasının

465 puan ve Türkiye ortalamasının 445 olduğu görülmektedir. 2012 yılı PISA sonuçlarına göre OECD ortalaması 494 puan, tüm ülkeler ortalaması 465 puan ve Türkiye ortalaması 448 puan olarak gerçekleşmiştir. 2015 yılına gelindiğinde ise OECD ortalaması 490 puan, tüm ülkeler ortalaması 461 puan ve Türkiye ortalaması ise bir önceki sınava göre ciddi sayılabilecek bir düşüşle 420 puan olmuştur. 2018 yılı puanları incelendiğinde ise OECD ortalaması 489 puan, tüm ülkeler ortalaması 459 puan ve Türkiye ortalaması bir miktar artarak 454 puan olmuştur. Türkiye'nin puanlarına bakıldığında son sınavda kayda değer bir iyileşme görülmele beraber son dört sınavda OECD ortalamasının üstüne çıkılamamıştır (Milli Eğitim Bakanlığı -MEB, 2016, 2019).

Matematik dersinin lise programındaki yerine bakıldığında öğrenciler için ne kadar önemli ve kilit bir ders olduğu görülmektedir. 2017 yılına kadar uygulanan yükseköğretime geçiş sistemindeki testlerin ağırlıklarına bakıldığında Yüksek Öğretime Geçiş Sınavı (YGS) puanlarını hesaplamalarında matematik testinin farklı puan türlerinde %20 ile %40 ağırlıkta olduğu görülmektedir. Yine Lisans Yerleştirme Sınavı (LYS) puanlarını hesaplamalarında matematik testinin Matematik- Fen 1 (MF-1) puan türünde %55, MF-2 puan türünde %34, MF-3 puan türünde %29, MF-4 puan türünde %74 ağırlıkta olduğu görülmektedir. Türkçe-Matematik 1 (TM-1) puan türünde %49, TM-2 puan türünde %42, TM-3 puan türünde %33 ağırlıkta olduğu görülmektedir. Türkçe Sosyal-1 (TS-1) puan türünde %10, TS-2 puan türünde %6 ağırlıkta olduğu görülmektedir. DİL-1 puan türünde %6, DİL-2 puan türünde %7, DİL-3 puan türünde %7 ağırlıkta olduğu görülmektedir (ÖSYM, 2017b). 208 yılından itibaren sistemin ismi Yükseköğretim Kurumları Sınavı (YKS) olarak değiştirilmiştir. YKS Temel Yeterlilik Testi (TYT), Alan Yeterlilik Testleri (AYT) ve Yabancı Dil Testi (YDT)'den oluşan ve üç oturumda uygulanan bir sınavdır. Temel yeterlilik testinde 40 matematik sorusu sorulmaktadır. TYT puanının hesaplanabilmesi için adayların Temel Matematik testi veya Türkçe testinden en az 0,5 ham puan almış olmaları gerekmektedir. AYT testinde ise 30 soru sorulmakta olup sayısal ve eşit ağırlık puanlarının hesaplanması için matematikten puan alınması şarttır. Bu duruma bakıldığında matematik bilmeyen bir öğrencinin Matematik-Fen ve Türkçe-Matematik alanlarından öğrenci alan bir yükseköğretim kurumuna yerleşmesi zor görünmektedir.

Bugün Matematik-Fen ve Türkçe-Matematik alanlarından öğrenci alan fakülte ve yüksekokulların ders içerikleri ve bazı derslerin işlenişinde matematik bir zorunluluk iken, Türkçe Sosyal alanından öğrenci alan fakülte ve yüksekokulların birçok bölümünde dersler

ile doğrudan veya dolaylı bir biçimde ilişkili matematiksel ve istatistiksel bilgilerin ve içeriklerin yer aldığını görülmektedir. Bu durumda lise de öğrenilen matematik öğrencilerin yükseköğretimdeki başarılarını doğrudan ve dolaylı olarak etkilemektedir.

Öğrenciler arasında matematik bilimine karşı tutumların olumlu yönde olmasına karşın matematik dersine karşı tutumların olumsuz bir seyir izlediği görülmektedir (Avcı, Coşkuntuncel, & İnandı, 2011). Öğrencilerin birçoğu tarafından matematik dersi, hayatı zehir eden dersler, kaygı veren imtihanlar ve okul bitince uyanacağı bir kâbus olarak görülmektedir (Sertöz, 1996 :1). Matematik başarısı ile matematik kaygısı ve matematik karşı tutum arasındaki ilişkinin varlığını doğrulayan birden çok bilimsel çalışma yapılmıştır (Algani & Eshan, 2019; Hacıömeroğlu, 2019; Karadeniz & Karadağ, 2014; Yenilmez & Özabacı, 2003). Bu çalışmalarda genellikle matematiğe olan tutum ve matematik kaygısı gibi faktörlerin matematik başarısı üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir. Buna göre matematik başarısının arttırılması için matematik dersi öğretim programları matematiğe ilişkin olumsuz tutumu ve matematik kaygısını ve azaltacak biçimde düzenlenmeli ve uygulanmalıdır.

Öğretmen, öğretim programı, öğrenci ve çevrenin eğitim sisteminin temel unsurları olduğu kabul edilmektedir. Şüphesiz bir öğretim programının geliştirilip uygulanmasında öğretmen ve öğrencilere büyük görevler düşmektedir. Bu noktada ortaöğretim matematik dersi öğretim programının katılımcıları olan öğrencilerin programın uygulamadaki etkililiğine ilişkin görüşlerinin alınması önem kazanmaktadır.

Bu program değerlendirme çalışmasının gelecekte ortaöğretim matematik dersine yönelik program geliştirme çalışmalarında uzmanlara katkı sağlayacağına ve elde edilen bulgular doğrultusunda yol gösterici olacağına inanılmaktadır. Değerlendirme çalışmasıyla elde edilen sonuçlar öğretmen ve okul yöneticilerine programın uygun şekilde uygulanması noktasında rehberlik edebilir. Ayrıca araştırma sonucunda elde edilen bulguların, ortaöğretim matematik dersi öğretim programının incelenmesi ve değerlendirilmesi konusunda yapılmış önceki çalışmaları belirli boyutlarıyla tamamlayıcı nitelikte olacağı ve gelecekte yapılabilecek program değerlendirme ve geliştirme çalışmalarına ve araştırmalarına kaynaklık edebileceği düşünülmektedir. Araştırmanın diğer bir önemi alinyazında ilköğretim matematik öğretim programları ile ilgili çok sayıda tez ve makale düzeyinde değerlendirme araştırmaya yapılmasına karşın ortaöğretim ders programlarıyla ilgili sınırlı sayıda araştırma yapılmış olmasıdır. Bu nedenle değerlendirilen matematik öğretim programının yeni uygulamaya konularak ilk mezunlarını verecek olması, önceki

programlarla arasında ciddi farkların olması ve az sayıda program değerlendirme çalışmasının olması, programın çeşitli boyutları ile değerlendirilmesinin gerekliliğini ortaya koymaktadır. Uygulanmakta olan öğretim programlarının değerlendirilerek sonuçlarının sağlıklı bir şekilde genellenebilmesi için değerlendirme çalışmasının geneli temsil kapasitesine sahip örneklem ile yapılması önem arz etmektedir. Bu çerçevede araştırmanın örneklemini Türkiye'yi temsil etmesi amacıyla yedi coğrafi bölgeyi temsilen on dört farklı ilden seçilmiştir. Böylelikle bu araştırmanın sonuçlarının Türkiye geneli için geçerli olabileceği düşünülmektedir.

Bu araştırmanın amacı; ortaöğretim matematik dersi öğretim programının öğrenci görüşleri doğrultusunda CIPP değerlendirme modeli kullanılarak değerlendirilmesidir. Buradan hareketler aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır.

1. Öğrencilerin Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programının;
 - Süreç değerlendirme boyutuna,
 - Ürün değerlendirme boyutuna ilişkin görüşlere katılım düzeyleri nedir?
2. Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programının süreç ve ürün değerlendirme boyutlarına ilişkin öğrencilerin görüşlere katılım düzeylerinde Cinsiyet, Okul türü, Alan, Günlük ders çalışma saati, Özel ders/kurs alma durumu değişkenleri açısından anlamlı bir fark var mıdır?

Yöntem

Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada 2013 yılından itibaren uygulanmış olan Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programının öğrenci görüşlerine dayalı olarak değerlendirilmesi amaçlanmış ve nicel araştırma modellerinden olan tarama modeli işe koşulmuştur. Bu modelde var olan durum ya da gerçeklik olduğu gibi açıklanmaya çalışılır (Karasar, 2009). Tarama yönteminin temel amacı nesnelerin, toplumların, kurumların, olayların doğasını ve özelliklerini tanımadır (McMillan & Schumacher, 2014).

Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini 2017-2018 öğretim yılında okula devam eden lise öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini ise Türkiye'nin yedi farklı bölgesini temsil kapasitesine sahip ön dört ildeki liselerde öğrenim gören 1767 öğrenci oluşturmaktadır. Öğrencilerin demografik özellikleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Öğrencilerin demografik özellikleri

	Okul							Toplam
	Sosyal Bilimler Lisesi	Spor-Güzel Sanatlar Lisesi	İmam-Hatip Lisesi	Anadolu Lisesi	Fen Lisesi	Meslek Teknik Lise		
Cinsiyet	Kız	81	45	143	234	162	141	806
	Erkek	87	30	172	357	126	189	961
Toplam		168	75	75	591	288	330	1767

Veri Toplama Aracı

Araştırmada 5'li likert ölçek kullanılmıştır. Ölçek CIPP program değerlendirme modelinin sadece süreç ve ürün boyutlarına göre hazırlanmıştır. Ölçeğin geliştirilme sürecinde alan yazın (Akdoğan & Uşun, 2017; Aközbek, 2008; Aydın, Laçın, & Keskin, 2018; CGLRC, 2003; Dinçer & Saracaloğlu, 2017; Karatas & Fer, 2009; MEB, 2013, 2003, 2007; Stufflebeam, Madaus, & Kellaghan, 2000; Tseng, Diez, Lou, Tsai, & Tsai, 2010) derinlemesine incelenmiş ve ölçeğin taslak maddeleri oluşturulmuştur. Ölçekte taslak olarak 34 madde yer almıştır. Oluşturulan maddelerin kapsam geçerliğinin sağlanması amacıyla ile Dicle Üniversitesi Eğitim Fakültesinde görevli 13 öğretim üyesine (8 program geliştirme uzmanı, 3 konu alanı uzmanı, 2 ölçme değerlendirme uzmanı), diğer üniversitelerin eğitim fakültelerinde görevli 5 öğretim üyesine (5 program geliştirme uzmanı) uzman görüşü için başvurulmuştur. Başvurulan öğretim üyelerinden Dicle Üniversitesi'nde görevli 13 öğretim üyesi (8 program geliştirme uzmanı, 3 konu alanı uzmanı, 2 ölçme değerlendirme uzmanı), diğer üniversitelerde görevli 3 öğretim üyesi (3 program geliştirme uzmanı) dönüş yapmıştır. Gelen geri bildirimler sonrasında ise ölçekten dört madde atılmış, bazı maddeler ise anlaşılabilirlik ve yalınlık açısından yeniden düzenlenmiştir. Ölçek, 5 lise öğrencisine anlam birliği sağlanması amacıyla uygulanmış ve buradan gelen geri bildirimler doğrultusunda bazı ifadeler daha anlaşılır hale getirilmiştir. Ölçekte son düzenlemelerle birlikte faktör analizi öncesinde 30 madde yer almıştır. Açıklayıcı faktör analizi sonrasında ise ölçek 24 maddeye inmiş ve bu haliyle uygulanmıştır.

Veri Toplama Süreci

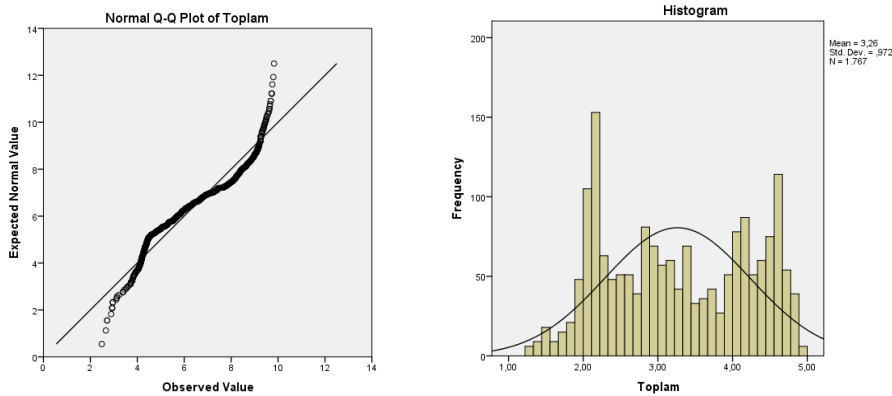
Araştırma verileri 2018 senesinin mart ile haziran ayları arasında elde edilmiştir. Araştırma verileri Türkiye'nin 7 coğrafi bölgesini yansıttığı varsayılan 14 farklı şehirden elde

edilmiştir. Uygulamada veri toplama aracı öğrencilere dağıtılmadan önce öğrencilere ölçeğin nasıl doldurulacağı ve verilerin ne amaçla kullanılacağı gibi konularda bilgilendirilmiştir. Araştırmaya katılmak istemeyenlere veri toplama aracı verilmemiş, gönüllülük esas alınmıştır. Veri toplama aracı olan ölçek eğitim-öğretim sürecini ve sınavları sekteye uğratmadan uygulanmıştır. Ölçeğin ortalama yanıtlama süresi 7-14 dakika tutmuştur.

Verilerin Analizi

Nicel verilerin çözümlenmesinde bilgisayar destekli veri analiz programı kullanılmıştır. Verilerin analizinden önce veriler üzerinde gerekli düzenlemeler yapılarak analize uygun hale getirilmiştir. Nicel verilerin analizine geçilmeden önce parametrik ya da parametrik olmayan testlerin seçiminde bağımsız değişkenler için normal dağılım şartının sağlanma durumu için gerekli analizler yapılmıştır. Pallant (2013:63) ve Büyüköztürk (2010:40) 20 ve daha fazla örneklem ile yapılan çalışmalarda normallik dağılımını gösteren Q-Q grafiği gibi grafiklere bakılmasının daha sağlıklı sonuçlar vereceğini belirtmiştir. Bu bağlamda normallik şartının incelenmesinde puanların normal Q-Q grafiği ve normal dağılım grafiği incelenmiştir. Büyüköztürk (2010)'e göre Q-Q grafiğinde noktalar 45 derecelik doğru üzerinde veya yakın bir durumdaysa normallikten söz edilebileceğini belirtmiştir.

Ölçeğe ait Q-Q grafiği ve normal dağılım grafiği Şekil 1 de verilmiştir.



Şekil 1. Ölçeğin Q-Q Grafiği ve Normal Dağılım Grafiği

Şekil 1 incelendiğinde ölçekten elde edilen puanların normal dağılmadığı söylenebilir. Ayrıca çarpıklık ve basıklık katsayılarına bakıldığında sırayla .02 ile -1.37 olduğu görülmüştür. Puan dağılımı ile ilgili tüm analizler birlikte değerlendirildiğinde puanların normal dağılmadığı yorumu yapılabilir. Bu bulgulardan hareketle bu verilerin analizinde parametrik olmayan testler kullanılmıştır. Bu ölçekteki iki kategorili bağımsız değişkenler için Mann-Whitney U kullanılırken üç ve daha fazla kategoriden oluşan

bağımsız değişkenler için Kruskal Wallis H Testi kullanılmıştır. Görüşlere katılım düzeyleri değerlendirilirken 1.00-1.79 Aralığındaki puanlar “Hiç Katılmıyorum”, 1.80- 2.59 Aralığındaki puanlar “Katılmıyorum”, 2.60-3.39 Aralığındaki puanlar “Orta Düzeyde Katılıyorum”, 3.40-4.19 Aralığındaki puanlar “Katılıyorum” ve 4.20-5.00 Aralığındaki puanlar “Kesinlikle Katılıyorum” düzeyi olarak değerlendirilmiştir.

Bulgular

Ortaöğretim MDÖP'nin süreç ve ürün değerlendirme boyutlarına ilişkin öğrenci görüşlerine ilişkin bulgular Tablo 2' de burada sunulmuştur.

Tablo 2. Öğrencilerin matematik öğretim programının süreç ve ürün değerlendirme boyutuna ilişkin görüşlerinin puan ortalamaları

Boyut	N	\bar{X}	SS
Süreç	1767	3.27	.989
Ürün	1767	3.25	1.013

Tablo 2 incelendiğinde süreç boyutu ortalamasının $X=3.27$ olduğu, ürün boyutu ortalamasının ise $X=3.25$ olduğu görülmektedir.

“Ortaöğretim MDÖP'nin süreç ve ürün değerlendirme boyutlarına ilişkin öğrenci görüşleri arasında cinsiyet, okul türü, alan günlük ders çalışma saati ve özel ders kurs alma değişkenleri açısından anlamlı fark var mıdır?” sorusuna ilişkin bulgular ise şöyle yer almaktadır:

Ortaöğretim MDÖP'nin süreç değerlendirme boyutlarına ilişkin öğrenci görüşlerinin cinsiyet değişkenine göre Mann-Whitney U testi sonuçları

Tablo 3. MDÖP'nin süreç ve ürün boyutları cinsiyete göre mann-whitney u testi sonuçları

Boyut	Gruplar	N	Sıra Ortalamaları	Sıra Toplamları	U	p
Süreç	Kız	807	865.85	698740.50	372712	.170
	Erkek	960	899.26	863287.50		
Ürün	Kız	807	875.80	706768.50	380	.535
	Erkek	960	890.90	855259.50		

Öğrencilerin matematik öğretim programının süreç boyutuna yönelik ölçekten aldıkları puanlara ilişkin “Mann Whitney U” testi sonuçları tablo 3'te sunulmuştur. Bu sonuçlara göre öğrencilerin matematik öğretim programının süreç ve ürün boyutlarına yönelik görüşleri arasında cinsiyete göre anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Ortaöğretim MDÖP'nün süreç ve ürün değerlendirme boyutlarına ilişkin öğrenci görüşlerinin okul türü değişkenine göre Kruskal Wallis H Testi sonuçları

Tablo 4. Ortaöğretim MDÖP'nün süreç ve ürün değerlendirme boyutlarına ilişkin öğrenci görüşlerinin okul türü değişkenine göre kruskal wallis h testi sonuçları

Boyut	Okul	N	Sıra ortalaması	sd	X^2	p	Anlamli Fark
Süreç	Meslek Teknik Lise	330	518.25	5	1072	.00	A-B,A-C
	Fen Lisesi	288	1502.02				D-E, D-F
	İmam-Hatip Lisesi	312	658.00				A-F,B-C
	Spor-Güzel Sanatlar L.	75	490.64				B-D,B-E,B-F
	Sosyal Bilimler Lisesi	168	276.42				C-D,C-E,C-F
	Anadolu Lisesi	591	1124.53				A-D,A-E
Ürün	Meslek Teknik Lise	330	524.33	5	1070	.00	A-B,A-C,A-E
	Fen Lisesi	288	1496.50				D-E, D-F
	İmam-Hatip Lisesi	312	688.35				A-F,B-C
	Spor-Güzel Sanatlar L.	75	422.72				B-D,B-E,B-F
	Sosyal Bilimler Lisesi	168	258.93				C-D,C-E,C-F
	Anadolu Lisesi	591	1121.39				A-E

A-Meslek Teknik Lise, B-Anadolu Lisesi, C-İmam-Hatip Lisesi, D-Spor-Güzel Sanat Lisesi, E-Sosyal Bilimler Lisesi, F-Fen Lisesi

Öğrencilerin matematik dersi öğretim programının süreç boyutuna ilişkin aldıkları puanların okul türü değişkenine göre "Kruskal Wallis H Testi" sonuçları tablo 4'de sunulmuştur. Analiz sonuçları öğrencilerin süreç boyutuna ilişkin görüşlere katılım düzeylerinin öğrenim gördükleri okul türüne göre farklılaştığını göstermektedir (X^2 (sd=5,N=1764)=1072, $p<.05$). Bu bulgu öğrencilerin matematik dersi öğretim programının süreç boyutuna ilişkin görüşleri üzerinde öğrenim gördükleri okul türünün etkili bir değişken olduğunu göstermektedir. Aralarında manidar fark oluşan grupları belirlemek amacıyla "Mann Whitney U Testi" uygulanarak okul türleri arasında ikili karşılaştırmalar yapılmıştır. Karşılaştırma sonuçları ürün boyutunda okulların sıra ortalamaları büyüklüğüne göre tüm okullar arasında anlamlı fark olduğunu göstermiştir. Süreç boyutuna ilişkin okulların sıra ortalamaları büyükten küçüğe doğru şu şekilde sıralanmıştır; Fen lisesi (Sıra Ort. : 1502), Anadolu Lisesi (Sıra Ort. : 1124), İmam Hatip Lisesi (Sıra Ort. : 658), Mesleki-Teknik Lise (Sıra Ort. : 518), Spor-Güzel Sanatlar Lisesi (Sıra Ort. : 490), ve Sosyal Bilimler Lisesi (Sıra Ort. : 276).

Öğrencilerin matematik dersi öğretim programının ürün boyutuna ilişkin aldıkları puanların okul türü değişkenine göre "Kruskal Wallis H Testi" sonuçları tablo 4'de sunulmuştur. Analiz sonuçları öğrencilerin süreç ve ürün boyutuna ilişkin görüşlere katılım düzeylerinin öğrenim gördükleri okul türüne göre farklılaştığını göstermektedir (X^2 (sd=5,N=1764)=1070, $p<.05$). Bu bulgu öğrencilerin matematik dersi öğretim programının

ürün boyutuna ilişkin görüşleri üzerinde öğrenim gördükleri okul türünün etkili bir değişken olduğunu göstermektedir. Aralarında manidar fark oluşan grupları belirlemek amacıyla “Mann Whitney U Testi” uygulanarak okul türleri arasında ikili karşılaştırmalar yapılmıştır. Karşılaştırma sonuçları ürün boyutunda okulların sıra ortalamaları büyüklüğüne göre Mesleki –Teknik liseleri ile Spor-Güzel Sanat Lisesi arası hariç olmak üzere yine tüm okullar arasında anlamlı fark ortaya çıkmıştır. Süreç ve ürün boyutlarına ilişkin okulların sıra ortalamaları büyükten küçüğe doğru şu şekilde sıralanmıştır; Fen lisesi (Sıra Ort. : 1496), Anadolu Lisesi (Sıra Ort. : 1121), İmam Hatip Lisesi (Sıra Ort. : 688), Mesleki-Teknik Lise (Sıra Ort. : 524), Spor-Güzel Sanatlar Lisesi (Sıra Ort. : 422), ve Sosyal Bilimler Lisesi (Sıra Ort. : 258).

Ortaöğretim MDÖP'nin süreç ve ürün değerlendirme boyutlarına ilişkin öğrenci görüşlerinin öğrenim görülen alana göre kruskal wallis h testi sonuçları

Tablo 5. Ortaöğretim MDÖP'nin süreç ve ürün değerlendirme boyutlarına ilişkin öğrenci görüşlerinin öğrenim görülen alana göre kruskal wallis h testi sonuçları

Boyut	Alan	N	Sıra ortalaması	sd	X^2	p	Anlamlı Fark
Süreç	Türkçe-Sosyal	258	450.15	3	337	.00	A-B,A-C
	Türkçe-Matematik	528	658.45				A-D
	Matematik -Fen	507	901.33				B-C,B-D
	Yabancı Dil	78	252.90				C-D
Ürün	Türkçe-Sosyal	258	420.73	3	367	.00	A-B,A-C
	Türkçe-Matematik	528	695.07				A-D
	Matematik -Fen	507	887.06				B-C,B-D
	Yabancı Dil	78	195.15				C-D

A- Türkçe-Sosyal, B- Türkçe-Matematik, C-Matematik -Fen, D- Yabancı Dil

Öğrencilerin matematik dersi öğretim programının süreç boyutuna ilişkin aldıkları puanların öğrenim gördükleri alan değişkenine göre “Kruskal Wallis H Testi” sonuçları tablo 5’te sunulmuştur. Analiz sonuçları öğrencilerin süreç boyutuna ilişkin görüşlere katılım düzeylerinin öğrenim gördükleri alana göre farklılaştığını göstermektedir (X^2 (sd=3,N=1371)=1072, p<.05)). Bu bulgu öğrencilerin matematik dersi öğretim programının süreç boyutuna ilişkin görüşleri üzerinde öğrenim gördükleri alanın etkili olduğunu göstermektedir. Aralarında manidar fark oluşan grupları belirlemek amacıyla “Mann Whitney U Testi” uygulanarak öğrenim görülen alanlar arasında ikili karşılaştırmalar yapılmıştır. Karşılaştırma sonuçları yabancı dil alanında öğrenim gören öğrencilerin en düşük sıra ortalamasına sahip olduğu ve diğer tüm alanlardan farklılaştığını göstermektedir. Matematik –Fen bölümü ise en yüksek sıra ortalaması ile diğer bölümlerden anlamlı derecede farklılaşmaktadır.

Öğrencilerin matematik dersi öğretim programının ürün boyutuna ilişkin aldıkları puanların öğrenim gördükleri alan değişkenine göre “Kruskal Wallis H Testi” sonuçları tablo 5’te sunulmuştur. Analiz sonuçları öğrencilerin ürün boyutuna ilişkin görüşlere katılım düzeylerinin öğrenim gördükleri alana göre farklılaştığını göstermektedir (X^2 (sd=3,N=1371)=1070, $p<.05$). Bu bulgu öğrencilerin matematik dersi öğretim programının süreç ve ürün boyutuna ilişkin görüşleri üzerinde öğrenim gördükleri alanın etkili olduğunu göstermektedir. Aralarında manidar fark oluşan grupları belirlemek amacıyla “Mann Whitney U Testi” uygulanarak öğrenim görülen alanlar arasında ikili karşılaştırmalar yapılmıştır. Karşılaştırma sonuçları yabancı dil alanında öğrenim gören öğrencilerin en düşük sıra ortalamasına sahip olduğu ve diğer tüm alanlardan farklılaştığını göstermektedir. Matematik –Fen bölümü ise en yüksek sıra ortalaması ile diğer bölümlerden anlamlı derecede farklılaşmaktadır.

Ortaöğretim MDÖP’nin süreç ve ürün değerlendirme boyutlarına ilişkin öğrenci görüşlerinin günlük ders çalışma saati değişkenine göre Kruskal Wallis H Testi sonuçları

Tablo 6. Ortaöğretim MDÖP’nin süreç ve ürün değerlendirme boyutlarına ilişkin öğrenci görüşlerinin günlük ders çalışma saati değişkenine göre Kruskal Wallis H Testi sonuçları

Boyut	Günlük Ders Çalışma Saati	N	Sıra ortalaması	sd	X^2	p	Anlamlı Fark
Süreç	1'den az	393	525.21	5	1072	.00	A-B,A-C
	1-2	657	725.18				A-D, A-E
	2-3	369	1093.12				B-C,B-D
	3-4	264	1344.43				B-E, C-E
	4'ten fazla	84	1439.11				C-D,D-E
Ürün	1'den az	393	577.77	5	1070	.00	A-B,A-C
	1-2	657	705.69				A-D, A-E
	2-3	369	1084.28				B-C,B-D
	3-4	264	1324.52				B-E, C-E
	4'ten fazla	84	1447.04				C-D,D-E

A-1'den az, B-1-2, C-2-3, D-3-4, E-4'ten fazla,

Öğrencilerin matematik dersi öğretim programının süreç boyutuna ilişkin aldıkları puanların günlük ders çalışma saati değişkenine göre “Kruskal Wallis H Testi” sonuçları Tablo 6’da sunulmuştur. Analiz sonuçları öğrencilerin süreç boyutuna ilişkin görüşlere katılım düzeyinin günlük ders çalışma saatine göre farklılaştığını göstermektedir (X^2 (sd=5, N=1371)=1072, $p<.05$). Bu bulgu öğrencilerin matematik dersi öğretim programının süreç boyutuna ilişkin görüşleri üzerinde günlük ders çalışma saatinin etkili olduğunu göstermektedir. Aralarında manidar fark oluşan grupları belirlemek amacıyla “Mann Whitney U Testi” uygulanarak günlük ders çalışma saatleri arasında ikili karşılaştırmalar yapılmıştır. Karşılaştırma sonuçlarına göre günlük ders çalışma saati arttıkça öğrencilerin

matematik dersi öğretim programının süreç boyutuna ilişkin görüşleri olumlu yönde anlamlı düzeyde değişmektedir.

Öğrencilerin matematik dersi öğretim programının ürün boyutuna ilişkin aldıkları puanların günlük ders çalışma saati değişkenine göre “Kruskal Wallis H Testi” sonuçları tablo 6’da sunulmuştur. Analiz sonuçları öğrencilerin ürün boyutuna ilişkin görüşlere katılım düzeyinin günlük ders çalışma saatine göre farklılaştığını göstermektedir (X^2 (sd=5,N=1371)=1070, $p<.05$). Bu bulgu öğrencilerin matematik dersi öğretim programının süreç ve ürün boyutuna ilişkin görüşleri üzerinde öğrenim gördükleri alanın etkili olduğunu göstermektedir. Aralarında manidar fark oluşan grupları belirlemek amacıyla “Mann Whitney U Testi” uygulanarak günlük ders çalışma saatleri arasında ikili karşılaştırmalar yapılmıştır. Karşılaştırma sonuçlarına göre günlük ders çalışma saati arttıkça öğrencilerin matematik dersi öğretim programının ürün boyutuna ilişkin görüşleri olumlu yönde anlamlı düzeyde değişmektedir.

Ortaöğretim MDÖP’nün süreç ve ürün değerlendirme boyutlarına ilişkin öğrenci görüşlerinin özel ders/kurs durumuna göre Mann-Whitney U testi sonuçları

Tablo 7. Ortaöğretim MDÖP’nün süreç ve ürün değerlendirme boyutlarına ilişkin öğrenci görüşlerinin özel ders/kurs alma durumu değişkenine göre mann-whitney u testi sonuçları

Boyut	Özel ders/kurs alma	N	Sıra ortalaması	U	p
Süreç	Evet	504	1061.32	5	.00
	Hayır	1263	813.24		
Ürün	Evet	504	1073.71	5	.00
	Hayır	1263	808.29		

Öğrencilerin matematik öğretim programının süreç boyutuna yönelik ölçekten aldıkları puanların “Mann Whitney U Testi” sonuçları tablo 7’de sunulmuştur. Bu sonuca göre öğrencilerin matematik öğretim programının süreç boyutuna yönelik görüşleri arasında özel ders/kurs alma durumu değişkenine göre anlamlı fark vardır ($U=5$, $p<.05$). Buna göre matematik alanında özel ders/kurs alan öğrencilerin matematik dersi öğretim programının süreç boyutuna ilişkin görüşleri özel ders/ kurs almayan öğrencilere göre daha olumludur. Grupların sıra ortalamalarına bakıldığında özel ders/kurs alan öğrencilerin sıra ortalaması 1061,32 iken almayanların sıra ortalaması 813, 24 tür.

Öğrencilerin matematik öğretim programının ürün boyutuna yönelik ölçekten aldıkları puanların “Mann Whitney U Testi” sonuçları tablo 7’de sunulmuştur. Bu sonuca göre öğrencilerin matematik öğretim programının ürün boyutuna yönelik görüşleri arasında özel ders/kurs alma durumu değişkenine göre anlamlı fark vardır ($U=5$, $p<.05$). Buna göre matematik alanında özel ders/kurs alan öğrencilerin matematik dersi öğretim programının

ürün boyutuna ilişkin görüşleri özel ders/ kurs almayan öğrencilere göre daha olumludur. Grupların sıra ortalamalarına bakıldığında özel ders/kurs alan öğrencilerin sıra ortalaması 1073,71 iken almayanların sıra ortalaması 808,29'dur.

Tartışma Sonuç ve Öneriler

Öğrencilerin süreç boyutuna ilişkin ölçek ortalamalarının $X=3.27$, yani "orta düzeyde katılıyorum" düzeyinde olduğu görülmektedir. Aközbek (2008) araştırmasında öğrencilerin süreç boyutuna ilişkin puan ortalamalarının $X=1.97$ yani "katılmıyorum" düzeyinde olduğu sonucuna ulaşmıştır. İki araştırma kıyaslandığında matematik dersi öğretim programı değiştikçe program uygulama sürecinin öğrencilerin görüşlerini olumlu yönde etkilediği söylenebilir. Öğrencilerin ürün değerlendirme boyutuna ilişkin ölçek ortalamalarının $X=3.25$, yani "orta düzeyde katılıyorum" düzeyinde olduğu görülmektedir. Aközbek (2008) araştırmasında ürün boyutuna ilişkin ortalamaların $X=3.49$ yani "katılıyorum" olduğu sonucuna ulaşmıştır. Yine iki çalışmada da öğrencilerin programdan istenilen sonucu orta düzeyde aldıkları söylenebilir.

Öğrencilerin süreç ve ürün boyutlarına ilişkin puanlarının cinsiyete göre manidar derecede değişmediği sonucuna ulaşılmıştır. Alan yazında cinsiyet değişkenini ele alan benzer bir çalışmaya rastlanmazken Dursun ve Dede (2004) tarafından yapılan çalışmada öğretmenlere göre cinsiyet faktörünü öğrencilerin matematik başarısında en az etkisi olan faktördür. Eskici ve Ilgaz (2019)'ın araştırmasında cinsiyetin matematik başarısı ve tutumunu etkileyen bir değişken olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Cinsiyetin matematik başarısını etkileyen bir değişken olmadığı sonucuna varan alan yazında birçok çalışma bulunmaktadır (Ayhan & Bindak, 2017). Yenilmez ve Özbey (2006) öğrencilerin matematik başarısının bir yordayıcısı olarak kaygı düzeylerinin cinsiyet değişkenine göre farklılaşmadığını bulmuştur. Avcı, Coşkunçel, ve İnandı (2011) tarafından yapılan çalışmada kız ve erkek öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Ancak cinsiyetin matematik başarısını etkileyen bir değişken olduğu sonucuna ulaşan araştırmalar da vardır. Gürsakal (2012) araştırmasında öğrencilerin matematik başarı düzeylerinin cinsiyet değişkenine göre erkek öğrenciler lehine farklılık gösterdiğini bulmuştur.

Öğrencilerin süreç değerlendirme boyutuna ilişkin puan ortalamalarının okul değişkenine göre anlamlı derecede farklılaştığı görülmektedir. Araştırma bulgularına göre

fen lisesi en yüksek puana sahip iken Anadolu Lisesi ikinci sırada yer almaktadır. Meslek lisesi ve Anadolu imama hatip lisesi Anadolu lisesine göre nispeten daha düşük puana sahip iken en düşük puana sosyal bilimler lisesi sahiptir. Fen lisesi öğrencilerinin süreç boyutuna ilişkin puanlarının yüksek olması liselere giriş sınavında en yüksek puanı alan öğrencilerin bu liselere yerleşmeleri ile ilgili olabilir. Anadolu liselerinde ise yüksek ortalamaların kaynağı daha çok üniversiteye hazırlık süreçlerinde matematik dersine daha çok önem verilmesi olabilir. Aközbek (2008) araştırmasında süreç boyutuna ilişkin öğrenci puanları arasında ticaret meslek lisesi öğrencileri ile genel lise öğrencilerinin görüş puanları arasında, ticaret meslek lisesi lehine anlamlı fark olduğu sonucuna ulaşmıştır. Öğrencilerin ürün değerlendirme boyutuna ilişkin puan ortalamalarının okul değişkenine göre anlamlı derecede farklılaştığı görülmektedir. Farklılaşma süreç boyutuna benzer şekilde gerçekleşmektedir. Yine fen lisesi ile diğer tüm lise türleri arasında beklenen bir farklılaşma vardır. Anadolu Lisesi ile de diğer liseler türleri arasında bir farklılaşma olmaktadır. Aközbek (2008) araştırmasında genel lise öğrencileri ile ticaret meslek liseleri öğrencilerinin görüş puanlarının ortalamaları arasında ticaret meslek lisesi lehine farklılık gözlemiştir. Ayrıca ticaret meslek lisesi öğrencileri ile endüstri meslek lisesi öğrencilerinin görüş puanlarının ortalamaları arasında da fark bulmuştur. Berberoğlu ve Kalender (2005) lise türlerine göre ÖSS ve PISA sonuçlarını analiz ettikleri araştırmalarında araştırma bulgularımıza paralel olarak fen lisesi ve Anadolu liselerinde başarının meslek özellikli diğer liseler göre daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmıştır. Ancak araştırmanın yapıldığı yıllarda (2005) Anadolu liseleri de fen liseleri gibi tercihli okullar kategorisinde yer aldığından başarının kaynağı bu olabilir. İlgili araştırmada meslek liselerinin başarı durumu günümüzde Anadolu liseleri olarak adlandırılan ancak o yıllarda genel liseler olarak ele alınan okulların başarısından oldukça düşüktür. Bu sonuçlar PISA sonuçları ile de paralellik göstermektedir. Berberoğlu (2007) PISA sonuçlarını değerlendirdiği araştırmasında farklı lise türleri arasındaki başarı farkına dikkat çekmiştir. Özellikle Fen Lisesi, Anadolu Liseleri, Polis Kolejleri ve özel okulların PISA ortalamasının üstünde puan elde ettiği sonucuna ulaşırken genel ve mesleki özellikli liselerin ortalamasının oldukça altında puanlar aldığını belirlemiştir. Avcı vd. (2011) tarafından gerçekleştirilen araştırmada öğrencilerin matematik başarısını yordama da önemli bir değişken olan matematik dersine karşı olan tutumu araştırmaya paralel olarak lise türleri arasında anlamlı derecede farklılaşmaktadır. Anadolu liseleri en yüksek olumlu tutum ortalamasına sahipken genel liseler ve meslek liseleri daha düşük

tutum ortalamasına sahiptir. Köse (1999)'nin araştırmasında matematik başarısının en yüksek olduğu liseler Anadolu liseleri ile yabancı dilde ve Türkçe eğitim veren özel liseler olarak ortaya çıkmıştır. Kurbanoglu ve Takunyacı (2012) tarafından gerçekleştirilen araştırmada öğrencilerin matematik dersine ilişkin kaygı düzeyleri, tutumları ve öz-yeterlik inançları, öğrenim gördükleri okul türü değişkenine göre anlamlı derecede farklılaşmaktadır. Söz konusu okul türleri arasında, Anadolu lisesinde öğrenim gören öğrencilerin, öz-yeterlik inançları diğer okul türlerinde eğitim gören öğrencilere kıyasla daha yüksek, matematik dersine yönelik tutumları diğer okul türlerine göre daha yüksek, matematik dersine karşı kaygı düzeyleri diğer okul türlerine göre daha düşüktür. Kılıç ve Sağlam (2009) öğrencilerin mantıksal düşünme becerilerinin okul türlerine göre anlamlı olarak değiştiğini ve Anadolu lisesi öğrencilerinin anlamlı derecede farklı olarak genel lise öğrencilerinden, genel lise öğrencilerinin ise anlamlı derecede meslek lisesi öğrencilerinden yüksek puana sahip olduğu sonucuna ulaşmıştır. Özgen ve Bindak (2011) okul türünün öğrencilerin matematik okuryazarlıklarına ilişkin öz yeterliklerini anlamlı derecede etkilediği ve Anadolu lisesi öğrencilerinin genel lise öğrencilerine, genel lise öğrencilerinin ise meslek lisesi öğrencilerine kıyasla daha fazla öz-yeterlik inancına sahip olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Öğrencilerin süreç ve ürün değerlendirme boyutlarına ilişkin puan ortalamalarının alan değişkenine göre anlamlı derecede farklılaştığı görülmektedir. Matematik ve fen eğitimi alan öğrencilerin puanı Türkçe matematik eğitimi alanlara göre anlamlı derecede pozitif olarak farklılaşmaktadır. Türkçe matematik alanında öğrenim gören öğrencilerin puanları ise Türkçe-sosyal alanlarında öğrenim görenlere göre anlamlı derecede pozitif olarak farklılaşmaktadır. Alan yazında alan değişkenini ve aynı program değerlendirme boyutlarını içeren bir çalışmaya rastlanmazken öğrencilerin alanlarının matematik başarısını etkileyen bir değişken olan tutumlarını etkileyen bir faktör olduğu sonucuna ulaşan çalışmalar mevcuttur. Örneğin Çelik ve Ceylan (2009) alan değişkeninin öğrencilerin matematik tutumlarını etkileyen bir değişken olduğu sonucuna ulaşmıştır. Özsoy ve Kemankaşlı (2004) da araştırmalarında geometrik düşünmede Matematik-fen alanı öğrencilerinin Türkçe-matematik öğrencilerine göre daha başarılı olduğu sonucuna ulaşmıştır. Avcı, Özenir, Coşkuntuncel, Özcihan ve Su (2014) 'ya göre matematik-fen öğrencilerinin geometri dersine yönelik tutumları Türkçe-matematik öğrencilerine göre daha olumludur ve anlamlı derecede farklılaşmaktadır. Ancak Alcı ve Sertel (2007) araştırmalarında alan değişkeninin

öğrencilerin matematik dersine ilişkin bilişüstü ve özdüzenleme becerilerini etkilemediği sonucuna ulaşmıştır.

Öğrencilerin süreç ve ürün değerlendirme boyutlarına ilişkin puan ortalamalarının günlük ders çalışma saati değişkenine göre anlamlı derecede farklılaştığı görülmektedir. Günlük ders çalışma saati arttıkça ölçek puanları da artmaktadır. Alan yazın incelendiğinde benzer bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ancak Özer ve Anıl (2011) araştırmalarında matematik başarısını etkileyen en önemli değişkenin öğrencinin matematik dersleri için öğrenmeye ayırdıkları zaman olduğu sonucuna ulaşmıştır. Dursun ve Dede (2004) araştırmalarında öğretmenler, çok ve disiplinli çalışmanın öğrencilerin başarısını etkilediğini belirtmişlerdir. Savaş, Taş, ve Duru (2010) ders çalışma süresinin matematik başarısını etkilediğini belirlemişlerdir. Altun (2009) öğrencinin yeterince ders çalışmamasının öğrenenler ve veliler tarafından öğrenci başarısızlığının sebepleri arasında sayıldığını belirtmiştir. Senemoğlu (1990) ders dışı çalışma süresinin matematik başarısının güçlü bir yordayıcısı olduğu sonucuna ulaşmıştır. Ersöz (2018) öğrencilerin ders çalışma süresi ile sınav puanları arasında manidar bir ilişki olduğu sonucuna ulaşmıştır. Araştırmaya göre ders çalışma süresi arttıkça sınav puanı da artmaktadır. Kapıkıran ve Kıran (1999) yaptıkları deneysel çalışmada ders dışı çalışmanın akademik başarıyı arttırmadığını bulmuşlardır. Yıldırım (2012) tarafından yapılan araştırmada öğrencilerin ders çalışma süresi başarıyı etkileyen öğrenci kaynaklı faktörler arasında sayılmıştır.

Öğrencilerin süreç ve ürün değerlendirme boyutlarına ilişkin puan ortalamalarının özel ders/kurs alma durumuna göre manidar derecede farklılaştığı belirlenmiştir. Özel ders/kurs alan öğrencilerin süreç ve ürün boyutuna ilişkin puanları almayanlara göre anlamlı derecede yüksektir. Bu durumda özel ders kurs alan öğrencilerin programdan olumlu etkilendiği düşünülebilir. Öğrencilerin özel ders/ kurs alarak okulda öğrendiklerini pekiştirmeleri süreç ve ürün boyutuna ilişkin puanlarını arttırmış olabilir. Morgil, Yılmaz, ve Geban (2001) özel ders almanın öğrenci başarısını pozitif yönde etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Başol ve Zabun (2014) da araştırmalarında okul dışı kurs almanın sınav başarısının olumlu yordayıcıları arasında olduğu sonucuna ulaşmıştır. Baran ve Altun (2014) araştırmalarında öğrencilerin merkezi sınavların yanında okulda da başarılı olmak amacıyla özel ders aldıkları sonucuna ulaşmışlardır. Zühal ve Erdem (2014) araştırmasında eğitim desteği almanın öğrencilerin sınavlarda matematik başarısını almayanlara göre anlamlı derecede arttırdığını belirlemişlerdir. Bloom (1984) da araştırmasında birebir özel

dersin öğrenci başarısı üzerinde etkisinin büyük olduğunu bulmuştur. Mischo ve Haag (2002) deneysel araştırmalarında özel dersin öğrencilerin okul performanslarını ve motivasyonlarını arttırdığı sonucuna ulaşmışlardır. Yetgin (2017) araştırmasında önceki yaşantısında özel ders/ kurs ya da dersane desteği alan öğrencilerin kaygı düzeylerini daha düşük olduğunu belirlemiştir. Bal (2011) tarafından gerçekleştirilen araştırmada özel ders/kurs almanın sınav başarısını orta düzeyde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Köse (1990) tarafından yapılan araştırmada üniversite hazırlık kurslarının öğrencilerin başarısını arttırdığı belirlenmiştir. Buna karşın dersane ve özel dersin üniversiteye hazırlık sürecinde öğrencilerin matematik öğrenmeleri üzerinde olumsuz etkileri olduğunu belirleyen araştırmalar da vardır. Baştürk (2011) tarafından yapılan araştırma üniversite sınavına hazırlanan öğrencilerin matematikte soru çözme amaçlı ezbere yöneldikleri ve belli soru çözme algoritmalarını öğrendiklerini göstermiştir. Yine Baştürk ve Doğan (2010) tarafından yapılan araştırmada öğretmenler özel dersanelerin okulun etkililiğini azalttığı görüşünü belirtmişlerdir.

Öneriler

Araştırma sonucuna göre uygulayıcılara eğitim politikalarına ve araştırmacılara birtakım önerilerde bulunulmuştur.

- ✓ Öğretim programları farklı lise türleri dikkate alınarak her bir tür lisenin özel amaçları dikkate alınarak farklı farklı düzenlenebilir. Fen lisesi programları gibi meslek Lisesi ve Anadolu liselerine özgü programların geliştirilmesi önerilebilir.
- ✓ Günlük ortalama ders çalışma saatinin artması öğrencilerin MDÖP yönelik görüşlerini olumlu etkilemektedir. Buna göre öğrencilerin günlük ders çalışma saatlerinin artırılması sağlanabilir. Bu noktada okul rehberlik servisinden yardım alınabilir. İmkânlar dâhilinde okulda ek çalışma saatleri konulabilir.
- ✓ Özel ders ve kurs desteğinin öğrencinin başarısı üzerinde olumlu etkilerinden hareketle günümüzde devlet okulları ve halk eğitim merkezleri aracılığı ile verilen yetiştirme programlarına tüm öğrencilerin katılımı noktasında çaba sarf edilmelidir. Destekleme ve Yetiştirme kursları işlevsel hale getirilerek yaygınlaştırılabilir.
- ✓ Son yıllarda yapılan araştırmalara bakıldığında daha çok ilkokul ve ortaokul matematik dersi öğretim programlarının değerlendirildiği görülmektedir. Lise matematik dersi öğretim programını değerlendiren çalışmalar ise sınırlı sayıdadır. Buradan hareketle lise

matematik dersi öğretim programlarının çeşitli yönleriyle değerlendirilmesine yönelik kapsamlı araştırmaların yapılması önerilebilir.

- ✓ Araştırmacılarca farklı yöntemlerin işe koşulduğu program değerlendirme çalışmalarının yapılması program hakkında karar vericilere daha fazla bilgi sağlayabilir. Bu çerçevede farklı veri toplama araçlarının işe koşulduğu karma araştırmalar önerilebilir.

Bilgilendirme

Bu araştırma birinci yazarın ikinci yazarın danışmanlığında yaptığı "Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programının CIPP Modeline Göre Değerlendirilmesi" isimli doktora tezinden üretilmiş olup 28 Ekim- 3 Kasım 2019 tarihlerinde Alanya/Antalya' da düzenlenen INCES 2019 Uluslararası Bilim Kültür ve Eğitim Kongresi'nde özet bildiri olarak sunulmuştur.

Bu araştırma Dicle Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından "ZGEF.18.010" referans numaralı proje kapsamında desteklenmiştir.

Bu araştırmada kullanılan veriler 2020 yılı öncesine ait olduğu araştırmacılar tarafından onaylanmıştır.

Yazar Katkı Beyanı

İsmail KESKİN: Kavramsallaştırma, araştırma tasarımı, literatür taraması, veri toplama, veri analizi, veri yorumlama, yazma - gözden geçirme ve düzenleme

Taha YAZAR: Kavramsallaştırma, , araştırma tasarımı, ön analizler, makale taslağı, yazma, makale revizyonu

Kaynakça

- Abazaoğlu, İ., Yatağan, M., Yıldızhan, Y., Arifoğlu, A., & Umurhan, H. (2015). Öğrencilerin matematik başarısının uluslararası fen ve matematik eğilimleri araştırması sonuçlarına göre değerlendirilmesi *Turkish Studies-International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic Volume*, 10(7), 33-50.
- Akdoğan, E., & Uşun, S. (2017). Sınıf öğretmenliği lisans programının öğretmen adaylarının görüşleri doğrultusunda bağlam, girdi, süreç ve ürün (CIPP) modeli ile değerlendirilmesi. *İlköğretim Online*, 16(2), 826-847.
- Aközbek, A. (2008). *Lise 1. sınıf matematik öğretim programının Cipp değerlendirme modeli ile öğretmen ve öğrenci görüşlerine göre değerlendirilmesi (genel liseler, ticaret meslek liseleri, endüstri meslek liseleri)*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Alcı, B., & Sertel, A. (2007). Lise öğrencilerinin matematik dersine yönelik özdüzenleme ve bilişüstü becerileri cinsiyete sınıfa ve alanlara göre farklılaşmakta mıdır? *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 16(1), 33.

- 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. DOI: 10.31458/iej.604884
- Altun, S. A. (2009). An investigation of teachers', parents', and students' opinions on elementary students' academic failure. *Elementary Education Online*, 8(2), 567-586.
- Avcı, E., Coşkuntuncel, O., & İnandı, Y. (2011). Ortaöğretim on ikinci sınıf öğrencilerinin matematik dersine karşı tutumları. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(1), 50-58.
- AVCI, E., Özenir, Ö. S., Coşkuntuncel, O., Özcihan, H., & Su, G. (2014). Ortaöğretim öğrencilerinin geometri dersine yönelik tutumları. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 5(3), 304-317.
- Aydın, M., Laçın, S., & Keskin, İ. (2018). Ortaöğretim matematik dersi öğretim programının uygulanmasına yönelik öğretmen görüşleri. *International e-Journal of Educational Studies*, 2(3), 1-11.
- Bal, Ö. (2011). Seviye belirleme sınavı (SBS) başarısında etkili olduğu düşünülen faktörlerin sıralama yargıları kanunuyla ölçeklenmesi. *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*, 2(2), 200-209.
- Baran, İ. N., & Altun, T. (2014). Dershanelerin eğitim sistemimizdeki yeri ve önemi. *Journal of Research in Education and Teaching*, 3(2), 333-344.
- Başol, G., & Zabun, E. (2014). Seviye belirleme sınavında başarının yordayıcılarının incelenmesi: Dershaneye gitme, mükemmeliyetçilik, ana-baba tutumu ve sınav kaygısı. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 14(1), 63-87.
- Baştürk, S. (2011). Üniversiteye giriş sınavına hazırlanma sürecinin öğrencilerin matematik öğrenmeleri üzerine olumsuz yansımaları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40(40), 69-79.
- Baştürk, S., & Doğan, S. (2010). Lise öğretmenlerinin özel dershaneler hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 7(2), 135-157.
- Berberoğlu, G. (2007). *Türk bakış açısından PISA araştırma sonuçları*. Retrieved from Ankara: <http://konrad.org.tr/Egitimturk/07girayberberoglu.pdf>
- Berberoğlu, G., & Kalender, İ. (2005). Öğrenci başarısının yıllara, okul türlerine, bölgelere göre incelenmesi: ÖSS ve PISA analizi. *Journal of Educational Sciences & Practices*, 4(7), 21-35.
- Bloom, B. S. (1984). The 2 sigma problem: The search for methods of group instruction as effective as one-to-one tutoring. *Educational researcher*, 13(6), 4-16.
- Büyüköztürk, Ş. (2010). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem Akademi.
- CGLRC. (2003). The CIPP evaluation model.
- Çelik, H. C., & Ceylan, H. (2009). Lise öğrencilerinin matematik ve bilgisayar tutumlarının çeşitli değişkenler açısından karşılaştırılması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(26), 92-101.
- Dinçer, B., & Saracaloğlu, A. S. (2017). 7. Sınıf İngilizce öğretim programının Stufflebeam'in Bağlam-Girdi-Süreç-Ürün (CIPP) modeline göre değerlendirilmesi. *Qualitative Studies (NWSAQS)* 12(2), 1-24.
- Dursun, Ş., & Dede, Y. (2004). Öğrencilerin matematikte başarısını etkileyen faktörler matematik öğretmenlerinin görüşleri bakımından. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2), 217-230.
- Ersöz, O. (2018). *Psikolojik ve akademik değişkenlerin temel eğitimden ortaöğretime geçiş sınav başarısına etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), İstanbul Üniversitesi, İstanbul

- Eskici, M., & Ilgaz, G. (2019). Tutum, başarı ve cinsiyet ışığında lise öğrencileri ve matematik. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(1), 335-345.
- Gürsakar, S. (2012). PISA 2009 öğrenci başarı düzeylerini etkileyen faktörlerin değerlendirilmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 17(1), 441-452.
- Hacıömeroğlu, G. (2019). İlkokul öğrencilerinin teknoloji destekli matematik öğrenmeye yönelik tutum ve kaygı düzeylerinin incelenmesi. *Journal of Computer and Education Research*, 7(14), 356-382.
- Kapıkıran, Ş., & Kıran, H. (1999). Ev ödevinin öğrencinin akademik başarısına etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(5), 54-60.
- Karadeniz, İ., & Karadağ, E. (2014). Kırsal bölgelerdeki ortaokul öğrencilerinin matematik kaygı ve tutumları: Korelasyonel bir araştırma. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education Vol*, 5(3), 259-273.
- Karasar, N. (2009). *Bilimsel Araştırma Yöntemi: Kavramlar, İlkeler, Teknikler*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Karatas, H., & Fer, S. (2009). Evaluation of English curriculum at Yıldız Technical University using CIPP model. *Eğitim ve Bilim*, 34(153), 47.
- Kılıç, D., & Sağlam, N. (2009). Öğrencilerin mantıksal düşünme yeteneklerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Ege Eğitim Dergisi*, 10(2), 23-38.
- Köse, R. (1990). Aile sosyo ekonomik durumu, lise özellikleri ve üniversite sınavlarına hazırlama kurslarının eğitimsel başarı üzerine etkileri. *Eğitim ve Bilim*, 14(78), 9-17.
- Köse, R. (1999). Üniversite giriş ve liselerimiz. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(15), 51-60.
- Kurbanoglu, N. I., & Takunyacı, M. (2012). An investigation of the attitudes, anxieties and self-efficacy beliefs towards mathematics lessons high school students' in terms of gender, types of school, and students' grades. *Journal of Human Sciences*, 9(1), 110-130.
- McMillan, J. H., & Schumacher, S. (2014). *Research in education: Evidence-based inquiry*. United States of America: Pearson Higher Ed.
- MEB. (2013). *Matematik dersi (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu.
- MEB. (2016). *PISA 2015 ulusal raporu*. Retrieved from Ankara:
- MEB. (2019). *PISA 2018 ulusal ön raporu*. Retrieved from Ankara:
- Mischo, C., & Haag, L. (2002). Expansion and effectiveness of private tutoring. *European Journal of Psychology of Education*, 17(3), 263.
- Morgil, İ., Yılmaz, A., & Geban, Ö. (2001). Özel dersanelerin üniversiteye girişte öğrenci başarısına etkileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(21), 89-96.
- ÖSYM. (2015). *2015 YGS Sayısal Bilgiler*. Retrieved from Ankara-Online.
- ÖSYM. (2016). *2016 YGS Sayısal Bilgiler*. Retrieved from Ankara-Online.
- ÖSYM. (2017a). *2017 YGS Sayısal Bilgiler*. Retrieved from Ankara-Online.
- ÖSYM. (2017b). ÖSYS: Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Sistemi.
- ÖSYM. (2018). *2018 YKS Değerlendirme Raporu*. Retrieved from Ankara:
- ÖSYM. (2019). *2019 YKS Sayısal Bilgiler*. Retrieved from Ankara-Online:
- Özer, Y., & Anıl, D. (2011). Öğrencilerin fen ve matematik başarılarını etkileyen faktörlerin yapısal eşitlik modeli ile incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41(41), 313-324.
- Özgen, K., & Bindak, R. (2011). Lise öğrencilerinin matematik okuryazarlığına yönelik öz-yeterlik inançlarının belirlenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 11(2), 1073-1089.

- Özsoy, N., & Kemankaşlı, N. (2004). Ortaöğretim öğrencilerinin çember konusundaki temel hataları ve kavram yanlışları. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3(4), 140-147.
- Pallant, J. (2013). *SPSS survival manual*. Berkshire: McGraw-Hill Education.
- Savaş, E., Taş, S., & Duru, A. (2010). Factors affecting students' achievement in mathematics. *Inonu University Journal of The Faculty of Education*, 11(1), 113-132.
- Senemoğlu, N. (1990). Öğrenci giriş nitelikleri ile öğretme-öğrenme süreci özelliklerinin matematik derslerindeki öğrenme düzeyini yordama gücü. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(5), 259-270.
- Sertöz, S. (1996). *Matematiğin aydınlık dünyası*. Ankara: TÜBİTAK.
- Stufflebeam, D. L. (2003). The CIPP Model for Evaluation. In D. L. S. Thomas Kellaghan (Ed.), *International handbook of educational evaluation*. The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Stufflebeam, D. L. (2007). CIPP evaluation model checklist. *Western Michigan University The Evaluation Centre*, 2, 1-16.
- Stufflebeam, D. L., Madaus, G. F., & Kellaghan, T. (2000). *Evaluation models: Viewpoints on educational and human services evaluation* (Vol. 49): Springer.
- Tseng, K.-H., Diez, C. R., Lou, S.-J., Tsai, H.-L., & Tsai, T.-S. (2010). Using the context, input, process and product model to assess an engineering curriculum. *World Transactions on Engineering and Technology Education*. Vol, 8.
- Yenilmez, K., & Özabacı, N. Ş. (2003). Yatılı öğretmen okulu öğrencilerinin matematik ile ilgili tutumları ve matematik kaygı düzeyleri arasındaki ilişki üzerine bir araştırma. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(14), 132-146.
- Yenilmez, K., & Özbey, N. (2006). Özel okul ve devlet okulu öğrencilerinin matematik kaygı düzeyleri üzerine bir araştırma. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 431-448.
- Yetgin, O. (2017). *Ortaöğretim öğrencilerinin matematik kaygısı ve öğrenmeye ilişkin tutumlarının incelenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Yıldırım, K. (2012). PISA 2006 verilerine göre Türkiye'de eğitimin kalitesini belirleyen temel faktörler. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 10(2), 229-255.
- Zühal, G., & Erdem, Z. Ç. (2014). Uyum analizi yöntemiyle matematik başarısını etkileyen faktörlerin incelenmesi. *Adıyaman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(2), 98-118.

Research Article/Araştırma Makalesi

Measurement of Classroom Management Skills: A Cross Sectional Study on Preschool Teachers

Ayhan BULUT 


Bayburt University, Faculty of Education, Bayburt, Turkey, ayhanbulut44@hotmail.com

Article Info

Received: 22 May 2020

Accepted: 05 July 2020

Keywords: Preschool, classroom management, teacher skills

 10.18009/jcer.741388

Publication Language: Turkish

Abstract

This research, which aims to examine the classroom management skills of preschool teachers with cross-sectional screening method, is a descriptive study. Typical case sampling method, one of the purposeful sampling methods, was used in the research. According to this study, 110 pre-school teachers, who are working in schools close to the city average level, class sizes, parents' socio-economic status and education levels in Erzurum province participated in the study in the spring term of 2018-2019 academic year. In the study "personal information form and classroom management skill level scale" was used as data collection tool. Descriptive and predictive statistics were used to analyze the data. As a result, it was found that the classroom management skills of preschool teachers did not differ significantly according to the age, position, education level, income level and age of the students in the classroom. However, it was determined that preschool teachers' classroom management skills differed significantly according to their marital status, professional seniority and the number of students in the classroom.



To cite this article: Bulut, A. (2020). Sınıf yönetimi becerisinin ölçümü: okul öncesi öğretmenleri üzerine kesitsel bir tarama. *Journal of Computer and Education Research*, 8 (16), 590-607. DOI: 10.18009/jcer.741388

Sınıf Yönetimi Becerisinin Ölçümü: Okul Öncesi Öğretmenleri Üzerine Kesitsel Bir Tarama

Makale Bilgisi

Geliş: 22 Mayıs 2020

Kabul: 05 Temmuz 2020

Anahtar kelimeler: Okul öncesi, sınıf yönetimi, öğretmen becerileri

 10.18009/jcer.692480

Yayın Dili: Türkçe

Öz

Okul öncesi öğretmenlerinin sınıf yönetimi becerilerini kesitsel tarama yöntemiyle incelemeyi amaçlayan bu araştırma betimsel bir çalışmadır. Araştırmada amaçlı örneklem yöntemlerinden tipik durum örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Buna göre araştırmaya 2018-2019 eğitim öğretim yılının bahar döneminde Erzurum ilinde sınıf mevcutları, velilerinin sosyo ekonomik durumları ve eğitim düzeyleri kent ortalama seviyesine yakın okullarda görev yapmakta olan toplam 110 okul öncesi öğretmeni katılmıştır. Veri toplama aracı olarak "Kişisel Bilgi Formu ve Sınıf Yönetimi Beceri Düzeyi Ölçeği" kullanılmıştır. Verilerinin analizinde betimsel ve kestirimsel istatistik kullanılmıştır. Sonuç olarak okul öncesi öğretmenlerinin sınıf yönetimi becerilerinin yaşlarına, görevdeki çalışma pozisyonlarına, öğrenim düzeylerine, gelir durumlarına ve sınıflarındaki çocukların yaşlarına göre anlamlı düzeyde farklılaşmadığı tespit edilmiştir. Ancak okul öncesi öğretmenlerinin sınıf yönetimi becerilerinin medeni durumlarına, mesleki kıdemlerine ve sınıftaki çocukların mevcuduna göre anlamlı düzeyde farklılaştığı belirlenmiştir.

Summary

Investigation of Preschool Teachers' Classroom Management Skills in terms of Different Variables

Introduction

Pre-school education; It is the period that covers the time that starts with the birth of the child and starts the basic education and tries to give the cultural values of the society in which they live by taking into consideration the individual differences and developmental characteristics of the children (Oğuzkan & Oral, 2003). Classes in preschool education; should be planned and organized to attract children's attention and facilitate their learning. Classes are places that shape and shape the future of children (Pianta & Hamra, 2009). The teachers responsible for ensuring this order and organization are, of course, one of the most important actors in this process. It is a necessity for the teacher to achieve the objectives of education in order to create a positive learning atmosphere and to minimize unwanted behaviors by establishing order in the classroom. This is possible with effective classroom management (Yüksel, Şenol & Akyol, 2017). In order to increase the quality of the activities of preschool teachers in the educational environment, they should be equipped with effective classroom management skill levels. With this research, the factors that affect the skills of preschool teachers about classroom management positively or negatively are determined and the findings obtained from the research are expected to contribute to the subject area.

Method

This research aimed to reveal the level of classroom management skills of pre-school teachers, their relationship with the levels of their class management skills, their marital status, their working positions in their jobs, their seniority, their level of education, the number of students in their class, their income levels, and their age. It was carried out with the cross-sectional scanning model for. In the cross-sectional model, variables are depicted in a single measurement (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz, & Demirel, 2013).

The survey model is a research approach that aims to describe a situation in the past or still exists (Karasar, 2009). The population of this research consists of preschool teachers working in Erzurum province. Since the universe is too big for the researcher to study, the sample was taken from the universe. A total of 110 preschool teachers working in Erzurum in the spring term of the 2018-2019 academic years were selected from purposeful sampling methods with typical case sampling method and included in the study on a voluntary basis.

Results

Table 1 According to the age of pre-school teachers 'one-way analysis of variance (Anova) according to the age of teachers' classroom management skills did not differ significantly ($F(3,106) = .028, p > .05$). Table 2. When the independent t-test analysis of teachers according to their marital status was examined, it was found that pre-school teachers' classroom management skills differed significantly according to their marital status ($t_{108} = -2.385, p < .05$). When the group direction of the difference is significant, it is determined that single teachers' perceptions of classroom management skills are higher $\bar{X}^{\text{bekar}} = 125.621, \bar{X}^{\text{evli}} = 120.811$. When Table 3 was examined, it was found that preschool teachers' classroom management skills did not show significant differences according to their job positions (contracted, permanent, paid) ($F(3,106) = .340, p > .05$). Table 4 is examined, it was found out that classroom management skills of preschool teachers did not differ significantly according to their learning levels ($F(2,107) = 1.899, p > .05$). According to another variable, classroom management skills of preschool teachers differed significantly according to their seniority ($F(5,104) = 4.723, p < .05$). In addition, it was found out that classroom management skills of preschool teachers differed significantly according to the number of children in their classes ($F(2,107) = 3.152, p < .05$). Another variable was that the classroom management skills of preschool teachers did not differ significantly according to income level ($F(2,107) = .675, p > .05$). Finally, it was found out that classroom management skills of preschool teachers did not differ significantly according to the age range of students ($F(3,106) = 1.341, p > .05$).

Discussion and Conclusion

As a result, it was found that the classroom management skills of preschool teachers did not differ significantly according to the age, position, education level, income level and age of the students in the classroom. However, it was determined that the levels of classroom management skills of preschool teachers differed significantly according to their marital status, professional seniority and the number of students in the classroom. Based on the results of this research, the following suggestions can be made. Starting from the conclusion that senior teachers in their profession have higher levels of classroom management skills, it may be useful for new teachers to attend classes with senior teachers for a certain period of time to help them gain experience in terms of classroom management skills. The reasons why single teachers' classroom management skills are higher than married teachers in this research can be examined from different perspectives.

Giriş

Modern çağla birlikte sürekli artarak devam eden iş temposu ve ailede babalardan sonra annelerin de iş hayatına daha fazla ve yoğun bir şekilde katılımları, ülke ekonomisine ve sosyolojik yapıya birçok katkı sunarken bu durum çeşitli açılardan yeni çalışma alanlarının ve ihtiyaçların doğmasına neden olmuştur. Ebeveynler çalışırken; çocuklar bu süreçte neredeyse günlerinin büyük bölümünü okul öncesi eğitim kurumlarında geçirirler (Dal, 2016). Okul öncesi eğitim; çocuğun doğumuyla birlikte başlayan ilkokula başlayacağı ana kadar geçen zamanı içine alan ve onların bireysel farklılıklarını ve gelişimsel özelliklerini dikkate alarak onlara içinde yaşadığı toplumun kültürel değerlerini kazandırmaya çalışan dönemdir (Oğuzkan & Oral, 2003). Okul öncesi eğitim, 0-6 yaş arasında çocukların gelişim özelliklerini bütün yönleriyle destekleyerek, hayat boyu sürecek öğrenme yaşantılarının temellerinin atıldığı, planlı ve programlı bir eğitim kademesi olarak tanımlanabilir (Tuğrul 2006). Okul öncesi dönemde çocuklar, kendi ön bilgilerinin üzerine yeni bilgiler öğrenirken, birbirleriyle iş birliği içinde çalışmayı ve başkalarının haklarına saygı göstermeyi öğrenirler (Yavuzer, 2006). Çocukların hayatlarında yol gösterici olan bu ilk kurumsal okul deneyimlerinin niteliği, toplumsal düzeni pozitif anlamda etkileyecektir (Gezgin, 2009; Özbey & Köyceğiz-Gözeler 2020).

Okul öncesi eğitim sürecinde sınıflar; çocukların dikkatini çekecek ve öğrenmelerini kolaylaştıracak şekilde planlanmalı ve organize edilmelidir. Sınıf, çocukların geleceğine yön ve şekil veren yerlerdir (Pianta & Hamra, 2009). Sınıf, eğitim ve öğretim etkinliklerinin yüz yüze yapıldığı ortamlardır (Aydın, 2000). Öğretmenler, sınıf içerisinde öğrenme atmosferi oluşturmada, düzeni sağlamada ve yapmak istedikleri etkinlikleri uygulamada oldukça önemli bir yere sahiptirler (Dinçer & Akgün, 2015; Wulandari, Hanafi, & Widodo, 2020). Eğitsel amaçların niteliğinin arttırılabilmesi için öğrenme öğretme sürecinde bir organizasyona ihtiyaç duyulmaktadır. Sınıfta bu düzenin ve organizasyonun sağlanmasından sorumlu olanlar öğretmenlerdir. Öğretmenin sınıfta düzeni kurarak olumlu bir öğrenme atmosferi meydana getirmesi ve istenmeyen davranışları asgari düzeye indirmesi eğitimin hedeflerinin gerçekleştirilmesi için bir gerekliliktir. Bu da etkili bir sınıf yönetimi ile mümkün olmaktadır (Yüksel, Şenol & Akyol, 2017). Sınıfta öğrencilerle pozitif bir ortam sağlayabilmek için öğretmen; jest mimiklerini iyi kullanabilmeli, davranış düzenleme konusuna hâkim olmalı, etkili zaman yönetimi, sınıf içerisinde uyulması gereken

kurallar konusu ile iletişim dilini etkili kullanma gibi sınıf yönetimi konusunun olmazsa olmaz temel kuralları ve uygulanması noktasında fikir sahibi olmalıdır (Akgün, Yazar & Dinçer, 2011). Sınıfını nasıl yöneteceğini bilen bir öğretmen enerjisini ve zamanını sınıftaki problemleri çözmek yerine öğrencilerine ayıracaktır (Denizel-Güven & Cevher, 2005). Sınıf yönetim becerisi iyi olan öğretmen; eğitim sürecinin niteliğini artırarak, öğrenme yaşantısını daha zengin hale getirecektir (Zembat, Tunçeli-İlknur & Yavuz-Akşin, 2017).

Sınıf yönetimini etkileyen unsurlar arasında; öğretmen, öğrenci, öğretim programları, öğretmenin öğretme sürecinde kullandığı yöntem ve teknikler, sınıfın fiziki durumu, kurum yöneticilerinin tutum ve davranışları ile aile sayılabilir (Charles, 2008). Tüm bu unsurlara rağmen öğretmen bu süreçte en kritik görevde yani sürecin temelinde yer alan kişidir. Onun sınıf ortamında kullanacağı dil, yapacağı eğitim faaliyetleri, sunacağı zengin öğrenme yaşantıları, bunları yaparken sınıf içinde ve dışında sağlayacağı düzen sınıf yönetiminin niteliği açısından son derece önemlidir. Öğretmen eğitimi programları genellikle sınıf yönetimi konusuna odaklanan içerikleri yönüyle zayıf kalmaktadır (Stough, 2006). Bu durum öğretmenlerin çoğunun etkili sınıf yönetiminin ne olduğu konusunda yanlış bir algıya sahip oldukları düşüncesine yol açmaktadır (Garrett, 2012).

Nur (2012) çalışmasında okul öncesi eğitim kurumlarındaki okul ikliminin, içten ve hoş görülmesi bir ortamın öğretmenlerin sınıf yönetimi becerileri üzerinde olumlu etkisi olduğunu tespit etmiştir. Wang, Haertel & Walberg (1993) çalışmalarında nitelikli bir sınıf yönetiminin çocukların yaptığı eğitsel etkinlikleri olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Morris, Lloyd, Millenky, Leacock, Raver & Bangser (2013) sınıftaki davranış bozukluklarını azalttığını, çocukların sosyal ve duygusal yönden gelişimlerini olumlu yönde etkilediğini tespit etmiştir. Ayrıca başka bir araştırmadan elde edilen sonuca göre sınıf yönetimiyle ilgili eğitimlere katılan okul öncesi öğretmenlerinin sınıf yönetimi başarı düzeylerinin arttığı yönündedir (Hutchings, Martin-Forbes, Daley & Williams, 2013). Okul öncesi öğretmenlerinin eğitim ortamındaki faaliyetlerinin niteliğini artırabilmek için etkili sınıf yönetimi beceri düzeyleri konusunda donanımlı olması gerekir.

Araştırma okul öncesi öğretmenlerinin sınıf yönetimi becerilerini belirleyerek konu alanına güncel bir bakış açısı kazandırması açısından önemli görülmektedir. Ayrıca okul öncesi eğitim dönemindeki çocuklar belirli kuralları ve düzeni olan sınıf ortamıyla ilk defa karşılaştıkları için nerede nasıl davranmaları gerektiği konusunda problem yaşayabilirler. Bu süreçte yaşanılması muhtemel olan bu problemleri en aza indirmek hiç şüphesiz ki okul

öncesi öğretmenlerinin görevidir. Öğretmen bu süreçte çocuklara hem sınıf içinde ve sınıf dışında uyulması gereken kuralları öğretirken aynı zamanda çocukları bu konuda temel eğitim sürecine de hazırlayacaklardır. Araştırma bu anlamda da okul öncesi öğretmenlerine sınıf yönetimi becerileri açısından yol gösterici olacağı düşüncesiyle de önemli görülmektedir.

Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı okul öncesi öğretmenlerinin sınıf yönetimi becerilerinin kesitsel tarama yöntemiyle incelenmesidir. Bu amaç doğrultusunda şu alt problemlere cevap aranmıştır.

- Okul öncesi öğretmenlerinin sınıf yönetimi becerileri hangi düzeydedir?
- Okul öncesi öğretmenlerinin sınıf yönetimi beceri düzeyleri yaşlarına, medeni durumlarına, görevlerindeki çalışma pozisyonlarına, meslekteki kıdemlerine, öğrenim düzeylerine, sınıflarındaki öğrenci sayılarına, gelir düzeylerine ve sınıflarındaki çocukların yaşlarına göre farklılaşmakta mıdır?

Yöntem

Araştırmanın Deseni

Bu araştırma, okul öncesi öğretmenlerinin sınıf yönetimi becerilerinin hangi düzeyde olduğunu, sınıf yönetimi becerileri düzeylerinin yaşlarına, medeni durumlarına, görevlerindeki çalışma pozisyonlarına, meslekteki kıdemlerine, öğrenim düzeylerine, sınıflarındaki öğrenci sayılarına, gelir düzeylerine ve sınıflarındaki çocukların yaşları gibi birçok değişkenle ilişkisini ortaya koymayı amaçlamış olduğu için kesitsel tarama modeliyle gerçekleştirilmiştir. Kesitsel tarama modelinde değişkenler tek bir ölçümde betimlenir (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz & Demirel, 2013). Tarama modeli, geçmişte ya da hâlen var olan bir durumu olduğu şekilde betimlemeyi amaçlayan bir araştırma yaklaşımıdır (Karasar, 2009).

Katılımcılar

Bu araştırmanın evrenini Erzurum ilinde görev yapmakta olan okul öncesi öğretmenleri oluşturmaktadır. Evren araştırmacının çalışma yapamayacağı kadar büyük olduğundan evrenden örneklem alma yoluna gidilmiştir. Araştırmanın örneklemini ise 2018-2019 eğitim öğretim yılının bahar döneminde Erzurum ilinde görev yapmakta olan toplam 110 okul öncesi öğretmeni amaçlı örnekleme yöntemlerinden tipik durum örnekleme yöntemiyle seçilerek tamamen gönüllülük esasıyla araştırmaya dâhil edilmişlerdir. Tipik

durum örneklemede esas olan evrende en genel şekliyle olayı tasvir eden örneklemin bulunmasıdır. Bu örneklemede amaç ortalama durumları çalışarak belirli konularda fikir sahibi olmak veya bu konuda yeterli bilgi sahibi olmayanları bilgilendirmektir (Yıldırım & Şimşek, 2005).

Veri Toplama Aracı

Araştırmada veri toplama aracı "Kişisel Bilgi Formu" ile "Sınıf Yönetimi Beceri Düzeyi Ölçeği" kullanılmıştır.

Kişisel Bilgi Formu:

Araştırmaya katılan okul öncesi öğretmenlerinin kişisel bilgilerini belirlemek için araştırmacının kendisi tarafından literatür taraması yapılarak geliştirilen ve uzman görüşüne başvurulmuş son şekli verilen toplam dokuz sorudan oluşan kişisel bilgi formu kullanılmıştır.

Sınıf Yönetimi Beceri Düzeyi Ölçeği (SYBDÖ):

Bu çalışmada veri toplama aracı olarak, Denizel-Güven ve Cevher'in (2005) okul öncesi öğretmenlerinin sınıf yönetimi beceri düzeyi ölçmek için "(SYBDÖ)" ölçeği kullanılmıştır. Ölçek 4'lü likert tipinde hazırlanmıştır ve 40 maddeden oluşmaktadır. Ölçeğin iç tutarlılık güvenirliği analizinde Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı .82 olarak bulunmuştur. Güvenirlik için ayrıca iki yarım test güvenirliği (split-half) analizleri yapılmıştır. Elde edilen bulgular, testin iki yarım arasındaki Spearman Brown korelasyon katsayısının .84 olduğunu göstermiştir. Bu sonuç testin her iki yarımının da aynı özelliği ölçtüğünü göstermektedir. Bu katsayılar, yüksek bir güvenirliği ifade etmektedir ve ölçeği oluşturan maddelerin benzeşikliğini göstermektedir. Ölçeğin faktör yapısı, ana-bileşenler yöntemiyle (pricipalscomponents analysis) analiz edilmiş ve elde edilen eigen değeri ölçeğin tek boyutlu varsayılabilirliğini göstermiştir (Denizel-Güven, Cevher, 2005).

Verilerin Analizi

Verilerinin analizinde betimsel ve kestirimsel istatistik kullanılmıştır. Betimsel istatistik olarak çalışmada örneklem özelliklerini ortaya koyan merkezi eğilim ve dağılım ölçümlerine yer verilmiştir. Bununla birlikte araştırma verilerinin analizi için uygun olan tekniği belirlemek amacıyla normallik testleri yapılmıştır. Normallik testlerinden elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir. Bağımlı değişkene yapılan kolmogorov-smirnov testi verilerin normal dağılım göstermediğine işaret etmiştir ($p < .05$). Ancak araştırma verilerinin ortalama, mod, medyan değerlerine bakıldığında değerlerin birbirine yakın olduğu ve çarpıklık-

basıklık değerlerinin de ∓ 1 aralığında değiştiği tespit edilmiştir. Bununla birlikte verilerin dağılımıyla ilgili histogram grafiği de bakılmış ve verilerin normal dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Bu sonuçlardan yola çıkarak araştırmada kestirimsel istatistik olarak bağımsız t-testi ve tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır.

Bulgular

Araştırmaya alınan okul öncesi öğretmenlerinin sınıf yönetimi becerilerinin aritmetik ortalaması 122.44 ve standart sapması 8.94 olduğu, alınan en düşük ölçek puanının 109 ve en yüksek ölçek puanında 143 olduğu saptanmıştır. Ölçekten alınabilecek en düşük ve en yüksek puanlara bakıldığında araştırmaya katılan okul öncesi öğretmenlerinin sınıf yönetimi becerilerinin yüksek olduğu söylenebilir.

Tablo 1. Okul öncesi öğretmenlerin sınıf yönetimi becerileri puanlarıyla ilgili bilgiler

N	Ölçekten alınabilecek		Ölçekten alınan		Mean	Std. Deviation
	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum		
110	40	160	109	143	122,44	8,94

Tablo 2. Okul öncesi öğretmenlerin yaşlarına göre tek yönlü varyans analizi

	Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	P
Gruplar arası	6.912	3	2.304	.028	.994
Grup içi	8696.142	106	82.039		
Toplam	8703.055	109			

Tablo 2 incelendiğinde öğretmenlerin yaşlarına göre sınıf yönetimi becerilerinin anlamlı düzeyde farklılaşmadığı belirlenmiştir ($F(3,106) = .028, p > .05$).

Tablo 3. Medeni durumlarına göre bağımsız t testi analizi

	Medeni Durum	N	\bar{X}	SS	t	p
Sınıf yönetimi becerisi	Evli	69	120.81	7.472	-2,385	,013
	Bekâr	41	125.62	10.981		

Tablo 3 incelendiğinde evli öğretmenlerin sınıf yönetimi beceri ortalamasının 120.81 olup bekâr öğretmenlerin sınıf yönetimi beceri ortalamasının 125.62 olduğu ve aralarındaki farkın $p < 0.05$ önem düzeyinde anlamlı olduğu görülmektedir ($t = -2,385, p = ,013$). Sonuç olarak bekâr öğretmenlerin sınıf yönetimi becerilerinin evli öğretmenlerin sınıf yönetimi becerilerinden daha yüksek olduğu söylenebilir.

Tablo 4. Görevdeki çalışma pozisyonlarına (sözleşmeli, kadrolu, ücretli) göre tek yönlü varyans analizi

	Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	P
Gruplar arası	82.852	3	27.617	.340	.797
Grup içi	8620.202	106	81.323		
Toplam	8703.055	109			

Tablo 4 incelendiğinde okul öncesi öğretmenlerin sınıf yönetimi beceri düzeylerinin görevdeki pozisyonlarına göre (sözleşmeli, kadrolu, ücretli) anlamlı düzeyde farklılık göstermediği anlaşılmıştır ($F(3,106) = .340, p > .05$).

Tablo 5. Öğrenim düzeylerine göre tek yönlü varyans analizi

	Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	P
Gruplar arası	298.289	2	149.144	1.899	.155
Grup içi	8404.766	107	78.549		
Toplam	8703.055	109			

Tablo 5 incelendiğinde okul öncesi öğretmenlerin sınıf yönetimi becerilerinin öğrenim düzeylerine göre anlamlı düzeyde farklılık göstermediği anlaşılmıştır ($F(2,107) = 1.899, p > .05$).

Tablo 6. Mesleki kıdemlerine göre tek yönlü varyans analizi

	Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	P
Gruplar arası	1610.369	5	322.074	4.723	.001
Grup içi	7092.686	104	68.199		
Toplam	8703.055	109			

Tablo 6 incelendiğinde okul öncesi öğretmenlerinin mesleki kıdemlerine göre sınıf yönetimi becerileri arasındaki farkın $p < 0.05$ önem düzeyinde anlamlı olduğu görülmektedir ($F=4,723$ $p=,001$). Sonuç olarak okul öncesi öğretmenlerinin mesleki kıdemlerine göre sınıf yönetimi becerileri arasında fark olduğu söylenebilir. Farklılığın hangi gruplar arasında olduğunu anlamak için Bonferroni Post Hoc testi yapılmıştır (Tablo 7).

Tablo 7. Okul öncesi öğretmenlerinin Mesleki kıdemlerine göre sınıf yönetimi becerileri arasındaki farka ait Bonferroni Post Hoc Testi

(I) Mesleki Kıdem	(J) Mesleki Kıdem	Ortalamalar		p.	% 95 Güven aralığı	
		arası fark	Standart Hata		Alt sınır	Üst sınır
1 yıldan az	2-5 yıl	-10,879*	2,799	,003	-19,29	-2,47
	6-10 yıl	-3,221	2,823	1,000	-11,70	5,26
	11-15 yıl	-9,298*	2,980	,035	-18,25	-,34
	16-20 yıl	-9,657*	2,878	,017	-18,30	-1,01
	20 yıl ve üstü	-5,357	3,121	1,000	-14,74	4,02
2-5 yıl	1 yıldan az	10,879*	2,799	,003	2,47	19,29
	6-10 yıl	7,658*	2,463	,036	,26	15,06
	11-15 yıl	1,581	2,641	1,000	-6,36	9,52
	16-20 yıl	1,222	2,525	1,000	-6,36	8,81

	20 yıl ve üstü	5,522	2,799	,768	-2,89	13,93
6-10 yıl	1 yıldan az	3,221	2,823	1,000	-5,26	11,70
	2-5 yıl	-7,658*	2,463	,036	-15,06	-,26
	11-15 yıl	-6,078	2,667	,371	-14,09	1,93
	16-20 yıl	-6,436	2,551	,197	-14,10	1,23
	20 yıl ve üstü	-2,136	2,823	1,000	-10,62	6,35
11-15 yıl	1 yıldan az	9,298*	2,980	,035	,34	18,25
	2-5 yıl	-1,581	2,641	1,000	-9,52	6,36
	6-10 yıl	6,078	2,667	,371	-1,93	14,09
	16-20 yıl	-,359	2,724	1,000	-8,54	7,83
	20 yıl ve üstü	3,941	2,980	1,000	-5,01	12,90
16-20 yıl	1 yıldan az	9,657*	2,878	,017	1,01	18,30
	2-5 yıl	-1,222	2,525	1,000	-8,81	6,36
	6-10 yıl	6,436	2,551	,197	-1,23	14,10
	11-15 yıl	,359	2,724	1,000	-7,83	8,54
	20 yıl ve üstü	4,300	2,878	1,000	-4,35	12,95
20 yıl ve üstü	1 yıldan az	5,357	3,121	1,000	-4,02	14,74
	2-5 yıl	-5,522	2,799	,768	-13,93	2,89
	6-10 yıl	2,136	2,823	1,000	-6,35	10,62
	11-15 yıl	-3,941	2,980	1,000	-12,90	5,01
	16-20 yıl	-4,300	2,878	1,000	-12,95	4,35

*. $p < 0.05$

Tablo 7 incelendiğinde, mesleki kıdemleri bir yıldan az olan öğretmenlerin sınıf yönetimi becerileri ile mesleki kıdemleri 2-5 yıl, 11-15 yıl ve 16-20 yıl arasında olan öğretmenler sınıf yönetimi becerileri arasındaki farkların $p < 0.05$ önem düzeyinde anlamlı ve mesleki kıdemleri 2-5 yıl olan öğretmenlerin sınıf yönetimi becerileri ile mesleki kıdemleri 6-10 yıl arasında olan öğretmenler sınıf yönetimi becerileri arasındaki farkların $p < 0.05$ önem düzeyinde anlamlı olduğu görülmektedir.

Sonuç olarak mesleki kıdemleri 2-5 yıl, 11-15 yıl ve 16-20 yıl arasında olan öğretmenler sınıf yönetimi becerilerinin mesleki kıdemleri bir yıldan az olan öğretmenlerin sınıf yönetimi becerilerinde daha yüksek olduğu, mesleki kıdemleri 2-5 yıl olan öğretmenlerin sınıf yönetimi becerilerinin mesleki kıdemleri 6-10 yıl arasında olan öğretmenler sınıf yönetimi becerilerinden daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Tablo 8. Okul öncesi sınıftaki çocuk sayılarına göre tek yönlü (Anova)

	Kareler Toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	P
Gruplar arası	471.763	2	235.882	3.152	.047
Grup içi	8231.291	107	76.928		
Toplam	8703.055	109			

Tablo 8 incelendiğinde okul öncesi öğretmenlerinin sınıflarındaki çocuk sayısına göre sınıf yönetimi becerileri arasındaki farkın $p < 0.05$ önem düzeyinde anlamlı olduğu görülmektedir ($F=3,152$ $p=,047$). Sonuç olarak okul öncesi öğretmenlerinin sınıflarındaki çocuk sayısına göre sınıf yönetimi becerileri arasında fark olduğu söylenebilir.

Farklılığın hangi grup yönünde olduğunu anlamak için yapılan Bonferroni Post Hoc testi sonucunda sınıfındaki çocuk sayısı 10-15 arasında olan öğretmenlerin sınıf yönetimi beceri düzeylerinin; sınıfındaki çocuk sayısı 16-20 ile çocuk sayısı 21-25 arasında olan öğretmenlere göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Tablo 9. Okul öncesi öğretmenlerinin sınıflarındaki çocuk sayısına göre sınıf yönetimi becerileri arasındaki farka ait Bonferroni Post Hoc Testi

(I)	(J)	% 95 Güven aralığı					
		Ortalamalar arası	Standart Hata	p.	Alt sınır	Upper Bound	
Çocuk sayısı	Çocuk sayısı	fark (I-J)					
	10-15	16-20	-8,500*	3,396	,041	-16,74	-,26
		21-25	-6,167	3,314	,195	-14,21	1,88
16-20	10-15	8,500*	3,396	,041	,26	16,74	
	21-25	2,333	1,657	,485	-1,69	6,35	
21-25	10-15	6,167	3,314	,195	-1,88	14,21	
	16-20	-2,333	1,657	,485	-6,35	1,69	

* $p < 0.05$.

Tablo 9 incelendiğinde, sınıfındaki çocuk sayısı 10-15 arasında olan öğretmenlerin sınıf yönetimi becerileri ile sınıfındaki çocuk sayısı 16-20 arasında olan öğretmenlerin sınıf yönetimi becerileri arasındaki farkların $p < 0.05$ önem düzeyinde anlamlı olduğu görülmektedir.

Sonuç olarak sınıfındaki çocuk sayısı 10-15 arasında olan öğretmenlerin sınıf yönetimi becerilerinin, sınıfındaki çocuk sayısı 16-20 arasında olan öğretmenlere ve sınıfındaki çocuk sayısı 21-25 arasında olan öğretmenlere göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Tablo 10. Gelir durumuna göre tek yönlü (Anova)

	Kareler Toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	P
Gruplar arası	108.432	2	54.216	.675	.511
Grup içi	8594.622	107	80.324		
Toplam	8703.055	109			

Tablo 10 incelendiğinde okul öncesi öğretmenlerin sınıf yönetimi beceri düzeylerinin gelir durumlarına göre anlamlı düzeyde farklılık göstermediği anlaşılmıştır ($F(2,107) = .675, p > .05$).

Tablo 11. Sınıflarındaki çocukların yaş aralığına göre tek yönlü (Anova)

	Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	P
Gruplar arası	318.282	3	106.094	1.341	.265
Grup içi	8384.772	106	79.102		
Toplam	8703.055	109			

Tablo 11 incelendiğinde okul öncesi öğretmenlerin sınıf yönetimi beceri düzeylerinin çocukların yaş aralığına göre anlamlı düzeyde farklılık göstermediği anlaşılmıştır ($F(3,106) = 1.341, p > .05$).

Tartışma ve Sonuç

Araştırmadan elde edilen bulgular analiz edildiğinde okul öncesi öğretmenlerinin sınıf yönetimi becerilerinin yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Okul öncesi öğretmenlerinin yaşlarına göre sınıf yönetimi becerilerinin farklılaşmadığı, medeni durumlarına göre bekâr öğretmenlerin sınıf yönetimi becerilerinin daha yüksek olduğu, görevdeki çalışma pozisyonlarına göre (kadrolu, sözleşmeli ve ücretli) sınıf yönetimi becerilerinin farklılaşmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca okul öncesi öğretmenlerinin öğrenim düzeylerine göre sınıf yönetimi beceri düzeylerinin değişmediği, öğretmenlerin mesleki kıdemlerinin artıkça sınıf yönetimi becerilerinin arttığı belirlenmiştir. Bununla birlikte okul öncesi öğretmenlerinin sınıfındaki çocuk sayısı azaldıkça sınıf yönetimi becerilerinin yükseldiği tespit edilmiştir. Bununla birlikte öğretmenlerin gelir durumlarının ve sınıflarındaki çocukların yaş aralıklarının sınıf yönetimi becerileri üzerinde farklılık yaratmadığı tespit edilmiştir.

Okul öncesi öğretmenlerinin sınıf yönetimi beceri düzeylerinin yaşlarına göre farklılık göstermediği tespit edilmiştir. Bu durum yaş faktörünün okul öncesi öğretmenlerinin sınıf yönetimi becerileri üzerinde belirleyici bir unsur olmadığı şeklinde yorumlanabilir. Ekici, Günhan & Anılan (2017) araştırma sonuçları bu araştırmadan elde edilen araştırma sonuçlarının benzerlik gösterdiği belirlenmiştir. Öte yandan bu araştırma sonuçlarından farklı olarak Dinçer & Akgün (2015) çalışmasında öğretmenlerin sınıf yönetimi becerilerinin yaşlarına göre değiştiği sonucuna ulaşılmışlardır. Okul öncesi öğretmenlerinin medeni durumlarının sınıf yönetimi becerileri üzerinde anlamlı farklılık meydana getirdiği, bekâr öğretmenlerin sınıf yönetimi becerilerinin evli öğretmenlere oranla daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu araştırma sonucunu destekleyen alan yazında herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bununla birlikte Kaplan (2018) yaptığı araştırmasında; okul öncesi

öğretmenlerinin medeni durumlarının sınıf yönetimi beceri düzeyleri üzerinde etkili olmadığı sonucuna ulaşmıştır.

Okul öncesi öğretmenlerinin görevdeki çalışma pozisyonlarına göre (kadrolu, ücretli ve sözleşmeli) sınıf yönetimi becerilerinin anlamlı düzeyde farklılık göstermediği anlaşılmıştır. Adıgüzel (2016) yaptığı araştırmanın sonuçları; okul öncesi öğretmenlerinin görevdeki pozisyonlarının sınıf yönetimi becerileri üzerinde anlamlı bir fark yaratmadığı sonucunu desteklemektedir. Bu sonuca göre okul öncesi öğretmenlerinin sınıf yönetimi becerilerinin görevdeki kadro pozisyonuna göre (kadrolu, sözleşmeli ve ücretli) farklılaşmadığı saptanmıştır. Kadro pozisyonlarının kişinin yaşam kalitesi açısından önemli bir durum olmasına rağmen onların meslekteki konumlarının sınıf yönetimi becerilerini etkilemediği şeklinde yorumlanabilir. Ancak literatürde bu araştırma sonuçlarından daha farklı sonuçlara ulaşılmış çalışmalara da rastlanmaktadır. Akgün & Dinçer (2015)'in yaptıkları çalışmada sözleşmeli ve ücretli okul öncesi öğretmenlerin kadrolu okul öncesi öğretmenlerine göre sınıf yönetimi becerilerinin yüksek olduğunu saptamış; bunun nedeni olarak ta sözleşmeli ve ücretli öğretmenlerin işlerini kaybetmemek için performanslarını daha yüksek tuttıklarını ifade etmiştir.

Okul öncesi öğretmenlerinin öğrenim düzeylerinin sınıf yönetimi beceri düzeyleri üzerinde anlamlı düzeyde farklılık göstermediği belirlenmiştir. Alan yazın incelendiğinde Dinçer & Akgün, (2015) Gezgin, (2009) yaptıkları çalışmada öğrenim düzeyinin okul öncesi öğretmenlerinin sınıf yönetimi beceri düzeyleri üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Araştırmadan elde edilen bu sonuç okul öncesi öğretmenlerinin öğrenim düzeylerinin sınıf yönetimi becerileri üzerinde etkisi olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Bu durum okul öncesi öğretmenlerinin öğrenim düzeylerinin farklılaşmasıyla birlikte sınıf yönetimiyle ilgili olarak aldıkları dersler arasında nicelik olarak önemli ölçüde bir farklılık olmamasından kaynaklanıyor olabilir. Buna karşın Toran & Gençgel-Akkuş (2015) öğrenim düzeyinin okul öncesi öğretmenlerinin sınıf yönetimi becerileri üzerinde etkili olduğunu, Turla, Şahin & Avcı (2001) öğrenim düzeyi yükseldikçe okul öncesi öğretmenlerin sınıf yönetimi beceri düzeylerinin yükseldiğini tespit etmişlerdir.

Mesleki kıdemi bir yıldan az olan öğretmenlerin sınıf yönetimi beceri düzeylerinin mesleki kıdemi 2-5 yıl arasında olan öğretmenlerden, mesleki kıdemi 11-15 yıl arasında olan öğretmenlerin ise mesleki kıdemi 16-20 yıl arası olan öğretmenlerden sınıf yönetimi becerilerinin anlamlı düzeyde düşük olduğu belirlenmiştir. Araştırmadan elde edilen bu

sonuç; okul öncesi öğretmenlerinin mesleki kıdemlerinin artmasıyla sınıf yönetimi beceri düzeylerinin arttığını göstermiştir. Ayrıca mesleki kıdem artmasıyla birlikte okul öncesi öğretmenlerinin sınıf yönetimi becerilerinin artması beklenen bir durumun yansıması olarak değerlendirilebilir. Literatürde bu araştırma sonucunu destekleyen başka araştırmalara da rastlanmaktadır. (Ekici ve diğerleri, 2017) yaptıkları çalışmada okul öncesi öğretmenlerinin mesleki kıdemlerinin sınıf yönetimi beceri düzeyleri üzerinde olumlu etkisi olduğunu tespit etmiştir. Bu araştırma sonuçlarından farklı olarak konuyla ilgili Akkaya (2011) yaptıkları çalışmalarında okul öncesi öğretmenlerinin mesleki kıdemlerinin sınıf yönetimi becerileri üzerinde etkisi olmadığını tespit etmişlerdir.

Sınıfındaki çocuk sayısı 10-15 arasında olan öğretmenlerin sınıf yönetimi beceri düzeylerinin, sınıfındaki çocuk sayısı 16-20 ve 21-25 arasında olan öğretmenlere göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu durum okul öncesi öğretmenlerinin sınıflarındaki çocuk sayısı arttıkça sınıf yönetimi konusunda problem yaşadıklarını göstermektedir. Bu araştırma sonucunu destekleyen başka bir çalışmada, İlgar (2007) yaptığı çalışmada öğretmenlerin sınıflarındaki öğrenci sayısı yirmiye geçtiğinde sınıf yönetimi konusunda anlamlı düzeyde istatistiksel olarak negatif yönde farklılaşma olduğunu tespit etmiştir. Araştırmadan elde edilen bu sonuca göre çocuk sayısının artmasıyla birlikte okul öncesi öğretmenlerinin sınıf yönetimi konusunda ister istemez daha çok çaba göstermeleri ve bu anlamda mesleki bilgi ve tecrübeye daha fazla ihtiyaç duymalarından kaynaklanıyor olabilir. Bu araştırma sonuçlarından farklı olarak literatürde, Denizel-Güven & Cevher'in (2005) yaptıkları çalışmalarında öğretmenlerin sınıflarındaki çocuk sayılarının, sınıf yönetimi beceri düzeyleri üzerinde anlamlı farklılık oluşturmadığı sonucuna ulaşmışlardır.

Okul öncesi öğretmenlerinin sınıf yönetimi beceri düzeylerinin gelir durumlarına göre anlamlı düzeyde farklılık göstermediği belirlenmiştir. Öğretmenlerin gelir durumlarının sınıf yönetimi beceri düzeyleri üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığı görülmektedir. Adıgüzel (2016)'in yaptığı araştırmasında; okul öncesi öğretmenlerinin gelir durumlarına göre sınıf yönetimi beceri düzeyleri üzerinde anlamlı düzeyde farklılaşmadığı belirleyerek bu araştırma sonucunu destekleyen bir tespitte bulunmuştur. Bu durum okul öncesi öğretmenlerinin sınıf yönetimi beceri düzeylerinin gelir durumlarından etkilenmediği öğretmenlerin bu konuda önceliklerinin mesleğin kazanç getirisi olmadığı şeklinde yorumlanabilir.

Okul öncesi öğretmenlerin sınıf yönetimi beceri düzeylerinin çocukların yaş aralığına göre anlamlı düzeyde farklılık göstermediği belirlenmiştir. Kaplan (2018) çalışmasında okul öncesi öğretmenlerinin sınıf yönetimi beceri düzeylerinin sınıflarında yer alan öğrencilerin yaş gruplarına bağlı olarak anlamlı düzeyde farklılaşmadığı sonucuna ulaşmıştır. Bu durum örneklem grubunda yer alan okul öncesi öğretmenlerin dönemsel olarak farklı yaş grubundaki çocukların eğitim sürecinde görev yaptıkları için sınıf yönetimi konusunda da her yaş grubu özelinde yeteri kadar deneyimli olmalarından kaynaklanıyor olabilir. Bunun yanı sıra ilgili literatür incelendiğinde bu araştırma sonuçlarından daha farklı araştırma sonuçlarına da rastlanmıştır. Dinçer ve Akgün (2015)'ün yaptığı çalışmada; küçük yaş grubunda görev yapan öğretmenlerin sınıf yönetimi becerilerinin, büyük yaş grubuna eğitim veren öğretmenlere göre daha düşük olduğu sonucuna ulaşmıştır. Sonuç olarak; sınıf yönetimi beceri düzeylerinin okul öncesi öğretmenlerinin yaşlarına, görevlerindeki çalışma pozisyonlarına, öğrenim düzeylerine, gelir durumlarına ve sınıflarındaki çocukların yaşlarına göre anlamlı düzeyde farklılaşmadığı tespit edilmiştir. Ancak okul öncesi öğretmenlerinin sınıf yönetimi beceri düzeylerinin medeni durumlarına, mesleki kıdemlerine ve sınıftaki çocukların sayılarına göre anlamlı düzeyde farklılaştığı belirlenmiştir.

Öneriler

Bu araştırma sonuçlarından yola çıkarak araştırmayla ilgili şu öneriler getirilebilir. Mesleğinde kıdemli öğretmenlerin sınıf yönetimi beceri düzeylerinin daha yüksek olduğu sonucundan yola çıkarak, mesleğe yeni başlayan öğretmenlerin sınıf yönetimi beceri düzeyleri açısından tecrübe kazanmalarına yardımcı olabilmek için belli bir süre mesleğinde kıdemli öğretmenlerle birlikte derse girmeleri faydalı olabilir. Okul öncesi eğitimde de sınıf mevcutlarının kalabalık olması öğretmenlerin sınıf yönetimi becerilerini zorlaştıran bir durum olarak karşımıza çıkmaktadır. Bunun için okul öncesi eğitimde de sınıf mevcutlarının yirmiden az olması bu anlamda öğretmenlerin işini daha da kolaylaştırabilir.

Bilgilendirme

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

Yazar Katkı Beyanı

Ayhan BULUT: Kavramsallaştırma, yöntem, danışmanlık ve denetim (öğretim materyali, ölçme aracı, veri analizi), inceleme-yazma ve düzenleme.

Kaynaklar

- Adıgüzel, İ. (2016). *Okul öncesi öğretmenlerinin sınıf yönetimi becerileri ile tükenmişlik düzeyleri arasındaki ilişki*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Rize.
- Akgün, E., Yarar, M., & Dinçer, Ç. (2011). Okul öncesi öğretmenlerin sınıf içi etkinliklerde kullandıkları sınıf yönetimi stratejilerinin incelenmesi, *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 1(3), 1-9.
- Akkaya, M. (2011). *Sınıf öğretmenlerinin sınıf yönetimi becerileri ile mizah tarzları arasındaki ilişkinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Yeditepe Üniversitesi, İstanbul.
- Aydın, A. (2000). *Sınıf yönetimi*. İstanbul: Alfa Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E., Akgün, Ö., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2013). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: PegemA Yayınları.
- Charles, C. M. (2008). *Building classroom discipline*. (9th ed.). Boston: Pearson Education.
- Dal, M. (2016). *Okul öncesi öğretmenlerinin öğrencilerin istenmeyen davranışlarıyla baş etmede kullandıkları sınıf yönetimi stratejileri*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi) Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Denizel-Güven, E. & Cevher, F. N. (2005). Okul öncesi öğretmenlerinin sınıf yönetimi becerilerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(18),1-22.
- Dinçer, Ç. & Akgün, E. (2015). Okul öncesi öğretmenleri için sınıf yönetimi becerileri ölçeğinin geliştirilmesi ve öğretmenlerin sınıf yönetimi becerilerinin çeşitli değişkenlerle ilişkisi. *Eğitim ve Bilim*, 40 (177), 187-201.
- Ekici, Y. F., Günhan, G. & Anılan, Ş. (2017). Okul öncesi öğretmenlerinin sınıf yönetimi becerileri. *Uluslararası Bilimsel Araştırmalar Dergisi*, 2(1), 48 -58.
- Garrett, T. (2014). *Effective classroom management: the essentials*. teachers college, Columbia Üniversitesi Yayınları. New York.
- Gezgin, N. (2009). *Okul öncesi eğitimi öğretmenlerinin kullandıkları sınıf yönetimi stratejileri*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bursa.
- Hutchings, J., Martin-Forbes, P., Daley, D. & Williams, M. E. (2013). A randomized controlled trial of the impact of a teacher classroom management program on the classroom behavior of children with and without behavior problems. *Journal of School Psychology*, 51(5), 571-585.
- İlgar, L. (2007). *İlköğretim öğretmenlerinin sınıf yönetimi becerileri üzerine bir araştırma*. (Yayımlanmamış doktora tezi). İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
- Kaplan, Z. (2018). *Okul öncesi öğretmenleri sınıf yönetimi becerileri ölçeğinin geliştirilmesi ve öğretmenlerin sınıf yönetimi becerilerinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). İstanbul Üniversitesi. İstanbul.
- Karasar, N. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Nobel Yayınları: Ankara.

- Morris, P., Lloyd, C. M., Millenky, M., Leacock, N., Raver, C. C., & Bangser, M. (2013). *Using classroom management to improve preschoolers' social and emotional skills: Final impact and implementation findings from the foundations of learning demonstration in Newyork and Chicago.*
- Nur, İ. (2012). *Anaokullarında örgüt iklimi ile öğretmenlerin sınıf yönetimi becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi.*(Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). İnönü Üniversitesi. Malatya.
- Oğuzkan, Ş. & Oral, G. (2000). *Okul öncesi eğitimi.* M. E. B. Devlet Kitapları. İstanbul: Serler Matbaası.
- 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.
- Pianta, R.C & Hamra, B. K. (2009). Conceptualization, measurement, and improvement of clasroom process: Standardized observation can leverage capacity. *Educational Researcher*, 38(2),109-119.
- Stough, L. (2006). The place of classroom management and standarts in teacher education. In C.M. Evertson.C.S. Weinstein (Eds.), *Handbook of classroom management : Resarch, practice, and contemporary issues* (909-923). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Assoc.
- Toran, M.& Gençgel-Akkuş, H. (2016). Okul öncesi öğretmenlerinin sınıf yönetimi becerilerinin değerlendirilmesi: KKTC örneği. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(4), 2041–2056.
- Tuğrul, B. (2006). Okul öncesi eğitimde kalite. III. *Uluslararası öğretmen yetiştirme Sempozyumu Bildiri Özetleri Kitabı.* Çanakkale.
- Turla, A., Tezel Ş., F. & Avcı, N. (2001). Okul öncesi öğretmenlerinin fiziksel şartlar, program, yöntem, teknik, sınıf ve davranış yöntemi sorunlarının bazı değişkenlere göre incelenmesi. *Milli Eğitim Dergisi*,151, 95-101.
- Wang, M. C., Haertel, G., & Walberg, H. J. (1993). Toward a knowledge base of school learning. *Review of Educational Research*, 73(3), 249-294.
- Wulandari, A., Hanafi, I., & Widodo, S.E. (2020). School-based management in the graduated empowerment perspective. *International e-Journal of Educational Studies (IEJES)*, 4 (7), 70-80. DOI: 10.31458/iejes.607249
- Yavuzer, H. (2006). *Çocuk eğitimi el kitabı.* İstanbul: Remzi Kitabevi.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2005). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri.* (5. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yüksel, A., Şenol, B, F, & Akyol, T. (2017). Öğretmen adaylarının sınıf yönetimine ilişkin öz yeterlik inançlarının belirlenmesi. *International Journal of Social Science*, 58, 87-100.
- Zembat, R., Tunçeli-İlknur, H. &Yavuz-Akşin, E. (2017). Okul öncesi öğretmenlerinin sınıf yönetimi becerileri ile problem çözme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(3), 24-43.

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

Investigation of Preschool Preservice Teachers' Perceptions of Scientific Knowledge through Metaphor

Mehmet BARS *¹ , Sedef SÜER² 

¹ Dicle University, Ziya Gökalp Education Faculty, Department of Primary Education Sciences, Turkey mehmetbars21@gmail.com

² Dicle University, Ziya Gökalp Education Faculty, Department of Educational Sciences, Turkey sedefsuer@gmail.com

* Corresponding Author: mehmetbars21@gmail.com

Article Info

Received: 28 May 2020

Accepted: 04 August 2020

Keywords: Scientific knowledge, preschool, preservice teachers metaphoric analysis



10.18009/jcer.743743

Publication Language: English

Abstract

Scientific knowledge is a kind of objective knowledge, which is systematic, valid, consistent, triable and provable. From this point of view, the metaphoric perceptions of preservice teachers, who engaged in many scientific knowledge and processes during the teachers' training process, were found worthy of investigation in this study. This study adopted the phenomenology study design. The sample consisted of 170 preservice teachers studying in preschool education in a state university during the 2019–2020 academic year. The questionnaire form prepared by the researchers was used to find out the current metaphorical perceptions of preservice teachers about the concept of 'scientific knowledge'. In this study, a total of 139 metaphors related to scientific knowledge were created. Metaphors created by 170 preservice teachers participating in the study were categorised based on their commonalities and divided into nine categories.



CrossMark



To cite this article: Bars, M. & Süer, S. (2020). Investigation of preschool preservice teachers' perceptions of scientific knowledge through metaphor. *Journal of Computer and Education Research*, 8 (16), 608-630. DOI: 10.18009/jcer.743743

Introduction

Science, dating back to ancient times, is a field of activity that has emerged with the motivation of understanding, knowing and learning the world and the universe. Human beings have used the information that they obtained through the scientific process in different areas such as surviving, facilitating daily life tasks and dominating nature. The experience gained as a result of these efforts leads to the discovery of new information which, in the end, results in the growth of science like a snowball and the creation of different scientific fields. Another field of science which progresses through a cumulative process has been the transmission of discovered knowledge to the new generations. The need to transfer science and knowledge from generation to generation has led to the birth of education, which is also another field of scientific study. Each new knowledge in philosophy, logic, mathematics, biology, history and geography has been transferred to learners in educational institutions and schools.

Originated from the Greek episteme and Latin scientia words, science refers to know something (Cevizci, 1999), knowledge generation process (Ziman, 2002), appropriate thinking and decision-making process (Ekiz, 2009). Science is defined as a regular piece of knowledge that tries to draw conclusions about a part of the universe or events based on experimental methods and reality (Dictionaries of Turkish Language Society (TDK), 2019). Scientific knowledge, archived by people and accepted as valid, has an objective soundness and the cause-effect relationship (Karasar, 2012). The definitions show that scientific knowledge is tackled as both a process and a product. As a product, science points to the knowledge obtained at the end of scientific methods and process (Cepni, 2012).

Three basic elements are stated to constitute the founding elements of knowledge. The first is the mind that is known as the subject of knowledge, the second is the object of knowledge and the third is the knowledge that emerges as a product of the relationship between these two elements (Cevizci, 2010).

The knowledge, which emerges as a result of the bond between the subject and object, is categorised under six types based on its characteristics and methods adopted. One of these is scientific knowledge (Cucen, 2012). Scientific knowledge is a kind of objective knowledge which is systematic, valid, consistent, triable and provable, which can be obtained on a particular subject by using the scientific methods. One of the highlighting features of scientific knowledge is being progressive (Lederman, Abd-El-Khalick, Bell & Schwartz, 2002). According to the traditional approach, the scientific knowledge is objective and unbiased but guiding (Tekeli, 2002). As for the subjective approach, scientific knowledge is affected by individual judgements and choices as it is formed as a result of individual observations (Astley, 1985). The differences between the traditional and subjective approaches show that scientific knowledge has universal, consistent, objective and problem-free features, but, at the same time, it is inadequate and controversial, as well as it cannot find clear and distinct answers to important questions (Hodson, 2003).

Scientific knowledge has always been demanded throughout the history. It was found that people conducted the research and studies in the fields of mathematics, geometry, astronomy, biology, chemistry, geography, geology and philosophy even in the 2500s B.C. (<http://tr.wikipedia.org/wiki/Bilim>). In addition, ancient Greek thinkers such as Socrates and Plato attributed a great value to academic knowledge in the educational model as a way to establish a stable, safe and fair society. This system is seen as the basis of the traditional

western curriculum (Popper, 1966). In today's information and digital society, although education has a close relationship with the latest developments in information and communication technologies, traditional discipline knowledge is stated to form the basis of the school curriculum (Gilbert, 2007). The curriculum was developed to provide the skills needed for the 21st century information society, 'Partnership for 21st Century Skills' emphasised that academic discipline knowledge should be included under the core school subjects (Partnership for 21st Century Skills, 2010). From this point of view, it is clearly understood that academic discipline knowledge obtained through scientific processes has been the cornerstone of education systems every time period, and scientific knowledge is tried to be transmitted to the learners under academic discipline knowledge through the courses in the curriculum.

Today, many developed countries in the world have been able to make scientific and technological advances, thanks to the scientific process, where they have obtained the knowledge and transmitted this knowledge to new generations in the educational context (Kola, 2013). This led the issue of training individuals in a way that they can assimilate science and scientific knowledge and use it in the real world in today's educational approach (Acat, Tuken & Karadag, 2010). The schools during our days demand the students to work like a scientist and know how to produce knowledge and the methods of producing and verifying knowledge (Hodson, 2003), and this demand is observed even in the lowest level of educational institutions. The preschool education institutions and curriculum in Turkey, especially recommended to preschool teachers to carry out the concept studies, create science or science learning centres. These educational targets not only address the children's learning but also their scientific process skills which are improved with the help of providing opportunities for children to know the world they live in (Ministry of National Education, Preschool Curriculum (MoNE), 2018).

Scientific knowledge emerges as a result of individuals' interaction with the scientific process and context (Meichtry, 1999). Thus, teachers working in schools have the responsibility of providing students with such experience in a meaningful way (Gaffney, 2005). In fact, this situation is much more important in certain educational levels. When compared to the other levels, the teachers working in preschool education institutions are said to have much more impact on students' perception of science concepts (Senel & Aslan, 2014). In this case, it is important to reveal the preservice teachers' perceptions about the

scientific knowledge (Gurkan, Ozgun & Kahraman, 2017). While transferring an abstract concept such as scientific knowledge to a very young learner group, the preschool teachers need to turn this concept into a more concrete structure that children can understand. With this perspective, the metaphor method can be an effective way to reveal the perceptions of preschool teachers. Hence, the use of a more tangible object to explain an abstract concept not only increases the effectiveness of the learning and teaching process (Pratte, 1981) but also contributes to the understanding and knowledge transfer obtained from the outside (Cosar, 2011). The metaphoric perceptions of preservice teachers, who are exposed to many scientific knowledge and processes in their training process, are thought to be worth exploring in this study.

This study aimed to reveal the preschool preservice teachers' perceptions of the scientific knowledge concept through the metaphor method. With this general aim, the following research questions were investigated:

- What kind of metaphors do preschool preservice teachers produce for the concept of scientific knowledge?
- How are the metaphors produced by preschool preservice teachers for the concept of scientific knowledge categorised?

Method

Research Design

This study, which aims to reveal the deep and detailed thoughts of preschool preservice teachers toward the concept of scientific knowledge, adopted the phenomenology study design. Phenomenology is a research design focusing on the meanings that people derive from their own life experiences or where the researchers try to derive the meaning from the other people's life experiences (Koopman, 2015).

Study Group

In this study, the participants were chosen by the criterion sampling method. In criterion sampling method, the participants are included in the study based on the predetermined criteria (Patton, 2014). The sampling criteria of this study were that preservice teachers should be recruited in preschool education department in the 2019–2020 academic year. Within the scope of this study, 170 preservice teachers were participated voluntarily in the study. The descriptive statistics results of the participants are shown in Table 1.

Table 1. Descriptive statistics results of participants included in the study

Gender	Female	Male	Total		
N	127	43	170		
%	74.7	25.3	100		

Students	Freshman	Sophomores	Junior	Senior	Total
N	40	28	63	39	170
%	23.5	16.5	37.1	22.9	100

Data Collection Tool

The questionnaire form prepared by the researchers was used to find out the current metaphorical perceptions of preservice teachers about the concept of 'scientific knowledge'. The questionnaire form was comprised of two personal questions (gender and grade level) and the statement 'Scientific knowledge is like/ similar Because '. The draft questionnaire form was sent to three experts (in the field of psychological counselling and guidance, curriculum and development and measurement and evaluation). As a result of the feedback from the experts, the necessary revisions were made on the questionnaire form, and it was submitted to the approval of the ethics committee and then applied to preschool preservice teachers.

Data Collection Process

First, the general information about the metaphors was provided to the preservice teachers, and the preservice teachers were invited for participation in the study, which was completely voluntary. Then, the questionnaire form was handed out to the volunteer preservice teachers, and they were asked to write a metaphor and explain why they choose it. For this process, 20 minutes were allocated for preservice teachers, and any intervention was avoided in order not to impress participants' opinions. The main data source of the study consisted of these opinions written by the participants in their own handwriting.

Data Analysis

The data collected in this study were analysed by content analysis technique which is expressed as the determination of repetitive words or themes in a text obtained by a qualitative method (Patton, 2014). The content analysis was processed with a 5-step inductive content analysis method suggested in the relevant literature (Bektas & Karadag, 2013). These five steps are as follows: (1) naming stage, (2) eliminating stage, (3) category development stage, (4) ensuring validity and reliability and (5) transferring data to the computer stage.

1. Naming stage: At this stage, the metaphors produced by preservice teachers for the concept of 'scientific knowledge' were listed. Then, the sentences describing and explaining the metaphors were examined in terms of meaningfulness.
2. Eliminating stage: The consistency of the metaphors was ensured by examining the questionnaire forms filled by preservice teachers one by one in terms of image, subject and source. About 170 completed questionnaire forms were obtained.
3. Category development stage: The notes were taken about the metaphors produced by the preservice teachers for the concept of 'scientific knowledge' in line with considering what feature of this concept was taken. These notes were collected under common themes, and a new coding was made. The explanations of preservice teachers about the metaphors were read and placed in the relevant themes in line with the opinions of the researchers.
4. Ensuring validity and reliability: The questionnaire form used in the research was prepared in line with the conceptual framework as a result of the comprehensive examination made in the relevant literature, which was done to ensure the internal validity. In order to ensure the external validity, detailed information about the study group was presented (Miles, Huberman & Saldana, 2014). To increase the internal reliability of the research, the research questions were expressed simply and understandably. In order to ensure external reliability (objectivity), all the processes performed during the research from the development of data collection tool to the data collection process and data analysis were described in detail. For the reliability of coding, the formula of consensus percentage = $(\text{consensus} / (\text{consensus} + \text{disagreement}) * 100)$ suggested by Miles and Huberman (1994, p. 64) was used. The percentage of reliability calculated using this formula was found to be 94%. When this percentage is converted to a reliability coefficient, the reliability coefficient was calculated as 0.94. The coding made for this study can be said to be highly reliable since the coding is considered reliable if the Miles–Huberman reliability formula value is above 0.70.
5. Transferring data to the computer stage: After determining the metaphors produced by teacher candidates and the conceptual categories containing these metaphors, the forms under each category were coded as PT1, PT2, PT33 PT170 and recorded to the computer.

Findings

In this study, a total of 139 metaphors related to scientific knowledge were created by the preschool preservice teachers. Metaphors created by the participants were categorised based on their commonalities and divided into nine categories: (1) scientific knowledge as a need, (2) scientific knowledge as a dynamic structure, (3) scientific knowledge as an unchangeable–definitive structure, (4) scientific knowledge as a structure obtained as a result of the scientific process, (5) scientific knowledge as a structure that gives strength, self-confidence and benefit, (6) scientific knowledge as a structure that needs effort and labour, (7) scientific knowledge as an infinite structure, (8) scientific knowledge as a cumulative structure and (9) ‘scientific knowledge as an enlightening, guiding resource’. The distribution of the metaphors created by the preschool preservice teachers regarding the determined categories is shown in Table 2.

Table 2. The distribution of the metaphors created by the preschool preservice teachers regarding the determined categories

Categories	<i>f</i>	<i>N</i>
Scientific knowledge as a need	6	7
Scientific knowledge as a dynamic structure	21	24
Scientific knowledge as an unchangeable–definitive structure	25	27
Scientific knowledge as a structure obtained as a result of the scientific process,	13	14
Scientific knowledge as a structure that gives strength, self-confidence and benefit	13	16
Scientific knowledge as a structure that needs effort and labour	10	11
Scientific knowledge as an infinite structure	15	20
Scientific knowledge as a cumulative structure	14	14
Scientific knowledge as an enlightening, guiding resource	22	37
Total	139	170

It was found out that the most of the metaphors created by preschool preservice teachers were in the category of ‘scientific knowledge as an unchangeable–definitive structure’, and in this category, 27 preschool preservice teachers create 25 different metaphors, whereas the least metaphor was created in the category of ‘scientific knowledge as a need’ ($n = 6$), and in this category, seven preschool preservice teachers create only six different metaphors.

Category 1. Scientific knowledge as a need

In this category, 27 preschool preservice teachers create six different metaphors. When the content of these metaphors is examined, the preservice teachers were found to

handle scientific knowledge as a basic need and perceive it positively. The metaphors and their frequencies created by the preservice teachers under this category are shown in Table 3.

Table 3. The metaphors created by preservice teachers under the category of ‘scientific knowledge as a need’

Category	Metaphors	f
Scientific knowledge as a need	Nature	2
	Life	1
	Heat	1
	Hearth	1
	Water	1
	Food	1
	Total	7

The metaphors created under the ‘scientific knowledge as a need’ category showed that preschool preservice teachers associate scientific knowledge with the items that are of great importance for human life such as nature (2), life (1), heat (1), heart (1), water (1) and food (1). Some of the metaphor expressions created under this category are as follows:

Scientific knowledge is similar to life. Because it is needed in the darkest and urgent times. It enlighten us...[PT40].

Scientific knowledge is similar to water. Because humanity needs scientific knowledge as much as water and we cannot give it up...[PT44].

Scientific knowledge is similar to food. Because people cannot live without it and will die without food. People will die without science either...[PT86].

Category 2. Scientific knowledge as a dynamic structure

In this category, 24 preschool preservice teachers create 20 different metaphors. When the content of these metaphors’ is examined, the preservice teachers were found to handle scientific knowledge as a dynamic structure that is in constant change and development. The metaphors and their frequencies created by the preservice teachers under this category are shown in Table 4.

Table 4. The metaphors created by preservice teachers under the category of ‘scientific knowledge as a dynamic structure’

Category	Metaphors	f
Scientific knowledge as a	Tree	1
	Stone in a river	1
	Change	1
	World	1
	The age of the world	1
	Universe	1
	Sun in the sky	1
	Stars in the sky	1
	Beauty	1

dynamic structure	Life	4
	Human	2
	Mole	1
	Matryoshka	1
	Seasons	1
	Flowing water in the river	1
	Pieces of puzzle	1
	Wood	1
	Software	1
	Sailing to new information	1
	Time	1
	Total	24

The metaphors created under the ‘scientific knowledge as a dynamic structure’ category showed that the preschool preservice teachers associate scientific knowledge with life (4), human (2), tree (1), world (1) and universe (1). Some of the metaphor expressions created under this category are as follows:

Scientific knowledge is similar to world. Because it is in constant development and transformation....[PT15].

Scientific knowledge is similar to life. Because it is in constant change and innovation. It is fed by both the past and the future, which constantly adds to it, like life....[PT58].

Scientific knowledge is similar to tree. Because it grows, turns green and becomes stable. But its development continues to be constantly renewed. Scientific knowledge is also put forward as an idea, and then becomes certain. It is then added further with new informations....[PT75].

Scientific knowledge is similar to matryoshka. Because; matryoshka contains multiple toys that are intertwined with each other. Scientific knowledge refers to more than one process that has intertwined with one another. Causes and consequences lead to the emergence of new knowledge, and this new knowledge leads to the new process, new causes and consequences.[PT118].

Category 3. Scientific knowledge as an unchangeable-definitive structure

In this category, 27 preschool preservice teachers create 25 different metaphors. When the content of these metaphors is examined, the preservice teachers were found to handle scientific knowledge as an unchangeable–definitive structure. The metaphors and their frequencies created by the preservice teachers under this category are shown in Table 5.

Table 5. The metaphors created by the preservice teachers under the category of ‘scientific knowledge as an unchangeable–definitive structure’

Category	Metaphors	f
Scientific knowledge as an unchangeable-definitive structure	Tree	1
	Academic knowledge	1
	Atatürk’s thoughts	1
	Mirror	1
	Accurate knowledge based on science	1
	Living–unliving	1
	A garment that cannot be changed	1
	Nature	1
	Best friend	1
	Reality	1
	Sun	1
	Light	1
	Book	1
	Hourglass	1
	A small child	1
	Mathematics	1
	Positive	1
	Death	1
	Guide	1
	Concrete object	2
	Sociology	1
	Water	2
	Poem	1
	God	1
	Technology	1
	Total	27

The metaphors created under the ‘scientific knowledge as an unchangeable–definitive structure’ category showed that the preschool preservice teachers associate scientific knowledge with components such as water (2), mathematics (1), book (1), light (1) and nature (1). Some of the metaphor expressions created under this category are as follows:

Scientific knowledge is like a mirror. When a person looks in the mirror, s/he sees everything as it is. What is true and real are clear and concrete as in the case of scientific knowledge. It is concrete and real...[PT56].

Scientific knowledge is like the sun. Because; it is true and absolute, it is experienced in a same way by all. It is the same in everywhere..... [PT69].

Scientific knowledge is like the mathematic. Because; it is precise and objective....[PT147].

Category 4. Scientific knowledge as a structure obtained as a result of the scientific process

In this category, 14 preschool preservice teachers create 13 different metaphors. When the content of these metaphors is examined, the preservice teachers were found to perceive scientific knowledge as a structure obtained as a result of the scientific process. The metaphors and their frequencies created by the preservice teachers under this category are shown in Table 6.

Table 6. The metaphors created by the preservice teachers under the category of ‘scientific knowledge as a structure obtained as a result of the scientific process’

Category	Metaphor	f
Scientific knowledge as a structure obtained as a result of the scientific process	Brain	1
	A work done with a scientific process	1
	Life	2
	Pencil	1
	Door	1
	Making table	1
	Shuttling	1
	Objective method	1
	Sieve	1
	Poetic concepts	1
	Experience	1
	Theoretical knowledge becoming concrete	1
	Victory	1
Total	14	

The metaphors created under the ‘scientific knowledge as a structure obtained as a result of the scientific process’ category showed that the preschool preservice teachers associate scientific knowledge with components such as life (2), sieze (1), experience (1) and victory (1). Some of the metaphor expressions created under this category are as follows:

Scientific knowledge is like an experience. Because; the experiences we have in life lead us to science. We get scientific knowledge as a result of scientific processes....[PT24].

Scientific knowledge is like a door. Because; if you know where to open, you will definitely reach the place you have planned. You just need to know the what methods you will use, as in the knowledge. Just like knowing which key will open the right door....[PT46].

Scientific knowledge is like shuttling. Because; it is obtained through reason and experiment.... [PT136].

Category 5. Scientific knowledge as a structure that gives strength, self-confidence and benefit

In this category, 16 preschool preservice teachers create 13 different metaphors. When the content of these metaphors is examined, the preservice teachers were found to perceive scientific knowledge as a structure that gives strength, self-confidence and benefit. The metaphors and their frequencies created by the preservice teachers under this category are shown in Table 7.

Table 7. The metaphors created by preservice teachers under the category of ‘scientific knowledge as a structure that gives strength, self-confidence and benefit’

Category	Metaphors	f
Scientific knowledge as a structure that gives strength, self-confidence and benefit	Scientist's research result	1
	Living body	1
	Padishah's edict	1
	Sun	2
	Invention	1
	Squash blossoms	1
	Hand holding a pen	1
	Clothes	1
	Bird	1
	Positive-negative	1
	Infinity	1
	Water	3
	Volcanic eruption	1
Total	16	

The metaphors created under the ‘scientific knowledge as a structure that gives strength, self-confidence and benefit’ category showed that the preschool preservice teachers associate scientific knowledge with components such as water (3), sun (2), bird (1) and clothes (1). Some of the metaphor expressions created under this category are as follows:

Scientific knowledge is like the squash blossoms. Because; when someone touches or takes care of squash, it blossoms and it emits beautiful pollen. Scientific knowledge also benefits everyone who goes into it....[PT88].

Scientific knowledge is like the sun. Because; it opens up one's horizon and gives confidence....[PT98].

Scientific knowledge is like the water. Because; it is clear, clean and useful....[PT130].

Scientific knowledge is like the sun. Because; scientific knowledge makes people's daily lives easier and creates technological innovations in order to enable them to do their jobs comfortably and regularly[PT159].

Category 6. Scientific knowledge as a structure that needs effort and labour

In this category, 11 preschool preservice teachers create 10 different metaphors. When the content of these metaphors is examined, the preservice teachers were found to perceive scientific knowledge as a structure that needs effort and labour. The metaphors and their frequencies created by the preservice teachers under this category are shown in Table 8.

Table 8. The metaphors created by preservice teachers under the category of ‘scientific knowledge as a structure that needs effort and labour’

Category	Metaphors	f
Scientific knowledge as a structure that needs effort and labor	Tree	2
	Car	1
	Plant	1
	Glass	1
	The egg the chick is trying to break	1
	Diamond	1
	Literal	1
	Hair	1
	Seed	1
	Time	1
	Total	11

The metaphors created under the ‘scientific knowledge as a structure that needs effort and labour’ category showed that the preschool preservice teachers associate scientific knowledge with components such as tree (2), diamond (1), glass (1) and seed (1). Some of the metaphor expressions created under this category are as follows:

Scientific knowledge is like a diamond. Because; before the diamond is formed, it is coal, it is processed and turns into a precious diamond through certain stages. ...[PT10].

Scientific knowledge is like glass. Because; if you wipe your glass, it shines. if you let it get dirty, you can't open it, you can't see outside...[PT124].

Scientific knowledge is like a seed. Because; knowledge starts with a step and we reach the most accurate one at the end of this process. Scientific knowledge goes through a process in which becomes accurate, precise and functional...[PT135].

Scientific knowledge is like a plant. Because; it grows as you work, process and labour...[PT161].

Category 7. Scientific knowledge as an infinite structure

In this category, 20 preschool preservice teachers create 15 different metaphors. When the content of these metaphors is examined, the preservice teachers were found to perceive

scientific knowledge as an infinite structure. The metaphors and their frequencies created by the preservice teachers under this category are shown in Table 9.

Table 9. The metaphors created by preservice teachers under the category of ‘scientific knowledge as an infinite structure’

Category	Metaphors	f
Scientific knowledge as an infinite structure	Nucleus	1
	Marsh	1
	Sea	1
	A bottomless pit	1
	World	2
	Universe	2
	Objects in the galaxy	1
	Sky	1
	Blackhole	1
	Epic of Manas	1
	Oxygen	1
	Ocean	4
	Trees in forest	1
	Immense	1
	Outer space	1
Total	20	

The metaphors created under the ‘scientific knowledge as an infinite structure’ category showed that the preschool preservice teachers associate scientific knowledge with components such as ocean (4), universe (2), world (2) and oxygen (1). Some of the metaphor expressions created under this category are as follows:

Scientific knowledge is like a nucleus. Because; it seems simple at first, then you realise that it is an endless and immense road as you proceed...[PT2].

Scientific knowledge is like a outer space. Because; scientific knowledge is an endless knowledge. As people research, they understand that there is much more knowledge to learn...[PT27].

Scientific knowledge is like an ocean. Because as you research, examine, observe and experiment, it deepens like an immense ocean.... [PT43].

Scientific knowledge is like the sky. Because no matter where you look from, it looks immense and when you look from afar, you think you suppose it gets closer, but no matter how long you go, it will always get away from you. You can only reach it in certain ways like in the case of scientific knowledge. Its scope is wide and can be managed by certain methods....[PT79].

Category 8. Scientific knowledge as a cumulative structure

In this category, 14 preschool preservice teachers create 14 different metaphors. When the content of these metaphors is examined, the preservice teachers were found to perceive scientific knowledge as a cumulative structure. The metaphors and their frequencies created by the preservice teachers under this category are shown in Table 10.

Table 10. The metaphors created by preservice teachers under the category of ‘scientific knowledge as an infinite cumulative’

Category	Metaphors	f
Scientific knowledge as a cumulative structure	Tree	1
	Planetree	1
	Experience	1
	Seaside sands	1
	Universe	1
	Sky	1
	See	1
	Pearl	1
	Cancer cell	1
	Snowflake	1
	Snowball	1
	Books	1
	Itinerant	1
	Earth	1
Total	14	

The metaphors created under the ‘scientific knowledge as a cumulative structure’ category showed that preschool preservice teachers associate scientific knowledge with components such as tree (1), plane tree (1), sky (1) and pearl (1). Some of the metaphor expressions created under this category are as follows:

Scientific knowledge is like a plane tree. Because; scientific knowledge must have a basis and a certain accumulation process. Scientific knowledge has its roots in the oldest times. It grows and develops as new knowledge come out....[PT3].

Scientific knowledge is like the universe. Because; the universe continues to expand. Scientific knowledge continues to expand by constantly putting on one another and accumulation gets bigger....[PT60].

Scientific knowledge is like the sky. Because; the sky is formed by combining different and small pieces. Scientific knowledge also develops with the accumulation and transfer of knowledge...[PT68].

Scientific knowledge is like a snowball. Because; it is cumulative, that is, it progresses in a cumulative way. Each study helps to discover new codes of science and to reveal unknown mysteries.... [PT97].

Category 9. Scientific knowledge as an enlightening, guiding resource

In this category, 37 preschool preservice teachers create 22 different metaphors. When the content of these metaphors is examined, the preservice teachers were found to perceive scientific knowledge as an enlightening, guiding resource. The metaphors and their frequencies created by the preservice teachers under this category are shown in Table 11.

Table 11. The metaphors created by preservice teachers under the category of ‘scientific knowledge as an enlightening, guiding resource’

Category	Metaphors	f
Scientific knowledge as an enlightening, guiding resource	A charming book	1
	Aquarium	1
	Mother	2
	Encyclopaedia	1
	Atmosphere	1
	Moon	1
	Enlightening tool	2
	Father	1
	Magnifying glass	1
	Lighthouse	2
	Sun	7
	Map	1
	Light	5
	Lodestar	1
	Dogs	1
	Book	1
	Pole star	1
	Lamp	1
	School	1
	A shining star	1
	Compass	3
	The small hours	1
Total	37	

The metaphors created under the ‘scientific knowledge as an enlightening, guiding resource’ category showed that the preschool preservice teachers associate scientific knowledge with components such as sun (7), light (5), sky (1), compass (3), lighthouse (2) and mother (2). Some of the metaphor expressions created under this category are as follows:

Scientific knowledge is like a father. Because; whenever we are in difficulty or in trouble, it shows us the right option. We always need its existence...[PT5].

Scientific knowledge is like the sun. Because; it shines around and lets us see our way...[PT8].

Scientific knowledge is like the light. Because; like a light, it illuminates the people and saves them from darkness....[PT13].

Scientific knowledge is like a compass. Because; it guides everything...[PT53].

Scientific knowledge is like a mother. Because; nothing can be done without it. Scientific knowledge helps us from birth to death.... [PT72].

Discussion and Conclusion

The metaphors produced by the preservice teachers were determined to be similar to those created for the concept of 'science' and 'knowledge' (Biyikli, Basbay & Basbay, 2014; Gurkan, Ozgün & Kahraman, 2017; Saban, 2008; Senel & Aslan, 2014). Within the scope of the research, most of the metaphors created by preschool preservice teachers were found to be in the category of 'scientific knowledge as an unchangeable–definitive structure', and this category included 25 out of 139 metaphors created in total. As the preschool preservice teachers produce the positive metaphors for scientific knowledge, it can be interpreted as they generally have a positive perception about scientific knowledge.

It has been determined that the preschool preservice teachers have the opinion that the needs are the main factor for the production of scientific knowledge. This perception is thought to arise mainly from the view that scientific need is one of the determining factors that leads to the emergence of scientific knowledge. In the 2500s B.C, ancient people were determined to conduct the research and studies in the fields of mathematics, geometry, astronomy, biology, chemistry, geography, geology and philosophy (<http://tr.wikipedia.org/wiki/Bilim>), and they used the knowledge that they obtained to carry out daily life activities such as hunting, trade and agriculture (Singer, 2013). In this concept, human needs are considered as a determining factor for the emergence of scientific knowledge (Arik, 2019).

It has been determined that the preschool preservice teachers have the opinion that scientific knowledge can only be accessed with the use of scientific processes. In the teacher training course called scientific research methods in education, a unit or theme is generally allocated for the definitions about the concepts of science and scientific knowledge. These definitions frequently emphasise the scientific processes and methods. For instance, Cepni (2012) defined the science as a handling of scientific process and products within the logic rules, Ekiz (2009) defined the science as the process of obtaining information with appropriate methods and data collection tools and Arslan (1999) defined the scientific

knowledge as systematic, orderly, valid, consistent, provable, testable and objective type obtained as a result of scientific methods. The preschool preservice teachers have stated that scientific knowledge has an unchangeable structure. Cepni (2012) stated that scientific knowledge is based on data obtained through objective methods and processes, and thus, this knowledge has a feature that cannot be change from one person to another and from one society to another. This point of view supports the positivist statement that scientific knowledge is objective. The positivism suggests that there is only one real knowledge that is scientific knowledge, and all other knowledge except the scientific one cannot be testable and provable (Hughes, 2010).

The preschool preservice teachers have the opinion that scientific knowledge has a dynamic structure. Lederman (1983) stated that science is a dynamic and on-going activity rather than a static knowledge accumulation. Thus, scientific knowledge obtained through scientific processes has also been thought to have a dynamic structure. Gaffney (2005) stated that scientific knowledge is durable but open to change. Since the life around us witnesses an important and rapid change (Hodson, 2003), science and scientific knowledge appears as a part or a reason for this change. Any knowledge produced in science may lose its validity in 10 years or may raise new questions (Weber, 1946). As a result of new knowledge and theories discovered, the existing knowledge may lose its validity, so scientific knowledge is open to change (Schwartz & Lederman, 2002).

The preschool preservice teachers have stated that scientific knowledge has a cumulative feature. The most important feature of scientific knowledge is its being progressive (Arslan, 1999), i.e., it progress from past to future cumulatively (Ekiz, 2009). The scientific studies are based on the past studies, i.e., a new knowledge is formed on the basis of knowledge obtained by others. Therefore, the knowledge obtained in science is accepted as the products of the past (Mendelsohn, 2012). The questions that guide scientific research and the scientists who put forth these questions have indicated that the science is always obtained as a result of the joint efforts of the larger society and culture, where it is applied (Bartos & Lederman, 2014).

The preschool preservice teachers have stated that scientific knowledge has an infinite structure. In the study conducted by Senel and Aslan (2014), the preschool preservice teachers have been determined to state that the concept of science has a wide-infinite structure. Gurkan, Ozgun and Kahraman (2017) in their study found that preservice teachers

handle the knowledge as a wide-infinite structure. When the preservice teachers' statements were analysed, the preservice teachers generally used such expressions as ...it seems simple at first, then you realise that it is an endless and immense road as you proceed...[PT2]. ...As people research, they understand that there is much more knowledge to learn...[PT27]. ...As you research, examine, observe and experiment, it deepens like an immense ocean.... [PT43]. These statements show that the preservice teachers emphasised the existence of much more scientific knowledge than they really think.

The preschool preservice teachers deal with the scientific knowledge as a structure that gives strength, self-confidence and benefit. Knowledge is the most important criterion that distinguishes humans from other living things. Today, many living creatures in the world fulfil their development through their instincts, which is not the same for human beings (Mengusoglu, 1988). What is the most important key for the development of human beings is knowledge (Yilmaz, 1998). For this reason, it can be thought that the knowledge gained through scientific processes leads to a quality that improves human life, benefits it, helps it, gains strength and thus develops confidence toward it.

The preschool preservice teachers handle the scientific knowledge as a structure that needs effort and labour. In the study carried out by Biyikli, Basbay and Basbay (2014), middle school and high school students stated that science was realised as a result of endeavouring. In the study carried out by Gurkan, Ozgun and Kahraman (2017), the preservice teachers stated that knowledge emerged as a result of effort and labour. When the related literature was examined, the knowledge obtained at the end of scientific processes was frequently handled as a product of the human being's common effort (Ekiz, 2009). These statements may have led the preservice teachers to think that scientific knowledge requires effort and labour.

The preschool preservice teachers have the opinion that scientific knowledge acts as an enlightening, guiding resource. In the studies carried out by Saban (2008) and Gurkan, Ozgun and Kahraman (2017), the participants were determined to handle the scientific knowledge as enlightening, guiding resource. This perception may have resulted from the fact that science and scientific knowledge played a key role for the ending of dark periods and illuminating role in the history of humankind. For example, medieval people got rid of pressure and misapplication, thanks to science, and made groundbreaking scientific discoveries and inventions such as geographical discoveries and printing (Akarsu, 2017).

This historical information is frequently presented to preservice teachers in Scientific Research Methods in Education coursebooks (Cepni, 2012; Ekiz, 2009), and this may lead the preservice teachers to attribute the guiding and enlightening role of science to scientific knowledge. This can be supported with the relevant literature. Since scientific knowledge has a feature of objectivity, it has to meet a number of criteria such as being universal, guiding life, being testable with facts in outer world and being falsifiable. For this reason, it is stated that scientific knowledge claims to lead and guide the life (Tekeli, 2002).

When the metaphors created by preservice teachers for the concept of scientific knowledge were analysed, it was seen that these metaphors are generally similar to those created for the concept of 'science' and 'knowledge' (Biyikli, Basbay & Basbay, 2014; Gurkan, Ozgun & Kahraman, 2017; 2008b; Senel & Aslan, 2014). This shows that the preservice teachers make use of their knowledge about the 'nature of science' and 'science' while explaining scientific knowledge. Indeed, this is a general feature of metaphor studies, where the features of something unknown are tried to be explained with the help of the feature of something known. That is, an abstract concept is explained and expressed with the help of more concrete objects and concepts (Burke, 1992). The similar understanding also exists in the scientific literature, and although it expresses two different dimensions, the nature of science and the nature of scientific knowledge are used interchangeably. In fact, science and scientific knowledge do not mean the same thing. While science is an activity that people perform to understand and explain a phenomenon, scientific knowledge is the product obtained as a result of this process. Scientific knowledge is the result of human interaction with scientific activity and social context (Meichtry, 1999). Creativity plays an important role in the process of scientific knowledge, but laws and theories are also used. In addition, although science emphasises the objectivity, there is subjectivity in the formation of scientific knowledge. Thus, it is the product of a relationship between observations and inferences (NSTA, 2000). The metaphors created by the preservice teachers regarding scientific knowledge indicate that preservice teachers have a lack of knowledge or misconceptions about the concept of scientific knowledge as they do not mention the above-mentioned descriptions and explanations. In this case, it is recommended that prospective teachers studying at teachers training institutions should be exposed to clearer, descriptive and explanatory learning activities and processes related to scientific knowledge.

Acknowledgement

The data used in this study was confirmed by the researchers that it belongs to the year of 2020.

Ethics Committee Permit Information

Name of the board that carries out ethical evaluation: Dicle University Social Sciences Ethics Committee

The date of the ethical assessment decision: 03/03/2020

Ethical assessment document number number: 2020/27995

Authorship Contribution Statement

Mehmet BARS: Conceptualization, data collection, design of the work, data analysis, writing - review and editing.

Sedef SÜER: Conceptualization, preliminary analyses, data interpretation, writing, manuscript revision.

References

- Acat, M. B., Tuken, G. & Karadag, E. (2010). The scale of scientific epistemological beliefs: Adapting for Turkish culture, language validity and examination of factor structure. *Journal of Turkish Science Education*, 7(4), 67–89.
- Akarsu, B. (2017). Bilim dunu, bugunu, yarini (bilimin dogasi ve bilim tarihi) [Science yesterday, today, tomorrow (Nature of science and history of science)]. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/326410237_Bilim_Dunu_Bugunu_Yarini_Bilimin_Dogasi_ve_Bilim_Tarihi/citations
- Arik, R. S. (2019). Arastirma yontemleriyle ilgili temel kavramlar ve ilkeler. In K. Yilmaz & R. S. Arik. (Eds), *Egitimde arastirma yontemleri [Research methods in education]* (pp. 2–26). Ankara, Turkey: Pegem A Yayıncılık.
- Arslan, A. (1999). *Felsefeye giris [Introduction to philosophy]* (4th ed.). Ankara, Turkey: Vadi Yayınları.
- Astley, W G: (1985). "Administrative science as socially constructed truth". *Administrative Science Quarterly*, 30(4), 497–513.
- Bartos, S. A. & Lederman, N. G. (2014). Teachers' knowledge structures for nature of science and scientific inquiry: Conceptions and classroom practice. *Journal of Research in Science Teaching*, 51(9), 1150–1184.
- Bektas, M. & Karadag, B. (2013). The analysis of metaphors that primary school 4. grade students developed for cooperating value. *Turkish Studies – International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 8(8), 271–286.

- Bıyıklı, C., Basbay, M. & Basbay, A. (2014). Secondary and high school students' metaphors about the concept of science. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 413-437.
- Burke, W. W (1992). Metaphors to consult by. *Group and Organization Management*, 17(3), 255-259.
- Cevizci, A. (1999). *Felsefe sözlüğü [Philosophical dictionary]*. Istanbul, Turkey: Paradigma Yay..
- Cevizci, A. (2010). *Bilgi felsefesi [Philosophy of knowledge]*. Istanbul, Turkey: Say Yayinlari.
- Cosar, M., (2001). Nietzsche felsefesinde durtu ve metafor kavramları. [Impulse and metaphor concepts in Nietzsche philosophy]. *Felsefe Dünyası [World of philosophy]*, 1(33), 83-90.
- Cepni, S. (2012). *Arastirma ve proje calismalarina giris [Introduction to research and project studies]*. Trabzon: Celepler Matbaacilik.
- Cucen, A. (2012). *Bilgi felsefesi [Philosophy of knowledge] (4th ed.)*. Istanbul, Turkey: Sentez Yayıncılık.
- Ekiz, D. (2009). *Bilimsel arastirma yontemleri [Scientific research methods]*. Ankara, Turkey: Ani Yayıncılık.
- Gaffney, J. (2005). *The importance of science literacy in modern culture*. Retrieved from <http://www.phyast.pitt.edu/~jgaffney/scilit.pdf>
- Gilbert, J. (2007). Knowledge, the disciplines, and learning in the digital age. *Educational Research for Policy and Practice*, 6(2), 115-122.
- Gurkan, G., Ozgun, B. B. & Kahraman, S. (2017). Preservice teachers' metaphoric perceptions about knowledge concepts. *Inonu University Journal of the Graduate School of Education*, 4(8), 1-18.
- Hodson, D. (2003). Time for action: science education for an alternative future. *International Journal of Science Education*, 25(6), 645-670.
- Hughes, P. (2010). Paradigms, methods and knowledge. In G. M. Naughton, S. A. Rolfe & I. Siraj-Blatchford (Eds), *Doing early childhood research: international perspectives on theory and practice* (2nd ed., pp. 35-61). New York: Open University Press.
- Karasar, N. (2012). *Bilimsel arastirma yontemleri [Scientific research methods]*. Ankara, Turkey: Nobel Yayıncılık.
- Kola, A. J. (2013). Importance of science education to national development and problems militating against its development. *American Journal of Educational Research*, 1(7), 225-229.
- Koopman, O. (2015). Phenomenology as a potential methodology for subjective knowing in science education research. *Indo-Pacific Journal of Phenomenology*, 15(1), 1-10.
- Lederman, N. G., Abd-El-Khalick, F., Bell, R. L. & Schwartz, R. S. (2002). Views of nature of science questionnaire: toward valid and meaningful assessment of learners' conceptions of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(6), 497-521.
- Lederman, N. G. (1983). Delineating classroom variables related to students' conception of the nature of science. *Dissertation Abstracts International*, 45, 483A (University Microfilms No. 84-10, 728).
- Ministry of National Education (MoNE). (2018). *Okul oncesi ogretim programı [Preschool curriculum]*. Retrieved from <http://mufredat.meb.gov.tr>



- Mendelsohn, E. (2012). The social construction of social knowledge. In E. Mendelsohn, P. Weingart & R. D. Whitely (Eds.), *The social production of scientific knowledge: Yearbook* (pp. 3–26). Berlin, Germany: Springer Science & Business Media.
- Mengusoglu, T. (1988). *Insan felsefesi [Human philosophy]*. Istanbul, Turkey: Remzi Kitabevi.
- Meichtry, Y. J. (1999). The nature of science and scientific knowledge: Implications for a preservice elementary methods course. *Science & Education*, 8(3), 273–286.
- Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis (2nd ed.)*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Miles, M. B., Huberman, A. M. & Saldana, J. (2014). *Qualitative data analysis: a method sourcebook (3rd ed.)*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- National Science Teachers Association. (2000). *NSTA position statement: the nature of science*. Retrieved from <http://www.nsta.org/159&psid=22>.
- P21 (2010). *Partnership for 21st century skills, 2010*. Retrieved from <http://www.p21.org>.
- Patton, M. Q. (2014). *Nitel arastirma ve degerlendirme yontemleri [Qualitative research and evaluation methods]*. In M. Butun & S. B. Demir (Cev Eds.). Ankara, Turkey: Pegem Akademi.
- Popper, K. (1966). *The open society and its enemies: volume one the spell of Plato*. London, UK: Routledge and Kegan Paul.
- Pratte, R. (1981). Metaphorical models and curriculum theory. *Curriculum Inquiry*, 11(4), 307–320.
- Saban, A. (2008). Primary school teachers' and their students' mental images about the concept of knowledge. *Elementary Education Online*, 7(2), 421-455.
- Schwartz, R. S. & Lederman, N.G. (2002). "It's the nature of the beast": The influence of knowledge an intentions on learning and teaching nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(3), 205-236.
- Singer, C. (2013). *A short history of science to the nineteenth century*. Oxford, UK: Clarendon Prs.
- Senel, T. & Aslan, O. (2014). The metaphoric perceptions of preservice early childhood teachers' conceptions on science and scientist. *Mersin University Journal of the Faculty of Education*, 10(2), 76-95.
- TDK (2019). *Dictionaries of Turkish Language Society*. Retrieved from <https://sozluk.gov.tr/>
- Tekeli, I. (2002). *Bilgi toplumuna geçiş [Transition to the information society]*. Ankara, Turkey: Türkiye Bilimler Akademisi Yayinlari.
- Weber, M. (1946). Science as a vocation. In Alfred I. Tauber(Ed) *Science and the quest for reality* (pp. 382-394). London, UK: Palgrave Macmillan.
- Yilmaz, B. (1998). "Information society": a critical approach. *Journal of Faculty of Letters*, 15(1), 147-158.
- Ziman, J. (2002). *Real science: what it is and what it means*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

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

Evaluation of Students' Learning the Subject of "Limit-Continuity" in a Computer-Aided Environment According to the SOLO Taxonomy: Action Research

Elif ERTEM AKBAŞ^{* 1}  Adnan BAKİ² 

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

² Trabzon University, Faculty of Education, Trabzon, Turkey, adnanbaki@gmail.com


* Corresponding Author: eertema@gmail.com

Article Info

Received: 28 May 2020

Accepted: 28 July 2020

Keywords: Vocational school students, limit-continuity concept, solo taxonomy, computer-aided mathematics teaching

 10.18009/jcer.743769

Publication Language: Turkish



Abstract

The study was conducted to understand how Vocational School (VS) students learned the subject of limit-continuity in an environment where CAS software was used. In the study, action research method was used, and the SOLO taxonomy was applied while evaluating and interpreting the VS students' observed learning outcomes. The study group included 32 associate VS students attending a state university. While answering the research problem, detailed information was provided about the levels of the SOLO taxonomy that the students' learning outcomes corresponded to. The learning environment where the CAS software was used did not help the VS students' responses reach the desired level of learning, yet the environment helped develop the students' responses and interpret the general knowledge.

To cite this article: Ertem-Akbaş, E., & Baki, A. (2020). MYO öğrencilerinin bilgisayar destekli ortamda "limit-süreklilik" konusundaki öğrenmelerinin SOLO taksonomisine göre değerlendirilmesi: Bir eylem araştırması. *Journal of Computer and Education Research*, 8(16), 631-671. <http://doi.org/10.18009/743769>


MYO Öğrencilerinin Bilgisayar Destekli Ortamda "Limit-Süreklilik" Konusundaki Öğrenmelerinin SOLO Taksonomisine Göre Değerlendirilmesi: Bir Eylem Araştırması

Makale Bilgisi

Geliş: 28 Mayıs 2020

Kabul: 28 Temmuz 2020

Anahtar kelimeler: Meslek yüksekokulu öğrencileri, limit-süreklilik kavramı, solo taksonomisi, bilgisayar destekli matematik öğretimi.

 10.18009/jcer.743769

Yayın Dili: Türkçe

Öz

Bu çalışmada MYO öğrencilerinin bir BCS yazılımının kullanıldığı ortamda limit-süreklilik konusunu nasıl öğrendiklerini anlamak amaçlanmıştır. Eylem araştırması yöntemiyle yürütülen bu çalışmada MYO öğrencilerinin gözlenen öğrenme çıktıları değerlendirilirken ve yorumlanırken SOLO taksonomisi tercih edilmiştir. Çalışma grubunu bir devlet üniversitesinin bir Meslek Yüksekokulu'nda öğrenim gören 32 ön lisans öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırma problemine cevap aranırken öğrencilerin öğrenme çıktılarının SOLO taksonomisinin hangi seviyesine karşılık geldiği hakkında detaylı bilgi verilmiştir. Çalışmada BCS yazılımı kullanılan öğrenme ortamı MYO öğrenci cevaplarını hedeflenen öğrenme seviyesine ulaştırmamış olsa da cevapların genel bilgiyi yorumlayabilecek seviyeye gelişim göstermesine katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Summary

Evaluation of Students' Learning the Subject of "Limit-Continuity" in a Computer-Aided Environment According to the SOLO Taxonomy: Action Research

Introduction

In our country, considering the fact that 60% of high-school graduates students showing success in the university placement exam continue their undergraduate education, it is important to look into the teaching of the concepts of limit-continuity found in the content of general mathematics course given at universities and especially at vocational schools. The fact that Vocational School (VS) students have more problems in learning the concepts of limit and continuity when compared to undergraduate students learning general or basic mathematics will bear certain difficulties in the transition process. In fact, when computer algebra systems (CAS), which can apply mathematical procedures and algorithms more rapidly and reliability than the best mathematicians are used in line with appropriate subjects and purposes, these procedures and algorithms can be understood more easily (Çelik, 2007; Kokol-Voljc, 2000). Use of CAS in class environments allows students to represent various situations, to use symbols and to benefit from and interpret graphical-numerical representations besides symbolic representations.

The present study focused on the subject of limit-continuity, whose dimension of conceptual understanding is thought to be ignored due to the anxiety of preparing for the university placement exam. Especially VS students, who lack basic mathematics knowledge, should learn the subject of limit-continuity, the keystone of general mathematics. In order to allow VS students to learn these subjects effectively and permanently, a learning environment formed by using the Derive software of CAS was designed. In the study, for in-depth evaluation of the students' learning the subject of limit-continuity in this environment, the SOLO taxonomy, which was developed by Biggs and Collis (1991) and defined as general information model, was used. Each student's processes of thinking and interpreting the concepts of limit-continuity could be formed by defining certain levels of understanding. Therefore, VS students' learning the subject of limit-continuity in the computer-aided learning environment at universities could be evaluated in accordance with the SOLO

taxonomy. In this way, it could be possible to examine whether learning environments to be formed with the help of technological developments will contribute to VS students' conceptual understanding. In this respect, the present study is thought to contribute to the related literature in terms of evaluation of VS students' learning the subject of limit-continuity in a computer-aided environment.

Method

In the study, which was carried out using the action research design, the SOLO taxonomy was used to evaluate and interpret the observed learning outcomes of VS students. The study group included 32 associate students from a Vocational School of a state university. The participants were determined using the convenience sampling method. The data sources in the study included worksheets, the screen prints of the students' computers, observations, researcher's notes, dialogues and audio records. While finding answers to the research problem, detailed information about which level of the SOLO taxonomy the students' learning outcomes corresponded to was provided.

Results

The findings obtained in the study are presented under three headings within the framework of the sub-problems in the study. Under these sub-headings, the descriptive analysis results regarding the students' responses and the levels of the SOLO taxonomy which their responses belonged to have been presented by proving the underlying reasons.

When the tables, graphs and dialogues given to summarize the groups in general were examined in processes, it was seen that the students who tended to use pen-and-pencil before starting to use the software gave responses focusing on one aspect of the questions; that their responses developed in line with the use of the software, and that their responses included meaningful independent or interrelated pieces of independent knowledge. In the next academic term, the students tended to use the software to solve the questions in the worksheets. The fact that the students who had difficulty examining the function graph, limit and continuity without the Derive software tended to use the software showed an increase in the tendency towards technology in the learning process. In addition, the fact that the procedures were made more meaningful with the help of the software showed that CAS contributed to the students' abstract thinking in the learning process.

Discussion and Conclusion

In general, in the environment where the CAS software was used, the VS students' learning outcomes related to the subject of limit-continuity were below the İY (Relational) level according to SOLO taxonomy. Moreover, with the use of the CAS software, the quality and structure of the VS students' learning outcomes at YÖ (Prestructural) and TY (Unistructural) levels developed towards the ÇY (Multistructural) and İY levels except for the SY (Extended abstract) level. When the data obtained in relation to *finding limit in the case of ambiguity function*, it was seen that the students' responses generally were at the levels of TY and ÇY according to the SOLO taxonomy. Considering the fact that in order to achieve learning how to find the limit value in ambiguity function cases, the VS students' responses should have been at the İY level, which refers to understanding interrelated concepts, it could obviously be stated that the expected learning did not occur. When examined with respect to the distribution of the question groups, the questions that the VS students had the biggest difficulty were found to belong to this group.

In relation to *finding the continuous intervals by examining the function graph*, the VS students' responses were at ÇY level increasing to İY level according to the SOLO taxonomy. This situation shows that VS students who did not have any problems in drawing graph with the Derive software achieve the expected learning in relation to finding the continuous intervals via the examination of the graph of the functions and examining the limit at the point given in the graph. The fact that the students became closer to the expected learning could be considered to be an indicator of the development of their use of the visual representations. In relation to *establishing a relationship between limit-continuity*, the VS students' responses generally increased to the levels of ÇY and ÇY+ according to the SOLO taxonomy. This situation shows that though the expected learning regarding associating the subject of limit-continuity was not achieved, the students' responses turned into statements trying to interpret the general knowledge. It was revealed that the VS students, who tended to draw a graph for function and who failed to avoid the memorized pieces of knowledge about limit-continuity were under the influence of their previous practices while responding to the questions in this group and that they had certain misconceptions. This result might have been due to the fact that the functions in the question groups were undefined or unclear in terms of the points to be examined and that the VS students were already accustomed to rule-based and memorization-based learning.

Giriş

Eğitim sektöründe bilgisayar kullanımındaki artış matematik eğitiminde yeni beklentiler ortaya çıkarmıştır. Bu beklentilere göre yarının sınıfları bugünün sınıflarından farklı olacak, öğrenciler teknoloji ile matematiği kendi başlarına keşfedebilecekler ve kâğıt-kalem uygulamaları ikinci planda kalacaktır (Papert, 1993). Bu beklentilerin çoğu gerçekleşmese de öğrencilerin matematiği daha iyi öğrenebilmeleri için bilgisayarın nasıl kullanılması gerektiği konusunda önemli bilgi ve deneyim oluşmuştur (Baki, 2001). Örneğin, kavramlara ilişkin özelliklerin ortaya çıkarılmasında, ölçüm yapabilmede, görselleştirmede, farklı örnekler üzerinde akıl yürütmede, ilişkilendirmede, iletişim becerilerinin geliştirilmesinde ve öğrencilerin kendi matematiksel yapılarını oluşturabilmesinde bilgisayarın nasıl kullanılması gerektiği ile ilgili tecrübe kazanılmıştır (Ertem-Akbaş, 2019; Sevimli & Delice, 2015). İşte bu anlamada bilgisayar teknolojisinde yaşanan hızlı gelişmelerin matematik sınıflarına yansımaları olan dinamik geometri yazılımları (DGY) ve bilgisayar cebir sistemleri (BCS veya CAS), matematik eğitimindeki beklentilere ulaşabilmede önemli bir potansiyele sahiptir. Öğrencilerin soyut yapılar üzerine yoğunlaşabilmesi matematikte hayal etme gücünün artması, sezgi yolunun dolayısıyla keşfetme yollarının açılması demektir. Bu yollar ise öğrencilerin analiz yapma, varsayımda bulunma, genelleme yapma ve problem çözmeye becerilerini geliştirecektir (Baki, 2001). Bu bağlamda, öğretim faaliyetlerinde öğrenci merkezlik esas alınarak öğrencileri bilginin pasif alıcısı konumundan bilginin aktif kurucusu konumuna taşınması önemli hale gelmektedir. Bilgisayar teknolojisinin böyle bir süreçte önemli bir potansiyele sahip olduğu birçok araştırmacılar tarafından dile getirilmektedir (Baki, 2008; Yılmaz, Ertem & Güven, 2013).

Matematikte karşılaşılan birçok sembolik kavram formal olarak tanımlanmadan önce sınırlı olsa da kişilerin zihinlerinde sezgisel olarak mevcuttur. İlgili literatür incelendiğinde matematiksel sembolik kavramların birçoğunun öğrenciler tarafından güç kavrandığı ve yüzeysel olarak öğrenildiği belirtilmektedir (Chang & Li 2005; Sevimli & Delice, 2015). Analizde karşılaşılan "limit" kavramı bu kavramlardan biri olmakla birlikte ön öğrenmeleri üst düzey olan öğrencilerin bile zorlandığı bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır. Sürekliliği özel bir durum olarak içeren ve pek çok kavramın dayandığı limit kavramı, analizin çeşitli dallarında önemli rol oynamaktadır (Zengin, 2017). Limit ve süreklilik; matematiğin türev, integral gibi birçok önemli kavramının kazanılması için bilinmesi

gereken en önemli ve temel kavramlardandır. Dolayısıyla bu kavramların öğrenciler tarafından anlamlandırılması önemlidir.

Limit-süreklilik gibi soyut ve öğrenilmesi zor olan temel kavramlarla ilgili karmaşık problemle karşılaşan öğrenci problemi çözme sürecinde teknoloji destekli öğrenme ortamında küçük gruplar halinde etkileşimli olarak sürece dâhil edildiğinde öğrencinin mantıklı çözüm yolları üretebileceği düşünülmektedir. Böyle ortamlarda öğrenciler hem sözlü hem de yazılı olarak ifade ettikleri fikirlerini uygulama olanağına sahip olacaklarından daha eleştirel düşünebilme ve bilgilerini analiz edebilme yeteneğine ulaşabileceklerdir (Castro, 2011). Böylece, limit ile ilgili günlük yaşamda edindikleri ön bilgilerle, okuldaki bilgilerini ilişkilendirerek kendi bilgilerini oluşturan öğrencilerde daha etkili öğrenme gerçekleşecektir. Dolayısıyla limit ve sürekliliğin kazanımları doğrultusunda öğretim sürecini daha etkili hale getirebilmek için neler yapılabileceğine odaklanılmalıdır. Bu bağlamda öğrencilerin cebir ve aritmetiksel metotlar kullanarak kolaylıkla sonuca ulaşmalarının mümkün olmadığı ileri düzey matematiksel düşünmeye geçişin göstergesi olan ve özellikle üniversite matematik müfredatının temelinde bulunan limit-süreklilik kavramının (Cornu, 1991) öğretiminde, öğretim sürecini etkili hale getirmek için teknoloji destekli öğrenme ortamları (Çavuş & Eskitaşçıoğlu, 2016) oluşturulabilir.

Ülkemizde ortaöğretim eğitimini tamamlayıp üniversite giriş sınavında başarı gösteren öğrencilerin %60'lık diliminin lisans programlarına devam ettiği düşünüldüğünde üniversitelerimizde ve özel olarak meslek yüksekokullarımızda okutulmakta olan genel matematik dersinin içeriğinde yer alan limit-süreklilik kavramlarının öğretiminde ele alınması kaçınılmazdır. Genel veya temel matematik okuyan lisans öğrencilerine göre Meslek Yüksekokulu (MYO) öğrencilerinin limit ve süreklilik konularını öğrenmede çok daha sorunlu bir durumda olması bu geçişte yaşanabilecek birtakım zorlukları doğuracaktır. Özellikle bu kavramların öğretimi işlemsel ağırlıklı yapıldığında kavramsal anlama boyutu ihmal edileceğinden MYO öğrencilerinde öğrenme güçlükleriyle karşılaşılması kaçınılmazdır. Hâlbuki matematiksel işlemleri uygulama ve bunların pratiğini yapma fırsatı bulan öğrenci matematiği anlayıp-matematiksel düşünme gücü kazanabilir (Kokol-Voljc, 2000). Matematiksel işlemleri ve algoritmaları en iyi matematikçilerden bile daha hızlı ve güvenilir olarak uygulayabilen bilgisayar cebiri sistemleri (BCS) uygun konu eşliğinde uygun amaçlar için kullanıldığında bu işlem ve algoritmaların anlaşılması sağlanabilir (Kokol-Voljc, 2000). Araştırmalar, anlaşılması zor olan matematiksel kavramlarda

karşılaşılan öğrenme güçlüklerinin aşılmasında BCS'lerin önemine vurgu yapmaktadır (Çelik, 2007; Kokol-Voljc, 2000). Böylece limit-süreklilik kavramlarının öğretimi esnasında karşılaşılabilecek öğrenme güçlüklerinin aşılmasında BCS'ler kullanılabilir.

BCS'yi sınıf ortamlarına taşımak öğrencilere çeşitli durumları temsil etme, sembol kullanma, sembolik gösterimlerle birlikte grafiksel-sayısal gösterimlerden yararlanma ve yorumlama olanağı da sunmaktadır. Dolayısıyla teknolojinin matematik eğitimine sunmuş olduğu bu imkânları öğrencilere sunabilmek için araştırmacı öğretmenin bu konuyu derinlemesine ele alması gerekmektedir.

Bu çalışmada ortaöğretim kurumlarının son sınıf müfredatı içerisinde yer almasına rağmen üniversiteye giriş sınavına hazırlanma kaygısıyla kavramsal anlama boyutunun ihmal edildiği görülen limit-süreklilik konusu ele alınmıştır. Özellikle temel matematik bilgisinden yoksun olan MYO'lar için genel matematiğin temel taşı olan limit-süreklilik konusundaki öğrenmeleri önemli görülmüştür. Bu konuları MYO öğrencilerinin etkili ve kalıcı öğrenmesini sağlamak amacıyla BCS'den Derive yazılımı kullanılarak oluşturulan öğrenme ortamı tasarlanmıştır. Çalışmada öğrencilerin bu ortamdaki limit-süreklilik konusundaki öğrenmelerini derinlemesine değerlendirmek amacıyla Biggs ve Collis (1991) tarafından geliştirilen genel bilişim modeli olarak tanımlanan SOLO taksonomisinin kullanılmasına karar verilmiştir. İlgili literatürde SOLO taksonomisinin özellikle öğrenme ortamlarıyla ilişkili olarak öğrencilerin bilgi ve becerilerini değerlendirmeye yönelik etkili bir model olduğu vurgulanmaktadır (Bigg & Collis,1991; Çelik, 2007; Pegg & Tall, 2005). SOLO taksonomisi ilköğretimden üniversiteye öğrencilerin belli kavramlarla ilgili matematiksel düşünme becerilerini tanımlamada ve yorumlamada çokça kullanılmıştır (Çelik, 2007; Jones, Thornton, Langrall, Mooney, Perry & Putt, 2000).

Her öğrencinin limit-süreklilik kavramları ile ilgili düşünce ve yorumlama süreçleri belirli anlama düzeyleri tanımlanarak oluşturulabilir. Bu nedenle üniversitelerin MYO öğrencilerinin bilgisayar destekli öğrenme ortamında limit-süreklilik konusundaki öğrenmeleri SOLO taksonomisine göre değerlendirilebilir. Bu durumda MYO öğrencileri tarafından limit-süreklilik gibi anlamlandırılması zor olan kavramların öğretiminde teknolojik gelişmelerden istifade ederek oluşturulan öğrenme ortamlarının, MYO öğrencilerinde bu kavramlara ilişkin formel matematiksel bilgi ile tutarlı sezgisel bir yaklaşım gerçekleştirmesine imkân sunup sunmayacağı incelenebilir. İşte bu anlamda bu çalışma ile sunulan bilgiler çerçevesinde literatüre MYO öğrencileri özelinde bilgisayar

destekli ortamda limit-süreklilik konusundaki öğrenmelerinin değerlendirilmesi bağlamında katkı sağlamayı amaçlamaktadır.

Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada bir BCS yazılımı olan Derive programının kullanıldığı ortamda MYO öğrencilerinin limit-süreklilik konusundaki öğrenmelerinin SOLO taksonomisine göre değerlendirilmesi ve yorumlanması amaçlanmıştır.

Araştırmanın Problemi

Bu çalışmanın temel araştırma problemi; “BCS ile desteklenmiş öğrenme ortamında MYO öğrencileri limit-süreklilik konularını nasıl öğrenmektedir?” olarak belirlenmiştir. Bu problem çerçevesinde aşağıdaki alt problemlere cevap bulunmaya çalışılmıştır;

1. BCS destekli bir ortamda MYO öğrencilerinin “fonksiyonun belirsizlik durumlarında limit değerini bulabilme ile ilgili öğrenmeleri” SOLO taksonomisine göre hangi seviyededir?
2. BCS destekli bir ortamda MYO öğrencilerinin “fonksiyon grafiğini inceleyip sürekli olduğu aralıkları bulabilme ile ilgili öğrenmeleri” SOLO taksonomisine göre hangi seviyededir?
3. BCS destekli bir ortamda MYO öğrencilerinin “limit ile süreklilik arasındaki ilişki ile ilgili öğrenmeleri” SOLO taksonomisine göre hangi seviyededir?

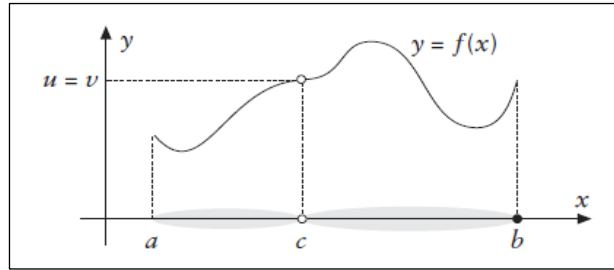
Teorik Çerçeve

Limit-Süreklilik Kavramı

Artigue (2000) limit ve süreklilik kavramını matematiğin analiz dalının her konusuna değinen en temel kavram olarak ifade etmiştir. Sahip olduğu bu öneme karşın matematik öğretiminde yapılan çalışmalar, öğrencilerin cebir ve aritmetiksel metotlar kullanarak sonuca ulaşmada en çok zorlandığı kavramların limit ve süreklilik olduğunu göstermektedir (Cornu, 1991; Tall & Vinner, 1981). İçerisinde sonsuzu (∞) içeren cebirsel işlemler barındıran ve öğrencilerin anlamada güçlük çekmesine neden olan limit ve sürekliliğin, ileri düzey matematiksel düşünmeye geçiş için temel olduğu bilinmektedir. İleri düzey matematik eğitime başlayan öğrenciler limit ve sürekliliği dinamik (informal) ve statik (formal) olmak üzere iki şekilde kavramsallaştırmaktadır (Cornu, 1991; Tall & Vinner, 1981). Dinamik form; Tall ve Vinner (1981) tarafından tanımlanmış olup “ $x \rightarrow a \Rightarrow f(x) \rightarrow L$ ” ya da sözel olarak “ x ’ler a ’ya yaklaşırken $f(x)$ ’ler L ’ye yaklaşır” ifadesine dayanmaktadır. Matematik otoritelerince kabul edilen statik form ise; “ $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L \Leftrightarrow \forall \varepsilon > 0$ için $\exists \delta > 0$ vardır $\exists |x - x_0| < \delta \Rightarrow |f(x) - L| < \varepsilon$ ”

olur" şeklinde bilinen delta-epsilon limit tanımıdır. İlgili literatürde öğrencilerin bu iki tanımdan dinamik formu daha kolay kavramsallaştırdığına ulaşılmaktadır (Tall & Vinner, 1981). Dinamik ve statik formunu verdiğimiz "limit" tanımını "süreklilik" tanımdan yola çıkıp sezgisel ve grafiksel olarak yorumlayacak olursak; " f " bir fonksiyon olsun o halde " x , a 'ya yaklaştığında, $f(x)$ 'in limiti" dediğimiz şey aslında " x , a 'ya çok çok yaklaştığında, $f(x)$ 'in belli bir sayıya çok çok yakın olup olmayacağı, oluyorsa hangi sayıya çok çok yakın olacağı"nı irdelemekle eşdeğerdir.

Grafiği aşağıdaki gibi olan " $a < c < b$ ve $f: [a,b] \setminus \{c\} \rightarrow \mathbb{R}$ " fonksiyonunu incelersek;



Şekil 1. " $a < c < b$ ve $f: [a,b] \setminus \{c\} \rightarrow \mathbb{R}$ " fonksiyonunda " $u = v$ " durumunun grafiği

Şekil 1'de c noktası her ne kadar $[a,b] \setminus \{c\}$ kümesinde tanımlı olmasa da bu nokta fonksiyonun bir yoğunlaşma noktası olup x , c 'ye giderken fonksiyonun limiti incelenebilir. Böylece limiti incelenecek olan sayının fonksiyonun tanım kümesinde olma zorunluluğu yoktur. Fonksiyonda x , c 'ye küçük değerlerden yaklaştığında, $f(x)$ değeri $u=v$ 'ye yaklaşırsa, c 'ye büyük değerlerden yaklaşırsa $f(x)$ değerinin $u=v$ 'ye yaklaştığı görülmektedir. O halde burada limitin varlığından söz edilebilir. Fakat " $f(c) \neq (u = v)$ " olduğundan bu fonksiyon c noktasında sürekli olmayacaktır.

Buraya kadar değinilen içerik, limit ve sürekliliğin matematiksel tanımına sezgisel olarak yaklaşımı ele almıştır. Bu yaklaşım MYO öğrencileri için "grafiksel (görsel) ve dinamik limit-süreklilik tanımı" olarak isimlendirilecektir. Öğrencilerin formal olarak limit ve sürekliliği kavramsallaştırmada zorlandıklarına ve formal tanımı formül olarak ele aldıkları ilgili literatürde belirtmektedir (Tall & Vinner, 1981). Öğrencilerin özel olarak MYO öğrencilerinin matematiksel notasyonlarla kavramsallaştırmada güçlük çektiği limit-süreklilik konusu sezgisel yaklaşımlar yoluyla dinamik ortamlarda grafiksel (görsel) çalışmalarla limit-sürekliliği kavramsallaştırarak öğrenmeleri şeklinde değerlendirilecektir.

MYO'da Matematik Öğretimi ve SOLO Taksonomisi

Matematik dersinin mantık ve düşünmeye yön veren özelliklerin gelişmesinde etkili olması, bireyler tarafından kazanılması gereken mesleki gelişim açısından önemli

görülmektedir. Mesleki gelişim yeterliğine sahip olan birey, nitelikli iş gücü sayesinde iyi bir performans sergilemenin yanı sıra düşünen, öğrenen ve üretendir. Nitelikli iş gücüne sahip olmanın yolu ise iyi planlanmış mesleki eğitimle mümkündür. Bu anlamda lisans ve ön lisans düzeyinde eğitim veren Mesleki ve Teknik Eğitim kurumları ile ortaöğretim kurumlarının hedef aldığı istihdam sahaları arasında kalan boşluğu doldurma işlevini yerine getiren üniversitelerin Meslek Yüksekokullarına önemli rol düşmektedir (Karadeniz & Kelleci, 2015).

Mesleki ve Teknik Eğitim Sistemi yükseköğretimde iki yıllık Meslek yüksekokulları ve dört yıllık mesleki ve teknik eğitim fakülteleri aracılığıyla yürütülmektedir. Meslek ve Teknik Eğitim Sistem'inin en önemli aşamalarından olan Meslek Yüksekokulları sanayi, ticaret ve hizmet sektörlerine yeterli bilgi ve beceriyle donanmış ara eleman yetiştirmek amacıyla kurulmuştur. Böylece nitelikli eleman yetiştirmenin ve elemanların soyut düşünme becerilerinin önemi ortaya çıkmaktadır. Bu bağlamda düşünmeyi geliştirdiği bilinen matematik öğretimi ve öğrenimi önem kazanmaktadır. Bu önem doğrultusunda ülkemizde ortaöğretim eğitimini tamamlayıp üniversite giriş sınavında başarı gösteren öğrencilerin %40'lık diliminin ön lisans programlarına devam ettiği düşünüldüğünde üniversitelerimizin meslek yüksekokullarında okutulmakta olan genel matematik dersinin içeriğinde yer alan kavramların öğretiminin ele alınması kaçınılmazdır. Bu doğrultuda soyut bir yapıya sahip olan matematiğin öğrenme ve öğretilmesinde yenilikler yapılarak somutlaştırılması gerektiği vurgulanmıştır (Akbulut & Işık, 2005). Bu durum matematik öğrenme-öğretme etkinliklerinin ortaya konuş biçiminin ne kadar önemli olduğunu göstermektedir. Oysa ortaöğretim kurumlarının son sınıf müfredatı içerisinde yer almasına rağmen üniversiteye giriş sınavına hazırlanma kaygısıyla kavramsal anlama boyutunun ihmal edildiği görülen limit-süreklilik kavramları için bu önemin dikkate alınmadığı görülmektedir. Örneğin; sonsuzluğu bir sayı olarak algılayan MYO öğrencileri belirsiz olan bir fonksiyonun sürekli olabileceğini düşünmektedir. Ayrıca ortaöğretimi bitirinceye kadar fonksiyon grafiği incelemeyen MYO öğrencileri formal olarak tanımlanan limit-süreklilik kavramlarını işlemsel olarak karşılaştıkları herhangi bir probleme uyarlamakta da zorluk çekmektedir. Açıkçası öğrenciler ezberledikleri bilgi parçalarını bile yeterli düzeyde anlamlandıramamaktadır. Buradan anlaşıldığı üzere bu çalışma kapsamında araştırmacı öğretmen yeteneği ölçüsünde, Meslek Yüksekokullarında okutulan ve kavramsal anlama boyutunun ihmal edildiğini gözlemediği genel matematiğin temel konuları niteliğinde olan

limit, türev ve integral konularının kavramsal temelini oluşturan limit ve süreklilik kavramlarına ilişkin tasarladığı bilgisayar destekli öğrenme ortamında öğrencilerin soyut düşünme becerilerini geliştirmeye çalışmıştır.

Biggs ve Collis tarafından geliştirilen genel bilişim modeli olarak tanımlanan SOLO (Structure of the Observed Learning Outcomes) taksonomisinin, özellikle ilköğretimden üniversiteye öğrencilerin belli kavramlarla ilgili matematiksel düşünme becerilerini tanımlamada ve yorumlamada, bilişsel bilgi ve becerilerini değerlendirmede etkili bir araç olarak çokça kullanıldığı görülmektedir (Jones ve diğ., 2000). SOLO öğrencilerin belirli görevlere verdikleri cevapları nitelik yönünden analiz etmek için hiyerarşik bir model sunmaktadır (Pegg & Tall, 2005). Ayrıca SOLO taksonomisinin özellikle öğrenme ortamlarıyla ilişkili olarak öğrencilerin bilgi ve becerilerini değerlendirmeye yönelik etkili bir model olduğuna ulaşmaktayız (Bigg & Collis,1991; Pegg & Tall, 2005). Özellikle amacı tüm süreci görme isteği ve öğrencilerin vermiş olduğu cevapların niteliğini ölçme olan çalışmalarda öğrencilerin düşünme becerilerini sınıflandırmak açısından SOLO'nun uygun bir değerlendirme olduğu söylenebilir. Bu bağlamda çalışmaların sonucunda öğrenci cevaplarının var oldukları düzeyden belirlenen üst düzeylere geçmesinde, kavramlara yükledikleri anlamların işlemsel boyuttan uzaklaşarak daha temsil edici ve daha yorumlayıcı olmasında, öğretmenlerin öğrencilere sundukları öğrenme ortamlarının, deneyimlerin ve fırsatların önemine değinerek tüm süreci görmeye olanak sunması SOLO taksonomisinin tercih edilmesinde etken olmuştur.

Yapılan literatür taraması sonucunda öğrencilerin limit-süreklilik kavramlarına ilişkin ne öğrendiklerini incelemek için genel olarak deneysel desenin kullanıldığı ve nitel verilerin desteği ile olguların bağlı buldukları öğrenme ortamlarının yorumlandığı görülmektedir. Bu çalışmaların ortak amaçları öğrencilerin belirtilen ortamlarda ne kadar öğrendiğini ve ne öğrendiğini betimlemek olduğundan bu çalışmalar için seçilen değerlendirmeler makul olabilir. Oysa esas amacın MYO öğrencilerinin ne kadar öğrendiğini ve ne öğrendiğini betimlemekten çok nasıl öğrendiklerini anlamak olan bu çalışmada öğrencilerin öğrenmelerini değerlendirirken ve yorumlarken tercih edilen modelin SOLO Taksonomisi olarak seçilmesi uygun görülmüştür. Böylece öğrenci cevaplarından anlam çıkarırken “ne oldu?, ne oluyor?, ileride ne olacak?, en iyi nasıl anlayabiliriz?, bu bilgiye nasıl ulaşılmıştır?” gibi sorulara cevap aranmasının yanı sıra öğrenme çıktılarının SOLO taksonomisinin hangi seviyesine karşılık geldiğine de odaklanılacaktır.

SOLO modelinin düşünme evreleri incelendiğinde soyut (formal) evre erken yetişkinlik dönemine denk gelmektedir (Biggs & Collis, 2014). Limit-süreklilik kavramlarının anlamlandırılması soyut düşünme becerisi gerektirdiğinden ön lisans öğrencileri olan MYO öğrencilerinin de soyut evrede yer aldığı varsayılmış ve yapılacak olan bu çalışma için uygun görülmüştür.

Yöntem

Araştırmanın Modeli

Bu çalışma, üniversitelerin meslek yüksekokullarında okutulan genel matematik derslerindeki limit-süreklilik konusunun öğretiminde öğrencilerin BCS'den Derive programı ile desteklenmiş öğrenme ortamında öğrenmelerini değerlendirmek amacıyla yürütülmüş ve tamamlanmış bir doktora tezinin bir bölümünü rapor etmektedir. Doktora çalışmasında geliştirilip uygulanan çalışma yapıları 5 soru grubu ve 18 alt çalışma sorusunu kapsamıştır (Ertem-Akbaş, 2016). Bu çalışmada ise 3 soru grubu ve 3 alt çalışma sorusu ele alınmıştır. Araştırma, uygulamada karşılaşılan sorunlara çözüm üretme amacı taşıdığından eylem araştırması olarak desenlenmiştir. Nitel araştırma yaklaşımlarından biri olan eylem araştırması diğeri bir adı ile araştırmacı öğretmen yöntemi gerçek sınıf ortamında öğretimin niteliğini artırma ve geliştirmeye yönelik süreç olarak tanımlanmaktadır (Johnson, 2005). Mills'e (2003) göre araştırmacı öğretmen yöntemi, öğrenme/öğretme ortamında öğretmen araştırmacıların, öğrencilerinin daha iyi nasıl öğrenebilecekleri ile ilgili bilgilenmek amacıyla gerçekleştirdikleri sistematik bir araştırma sürecidir. Ayrıca nitel araştırmada vurgulanan "araştırmacının katılımcı rolü ve aynı zamanda veri toplama aracı olması" durumunun araştırmacı öğretmen yönteminde kendini göstermesi (Yıldırım & Şimşek, 2013) sonucu bu araştırmada en uygun yöntemin araştırmacı öğretmen yöntemi olacağına karar verilmiştir. MYO öğrencilerinin bilgisayar destekli öğrenme ortamında BCS'den Derive yazılımını kullanarak "limit-süreklilik" konusunu öğrenmelerini değerlendirmeyi amaçlayan bu çalışmada, uygulayıcı aynı zamanda araştırmacıdır. Bu kapsamda araştırmacı BCS destekli çalışma yapıları ve eylem planı geliştirerek uygulamalar yapmış ve öğretim sürecindeki MYO öğrencilerinin öğrenmelerini değerlendirmiştir. Bu bağlamda çalışmada nitel araştırma yaklaşımlarından biri olan araştırmacı öğretmen yöntemi (action research) (eylem araştırması) kapsamında Mills (2003) tarafından belirlenen dört aşamalı eylem araştırması döngüsü kullanılmıştır.

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu Türkiye'nin doğusunda yer alan bir devlet üniversitesinin bir Meslek Yüksekokulu'nda öğrenim gören ve "Genel Matematik-2" dersini alan 12'si kız 20'si erkek olmak üzere toplam 32 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışma BCS destekli çalışma yaprakları ve eylem planı geliştirip hem araştırmacı hem de dersin hocası rolünde olan araştırmacılardan biri ile MYO öğrencileri üzerinde gerçekleştirilmiştir. Dolayısıyla bu çalışmanın katılımcıları belirlenirken çalışmanın amacına bağlı olarak araştırmacıya kolay ulaşılabilirlik, zaman ve maliyet açısından avantaj sağlayan kolay ulaşılabilir örnekleme (Miles & Huberman, 1994) yöntemi tercih edilmiştir. Nitekim bu çalışma, dersin hocasının araştırmacı olduğu bir eylem araştırması olması ve dersini yürüttüğü MYO öğrencileri ile çalışılması bağlamında kolay ulaşılabilir örnekleme için uygun özellikler taşıdığı düşünülmektedir. Ayrıca çalışmada sürece dâhil olan öğrenci isimleri öğrencilerin gerçek isimleri değildir. Diyaloglarda ise öğrencileri temsil etmek amacıyla kullanılan isimlerin baş harfleri kullanılmıştır.

Veri Toplama Araçları

Eylem araştırmasında veriler gözlem, görüşme ve dokümanlar yoluyla toplanır. Bu kategorilerden elde edilen veriler çalışmanın veri setini oluşturur (Philips & Carr, 2009). Bu çalışmada veriler 2016 yılında öğretim süresince uygulanan çalışma yaprakları (bu çalışma yapraklarındaki öğrenci notları), öğrencilerin bilgisayar ekran çıktıları (Derive yazılımı üzerinde yaptıkları çalışmalar), gözlemler, gözlemler esnasında araştırmacı öğretmenin tuttuğu notlar, çalışma boyunca öğrencilerle geçen diyaloglar ve veri kaybını önlemek için bazı diyalogların ses kaydı yardımıyla toplanmıştır.

Bu çalışma kapsamında ele alınan çalışma yaprakları çalışmada odaklanılacak konular dikkate alınarak BDÖ'ye yönelik hazırlanmıştır (Ertem-Akbaş, 2016). Çalışma yapraklarının hazırlanmasında dikkat edilmesi gereken özelliklerden biri bilginin öğrenciye doğrudan aktarılmadan ipucu niteliğindeki sorularla öğrencileri bilgiyi keşfetmeye ve sonuçlara ulaşarak genelleme yapmaya ulaştırabilir olmasıdır (Baki, 2008). Bu amaçla hazırlanan çalışma yaprakları öğrencilerin kafasında canlandırdığı matematiksel işlemin ekranda bir matematiksel nesne olarak karşısına çıkmasını sağlayabilecek nitelikte hazırlanmıştır. Böylece öğrencilerde matematiksel düşünme ve soyutlama kapasitesi artacak ve ortaya daha kavramsal bir matematiğin çıkacağı düşünülmüştür. Aşağıdaki tabloda bu

çalışmada ele alınan çalışma yaprakları ile hedeflenen kazanımlar ve stratejik hedeflere yer verilmiştir.

Tablo 1. Çalışma yaprakları ile hedeflenen kazanımlar ve stratejik hedefler

Çalışma Yaprakı	Kavramsal İpuçları	Hedef Kazanımlar	Stratejik Hedefler
Çlş.Yp-3	Fonksiyon kavramı, çarpanlara ayırma, ∞ kavramı, belirsizlik durumları ve limit kavramı	- Fonksiyonun belirsizlik durumlarında limit değerini bulur - Fonksiyon grafiğini inceler	- Gerçek değerli fonksiyonlarda sonsuz için limit değerini grafik üzerinde açıklar ve uygulamalar yapar -Verilen noktada $\frac{\infty}{\infty}$ belirsizlik durumunu açıklar ve fonksiyonun limitini hesaplar
Çlş.Yp-5	Fonksiyon kavramı, çarpanlara ayırma, ∞ kavramı, belirsizlik durumları ve limit kavramı	- Fonksiyonun belirsizlik durumlarında limit değerini bulur - Fonksiyon grafiğini inceler	- Trigonometrik fonksiyonların limitini grafik üzerinde açıklar ve uygulamalar yapar -Verilen noktada $0.\infty$ belirsizlik durumunu açıklar ve fonksiyonun limitini hesaplar
Çlş.Yp-10	Fonksiyon kavramı, çarpanlara ayırma, ∞ kavramı, belirsizlik durumları, limit ve süreklilik kavramı	- Fonksiyonun grafiğini inceler ve sürekli olduğu aralıkları bulur - Fonksiyonun tanımsız olduğu noktalarda süreklilik aranmayacağını söyler - Limit ile süreklilik arasında ilişki kurar	- Fonksiyonun verilen bir noktada sürekli ya da süresiz olduğunu belirler grafik üzerinde açıklar - Süreksizlik çeşitlerini hatırlayarak “sonsuz süreksizliği” ifade eder ve grafik üzerinde açıklar

Verilerin Analizi

Nitel çalışma yapan araştırmacılar veri analiz yöntemlerinin standart hale getirilemeyeceğini (Strauss, 1987), toplanan verinin özgün formuna sadık kalınarak, gerektiğinde katılımcıların söylediklerinden doğrudan alıntı yaparak, açıklayıcı sonuçlara ulaşmak amacıyla bazı temalar ve temalar arası ilişkiler belirlenerek sistematik analiz yapılması gerektiğini önermiştir (Wolcott, 1994'ten aktaran: Yıldırım & Şimşek, 2013). Genel olarak önerilerde ortak olan ve en çok göze çarpan nokta, verilerin betimlenmesi ve temaların ortaya çıkarılmasına verilen önemdir (Yıldırım & Şimşek, 2013). Bu önem dikkate alınarak elde edilen nitel veriler üç grupta analiz edilmiştir.

MYO Öğrencilerinin Her Bir Soru Grubunda Limit-Süreklilik ile İlgili Öğrenme Seviyelerinin Belirlenmesinde İzlenen Yol

Bu çalışma için temel veriler öğrencilerin öğrenme çıktularından elde edilen verilerdir. Bu süreçte çalışma yapraklarına verilen cevaplar araştırma sorularına cevap bulabilmek için gruplandırılan her bir soru grubunda ayrı ayrı incelenmiştir. Aşağıda bu çalışma kapsamında ele alınan çalışma yapraklarında yer alan soruların (3 soru grubu ve 3 alt çalışma soru grubu) gruplandırılmasına ilişkin tabloya yer verilmiştir:

Tablo 2. Çalışma yapraklarında yer alan soruların gruplandırılması

Soru Grubun Adı	Çalışma Yapracağı	Alt Çalışma Soru Grupları	Soru Grubunun Hedef Kazanımı
Birinci Soru Grubu	3	5, 6	Fonksiyonun Belirsizlik Durumlarında Limit Değerini Bulur
İkinci Soru Grubu	5	6, 7	Fonksiyon Grafiğini İnceleyip Sürekli Olduğu Aralıkları Bulur
Üçüncü Soru Grubu	10	2, 3	Limit İle Süreklilik Arasında İlişki Kurar

Bu gruplandırma dikkate alınarak elde edilen veriler yazıya dönüştürülerek araştırma soruları doğrultusunda defalarca okunmuştur. Araştırma sorularına cevap olabilecek veriler veri setinden seçilmiştir. Bir soruya başka sorularda cevap olabilecek yanıtlar, ilgili olduğu grubun altında toplanmıştır. Verilerin incelenmesi sürecinde her bir öğrencinin vermeye çalıştığı mesajlar kodlanarak anlam bazında ortak temalar gruplandırılmıştır. Böylece her öğrenci için her problem durumunu kapsayan *vignetler* yazılmıştır (Çelik, 2007). Daha sonra bu *vignetler* her bir soru grubu için bir araya getirilerek karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiş ve rubrikler oluşturulmuştur. Bu süreçte araştırmacı öğretmen ile birlikte, SOLO taksonomisi hakkında bilgi sahibi olan bir başka araştırmacı rol almıştır. Araştırmacı öğretmen ile diğer araştırmacı birbirinden bağımsız şekilde rubriklerden yararlanarak MYO öğrencilerinin çalışma yapraklarındaki her bir aşama ile ilgili cevaplarını *vignetler* ışığında bir seviyeye atamıştır. Böylece araştırmacı öğretmenin araştırma problemi doğrultusunda gruplandığı çalışma yapraklarındaki sorulara verilen cevaplar, öğrencilerin ekran çıktıları ve ders sürecindeki diyaloglardan elde edilen veriler, diğer araştırmacı ile tekrar okunarak MYO öğrencileri için en uygun düşünme seviyesi belirlenmiştir. Oluşturulan seviyelendirmeler araştırmacı öğretmen ve diğer araştırmacı ile tekrar kontrol edilirken anlaşmazlığa düştükleri (cevabın farklı seviyelere yerleştirilmesi) durumlarda her iki araştırmacı cevabın en uygun olduğu seviyede uzlaşmaya kadar tartışmaya devam etmiştir. Ayrıca SOLO taksonomisi hakkında bilgi sahibi olan bir başka uzmanın görüşlerine danışarak uzlaştıkları seviyeyi doğrulamışlardır. Çünkü ayrı ayrı belirlenen seviyelerin ortalamasını almak öğrencinin gerçek anlamdaki seviyesini temsil etmiş olmayacaktı (Çelik, 2007).

Araştırmacı öğretmen ve diğer araştırmacı arasındaki güvenilirliğin araştırılmasında Miles ve Huberman'ın (1994) güvenilirlik formülü kullanılarak anlaşma yüzdesi hesaplanmıştır. Böylece bu çalışmanın anlaşma yüzdesi %85 olarak hesaplanmıştır. Miles ve

Huberman'a (1994) göre %70 ve üzerinde bir yüzdenin güvenilir bir kodlama olduğu düşünüldüğünde, bu çalışmada SOLO taksonomisinin seviyeleri temel alınarak geliştirilen rubriğin tutarlı ve güvenilir seviyelendirme yapmaya uygun olduğunu görmekteyiz.

MYO Öğrencilerinin Limit-Süreklilik ile İlgili Öğrenmelerinin Ortalama Seviyesinin Belirlenmesinde İzlenen Yol

Nitel veriler temelde basit yüzde hesapları ve sözcük sıklık hesapları olarak iki yöntemle sayısallaştırılabilir (Yıldırım & Şimşek, 2013). Bu çalışmada araştırmacı öğretmen, MYO öğrencilerinin bilgisayar destekli öğrenme ortamında "limit-süreklilik" konusunu öğrenebilmelerine ilişkin genel bir bakış sunmaktadır. Bu genel bakışı daha esnek sunabilmek amacıyla aşağıda açıkladığı şekilde basit hesaplamalardan yararlanmıştır.

Kodlamalar anlam bazında ortak temalar halinde gruplandırılırken oluşturulan vignetlerdeki veriler yardımıyla dikkatli bir şekilde tamamlanan analiz sürecinde öğrencilerin çalışma yapraklarına verdikleri cevaplar SOLO taksonomisine bağlı rubrikler olarak sayısal bir ölçekleme (1-5) yardımı ile sınıflandırılmıştır (Çelik, 2007). Rubriklerde 1 yapı öncesi (YÖ), 2 tek yönlü yapı (TY), 3 çok yönlü yapı (ÇY), 4 ilişkilendirilmiş yapı (İY) ve 5 soyutlanmış yapı (SY) seviyesindeki bir cevabı göstermektedir (Çelik, 2007). Bu seviyeler MYO öğrencilerinin bilgisayar destekli öğrenme ortamında limit-süreklilik konusunu öğrenebilmeleriyle ilgili ortalama seviyelerini belirlemede yardımcı olmuştur. Ayrıca öğrenci cevaplarından bazılarının SOLO seviyesine ilişkin özellikleri taşıdığı halde sınıflandırmanın altında ya da üstünde kaldığı görülmüştür. Bu tip cevapları belirli hale getirebilmek için seviyenin altında olan cevapların sayısal kodunun önüne "-" işareti; seviyenin üstünde olan cevapların sayısal kodunun önüne "+" işareti konmuştur. Bu sayısal olarak 0.25 puan artışını veya azalışını göstermiş olacaktır. Örneğin, düşük ilişkilendirilmiş yapı seviyesindeki bir cevap 4- ile gösterilecek ve hesaplamalarda 3.75 puan olarak alınacaktır. Benzer şekilde yüksek ilişkilendirilmiş yapı seviyesindeki bir cevap 4+ ile gösterilecek ve hesaplamalarda 4.25 puan olarak alınacaktır (Çelik, 2007).

Diyaloglardan Elde Edilen Verilerin Analizi

Araştırmacı öğretmen öğrencilerin yaşadığı öğrenme deneyimlerini derinlemesine değerlendirebilmek için ders sürecinde öğrencileri ile sürekli diyalog halinde olmuştur. Bu süreçte gerektiğinde açıklayıcı notlar ve ses kaydı almıştır. Bu notlar ve kayıtlar defalarca okunup dinlenerek araştırmanın amacı doğrultusunda gerekli olan veriler yazılmış ve diğer verilerle karşılaştırmalı olarak yorumlanmıştır. Ayrıca MYO öğrencileriyle gerçekleşen

diyaloglarda öğrencilerin limit-süreklilik konusundaki öğrenme çıktılarının BCS kullanımı ile nasıl gelişim gösterdiğine odaklanılmıştır. Bu gelişim BCS destekli öğrenme ortamında MYO öğrencileriyle gerçekleşen diyaloglardan elde edilen doğrudan alıntılarla desteklenmiş ve SOLO taksonomisinin hangi düzeylerine karşılık geldiği rubrikler yardımıyla yorumlanmıştır.

Geçerlik ve Güvenirlik

Eylem araştırmalarının verileri kendine özgüdür ve bağlamsaldır. Bu yöntemdeki geçerliliği test edecek kriterleri Lincoln, Lynham ve Guba (2011) iç geçerlik yerine inanılabilirlik, dış geçerlik yerine aktarılabirlik (transfer edilebilirlik), iç güvenirlik yerine tutarlılık ve dış güvenirlik yerine ise doğrulanabilirlik (teyit edilebilirlik) kavramlarını kullanarak düzenlemiştir. Bu çalışmada inanılabilirliği sağlamak için çalışma boyunca MYO öğrencilerinin yaşantıları ve ortamdaki etkileşimlere ait gözlemler araştırmacı notları olarak kaydedilmiş, öğrencilerle yapılan diyalogların bazıları ses kayıt cihazı ile kayıt altına alınmış, öğrencilerin üzerinde çalıştığı çalışma yaprakları ve ekran çıktıları araştırmacı öğretmen tarafından derinlemesine incelenip saklanmıştır. Ayrıca öğrenme ortamında yaşananların betimlenmesinde ve yorumlanmasında araştırmacı öğretmen ön yargılarından arınmaya gayret göstermiş ve nesnel olmaya dikkat etmiştir. Aktarılabirlik için, yapılan çalışmalar, uygulandığı ortam, araştırma grubu ve uygulama süreci mümkün olduğunca ayrıntılı olarak betimlenmeye çalışılmış ve bulgular doğrudan alıntılarla desteklenerek yaşanan süreç canlandırılmaya çalışılmıştır. Tutarlılık için, tasarlanan bilgisayar destekli öğrenme ortamında öğrencilerle ders sürecinde geçen diyaloglardan, öğrencilerin çalışma yapraklarından, ekran çıktılarından, araştırmacı öğretmenin öğrenci ile ilgili gözlemlerinden ve notlarından elde edilen veriler incelenip öğrencilerin limit-süreklilik konusu ile ilgili öğrenmeleri SOLO seviyelerine bağlı olarak anlaşılmasına çalışılmış ve tartışılmıştır. Doğrulanabilirlik için tüm süreç, veri toplama araçları, analiz süreci ayrıntılı açıklanmış, elde edilen bulgular ve sonuçlar doğrudan alıntılarla desteklenerek teyit edilebilirlik sağlanmaya çalışılmıştır.

Öğretim Süreçleri

Bilgisayar destekli öğrenme ortamını tasarlamak için çalıştığı MYO'nun bilgisayar laboratuvarını kullanmayı uygun gören araştırmacı öğretmen bu ortamda MYO öğrencileri ile 5 haftalık ders akışı süreci ile bahar dönemini tamamlamıştır. Bu sürecin sonunda yeni eğitim-öğretim yılının güz döneminin ilk 2 haftasında da aynı öğrenci grubuyla aynı çalışma

yapraklarını tekrarlamıştır. Yeni dönemdeki dersler yine aynı öğrenme ortamında (bilgisayar laboratuvarında) yürütülmüştür. Öğrencilere aynı çalışma yapraklarının uygulanmamış kopyaları dağıtılmıştır. Ders akışı boyunca çalışma yapraklarında yer alan sorularla meşgul olan öğrenciler istedikleri zaman istedikleri şekilde Derive yazılımını kullanma imkânına sahip olmuşlardır. Çalışma kapsamında MYO öğrencileriyle toplam 7 haftalık ve 20 saatlik ders akışı sürdürülmüştür. Öğrencilerin limit-süreklilik konusu ile ilgili öğrenmelerini derinlemesine anlamayı düşünen araştırmacı öğretmen, 7 haftalık çalışma süresince hem araştırmacı hem de dersin hocası rolünü üstlenmiştir. Bu doğrultuda uygulanan öğretim süreci ve araştırmacı rolü aşağıdaki gibi özetlenebilir;

1. Ders akışı öncesi bilgisayar laboratuvarının bilgisayarlarını inceleyerek ders akışında kullanacağı “Derive” yazılımını her dönem formatlanan bilgisayarlara yüklemiştir.
2. Öğrencilerin “Derive” yazılımını etkili kullanabilmesi için programın menülerini, menülerdeki araçları ve bu araçların özelliklerini içeren bir kılavuz oluşturmuştur.
3. Ders akışı kapsamında 1. hafta (3 saat), limit-süreklilikle ilgili kavramsal ipuçları içeren konu özeti yaptıktan sonra Derive Yazılımı Tanıtım Kılavuzu’nu dağıtıp yazılıma kısaca değinmiştir.
4. 2. hafta (3 saat), öğrencilerin hazırlanan bilgisayar destekli öğrenme ortamına uyum sağlaması ve yazılımı tanınması için oluşturduğu kılavuz yardımıyla limit bulma, grafik çizme, süreklilik inceleme gibi uygulamalar yaptırmıştır. Bu süreçte öğrenciler aktif olarak serbest çalışma yaparken araştırmacı öğretmen yol gösterici rol üstlenmiştir.
5. 3., 4. ve 5. haftalar (9 saat) uygulanan çalışma yaprakları ile öğrencilerin belirlenen hedef kazanımlara ulaşmasını sağlamaya çalışmıştır. Bu süreçte araştırmacı öğretmen; ortam ile ilgili aksaklıkları gideren, öğrencilerin öğrenme süreçlerini gözlemleyen, sorulan sorulara göre açıklayıcı ve yol gösterici rolünü üstlenmiştir.
6. Yeni dönemde 6. ve 7. haftalar (5 saat); araştırmacı öğretmen hem elde ettiği verileri güçlendirebilmek hem de öğrencilerin düşünme biçimlerindeki gelişimi karşılaştırabilmek için güz dönemine ait ilk iki hafta aynı öğrenci grubu ile aynı ortamda aynı çalışma yapraklarını tekrar çalışmıştır. Bu süreçte araştırmacı öğretmen çalışmanın tutarlılığını sağlayıcı rol üstlenmiştir.

Bulgular

Meslek yüksekokulu öğrencilerinin BCS ile desteklenmiş öğrenme ortamında “limit-süreklilik” konusundaki öğrenme çıktılarını SOLO taksonomisine göre değerlendirmeyi

amaçlayan bu çalışmanın bulguları çalışmanın alt problemleri çerçevesinde üç başlık altında sunulmuştur. Bu alt başlıklar altında öğrencilerin verdiği cevapların betimsel analizi ve SOLO taksonomisine göre hangi seviyeye yerleştirildiği gerekçeleri ile birlikte sunulmuştur. Çalışma kapsamında geçen MYO öğrenci isimleri MYO öğrencilerinin gerçek isimleri değildir. Bu öğrencileri temsil etmek için kullanılan isimler araştırmacı öğretmen tarafından belirlenmiştir. Diyaloglarda araştırmacı öğretmene ait konuşmaları temsil etmek için "AÖ", katılımcı MYO öğrencilerine ait konuşmaları temsil etmek için ise o öğrencinin isminin baş harfi kullanılmıştır. Öğrencinin konuşmasına ara verdiği veya düşündüğü süreçler ise diyaloglarda "....." şeklinde gösterilmiştir.

Fonksiyonun Belirsizlik Durumlarında Limit Değerini Bulabilme ile İlgili Bulgular

Bu başlık altında Birinci Soru Grubu kapsamında ele alınan 3. çalışma yaprağının 5., 6. soruları ve sürece etkisi incelenmiştir. Ele alınan sorular için MYO öğrencilerinin belirsizlik durumlarında limit değerini bulabilmeleri doğrultusunda verdikleri cevaplar ortaya çıkarılmıştır. Aşağıda bu grubun sorularına örnek olarak seçilen öğrenci cevaplarına yer verilmektedir. Genel olarak limit aranan fonksiyonda sonsuzlukla karşılaşan MYO öğrencilerinin fonksiyonda $(\frac{\infty}{\infty})$ belirsizliği olduğunu ifade ettikleri görülmüştür. Böyle cevapların ezbere bilgi parçası olduğu söylenebilir. MYO öğrencileri bu sorularda yer alan $(\frac{\infty}{\infty})$ belirsizliğinde limitin nasıl bulunacağını düşünmeden yazılımda buldukları limit değerini cevap olarak yeterli bulmuşlardır. Bu sorular ile ilgili Samet ile AÖ arasında geçen diyalog şu şekildedir;

S: Hocam bu çalışma yaprağında fonksiyonun sonsuzluktaki limiti isteniyor. O halde sonsuza gidersek sonuç sonsuz olur.

AÖ: Emin misin Samet?

S: Değilim hocam. Demek ki başka bir şey bulmam gerekiyor. Yoksa burada çözüm yapamadığımız $(\frac{\infty}{\infty})$ mu var?

AÖ: Niçin çözüm yapamıyorsun?

S: Şimdi, hocam x 'in $-\infty$ olduğunu düşünürsem... x yerine $-\infty$ yazarsam olmaz ki... Onun için çözüm olmaz.

AÖ: Böyle durumlarda ne yapabiliriz? Biraz sesli düşünerek bilgilerini yokla bakalım!

S: Şimdi Derive'de fonksiyonu az önce yazdığımız gibi yazarız ve limitini bul deriz. Böyle değil mi hocam? İşte limit var ve 2! (Derive yazılımında fonksiyonun $-\infty$ limitini bulur)

#1: $f(x) := \frac{2 \cdot x \cdot x + x + 3}{x \cdot x + x + 1}$

#2: $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) := \frac{2 \cdot x \cdot x + x + 3}{x \cdot x + x + 1}$

#3: $f(-\text{inf}) := 2$

#4: $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) := \frac{2 \cdot x \cdot x + x + 3}{x \cdot x + x + 1}$

#5: $f(-\text{inf}) := 2$

Şekil 2. Samet'in derive yazılımı üzerinde yaptığı işlemler

AÖ: Bu sonuca Derive olmasaydı nasıl ulaşacaktın? Nasıl bir yol izleyecektin?

S: Şimdi $-\infty$ 'a ε kadar yaklaşıyoruz ve belirsizlik buluruz. Sonra Derive'den sonuç 2 çıkar.

Böylece limiti bulmuş oluruz. (Samet çalışma yaprağına düşüncelerini yazar)

2-Prüf (5) Bu etkinliği tamamlayarak "limit" konusu ile ilgili yeni ne öğrendiğinizi düşünüyorsunuz? Limit konusu ile ilgili Doğruluğunu Derive kontrol ederiz. Fonksiyonun x'in ∞ değerine yaklaşırken aldığı durum yani $x \rightarrow \infty$ olduğunda ε kadar yaklaşmaya çalıştığımızda $-\infty$ değeri aynı olduğu halde, x'in $-\infty$ olduğu düşünüldüğünde bulduğumuz fonksiyonda karşılaşılan durum ile x'in $-\infty$ 'a çok yaklaştığında (yani ε -komşuluğunda) fonksiyonun alacağı değer arasındaki farkın ne olduğunu ifade etmeye çalışınız.

5/6. Bu çalışmada $\frac{\infty}{\infty}$ belirsizliği bulmaya çalışıyoruz. Fonksiyon $\frac{\infty}{\infty}$ şeklinde $\frac{\infty}{\infty}$ belirsizliğinde 2 tarafını vererek limit değeri buluyoruz. $\frac{\infty}{\infty}$ belirsizliği ile limit bulmaya çalışıyoruz.

Şekil 3. Samet'in çalışma yaprağı üzerine yazdığı yorumlar

$\left(\frac{\infty}{\infty}\right)$ belirsizliğinde limit değerini bulabilmeye ilgili cevap beklenen bu soru grubunda, sonsuzluk ifadesiyle karşılaşılan Samet limitin ∞ olması gerektiğini belirtmiştir. Limit olmasa bile burada mutlaka bir belirsizliğin olduğunu vurgulayan Samet'in cevapları ilk önce TY seviyesinde başlamıştır. Yazılımı kullandıkça $-\infty$ 'da çözüm yapamayacağını belirten Samet'in $\left(\frac{\infty}{\infty}\right)$ belirsizliğine rağmen limitin var olabileceğini söyleyebilmesi cevaplarının bir adım daha geliştiğini göstermektedir. Buna rağmen Derive yazılımı olmadan istenen limiti bulamayan Samet, $\left(\frac{\infty}{\infty}\right)$ belirsizliğinde limitin nasıl hesaplanabileceği hakkında başarılı olamamıştır. Bu ise, elde edilen belirsizlik durumunu ortadan kaldırmadan yazılım desteği ile limitin varlığına ulaşan Samet'in sahip olduğu bilgi parçalarını birleştirmede başarılı olamadığını göstermiştir. Bu açıdan bakıldığında Samet'in cevapları, aralarında ilişki kurulmaksızın birden fazla veriyi içerdiğinden "ÇY" seviyesine yerleştirilmiştir. Bu soru grubuna verilen bütün öğrenci cevapları incelendiğinde 21

öğrencinin cevaplarında Samet'in cevaplarına benzer ifadelerle karşılaşmıştır. Bu ifadeler aşağıdaki şekildedir;

"yeni olarak Derive'da limit bulmayı öğrendik..."

"burada sonsuzluk olduğu için $\frac{\infty}{\infty}$ belirsizliğine ulaşmamızı sağlar."

"sonsuzlukta çözüm yoktur"

"belirsizlik var"

"limit var"

Geri kalan öğrencilerden Hülya, Veysel, Derya, Ferhat, Üzeyir, Nevim, Harun, Ozan ve Resul'ün verdiği cevapların birbirine benzer ve "TY" seviyesinde olduğu görülmüştür. Merve ve Okan'ın verdiği cevapların ise birbirine yakın ve "ÇY+" seviyesinde olduğu görülmüştür. Aşağıda ÇY+ seviyesinde verilen cevaplara örnek olması açısından ders sürecinde Okan ile araştırmacı öğretmen arasında geçen diyaloga yer verilmiştir.

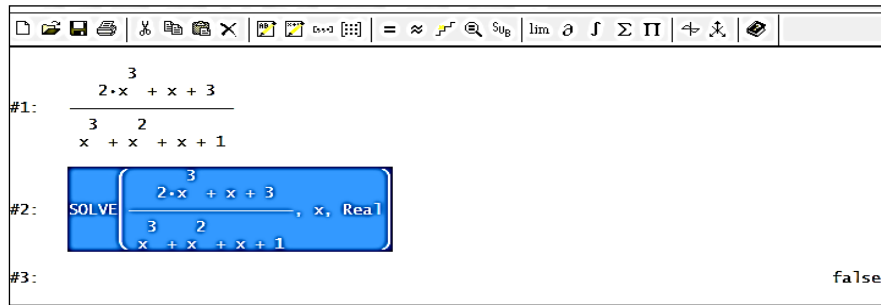
O: Bu soru grubunun yer aldığı çalışma yaprağında verilen $f(x) = \frac{2x^3+x+3}{x^3+x^2+x+1}$ fonksiyonunun limitini aramamız istenmişti.

AÖ: Neredeki limiti istenmişti?

O: Hocam x , $-\infty$ 'a sağdan yaklaşırken var olan limiti istenmişti. Bunun için yapılması gereken $-\infty$ 'un ε -komşuluğunda dolaşırken ve $-\infty$ olmadan fonksiyonun alacak olduğu değeri bulmaktır. Bu limit değerini de Derive yazılımı ile bulabiliyorduk. Bu değer 2 olarak karşımıza çıkıyor.

AÖ: Peki, fonksiyonun $-\infty$ 'daki değeri ile ilgili ne söyleyebilirsin?

O: İşte burada tıkanıyorum. (Derive yazılımında aşağıda verilen işlemleri yaptıktan sonra)



Şekil 4. Okan'ın derive yazılımı üzerinde yaptığı işlemler

O: Burada da belirsizlik var çünkü Derive yine "false" dedi. Bu belirsizlik ise $\frac{\infty}{\infty}$ belirsizliğidir. Zaten bunu daha önceden de bulmuştum. Limit var 2, belirsizlik var $\frac{\infty}{\infty}$... Şimdi bana limiti nasıl bulduğumu soracaksınız biliyorum! Derive yazılımının haricinde tabii ki de... $\frac{\infty}{\infty}$ belirsizliğinin bir çözüm kuralı vardı... Hatırladığım kadarıyla x^3 'lerin katsayısını bölüyorduk işte limit burada budur "2". Bu tip bir şeydi işte hocam... $\frac{\infty}{\infty}$ belirsizliğinde limit var ve bulunabilir. (Söylediklerini çalışma yaprağına yazar)

5) ϵ - komşuluğunda delâletkenki limiti bulmayı öğrendim.
 Bu durumda son olarak limit hakkında sınıu öğrendim.
 $\left(\frac{\infty}{\infty}\right)$ belirsizliği olsa bile limitin olduğunu öğrendim.

Şekil 5. Okan'ın çalışma yaprağı üzerine yazdığı yorumlar

AÖ: Neden x^3 'lerin katsayısını böldün?

O: Hocam çünkü bir şeylerin katsayısını bölme kuralı vardı burada da Derive yazılımı limiti 2 buldu. O halde x^3 'lerin katsayısını bölmem gerekir diye düşündüm.

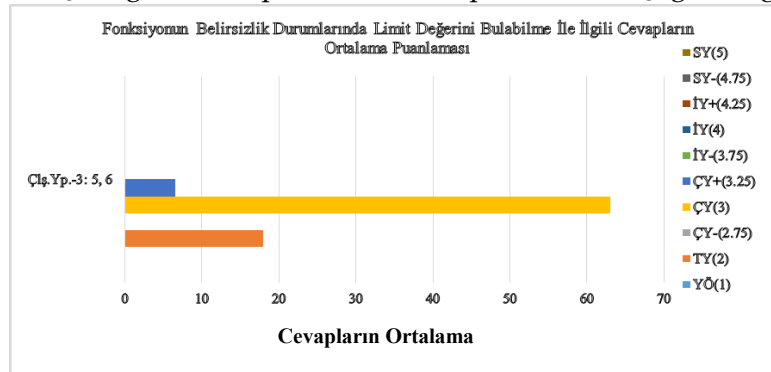
AÖ: Teşekkürler.

Fonksiyonun sonsuzdaki çözümünü yazılım üzerinde yapıp "false" ifadesiyle karşılaşan Okan, soru grubunda $\frac{\infty}{\infty}$ belirsizliği olduğunu söyleyebilmiştir. Ayrıca Okan'ın mantıkla açıkladığı kural ve kuralın doğruluğu dikkat çekicidir. Bu kurala ulaşmasında Derive yazılımının katkısının olması etkileyicidir. Birbiri ile tutarlı cevaplar veren öğrenci, fonksiyonun $\frac{\infty}{\infty}$ belirsizlik durumunda limit değerini hesaplayabilmiştir. Kuralın kavramsal açıklamasını yapmada güçlük çeken Okan'ın cevapları İY'den uzaklaştırmıştır. Bu soru grubuna benzer cevaplar veren Merve'nin cevapları da Okan'ın cevaplarıyla kavramsal anlamadan uzak olan fakat birden fazla yöne odaklanılan cevapları içeren "ÇY+" seviyesine yerleştirilmiştir. Bu Soru Grubu içinde yer alan sorulara ders sürecinde verilen cevapların tamamı incelendiğinde 9 öğrencinin cevapları (TY), 21 öğrencinin cevapları (ÇY) ve 2 öğrencinin cevapları ise (ÇY+) seviyesine yerleştirilebilmiştir. Aşağıdaki tabloda MYO öğrencilerinin fonksiyonun belirsizlik durumlarında limit değerini bulmayı öğrenmelerine yönelik vermiş oldukları cevapların SOLO taksonomisine göre seviyelerinin öğrenci cevap sayısı belirtilmiştir. Bu seviyeler altında verilen öğrenci cevap sayıları o öğrencilerin ulaştıkları en üst seviyeyi göstermektedir. Böylece bu grupta yer alan sorulara verilen cevapların seviyesi genel olarak temsil edilmektedir.

Tablo 3. SOLO seviyesine öğrenci cevap sayısı

Soru Grubunun Adı	Çalışma Yaprağı	Soru No	SOLO Seviyeleri														
			-	YÖ	+	-	TY	+	-	ÇY	+	-	İY	+	-	SY	+
Birinci Soru Grubu	3	5, 6		(1)			(2)			(3)			(4)			(5)	
						9			21		2						

Tablo 3 incelendiğinde öğrencilerin bu soru grubunda ele alınan sorulara verdiği cevaplardan toplam 9 (TY, 2), 21 (ÇY, 3) ve 2 (ÇY+, 3.25) seviyesinde öğrenme çıktısı elde edilmiştir. Böylece fonksiyonun tanımsız olduğu noktalarda elde edilen belirsizlik durumlarında limit değerini bulabilme ile ilgili incelenen bu sorularda MYO öğrencilerinin verdikleri cevapların genel olarak (TY, 2) ile (ÇY, 3) seviyelerinde olduğu belirtilebilir. Bu durum MYO öğrencilerinin, belirsiz durumlarda limit bulunabilmesine yönelik sorulan soru gruplarında sorunun tek bir yönüne odaklandığını ve birbirinden kopuk bilgi parçalarını birbiriyle tutarlı şekilde ilişkilendirmede başarılı olamadığını ortaya çıkarmaktadır. Tablo 3'te verilen veriler ve bu verilere ait veri analizleri incelenerek MYO öğrencilerinin bu soru grubuna verdikleri cevapların ortalama seviyesi belirlenmiştir. Ortaya konan bu ortalama seviye ilgili başlık altındaki her soruya bu seviyede cevap verileceği anlamına gelmese de genel bir bakış açısı sunmaktadır. Bu doğrultuda diğer başlıklar arasında kıyas yapabilmeyi kolaylaştırmak ve genel bir bakış sunmak açısından öğrenci sayıları doğrultusunda SOLO seviyelerine karşılık gelen cevapların ortalama puanlaması aşağıdaki grafik ile özetlenmiştir.




Grafik 1. Solo seviyelerine karşılık gelen cevapların ortalama puanlaması

Grafik 1, fonksiyonun belirsizlik durumlarında limit değerini bulabilme ile sorulara verilen cevaplardan 9'unun TY seviyesinde olmasının ortalama 18 (TY), 21'inin ÇY seviyesinde olmasının ortalama 63 (ÇY), 2'sinin ÇY+ seviyesinde olmasının ortalama 6.5 (ÇY+) puanlamasına karşılık geldiğini göstermektedir. Yukarıda bu grubu özetlemek için verilen tablo, grafik ve diyaloglar süreçler halinde incelendiğinde, yazılımı kullanmaya başlamadan önce kâğıt-kaleme yönelen öğrencilerin, soruların bir yönüne odaklanan cevaplar verdiği, yazılımın kullanılmasıyla verilen cevapların geliştiği ve birbirinden bağımsız anlamlı bilgi parçalarını içerdiği görülmüştür. Ayrıca yeni dönem ders sürecinde öğrenciler çalışma yapraklarındaki soruları çözmek için doğrudan yazılıma yönelmiştir. Derive yazılımı olmadan limit bulmakta güçlük çeken öğrencilerin yazılıma yönelmeleri öğrenme sürecinde teknolojiye olan eğilimin arttığını göstermektedir.

Fonksiyonun Grafiğini İnceleyip Sürekli Olduğu Aralıkları Bulabilme ile İlgili Bulgular

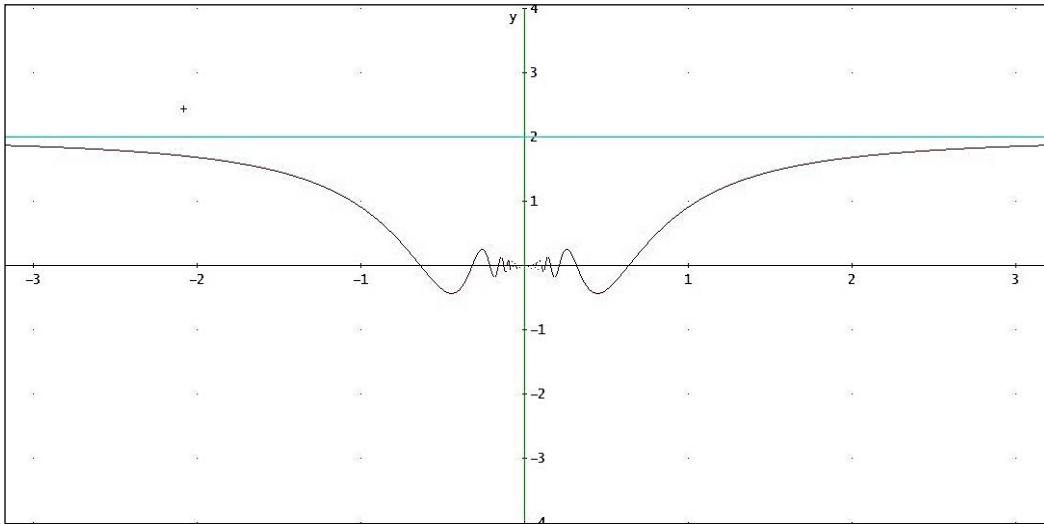
Bu başlık altında İkinci Soru Grubu kapsamında ele alınan 5. çalışma yaprağının 6., 7. soruları ve sürece etkisi incelenmiştir. Ele alınan sorular için MYO öğrencilerinin fonksiyonun grafiğini inceleyip sürekli olduğu aralıkları bulabilmeleri doğrultusunda verdikleri cevaplar ortaya çıkarılmıştır. Aşağıda bu grubun sorularına örnek olarak seçilen öğrenci cevaplarına yer verilmektedir.

Genel olarak MYO öğrencilerinin verilen fonksiyonun grafiğini Derive yazılımında yer alan grafik çizme menüsü  yardımıyla çizmekte zorluk çekmediği görülmüştür. Ayrıca bu sorularda yer alan fonksiyon grafiğinin $x=0$ noktasında yoğunlaşmış olması MYO öğrencilerinin merakını arttırmıştır. Bu sorular ile ilgili Özcan ile AÖ arasında geçen diyalog aşağıdaki gibidir;

Ö: Hocam bu karışık fonksiyonun grafiğini inanın ki çok merak ediyorum.

AÖ: Neden?

Ö: Aslında şu ana kadar grafik çizimi ile ilgili hiçbir bilgi sahibi olmayan biri olarak bütün fonksiyonların grafiğini merak ediyorum. Fakat bu sorulardaki fonksiyonun $\infty.0$ gibi dikkat çekici bir belirsizliği vardı... Belki de ondan bu grafiği daha çok merak etmişimdir. (Bu süreçte Derive yazılımı yardımıyla aşağıda verildiği gibi fonksiyonun grafiğini çizen Özcan, grafik üzerinde hareket ederek istenen ∞ 'luğa yaklaşılmaya çalışırken çalışma yaprağı üzerine yazdığı yorumlara yer verir)



Çalışma-2 Derive programında $f(x)$ fonksiyonunu çizdim ve değerleri daha net bir şekilde gördüm. Böylece işlemleri me nehtlik kazanmıştım. Olmam.

2) Çalışma-2'de yaptığım bütün matematiksel işlemleri Gratige doküman Derive programını kullanarakta çizimleri gerçekleştirip limit değerini gördüm.

Şekil 6. Özcan'ın derive yazılımı üzerinde yaptığı çizimler ve çalışma yaprağına yazdığı yorumlar

Ö: Bakın hocam şu anda x , ∞ 'a yaklaşırken limit durumunu görmek için zorlanıyoruz. Fakat ben ne yaptım limit noktasının grafiğini de aynı grafik üzerinde çizerek limit değerinin gerçekten de 2 olduğunu bulabildim... Yaptıklarım doğru di mi hocam? (Özcan verdiği cevaplar ve çizdiği grafikler sayesinde kendinden emin bir şekilde doğruluğunun onaylanmasını bekliyordu)

AÖ: Evet Özcan, bunlar doğru adımlar.

Ö: Hocam bu grafik çizme menüsü harika bir şey burada sıfır (0)'ın bulunduğu nokta aynen kalp atışları gibi... İnsanın dikkatini çekiyor...

AÖ: İstersen o noktayı inceleyebilirsin. Tabii ki bunu yaparken yorumlarını sesli yapacaksın!

Ö: Hocam şimdi grafik üzerinde hareket ederek sıfır (0) noktasına yaklaştım. Aslında bu noktaya sağdan ve soldan yaklaşırken fonksiyonun alacak olduğu değer aynı gibi gözükyor... (Bu süreçte Özcan grafik üzerinde hareket ederek sıfır değerine küçük ve büyük değerlerden yaklaşıyordu. Ayrıca grafik menüsünün altında yer alan değerleri de sesli bir şekilde okuyordu) ...ve sıfır!!! Hocam burada da limit değeri sıfır oluyor galiba!

AÖ: Derive yazılımında bunu gösterebilirsin. O zaman bana sormak zorunda kalmazsın.

Ö: O halde bu fonksiyonun x sıfıra yaklaşırken aldığı limit değerini mi bulmam gerek? (Özcan bu süreçte araştırmacı öğretmenin kafa işaretiyle onayını aldıktan sonra Derive yazılımında aşağıdaki işlemleri yaptı)



#1: $x \cdot \sin\left(\frac{2}{x}\right)$

#2: $\lim_{x \rightarrow 0} x \cdot \sin\left(\frac{2}{x}\right)$

#3: 0

Şekil 7. Özcan'ın derive yazılımı üzerinde yaptığı işlemler

Ö: İşte hocam buldum! Ben buldum! Sıfır grafiği incelerken söylediğim gibi... Çok mutluyum. Bu grafik sayesinde anlattığımız sürekliliği bile inceleyebilirim.

AÖ: O halde bu fonksiyonun grafiğini inceleyerek nerelerde sürekli olabileceği hakkında biraz bilgi verebilir misin?

Ö: Hocam! Söylediğim her şeyi bana soru olarak soruyorsunuz! Fakat bu sefer bunu kendim bulacağım. Bir defa süreklilik için fonksiyonun grafiğinde boşluk olmaması gerekmektedir. Bu grafiği incelediğimde sıfıra yaklaşıncaya kadar problem yok gibi gözükyor fakat sıfıra çok yaklaştıkça tam olarak bir yorum yapamıyorum... Bu noktanın (sıfırın) çevresi biraz karışık! Neyse en azından sıfırın çevresinin dışında sürekli olduğunu söyleyebilirim. Bütün bunları Derive sayesinde söyleyebiliyorum!

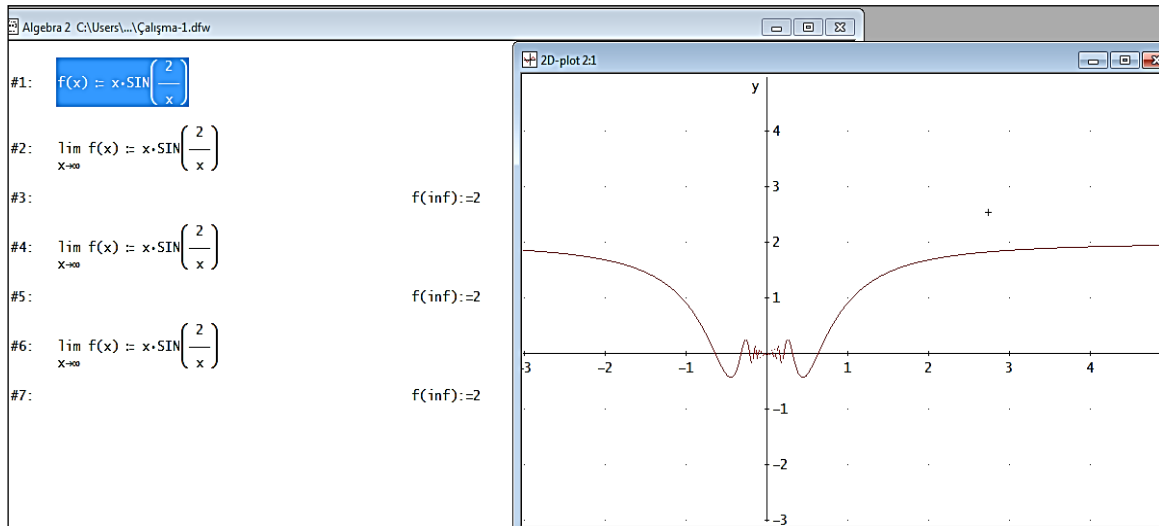
AÖ: Teşekkürler, Özcan.

Özcan'ın verdiği cevaplar incelendiğinde fonksiyonun grafiğini çizmede problem yaşamadığını görmekteyiz. Ayrıca fonksiyonun grafiğine limite ait grafiği ilave etmesi önceki aşamaların doğrulanması açısından çok önemlidir. Grafikte sıfır noktası ilgi çekici bir nokta olduğundan bu noktayı incelemek isteyen Özcan, süreklilik hakkında bilgi vermekte

başarılı olmuştur. Böylece grafik üzerinde süreklilik ararken fonksiyonun kopuk olmaması gerektiğini vurgulayan Özcan, sıfır noktası ile ilgili net bilgi verememesine rağmen bu noktanın dışında fonksiyonun sürekli olduğunu belirtmiştir. Özcan'a göre Derive yazılımı kâğıt üzerinde gösteremediği grafiklerin çizimi için mükemmel bir ortamdı ve grafik üzerinde hareket etmek O'nun için dikkatini çeken her noktayı inceleyebilmesine olanak sunuyordu. Böylece Özcan'ın cevapları soru grubuna ilişkin birden fazla özelliği içerip kavramsal anlamayı içerdiğinden "İY" seviyesi içerisinde sınıflandırılmıştır.

Bu soru grubuna verilen cevapların tamamı incelendiğinde Merve, Okan, Fatma ve Devrim'in cevaplarında da Özcan'ın ifadelerine benzer ifadelerle karşılaşılmıştır. Geri kalan öğrenciler limit-süreklilik için fonksiyon grafiğinin gerekli olduğunu farkında olup bulmuş olduğu grafiği yorumlamada güçlük çekmişlerdir. Bu öğrenci cevapları incelendiğinde sorulan sorularla ilişkili fakat birbirinden kopuk bilgi parçalarını içerdiği görüldüğünden "ÇY" seviyesine yerleştirilmiştir. Aşağıda ÇY seviyesinde verilen cevaplara örnek olması açısından Seher ile AÖ arasında geçen diyaloga yer verilmiştir

S: Hocam şimdi Derive'de $f(x) := x \cdot \sin\left(\frac{2}{x}\right)$ fonksiyonunun grafiğini çizelim. (Seher bu süreçte Derive yazılımında önceki adımlarda yapmış olduğu işlemlerden fonksiyonu işaretleyip grafik çizimini aşağıdaki gibi yapmıştır.)



Şekil 8. Seher'in derive yazılımı üzerinde yaptığı işlemler

S: Hocam bu ne kadar güzel bir grafik! Çok beğendim. Şimdi ne yapmam gerekiyor?

AÖ: Az önce yapmış olduğun çözümleri burada göstermen isteniyor.

S: Evet az önce sonsuzda limit bulmuştuk. Grafik üzerinde sonsuz! Şimdi limit 2'dir. 2 burada! Grafik düzgün gidiyor. Oysa merkeze doğru kalp atışı gibi çizgiler var. Burası sıfır noktası! Hocam grafik düzgün giderken sıfıra doğru yoğunlaşma var.

AÖ: Peki bu yoğunlaşmayı inceleyebilir misin? Ayrıca bu grafikte süreklilik hakkında ne söyleyebilirsin?

S: Şimdi grafik sonsuza kadar gidiyor. Düzgün bir grafik ve sıfır noktasında yoğunlaşıyor. Sonsuza kadar düzgün gittiği için sürekli mi oluyor? Fakat bu fonksiyonda belirsizlik vardı! Ya hocam ben tam anlayamadım galiba! Sürekli mi? Limit var 2. (Seher söylediklerinden emin olmadan araştırmacı öğretmenin onayını bekliyordu. Bu süreçte çalışma yaprağına yazmış olduğu cevaplar aşağıdaki gibidir)

Şimdi burada ∞ da limit arıyoruz. Şunu yaparken grafik budur. Şimdi yazılacak grafik ki grafik sıfır noktasında kalıp çıkıp gitsin. Yani ∞ da ∞ da sürekli olmayan çalışıyor grafik için limit orada budur bu değer 2 olduğunu belirsizlik durumu vardı. Grafiğin noktası da kalıp çıkıp gitsin. Grafikte çizimi Şehre ile çok kolay oldu.

Şekil 9. Seher'in çalışma yaprağı üzerine yazdığı yorumlar

Seher'in bu soru grubu ile ilgili çalışmaları ve yorumları incelendiğinde çalışma boyunca kendinden emin olmadığı görülmüştür. Oysa grafik çizimi yapabilen Seher çalışma yaprağında yapmış olduğu önceki adımlar sayesinde belirsiz bir durumun olduğunu ve burada limitin ne olması gerektiğini biliyordu. Buna rağmen Seher'in verdiği cevaplarda grafik üzerinde ∞ 'a yaklaşırken limit durumunu gösterememiş olması ve grafiğin sıfır noktasına dikkat çekmesi birbirinden kopuk bilgi parçalarını içerdiğinden "ÇY" seviyesine yerleştirilmiştir. Öğrencilerin genel olarak (27 öğrenci) Seher'in cevaplarına benzer cevaplar verdiği görülmüştür. Ayrıca TY seviyesinde başlayan bazı cevapların ise sorulan sorular, grafik incelemeleri ve diyaloglar sonucu ÇY ve İY seviyesine yerleştirilebilecek düzeye çıktığı görülmüştür.

Bu soru grubu içinde yer alan sorulara verilen cevapların tamamı incelendiğinde 5 öğrencinin cevapları (İY) seviyesine, geri kalan 27 öğrenci cevabı ise (ÇY) seviyesine yerleştirilebilmiştir. Aşağıdaki tabloda MYO öğrencilerinin fonksiyonun grafiğini inceleyip sürekli olduğu aralıkları bulmayı öğrenmelerine yönelik vermiş oldukları cevapların SOLO taksonomisine göre seviyelerinin öğrenci cevap sayısı belirtilmiştir.

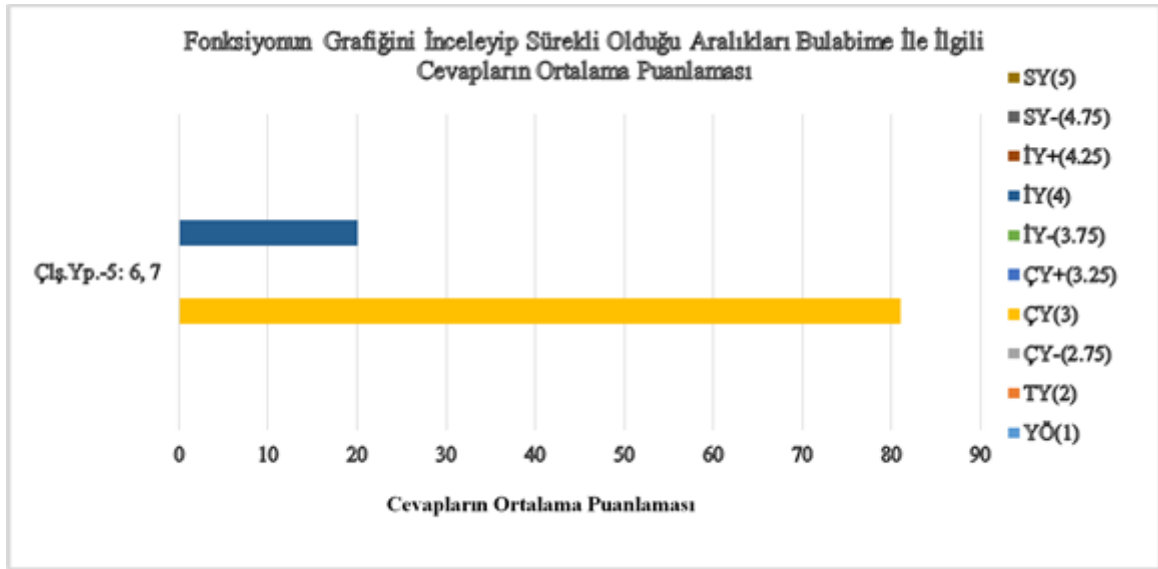
Tablo 4. SOLO seviyesine göre öğrenci cevap sayısı

Soru Grubunun Adı	Çalışma Yaprağı	Soru No	SOLO Seviyeleri														
			-	YÖ	+	-	TY	+	-	ÇY	+	-	İY	+	-	SY	+
İkinci Soru Grubu	5	6, 7		(1)		(2)		(3)		(4)		(5)					
								27				5					

Tablo 4 incelendiğinde öğrencilerin bu soru grubuna verdiği cevaplardan toplam 27 (ÇY,3); 5 (İY, 4) seviyesi nde öğrenme çıktısı elde edilmiştir. Böylece fonksiyonun grafiğini

inceleyip sürekli olduğu aralıkları bulabilme ile ilgili incelenen bu sorularda, MYO öğrencilerinin verdikleri cevapların genel olarak (ÇY,3) ile (İY,4) seviyeleri arasında olduğu belirtilebilir. Bu durum MYO öğrencilerinin, grafik üzerinde limit-süreklilik inceleyebilmelerine yönelik sorulan soru gruplarında bilgi parçalarını tüm yönleriyle ilişkilendirmede başarılı olamaları da tutarlı ifadeler kullandıklarını ortaya çıkarmaktadır.

Tablo 4'te verilen veriler ve bu verilere ait veri analizleri incelenerek MYO öğrencilerinin bu soru grubuna verdikleri cevapların ortalama seviyesi belirlenmiştir. Bu doğrultuda diğer başlıklar arasında kıyas yapabilmeyi kolaylaştırmak ve genel bir bakış sunmak açısından öğrenci sayıları doğrultusunda SOLO seviyelerine karşılık gelen cevapların ortalama puanlaması aşağıdaki grafik ile özetlenmiştir.



Grafik 2. Solo seviyelerine karşılık gelen cevapların ortalama puanlaması

Grafik 2, fonksiyonun grafiğini inceleyip sürekli olduğu aralıkları bulabilme ile ilgili sorulara verilen cevaplardan 27'sinin ÇY seviyesinde olmasının ortalama 81 (ÇY), 5'inin İY seviyesinde olmasının ortalama 20 (İY) puanlamasına karşılık geldiğini göstermektedir.

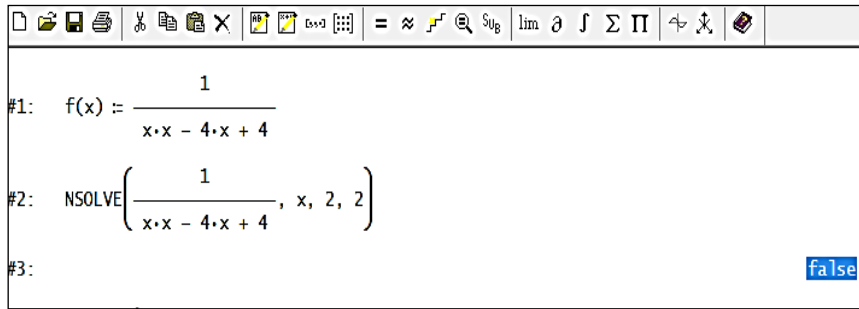
Yukarıda bu grubu özetlemek için verilen tablo, grafik ve diyaloglar incelendiğinde, öğrencilerin birbirinden bağımsız bilgi parçaları içeren cevaplarının yazılımın kullanılmasıyla geliştiği, cevaba ilişkin bazı yönlerin birbiriyle olan ilişkilerinin ifade edildiği ve bütün içindeki yerine değinildiği görülmüştür. Yeni dönem ders sürecinde öğrencilerin Derive yazılımı üzerinde fonksiyonun grafiğini bulmaya yönelmesi ve sürekliliği daha anlamlı incelemesi, BCS'nin öğrenme sürecinde öğrencilerin soyut düşünmelerine katkı sağladığını göstermektedir.

Limit ile Süreklilik Arasında İlişki Kurabilme ile İlgili Bulgular

Bu başlık altında Üçüncü Soru Grubu kapsamında ele alınan 10. çalışma yaprağının 2., 3. soruları ve sürece etkisi incelenmiştir. Aşağıda bu grubun sorularına örnek olarak seçilen öğrenci cevaplarına yer verilmektedir.

Grafiğini çizmiş oldukları $f(x) := \frac{1}{(x-2)^2}$ fonksiyonunun $x=2$ noktasını limit-süreklilikle ilişkilendirip incelemeleri istenen bu soru grubunda MYO öğrencileri teorik olarak ifade edemese de limitin olmadığı yerde sürekliliğin olmayacağını farkına varmıştır. Bu sorular ile ilgili İsmail ve AÖ arasında geçen diyalog aşağıdaki gibidir;

İ: Şimdi bu fonksiyonun $x=2$ noktasında alacak olduğu değeri incelemek için Derive yazılımını kullandığımızda... İşte yine "false" bunu önceki çalışmalarda da elde etmiştik. (Derive yazılımı üzerinde fonksiyonun $x=2$ için çözümünü yaptığında aşağıdaki sonuçları elde eder)



Şekil 10. İsmail'in Derive Yazılımı Üzerinde Yaptığı İşlemler

AÖ: Bu durumda ne dememiz gerekir?

İ: Tabii ki tanımsız bir fonksiyondur dememiz gerekir... Yani verilen noktada tanımsızdır diyorduk... Şimdi bu nokta için limit ve süreklilik yoktur diyebilir miyim?

AÖ: Emin misin İsmail? İstersen yazılımı tekrar kullan! Belki fikrin değişir. (İsmail fonksiyonun $x=2$ noktasında limitini bulmak için Derive yazılımında yaptığı işlemlere aşağıdaki gibi devam etmiştir)



Şekil 11. İsmail'in derive yazılımı üzerinde yaptığı işlemlerin devamı

İ: Özür dilerim hocam! Süreklilikle karıştırdım. Limit varmış... Ayrıca bu limit değeri " ∞ " muş. (İsmail'in çalışma yaprağına yazdığı yorumlar aşağıdaki gibidir)

2) Tanımlanmış olduğunuz bu fonksiyonun $x=2$ noktasında alacak olduğu değeri inceleyiniz? (Bu işlemi yaparken Derive programının Solve - Expression (Ctrl+Shift+E) menüsünü kullanınız.)

$f(2) = \frac{1}{(2-2)^2} = \frac{1}{0}$ tanımsızdır.

1) Derive programında $f(x) = \frac{1}{(x-2)^2}$ fonksiyonunu tanımladım.
 $f(x) = \frac{1}{x^2-4} = \frac{1}{(x-2)^2}$

2) $x=2$ noktasına baktım.
 $f(2) = \frac{1}{(2-2)^2} = \frac{1}{0}$ gibi tanımsız bir sonuç buldum. Emin olmak için derive programında aynı işi yaptım. Sonuç derive programında da aynı çıktı.

3) $x=2$ noktasında sürekli olup olmadığını bulmamız için limitini incelememiz gerekir. sağdan $\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = \frac{1}{(x-2)^2}$ ve soldan $\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = \frac{1}{(x-2)^2}$ limitleri eşit çıkıyor $\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = +\infty$ olarak buldum. Emin olmak için aynı işlemi derive programında da yaptım. Bu durumda f fonksiyonunun $x=2$ noktasında limiti var diye biliyorum.

Şekil 12. İsmail'in çalışma yaprağı üzerine yazdığı yorumlar

AÖ: Şimdi sürekliliğini incelemeye çalış bakalım.

İ: Hocam bu soruda fonksiyonun verilen noktada limitinin olduğunu bulabildim fakat grafik çizimi olmadığından sürekli olup olmadığı hakkında kesin bir yargıya varamıyorum... Fonksiyon verilen noktada $\frac{1}{0}$ olduğu için tanımsızdır bunu da bulabiliyorum. Keşke sürekli olduğunu bilsem limit vardır diyebilirdim fakat limitin varlığından sürekliliği inceleyebileceğimi zannetmiyorum. Herhalde grafik olmadan sürekliliği bulamam... Grafik olunca hem limiti hem de sürekliliği daha kolay inceleyebilirdim.

AÖ: Teşekkürler, İsmail!

İsmail'in verdiği cevaplar incelendiğinde $x=2$ noktasını fonksiyonda yerine yazarak elde ettiği $\frac{1}{0}$ ifadesinin bir tanımsızlık olduğunu belirtmekte başarılı olduğu görülmektedir. Fakat $x=2$ değerinde limit değerini bulmasına rağmen grafik çizimi olmadan süreklilik hakkında bilgi vermekte başarılı olamamıştır. Bu durum İsmail'in limit-süreklilik arasındaki ilişki ile ilgili vermiş olduğu cevapların grafiğe bağlı, ezbere ve belli sınırlar içerisinde kaldığını göstermektedir. Bütün ifadeleri göz önünde bulundurulduğunda İsmail'in cevapları "ÇY+" seviyesine yerleştirilmiştir. Beklenen öğrenmeyi gerçekleştirilmediği de limit olmadan

sürekliğin olmayacağını ifade eden ve İsmail'in cevaplarına benzer ifadeler içeren 23 öğrenci cevabı "ÇY+" seviyesine yerleştirilmiştir.

Fonksiyonun $x=2$ için tanımsız olduğunu farkına varan öğrencilerden 8'i ettiği $\frac{1}{0}$ tanımsızlığına odaklanmıştır. Grafik çizimi olmadan sürekliliği inceleyemeyeceklerini belirten bu 8 öğrenci "limit ve süreklilik birbirinden ayrılmaz ikisi birlikte incelenmelidir" gibi kopuk ezbere bilgi parçaları içeren cevaplar verdiği için bu ifadeler "ÇY-" seviyesine yerleştirilmiştir. Aşağıda (ÇY-) seviyesinde cevap veren 8 öğrenciden seçilen bazı ifadelere yer verilmiştir;

" $f(x) := \frac{1}{(x-2)^2}$ fonksiyonunun $x=2$ noktasında aldığı değeri bulmak için x yerine 2 yazarız. Paydası sıfır olur burada tanımsızlık vardır. Şimdi Derive de limit buluruz" (önceki çalışma yapraklarında yapılan işlemler ezberlenmiş)

"burada $x=2$ noktasını incelememiz ve süreklilikle ilişkilendirmemiz istenmiş. Grafiğini çizmeden sürekliliği inceleyemeyiz. Fakat limitini bulabiliriz. Grafikte noktaya yaklaşmak limittir."

"limit ve süreklilik birbirinden ayrılmaz birbirini tamamlar" (öğrenci fonksiyonun grafiğini yazılım üzerinde çizer ve hiçbir nokta incelemeyiz cevapları ezberedir)

" $x=2$ noktasında limit var çözüm yapınca false çıkıyor" (limit-süreklilik arası ilişki sorulduğunda "biri varsa diğeri vardır" cevabını verir)

Ozan, Adem ve Hülya bu gruba ait önceki çalışma sorularını dikkate almadan fonksiyonda x gördükleri yere 2 yazmakla yetinmişlerdir. Bu 3 öğrenci cevabı, sorunun tek yönüne odaklanan ifadeler içerdiğinden "TY" seviyesine yerleştirilmiştir. Aşağıda (TY) seviyesinde cevap veren bu 3 öğrenciden seçilen bazı ifadelere yer verilmiştir;

"Fonksiyonunun çözümü yoktur false geliyor. Bu gibi fonksiyonlar soruludur fakat limitini bulunca limit de sonsuz..."

"limit-süreklilik kardeş gibidir" (limit-süreklilik arası ilişki sorulunca öğrencinin verdiği cevaptır)

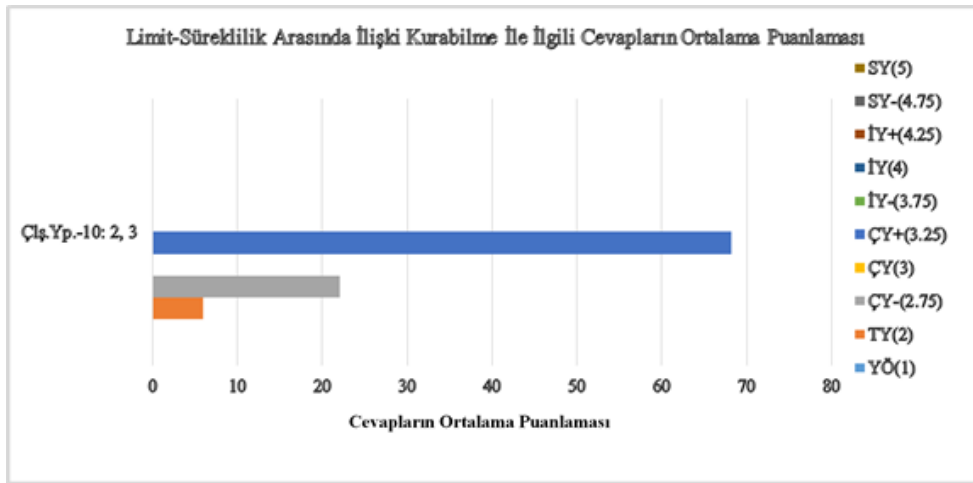
"limiti hemen buluruz süreklilik için grafik gerek" (limit-süreklilik arası ilişki sorulduğunda öğrencinin verdiği cevap)

Bu Soru Grubu içinde yer alan sorulara verilen cevapların tamamı incelendiğinde 3 öğrenci cevabı (TY), 8 öğrenci cevabı (ÇY-) ve 21 öğrenci cevabı ise (ÇY+) seviyesine yerleştirilmiştir. Aşağıdaki tabloda MYO öğrencilerinin limit-süreklilik arasında ilişki kurabilmeyi öğrenmelerine yönelik vermiş oldukları cevapların SOLO taksonomisine göre seviyelerinin öğrenci cevap sayısı belirtilmiştir.

Tablo 5. SOLO seviyesine göre öğrenci cevap sayısı

Soru Grubunun Adı	Çalışma Yaprağı	Soru No	SOLO Seviyeleri											
			- YÖ	+ - TY	+ - ÇY	+ - İY	+ - SY	+						
Üçüncü Soru Grubu	10	2, 3	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)							
				3	8	21								

Tablo 5 incelendiğinde öğrencilerin bu soru grubunda ele alınan sorulara verdiği cevaplardan toplam 3 (TY,2); 8 (ÇY-,2.75); 21 (ÇY+, 3.25) seviyesinde öğrenme çıktısı elde edilmiştir. Böylece limit-süreklilik arasında ilişki kurabilme ile ilgili incelenen bu sorularda, MYO öğrencilerinin verdikleri cevapların genel olarak çok yönlü yapı (ÇY, 3) seviyesi çevresinde yoğunlaştığı söylenebilir. Tablo 5'te verilen veriler ve bu verilere ait veri analizleri incelenerek MYO öğrencilerinin bu soru grubuna verdikleri cevapların ortalama seviyesi belirlenmiştir. Bu doğrultuda diğer başlıklar arasında kıyas yapabilmeyi kolaylaştırmak ve genel bir bakış sunmak açısından öğrenci sayıları doğrultusunda SOLO seviyelerine karşılık gelen cevapların ortalama puanlaması aşağıdaki grafik ile özetlenmiştir.

**Grafik 3.** SOLO seviyelerine karşılık gelen cevapların ortalama puanlaması

Grafik 3, limit ile süreklilik arasında ilişki kurma ile ilgili sorulara verilen cevaplardan 3'ünün TY seviyesinde olmasının ortalama 6 (TY), 8'inin ÇY- seviyesinde olmasının ortalama 22 (ÇY-) ve 21'inin ÇY+ seviyesinde olmasının ortalama 68.25 (ÇY+) puanlamasına karşılık geldiğini göstermektedir. Yukarıda bu grubu özetlemek için verilen tablo, grafik ve diyaloglar incelendiğinde, başlangıçta TY düşünme seviyesinde verilen öğrenci cevaplarının bilgisayar destekli öğrenme ortamında ÇY ve üzeri düşünme seviyesine geliştiğini göstermektedir. Ayrıca yeni dönem ders sürecinde öğrencilerin soruları çözmek için doğrudan yazılıma yöneldiği gözlemlenmiştir.

Tartışma ve Sonuç

Genel olarak BCS yazılımının kullanıldığı ortamda MYO öğrencilerinin limit-süreklilik konusu ile ilgili öğrenme çıktıları SOLO taksonomisine göre İY seviyesinin altında olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca BCS yazılımı kullanımı, MYO öğrencilerinin YÖ ve TY seviyesindeki öğrenme çıktılarının niteliğinin ve yapısının SY seviyesi hariç ÇY ve İY seviyelerine doğru gelişim gösterebilmelerini sağlamıştır. Bu genel sonuçlar doğrultusunda bu bölümde çalışma kapsamında elde edilen bulgular ele alınan her bir araştırma sorusu bağlamında tartışılacaktır.

Fonksiyonun belirsizlik durumunda limit bulma ile ilgili bu çalışmada ele alınan sorular kapsamında elde edilen veriler incelendiğinde genel olarak öğrenci cevaplarının SOLO taksonomisine göre çalışılan sorunun tek bir yönüne odaklanan TY ve birleştirici unsur kullanılmayan kopuk bilgi parçaları içeren cevapların yer aldığı ÇY seviyelerine karşılık geldiği görülmektedir. Belirsizlik durumlarına ulaşmada kavramsal anlamaya yakın olmayan bu cevaplar beklenen öğrenmenin gerçekleşmediğini göstermektedir. Derive yazılımı yardımıyla verilen fonksiyonu tanımlamakta, limit bulmakta güçlük çekmeyen MYO öğrencileri, limit aranan noktaları yerine yazmakta ve elde edilen belirsizliği tanımlamakta zorlanmıştır. Ayrıca sonsuzluk ifadesi ile karşılaşan MYO öğrencilerinin sorulara ezbere cevaplar verdiği görülmüştür. Bu ve benzeri cevaplar MYO öğrencilerinin birbiri ile ilişkili olmayan ezbere bilgi parçalarına sahip olduğunu ortaya koymuştur.

Fonksiyonun belirsizlik durumlarında limit değerini bulabilme ile ilgili öğrenmenin gerçekleşmesi için MYO öğrenci cevaplarının birbiri ile ilişkili kavramsal anlamının olduğu İY seviyesinde olması gerektiği düşünüldüğünde beklenen öğrenmenin gerçekleşmediği açıktır. Soru grupları dağılımına göre incelendiğinde MYO öğrencilerinin en çok zorlandıkları soruların bu grupta olduğu ortaya çıkmıştır. Bunun sebebi limit-süreklilik konusu ve belirsizliklerle ilgili eksiklerin yanı sıra MYO öğrencilerindeki bilimsel bilgi, sonsuz kavramı, fonksiyon kavramı, reel sayı kavramı eksiklikleri olarak gösterilebilir. Belirsizlik durumlarını, limit öğretimini, limit bulmayı ve limit-sürekliliğin zorluğunu inceleyen araştırmaların bazılarında (Çetin, 2009) öğrencilerin sonsuzluğu belirli (genellikle çok büyük) bir sayıya eş tuttuğu veya bir sayı olarak algıladığı, her matematiksel işlemin sayısal bir sonucu olması gerektiği şeklindeki inançları doğrultusunda limit kavramı ile ilişkili belirsizliklerde sifıra bölme, sifırın sifıra bölümü ve sonsuzda limit hesaplamalarındaki başarısızlıkları öğrencilerin eksikleri olarak tespit edilmiştir. Bu

doğrultuda bu çalışmada elde edilen MYO ğrencilerinin sonsuzu bir sayı gibi algılamaları, tanımsızlığı ve belirsizliği anlamlandıramamaları, sonsuzda ve belirsizlik durumlarında limit hesaplamalarındaki başarısızlıkları gibi eksikler bu araştırmaların sonuçları ile paralellik göstermektedir.

Araştırmacı ğretmenin aldığı notlardan, MYO ğrencilerinin belirsizlik durumlarında limit bulmaya yönelik verdiği cevapların öğrenme için yeterli olmasa bile çalışmalar ilerledikçe öğrenme çıktılarının geliştiği ve ifadelerinin teknoloji eğilimli olduğu çıkarımına ulaşılabilir. Teknoloji destekli matematik eğitimi literatüründe yer alan araştırmalar belirsizlik durumları ve limit kavramı gibi öğrencilerin anlamada zorlandığı karmaşık konuların ğretiminde görsel temsiller etkili olurken geleneksel ğretim yöntemlerinin etkisinin daha kısıtlı olduğu belirtilmekte olup (Baki & ekmez, 2012; Sevimli & Delice; 2015) alışmanın bulgularıyla paralellik göstermektedir. Araştırmacı ğretmen görsel öğelerin kullanılmadığı ortamların öğrencileri ezbere sevk ettiğine ulaşmıştır. Böylece araştırmacı öğretmene göre yükseköğretim matematiğine temel oluşturan limit konusunun görsel ve kavramsal ilişkilerle öğrencilere sunulması önemlidir. Özellikle MYO ğrencilerinin lise eğitimi boyunca aldıkları yetersiz ve ezbere dayalı matematik bilgisi için bu durum önem taşımaktadır. Bu durum, Biber ve Argün'n (2015) matematiksel kavram bilgileri sağlam olmadan yükseköğretime başlayan öğrencilerin matematik bilgilerinin yetersiz olduğu sonucu; Sıvacı'nın (2003) matematik başarısının mezun olunan lise türüne göre farklılaştığı sonucu ile tutarlılık göstermiştir. Yine de ğrenci cevaplarının TY seviyesinden, Y seviyesine gelişimi ve görselleri tercih etmesi teknolojinin süreçteki destekli oluşum rolünü açığa çıkarmaktadır.

Fonksiyonun grafiğini inceleyip sürekli olduğu aralıkları bulabilme ile ilgili MYO ğrenci cevaplarının SOLO taksonomisine göre Y ve gelişim göstererek İY seviyesinde çıktığı görülmektedir. Bu durum Derive yazılımı üzerinde grafik çiziminde sorun yaşamayan MYO ğrencilerinin fonksiyonların grafiğini inceleyip sürekli olduğu aralıkları bulmada ve grafik üzerinde verilen noktadaki limiti incelemede beklenen öğrenmeye yaklaştığını göstermektedir. Grafik üzerinde ∞ 'a nasıl yaklaşabilecekleri hakkında fikir yürütmede zorlanan MYO ğrencilerinin sürekliliği incelerken sıfır noktasına odaklandığı, buradaki limiti merak ettiği ve sıfırdaki yoğunlaşmayı kalp atışına benzettiği görülmektedir. Grafiğin sıfır noktasında dikkat çekici olması öğrencilerin grafiği inceleme isteğini arttırmıştır. Yazılımda bu nokta için limiti sıfır bulan öğrencilerin grafik ile ilgili yorumları TY ve Y

seviyesinden İY seviyesine doğru gelişim gösterdiği görülmüştür. Bazı öğrencilerin yazılım üzerinde grafik çizimi yaptıktan sonra fonksiyonun ∞ 'a yaklaşırken alacak olduğu limit değerinin grafiğini çizip, fonksiyon grafiğinin sonsuza doğru limit grafiğine yaklaşp yaklaşmadığını incelemek istemesi öğrencilerin anlık değişimi görsel olarak incelediklerinin göstergesi olarak bu cevapların ÇY ve İY seviyesinde yorumlanmasında etkili olmuştur. Özellikle birçok matematik konusunda zorlanan MYO öğrencileri için BDÖ ortamında (fonksiyonların grafikleri ve bu grafikler üzerinde hareket edip anlık değişimden faydalanarak) limit-sürekliliğin öğrenilmesi geleneksel öğretim yöntemine nazaran daha etkili olduğu görülmüştür. Böylece öğrencilerin beklenen öğrenmeye yaklaşabilmesi görsel temsilleri kullanmalarındaki gelişimin etkisi olarak gösterilebilir. İlgili literatürde (Dubinsky, Cottrill, Nichols, Schwingendorf, Thomas & Vidakovic, 1996; Hoyles & Noss, 1999; Porizo, 1994) grafik üzerinde hareket edebilme gibi görsel temsillerin öğrenmeye olumlu etkilerine değinmişlerdir. Bu doğrultuda bu çalışmaların sonuçları ile çalışmada görsel temsillerin kullanımı ile ilgili yukarıda belirtilen olumlu sonuçlar paralellik göstermektedir.

Monaghan, Sun ve Tall (1994) BCS'den Derive programı kullanımı sonucu öğrencilerin limit kavramı ile ilgili "yakınsama" ve "sonsuzluk" algılarını göz ardı ettiğini ve öğrencilerin sadece çözüme odaklandığını belirtmişlerdi. Buna karşın bu çalışmada sadece çözüme odaklanan MYO öğrenci cevaplarının çalışma ilerledikçe özellikle Derive yazılımında grafik üzerinde limit-süreklilik inceleme ile ilgili yapılan çalışmaların öğrencilerin "yakınsama" ve "sonsuzluk" algılarını öğrenmeleri üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğrencilerin grafik üzerinde hareket edip süreksizlik noktalarına ulaşarak yakınsamay, grafiği küçültüp-büyüterek sonsuza doğru uzanan kolları inceleyerek ise sonsuzluğu anlamlandırdıkları görülmüştür. Monaghan, Sun ve Tall'ın (1994) değerlendirmesi dikkate alındığında yazılımın cebirsel kısmından ziyade anlık değişimlerin incelenebildiği grafik kullanımının öğrenmede daha etkili olduğu söylenebilir. Ayrıca MYO öğrencilerinin yazılım üzerinde çizdikleri her bir grafiği günlük yaşamda karşılaştıkları "kaydırak, kalp atışı" gibi somut şekillerle ilişkilendirmesi, öğrencilerin soyut düşünme becerilerini geliştirerek süreklilik aralıklarını bulmalarında ve bu aralıkları limit-süreklilik bağlamında incelemelerinde etkili olmuştur. Böylece araştırmacı öğretmene göre yükseköğretim matematiğine temel oluşturan limit-süreklilik konusunun görsel ve kavramsal ilişkilerle öğrencilere sunulması önemlidir. Sonuç olarak kavramsal anlamının olduğu İY seviyesinde verilen cevapların bazıları zayıf olsa bile öğrencilerde fonksiyonun

sürekli olduğu aralıkları grafik üzerinde göstermeyle ilgili öğrenmenin geliştiği açıktır. MYO öğrencilerinin öğrenme sürecinde yazılımda yer alan görsel temsilleri tercih etmesi ve teknolojinin süreçteki desteği bu gelişimin önemli bir göstergesi olarak yorumlanmıştır.

Limit-süreklilik arasında ilişki kurabilme ile ilgili genel olarak MYO öğrenci cevaplarının SOLO taksonomisine göre ÇY ve ÇY+ seviyesinde çıktığı görülmüştür. Bu durum limit-süreklilik konusunu ilişkilendirme ile ilgili hedeflenen öğrenme gerçekleşme bile genel bilgiye yaklaşıldığını göstermektedir.

Fonksiyon için grafik çizme eğiliminde olan ve limit-süreklilikle ilgili ezbere bilgi parçalarından kurtulamayan MYO öğrencilerinin bu gruba ait sorulara cevap verirken önceki çalışmaların etkisinde kaldığı ve bazı kavram yanlışlarına sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Bu sonucun ortaya çıkmasında soru gruplarında yer alan fonksiyonların incelenmesi istenen noktalarda tanımsız veya belirsiz olmasının yanı sıra alt yapı olarak MYO öğrencilerinin kural temelli ve ezbere öğrenmeye alışkın olmaları gösterilebilir. İlgili literatürde (Biber & Argün, 2015; Fernandez, 2004) öğrencilerin limit ve süreklilikle ilgili kavramsal ilişki kurmada ayrıca limit kavramının formal tanımını anlamada zorlandığına değinilmiştir. Özellikle görsel öğelerin kullanılmadığı geleneksel içerik ve yaklaşımların yer aldığı öğrenme ortamlarında öğrenim gören ve yükseköğretime başlayan MYO öğrencilerinin kural temelli, ezbere düşündüğünü gözlemleyen araştırmacı öğretmenin bu çıkarımı Sevimli ve Delice'nin (2015) teknoloji destekli öğretimin teorik farkındalığı geliştirebileceği sonucuyla paralellik göstermektedir. Araştırmacı öğretmen bu dersi gözlemlediği her dönem MYO öğrencilerinde limit-süreklilik ile ilgili kavram yanlışlarına rastlamıştır. Özellikle öğrencilerin "grafik dışında sürekliliği inceleyememesi", "sonsuz limit değeri olarak algılaması", "belirsizliklerin veya tanımsızlıkların olduğu yerlerde limitin olamayacağı inancı", "tanımsızlık ve belirsizlik kavramlarını birbirinden ayırt edememesi", "bir noktada birden çok limit değerinin olabileceği düşüncesi" ve "süreklilik için fonksiyonun tanımlı ve limit değerinin fonksiyonun o noktadaki görüntüsüne eşit olması gerekliliğini dikkate almaması" gibi kavram yanlışları diğer araştırmacılar (Akbulut & Işık, 2005; Tall & Vinner, 1981) tarafından tespit edilenlerle oldukça benzerlik göstermektedir. MYO öğrencileriyle çalışmaları süresince benzeri yanlışlara fazlasıyla rastlayan araştırmacı öğretmen bunun sebebinin başta MYO öğrencilerinin ezbere dayalı matematik bilgisi olmak üzere, limit-süreklilik konusu, belirsizlikler, bilimsel bilgi, sonsuz kavramı, fonksiyon kavramı, reel sayı kavramı eksiklikleri olarak not almıştır. Araştırmacı öğretmen notlarında

bu eksikleri gidermede öğrencilerin öğrenmelerini destekleyecek öğrenme ortamlarının oluşturulması gerektiğini vurgulayarak özellikle görsel öğelerin kullanılmadığı ortamlarda öğrencilerin öğrenme güçlüklerini aşamadıklarına yer vermiştir. Teknoloji destekli matematik eğitimi literatüründe öğrencilerin anlamada zorlandığı karmaşık konuların öğretiminde görsel temsillerin etkili olurken geleneksel öğretim yöntemlerinin etkisinin daha kısıtlı olduğunu belirten çalışmalar (Baki & Çekmez, 2012; Ertem-Akbaş, 2019) araştırmacı öğretmenin notlarındaki bulgularla paralellik göstermektedir. Bu bulgular doğrultusunda MYO öğrencilerinin limit ve sürekliliği ilişkilendirmeye ilgili verdikleri cevapların beklenen öğrenme düzeyi için yeterli olmadığı görülmüştür. Buna rağmen öğrencilerin limit-süreklilik konusunun başlangıcında konu ile ilgili fikir yürütemezken yazılım üzerinde cebirsel işlemler ve grafik çizimi ile limit olmadan sürekliliğin olmayacağını, süreklilik için grafiği incelemek gerektiğini, grafikte boşluk olunca sürekliliğin olmadığını, fonksiyonun belirsiz ve tanımsız olduğu noktalarında limit-süreklilik inceleme ile ilgili şüpheye düştüklerini belirten ifadeleri, görsel temsillerin öğrencilerin zihinlerinde yeni fikirlerin oluşmasında etkili olduğunu göstermektedir. Bu durum araştırmacı öğretmenin çalışmanın başlangıcında ortaya koyduğu “BCS destekli ortamda MYO öğrencileri zihinlerinde yeni fikirler oluşturup, cevaplarını teknolojiye dayalı olarak verebilir” varsayımını doğrular niteliktedir. Böylece yükseköğretim matematiğine temel oluşturan limit-süreklilik konusunun görsel ve kavramsal ilişkilerle öğrencilere sunulmasının öğrencilerin bu kavramlarla ilgili soyut düşünme becerilerini geliştirmede önemli olduğu düşünülmektedir. Özellikle MYO öğrencilerinin lise yıllarında aldıkları yetersiz ve ezbere dayalı matematik eğitimi için bu durum önem taşımaktadır. Çalışma sürecinde öğrenciler meslek lisesi çıkışlı olduklarını, ortaöğretim matematik derslerinde limit-süreklilik konusunu işlemediklerini, sözel ve eşit ağırlık çıkışlı olduklarını belirtmiştir. Öğrencilerin limit-süreklilik arasında kavramsal ilişki kurabilmede yetersiz kalan TY seviyesindeki ifadeleri lise eğitimleri boyunca aldıkları matematik öğretiminin önemini ortaya çıkarmıştır. Önceki öğrenmelerinde var olan eksiklere rağmen BCS yazılımının kullanıldığı ortamda MYO öğrencilerinin limit-süreklilik arasında ilişki kurabilmeleri ile ilgili öğrenme çıktılarının ÇY seviyesine gelişim gösterdiği görülmüştür.

Öneriler

Çalışmadan elde edilen sonuçlar, MYO'larda okutulan genel matematiğin soyut bir yapıya sahip olan analiz dersi içerisinde ele alınan kavramların somutlaştırılması ve

hazırlanan öğrenme-öğretme etkinliklerinin ortaya konuş biçiminin önemi ortaya çıkmaktadır. Bu sebepten kavramsal anlama boyutunun ihmal edildiği düşünülen matematiğin soyut kavramlarını somutlaştırarak daha iyi anlamalar gerçekleştirme adına öğretim süreçlerinde BCS kullanımı önerilmektedir. Ayrıca öğrenci seviyesi dikkate alınarak soyut kavramların öğrenciler için nasıl anlamlı hale getirilebileceği konusunda görsel öğeleri ve sözel iletişimi destekleyen etkinlikler hazırlanabilir.

BCS yazılımlarından biri olan DERİVE, MYO öğrencilerine limit-süreklilik konusu öğretiminde çalışma yapraklarında yer alan fonksiyonlar için cebirsel (sayısal-sembolik) hesaplar yapabilme, fonksiyonların iki-üç boyutlu grafiklerini oluşturma ve grafik üzerinde hareket edebilme gibi olanaklar sunmuştur. Bu olanaklar öğrencilerin limit-süreklilik konusunu teorik ve kavramsal öğrenmelerinde yeterli olmasa da konuyu sezgisel olarak anlamalarına ve yorumlamalarına yardımcı olmuştur. Dolayısıyla limit-süreklilik konusu öğretimi sürecinde bir BCS olan DERİVE yazılımından faydalanılması önerilmektedir. Ayrıca cebirsel işlemler ve grafik üzerinde anlık değişimden faydalanmayı sağlayan DMY kullanımı da önerilebileceği gibi, cebirsel işlemler ile grafiğin aynı ekranda olduğu bir BCS olan LiveMath yazılımı kullanımı da önerilebilir.

Araştırmanın sonuçları ele alınan kazanımlarla ilgili MYO öğrencilerinin öğrenme çıktılarının ders başlangıcında TY hatta YÖ seviyesinde olduğunu göstermiştir. Ders süreci ilerledikçe ve BCS yazılımı etkin kullanıldıkça elde edilen öğrenme çıktılarının ÇY ve ÇY+ seviyesine doğru gelişim gösterdiği ortaya çıkmıştır. Araştırmada ortaya çıkan bu durumun MYO öğrencilerinin ortaöğretim eğitimleri boyunca geleneksel öğretim yöntemleri ile aldıkları yetersiz ve ezbere dayalı matematik bilgisine bağlı olduğu düşünülmektedir. Bu doğrultuda ortaöğretim öğretim programlarında limit-süreklilik kavramlarının öğretimine ve öğretim yöntemlerine ilişkin konuların formel tanımları ve kavramsal anlama boyutu ihmal edilmeden, teknolojinin ve görsel öğelerin kullanımını hedef alan yeniliklerin yapılması önerilmektedir. Oysa son zamanlarda ortaöğretim programında yapılan değişikliklerde bazı belirsizlik durumlarının ve limit-süreklilik konusuna ilişkin bazı konuların çıkarıldığı görülmektedir. Bu durumda çıkarılan bu konularla ilgili öğrencilerde beklenen ön öğrenmelerin olmayacağı açıktır. Dolayısıyla bu duruma bağlı olarak yükseköğretim sistemleri arasında uluslararası ilişkilendirmeyi sağlamak, yükseköğretim sistemlerinin birbirini tanımasını kolaylaştırmak, öğrenenlerin ve mezunların hareketliliğini arttırmak amacıyla Bologna sürecinde ele alınan ders içerikleri ve işleyişleri yeniden ele

alınıp öğrencilerin ilgili konulara ilişkin formel tanımları ve kavramsal anlamalarını destekleyecek şekilde düzenlenmesi önerilebilir.

Araştırmada her ne kadar BCS destekli öğrenme ortamının etkisi dolaylı olarak ele alınsa da Derive yazılımı gibi bilgi teknolojilerinin matematik eğitime entegrasyonu ile ezbere bilginin ortadan kalkacağı ve öğrencilerin soyut düşünme becerilerinin gelişeceği düşüncesinden hareketle MYO'larda ele alınan genel matematiğin soyut kavramlarının öğretimine ilişkin hazırlanacak öğrenme ortamlarında uygun konu eşliğinde uygun yazılım kullanımını konu alan bir araştırma gerçekleştirilebilir. Bu çalışmada dersi yürüten araştırmacı, geleneksel ders anlatımı sürecinde karşılaştığı soruna çözüm üretmek, öğretimin niteliğini arttırmak ve geliştirmek amacıyla araştırmacı öğretmen (eylem araştırması) yöntemini kullanmıştır. Yapılacak benzer çalışmalarda MYO öğrencilerinin limit-süreklilik konusunu öğrenmeleri, tasarlanacak olan başka bir öğrenme ortamı ile geleneksel öğrenme ortamında (deney-kontrol gruplu) kıyaslanarak deneysel tasarımın benimsendiği bir çalışma yürütülebilir.

Yapılan bu çalışmada veri analizi SOLO taksonomisine dayalı olarak yapılmıştır. SOLO taksonomisi MYO öğrencilerinin limit-süreklilik konusundaki öğrenme çıktılarını değerlendirme açısından elverişli bir yöntem sunmuştur. Bu açıdan öğrenme sürecini değerlendirmeye yönelik çalışma yapmak isteyenler için önerilebilir.

Bilgilendirme

Bu çalışma birinci yazar tarafından ikinci yazarın danışmanlığında tamamlanan doktora tezinden üretilmiştir.

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

Yazar Katkı Beyanı

Elif ERTEM AKBAŞ: *Kavramsallaştırma, veri toplama, metodoloji, ön taslak yazımı, inceleme-yazma ve düzenleme*

Adnan BAKİ: *Kavramsallaştırma, metodoloji, danışmanlık ve denetim (ölçme aracı, veri analizi), inceleme-yazma ve düzenleme*

Kaynaklar

- Akbulut, K., & Işık, A. (2005). Limit kavramının anlaşılmasında etkileşimli öğretim stratejisinin etkinliğinin incelenmesi ve bu süreçte karşılaşılan kavram yanlışları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(2), 497-512.
- Baki, A. (2001). Bilişim teknolojisi ışığı altında matematik eğitiminin değerlendirilmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 149(91), 26-31.
- Baki, A. (2008). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi* (Genişletilmiş 4.baskı). Ankara: Derya Kitabevi.
- Baki, M., & Çekmez, E. (2012). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının limit kavramının formal tanımına yönelik anlamalarının incelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 3(2), 81-98.
- Biber, A. Ç., & Argün, Z. (2015). The relations between concept knowledge related to the limits concepts in one and two variables functions of mathematics teachers candidates. *Bartın University Journal of Faculty of Education*, 4(2), 501-515.
- Biggs, J. B., & Collis, K. F. (1991). Multimodal learning and the quality of intelligent behaviour. In H. Rowe (Ed.), *Intelligence: Reconceptualization and measurement* (pp. 57-76). New Jersey: Laurence Erlbaum Assoc.
- Biggs, J. B., & Collis, K. F. (2014). *Evaluation the quality of learning: the SOLO taxonomy (structure of the observed learning outcome)*. New Jersey: Academic Press.
- Castro, C. H. (2011). *Assesing the impact of computer programming in understanding limits and derivatives in a secondary mathematics classroom*. (Unpublished doctoral dissertation). Georgia State University, Atlanta.
- Chang, Y. K., & Li, W. T. (2005). Existence results for second order impulsive functional differential inclusions. *Journal of Mathematical Analysis and Applications*, 301(2), 477-490.
- Cornu, B. (1991). Limits. In D. Tall (Ed.), *Advanced mathematical thinking* (pp. 153-166). Dordrecht/Boston/London: Kluwer Academic Publishers.
- Çavuş, H., & Eskitaşçıoğlu, E. İ. (2016). Türkiye'de matematik öğretiminde öğretmenlerin eğitim ortamlarında bilgisayar ve matematik programlarından yararlanma ölçütleri. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 17(3), 457-475.
- Çelik, D. (2007). *Öğretmen adaylarının cebirsel düşünme becerilerinin analitik incelenmesi*. (Yayınlanmamış doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Çetin, İ. (2009). *Students' understanding of limit concept: An APOS perspective*. (Doktoral dissertation). Middle East Technical University, Ankara.
- Dubinsky, E., Cottrill, J., Nichols, D., Schwingendorf, K., Thomas, K., & Vidakovic, D. (1996). Understanding the limit concept: Beginning with a coordinated process schema. *The Journal of Mathematical Behavior*, 15(2), 167-192.
- Ertem-Akbaş, E. (2016). *Meslek yüksekokulu öğrencilerinin bilgisayar destekli ortamda "limit-süreklilik" konusundaki öğrenmelerinin solo taksonomisine göre değerlendirilmesi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Ertem-Akbaş, E. (2019). The impact of EBA (Educational Informatics Network) assisted mathematics teaching in 5th grade fractions on students' achievements. *Journal of Computer and Education Research*, 7(13), 120-145.
- Fernández, E. (2004). The students' take on the epsilon-delta definition of a limit. *Problems, Resources, and Issues in Mathematics Undergraduate Studies*, 14(1), 43-54.
- Hoyle, C., & Noss, R. (1999). Dynamic geometry environments: What's the point? *Mathematics Teacher*, 87(9), 716-717.

- Johnson, A. P. (2005). *A short guide to action research* (2nd edition). Boston: Pearson Education.
- Jones, G. A., Thornton, C. A., Langrall, C. W., Mooney, E. S., Perry, B., & Putt, I. J. (2000). A framework for characterizing children's statistical thinking. *Mathematical Thinking and Learning*, 2(4), 269-307.
- Karadeniz, M. H., & Kelleci, D. (2015). Meslek yüksekokulu öğrencilerinin matematik dersine ilişkin tutumlarının başarıya etkisi. *Karadeniz Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(14), 1-16.
- Kokol-Voljc, V. (2000). Examination questions when using CAS for school mathematics teaching. *The International Journal of Computer Algebra in Mathematics Education*, 7(1), 63-75.
- Lincoln, Y. S., Lynham, S. A., & Guba, E. G. (2011). Paradigmatic controversies, contradictions, and emerging confluences, revisited. *The Sage Handbook of Qualitative Research*, 4, 97-128.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. London: Sage Pub.
- Mills, G. E. (2003). *Action research a guide for the teacher researcher*. (2nd. edition), New Jersey: Pearson Education.
- Monaghan, J., Sun, S., & Tall, D. O. (1994). Construction of the limit concept with a computer algebra system. *Psychology of Mathematics Education*, 18, 279-286.
- Papert, S. (1993). *The children's machine: Rethinking school in the age of the computer*. New York, USA: Basic Books, Inc.
- Pegg, J., & Tall, D. (2005). The fundamental cycle of concept construction underlying various theoretical frameworks. *International Reviews on Mathematical Education*, 37(6), 468-475.
- Philips, K. D., & Carr, K. (2009). Dilemmas of trustworthiness in preservice teacher action research. *Action Research*, 7(2), 207-226.
- Sevimli, E., & Delice, A. (2015). Can technology-assisted instruction improve theoretical awareness? The case of fundamental theorem of calculus. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 6(1), 68-92.
- Sıvacı, S. Y. (2003). *Sınıf öğretmenliği son sınıf öğrencilerinin matematik alan ve meslek bilgisi yeterlilikleri ile derse yönelik tutumları*. (Yayınlanmamış doktora tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Strauss, A. L. (1987). *Qualitative analysis for social scientists*. Cambridge: Cambridge Uni. Press.
- Tall, D., & Vinner, S. (1981). Concept image and concept definition in mathematics with particular reference to limits and continuity. *Educational Studies in Mathematics*, 12, 151-169.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. (Genişletilmiş 9. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yılmaz, G. K., Ertem, E., & Güven, B. (2013). Dinamik geometri yazılımı cabri'nin 11. sınıf öğrencilerinin trigonometri konusundaki öğrenmelerine etkisi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 1(2), 200-216.
- Zengin, Y. (2017). Komşuluk ve yığılma noktası kavramlarının dinamik matematik ortamında keşfedilmesi üzerine bir araştırma. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 43, 302-333.

Research Article

Organizational Values Scale: Development, Validity and Reliability Study

Güneş AKHAN ÇAĞIRTEKİN¹  Cemal AKÜZÜM² 

¹ Dicle University, Institute of Educational Sciences, Diyarbakır, Turkey, gunesakhan@gmail.com

² Dicle University, Faculty of Education, Diyarbakır, Turkey, cemal.akuzum@dicle.edu.tr


* Corresponding Author: cemal.akuzum@dicle.edu.tr

Article Info

Received: 28 May 2020

Accepted: 22 September 2020

Keywords: Value, organizational values, organizational values scale.

 DOI: 10.18009/jcer.744593

Publication Language: English

Abstract

With globalization, the changes in societies have affected organizations and brought the “human” factor to the fore. Since educational institutions are human oriented organizations, values have become an indispensable element of schools. Therefore, it is thought that determining teachers’ perceptions of organizational values will be useful in related researches. The aim of this study is to develop a scale that allows teachers to measure their perceptions of organizational values. The study sample was composed of 49 items and 232 teachers working in secondary schools. After performing Explanatory Factor Analysis, 5 sub-scales and 43 items were obtained. The total variance of the scale was explained by 60.683 %. The total Alpha rate of the scale was found to be .946. The structure of the scale, revealed by Explanatory Factor Analysis, was confirmed by Confirmatory Factor Analysis. It can be said that the scale is a valid and reliable data collection tool.



To cite this article: Akhan-Çağırtekin, G. & Aküzüm, C. (2020). Organizational values: Development, validity and reliability study. *Journal of Computer and Education Research*, 8 (16), 672-687. DOI: 10.18009/jcer.744593

Introduction

In the competitive environment created by the rapid changes that are the product of globalization, removing the boundary in many areas, it has become compulsory for organizations to use their resource in the best way to survive. The most important part of these sources is the “human” factor (Gümüş & Sezgin, 2012: 79-82). Such a resource provides an undeniable benefit to the organizations in competitive environments within the framework of today’s understanding (Aycan, Kanungo & Mendonça, 2016: 87). In addition, it is important to adopt manpower in the organization in achieving success (Güney, 2015: 280-281). Because as long as people continue to work together, organizations continue their existence (Mcshane & Glinow, 2016: 5). The survival of organizations and individuals is achieved by values (Kılıç, 2010: 86). Values enable individuals in organizations to work together in a relaxed and peaceful manner (Mcshane & Glinow, 2016: 36).

Values lead to the goals of individuals in the individual dimension and the goals of organizations in the organizational dimension. Organizational values that are compatible with the values of individuals are more easily adopted by employees (Vurgun & Öztop, 2011: 217). Values shared by employees in organizations, adopted by the organization and guiding the behavior of employees are defined as organizational values (Sığrı, 2007). It is important to adopt organizational values in order to motivate employees in an organization, create an efficient environment and make the organization successful (Vurgun & Öztop, 2011: 218). When employees in an organization adopt the core values of the organization, in other words, share the same values, internal integration is expected to occur in the organization. It is also thought that employees will share the necessary mental processes for organizations (Sağnak, 2004: 87). Organizational values enable organizations to act for common purposes, manage the work in the organization, provide effective communication and motivate the employees in the organization (Turan, Durceylan & Şişman, 2005: 184).

Recently, the issue of organizational values has become very popular and many academic studies have been carried out on this subject (Rokeach, 1979; Schwartz, 1994; Finegan, 2000; Kuşdil & Kağıtçıbaşı, 2000; Hofstede, 2001; Sezgin, 2006; Battal, 2007; Sığrı, 2007; Fitzgerald & Desjardins, 2004; Posner, 2010; Garza & Morgeson, 2012; Özcan, 2012; Vvinhardt & Gulbovaite, 2017). In the studies, the subject of organizational values is classified in different ways. In his studies on values, Allport and his colleagues classified the values, existing in organizational life, into 6 groups: Theoretical values, political values, social values, aesthetic values, economical values and religious values. *Theoretical Values* give importance to using a rational method to find the existing facts. *Political Values* emphasize the reach of power and its importance. *Social Values* defend the idea that one of the most important values is to love other people. *Aesthetic Values* are related to form and harmony. *Economical Values* indicate that it is important to be useful and functional. *Religious Values* defend that people's thoughts, understandings and everything should be combined and integrated (cited by Özkalp & Kirel, 2013: 109, 110). Rokeach (1979) classified the values as *Terminal Values* and *Instrumental Values*. Terminal values can be expressed as equality, inner harmony and family security. Instrumental values are being honest, brave, imaginative, independent, rational and helpful. Some of these values can be shared with other organizations (Rokeach, 1979: 263). Schwartz divided values into ten groups, making them a circle-shaped sequence (Keskin, 2016: 52). These groups are power, security, conformity,

tradition, benevolence, universalism, self-direction, stimulation, hedonism and achievement (Schwartz, 1994: 22). This theory of values shaped to define active relationships between the mentioned value groups (Kuşdil & Kağıtçıbaşı, 2000: 62). Hofstede (2001) divided the values into five groups: *Masculinity-Femininity*, *Individualism-Collectivism*, *Power Distance*, *Short Term-Long Term Orientation* and *Uncertainty Avoidance*. In this study, as the research is carried out on the basis of Hofstede's (2001) cultural value dimensions, the explanations for each dimension in the classification are given below:

a) *Masculinity-Femininity* is concerned with the distinction of emotional roles between women and men (Hofstede, 2001: 29). If values such as ambition, freedom, power, aggression and domination are dominant in an organization, a division of labor has been made according to masculine values in these organizations (Şişman, 2011: 60). Masculinity values emphasize being ambitious, money and materialism rather than the quality of life and the needs of others. Life is seen as a competition; individuals try to be superior by using force if necessary, it is important to be best and fastest (Hofstede, Pederson and Hofstede, 2002: 116). Organizations where femininity values are dominant do not have high levels of work stress (Güney, 2015: 201). Human relationships are more important in these organizations than competition (Mschane & Glinow, 2016: 42).

b) *Individualism-Collectivism* is related to the integration of individuals in organizations (Hofstede, 2001: 29). In the organizations where the individualism is at the forefront, employees are more autonomous (Sarı, 2017: 252) and personal interests are prioritized (Şişman, 2011: 61). In collectivism people act as part of their organization (Robbins and Judge, 2017: 153). Collectivism is the value dimension in which people have strong commitment to their organizations and have loyalty to their organizations without questioning (Kağıtçıbaşı and Cemalcılar, 2015: 322).

c) *Power Distance* is related to different solutions to human inequality in organizations (Hofstede, 2001: 29). Robbins and Judge (2017) reported the power distance as a way of perceiving that the force distributed in organizations and communities are not equal. In organizations with low power distances, managers and employees communicate with each other more easily. When managers make decisions they get opinions of the employees. Employees behave in a way that focuses on human values (Güney, 2015: 199). Employees obey authority in organizations where the distance of power high (Mschane & Glinow, 2016: 41, 42).

d) *Short Term-Long Term Orientation* is related to people's focus on the future or the present (Hofstede, 2001: 29). In short term oriented organizations, traditions are unquestionably important. A lot of time is spent on social rituals. It is very important to live the moment and get fast results. In long term oriented organizations individuals work extremely hard, it is important to be profitable, not to be happy (Hofstede, Pederson & Hofstede, 2002: 156, 158).

e) *Uncertainty Avoidance* is related to the level of stress of society when faced with an unknown situation (Hofstede, 2001: 29). In organizations where the level of uncertainty avoidance is low, anxiety and stress levels are low. These organizations are open to innovations and changes. Individuals do not avoid breaking the rules when they need them (Doğan, 2013: 27). In organizations where the level of uncertainty avoidance is high, the working environment is formal. The rules are clear and decisions are documented in writing. Communication in these organizations is clear (Mschane & Glinow, 2016: 42). People worry about uncertain behaviors and use rules and control system to reduce this uncertainty (Robbins & Judge, 2017: 153).

Organizational values, which are effective in ensuring the continuity of societies and organizations, also play an important role in schools, work together and communicate effectively together is achieved through organizational values in schools (Ulusoy & Dilmaç, 2016: 57). Teachers' strong communication with their colleagues is one of the factors that are effective in the success of teachers (Taşdan & Erdem, 2010: 94). Therefore, it is thought that the negative perceptions of teachers towards organizational values reduce teachers' performance. In order to solve this problem, teachers need to be aware of their own perceptions of organizational values. The aim of this study is to develop a scale to develop a scale to determine teachers' perceptions of organizational values that have become important in educational life as well as in organizational life today. For this purpose, a five-point Likert-type "Organizational Values Scale" was developed to determine teachers' perceptions of organizational values. Many measurement tools have been developed to measure organizational values (Battal, 2007; Yoo, Dontho & Lenartowicz, 2011; Devaney, 2012; Vvinhardt & Guldovaitė, 2017). However, few studies have been done to test the factor structures of the scale (Hofstede, 2001) mentioned in the literature (Battal, 2007). In this context, it is aimed to raise awareness of these dimensions. Therefore, it is thought that the

scale of organizational values will contribute to the literature. The results of the research are expected to contribute to training of teachers and their professional development.

Method

This research was carried out to determine validity and reliability study of the scale.

Study Group

In the development of the organizational values scale, the participants of the research consisted of 232 teachers working in different secondary schools located in the center of Ergani district of Diyarbakır province. Of the 232 participants, 95 (40%) were female and 137 (59%) were male. Of the 232 participants, 169 (72%) were married and 63 (27%) were single. Of the 232 participants, 69 (29%) were aged 30 or younger, 127 (54%) were aged 31-40 and 36 (15%) were aged 41 or older. Of the 232 participants, 129 (55%) graduated from the faculty of education, 40 (17%) from the faculty of science and literature and 63 (27%) from other faculties. Of the 232 participants, 33 (14%) had 0-25 teachers in their schools, 171 (73%) had 26-50 teachers in their schools and 28 (12%) had 51 and over teachers in their schools.

Scale

The Organizational Values Scale was developed based on Hofstede's (2001) cultural value dimensions. This model includes 5 basic dimensions. These dimensions are "Masculinity-Femininity", "Individualism-Collectivism", "Power Distance", "Short Term-Long Term Orientation" and "Uncertainty Avoidance". In order to develop the organizational values scale, in the item pool preparation process, a detailed literature review was made about the scale and similar measurement tools were examined (Hofstede, 2001; Battal, 2007; Yoo, Dontho & Lenatowicz, 2011; Devaney, 2012; Vvinhardt & Guldovaite, 2017). As a result of the review, an item pool containing 100 items were created. The number of items in the item pool was reduced to 80 by removing similar and repeating expressions in these items. Before the pre-application of the scale, 6 language specialists, working in the school where the researcher worked, were consulted to determine the comprehensiveness and the suitability of grammar in the scale. In addition, 6 experts from the field of educational science have been consulted to examine the face validity and content validity of the scale. Based on expert opinions, 31 items were deleted from 80-item pool and 49 items were included in the scale before application. A 5-point Likert-type rating was selected for the level of participation of the item pool and rated as "Strongly agree" (5), "Agree" (4), "Undecided" (3), "Disagree" (2)

and “Strongly disagree” (1). After these processes, validity and reliability studies were started.

Research Process

In order to determine to what extent the items in the scale measure the properties to be measured, construct validity and reliability studies have been carried out. The construct validity of the scale was first examined with Exploratory Factor Analysis (EFA) and Confirmatory Factor Analysis (CFA) was applied to verify this construction. In order to determine the validity and reliability level of the scale, the scale was pre-applied to 240 teachers, who were selected objectively, before the sample group and 232 of the scales were evaluated. 8 of these scales have been excluded from the study because demographic information is not filled out or a single participation degree marked. Therefore, a total of 232 teachers' data were processed. Firstly, EFA and CFA were done over the same data set. In addition, the relationship between the factors that make up the scale was also examined SPSS and AMOS programs are used for EFA and correlation.

Findings

In this section, the validity and reliability studies of the organizational values are included.

Findings for Exploratory Factor Analysis

Exploratory Factor Analysis (EFA) was carried out with 49 items in the organizational values scale. The adequacy of the sample was examined using Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) value in EFA and the suitability of data for factor analysis using Barlett's test of Sphericity. KMO value was found to be .915 and Barlett test revealed a statistically significant difference ($\chi^2= 5835.809$, $p= .000$). After the analysis studies, six items (9, 13, 29, 31, 42 and 46) with load values below .30 and loading difference less than .10 have been deleted. In addition, three items in the final version of the scale (19, 20, and 21) were taken as reversed items to the scale. As a result of these values, it was concluded that EFA can be performed with the data. 43 items of the scale were taken into principal component analysis with five factors and varimax (25) rotation was performed. As a result of EFA, the scale was formed in 43 items and five-factor structure. The scree-plot graph for the scale also provides evidence for the five-factor structure of the scale. The scree-plot graph of the scale is included in figure 1.

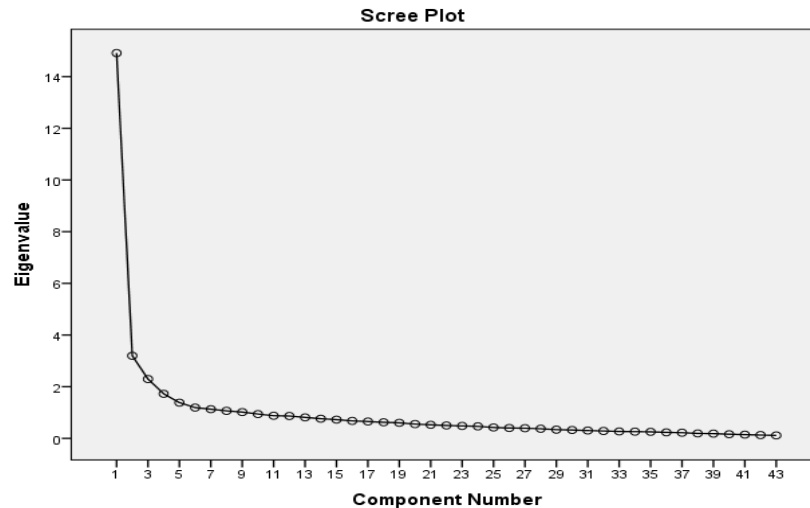


Figure 1. Scree-plot graph of the scale

The first factor of the scale was named as “Masculinity-Femininity”, the second factor as “Individualism-Collectivism”, the third factor as “Power Distance”, the fourth factor “Short Term-Long Term Orientation” and the fifth factor as “Uncertainty Avoidance”. The first factor of the scale was “Masculinity-Femininity”, which explained 11.48 % of the variance and consisted of 8 items. Its item total correlations varied between .855 and .503. The second factor of the scale was “Individualism-Collectivism”, which explained 13.98 % of the variance and consisted of 10 items. Its item total correlations varied between .851 and .447. The third factor of the scale was “Power Distance”, which explained 13.24 % of the variance and consisted of 8 items. Its item total correlations varied between .865 and .711. The fourth factor of the scale was “Short Term-Long Term Orientation”, which explained 10.45 % of the variance and consisted of 9 items. Its item total correlations varied between .839 and .484. The fifth and the final factor of the scale was “Uncertainty Avoidance”, which explained 10.50 % of the variance and consisted of 8 items. Its item total correlations varied between .852 and .629. The total variance explained by these items on the scale adequately explained the quality measured. As a result, the scale was obtained in a five-factor structure with 43 items. Table 1 can be examined for the EFA’s findings

Table 1. Organizational Values scale EFA results Table and Cronbach-Alpha Coefficients

Factor Name	Number of Items	Factor Loading	Variance Explained (%)	Reliability Coefficient (Cronbach's Alpha)
Masculinity-Femininity	1	.855	11.486	.826
	2	.822		
	3	.599		
	4	.503		
	5	.761		
	6	.847		
	7	.847		
	8	.633		
Individualism-Collectivism	9	.851	13.989	.872
	10	.798		
	11	.677		
	12	.447		
	13	.623		
	14	.687		
	15	.732		
	16	.812		
	17	.765		
	18	.693		
Power Distance	19	.730	13.249	.824
	20	.711		
	21	.797		
	22	.780		
	23	.847		
	24	.865		
	25	.780		
	26	.842		
Short Term-Long Term Orientation	27	.648	10.458	.872
	28	.641		
	29	.664		
	30	.484		
	31	.782		
	32	.775		
	33	.839		
	34	.710		
	35	.784		
Uncertainty Avoidance	36	.767	10.501	.828
	37	.664		
	38	.651		
	39	.772		
	40	.629		
	41	.694		
	42	.771		
	43	.852		
Total Variance Explained = 60.683				
Kaiser-Meyer-Olkin of Sampling Adequacy (KMO) = .915				
Barlett's Test of Sphericity <i>Chi-Squared</i> = 5835.809				
<i>sd</i> = 903				
<i>p</i> = .000				
Total Cronbach's Alpha = .946				

Findings for Confirmatory Factor Analysis

Confirmatory factor analysis (CFA) is testing to verify the relationship between previously determined items (Büyüköztürk, 2017: 134; Ünal, 2014: 25). In CFA, a state diagram is used to determine variables that are thought to be associated with factors of the scale. Through this state diagram, relations between factors and variables are determined (Schumacker and Lomax 1996; cited by Çokluk, Şekercioğlu and Büyüköztürk, 2016: 260). CFA measured the latent factors in the structure of the scale and their mutually dependent effects among these factors. As a result of analysis, it indicates the one-way linear relationship. This shows how well each item of the scale represents latent variables (Huck, 2012: 518). The compliance criteria in Figure 2 shows that the level of compliance of the five factor modal obtained from CFA is acceptable and adequate.

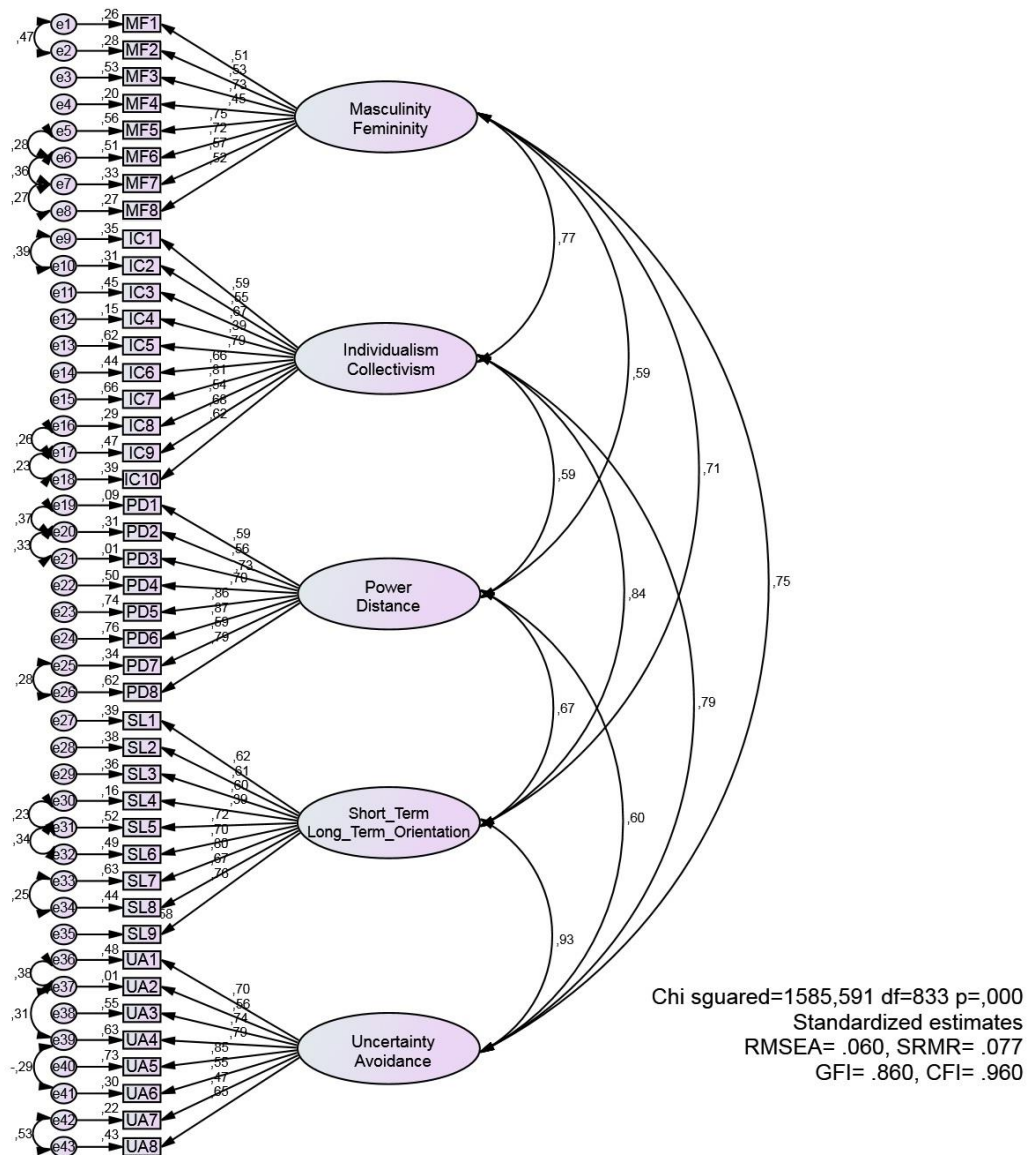


Figure 2. Confirmatory factor analysis diagram of data collection tool

The structure of the organizational values scale consisting of 43 items and five factors was tested through CFA. Firstly the fit indices of the model consisting of 43 items and 5 factors were examined with CFA, it has been found that “Masculinity-Femininity” factor has .51, .53, .73, .45, .75, .72, .57 and .52 standardized solution, respectively; “Individualism-Collectivism” factor has .59, .55, .67, .39, .79, .66, .81, .54, .68 and .62 standardized solution, respectively; “Power Distance” factor has .59, .56, .73, .70, .86, .87, .59 and .79 standardized solution, respectively; “Short Term-Long Term Orientation” factor has .62, .61, .60, .39, .72, .70, .80, .67 and .76 standardized solution, respectively and “Uncertainty Avoidance” factor has .70, .56, .74, .79, .85, .55, .47 and .65 standardized solution, respectively. The values required for a model to be compatible as follows: CFI>90, RMSA<.10; SRMR<.080; GFI>0.90 (Yen, Yang, Wu, Hsu and Cheng, 2010; cited by Huck, 2012: 498,520). In addition to these standardized values, GFI values should be higher than .85. This indicates that the model is compatible with data (Cole, 1987; cited by Ünal, 2014: 26). As a result of the factor analysis of the organizational values scale; RMSEA: .060; Chi squared: 1585, 591; df: 833; p: ,000; SRMR: .077; GFI: .860; CFI was found as .960. When the findings were examined chi squared (χ^2) value was found as 1585,591 and df (sd) value was found as 83. When we compare these values, the ratio of χ^2/sd is 1, 90 (1585, 591/833: 1, 90). The ratio of $\chi^2/sd < 3$ means that the fit of the model is perfect (Çokluk, Şekercioğlu & Büyüköztürk, 2016: 315). These findings show that the scale’s fit index value is at the desired level and the scale provides the required construct validity (Huck, 2012: 498).

Reliability Findings

For 43 items of the organizational values scale, Cronbach Alpha coefficient was found to be .946 and items’ factor load values varied between .449 and .865. The Cronbach Alpha coefficient of “Masculinity-Femininity” factor was .826; “Individualism-Collectivism” factor was .872; “Power Distance” factor was .824; “Short Term-Long Term Orientation” factor was .872 and “Uncertainty Avoidance” factor was .828. Since the Cronbach Alpha coefficient obtained from scale analysis is over .70, the scale has adequate reliability (Büyüköztürk, 2017: 183).

Discussion and Conclusions

With changing social conditions, the basic element in the organizations has become individuals. Values, which have become popular in recent times, are one of the factors that are effective in shaping the behavior of individuals. It is thought that organizational values of educational organizations provide effective communication between teachers and support the performance of the teachers. Since teachers have a critical role in educational organizations, the scientific determination of teachers' perceptions about organizational values is important for educational research. This study was carried out to develop the scale of organizational values. Studies in the literature show that teachers' perceptions of organizational values affect their performance (Kuşdil & Kağıtçıbaşı, 2000; Sezgin, 2006). In addition, in Polat's (2012) statement, school administrators need to analyze and strengthen the organizational values of teachers in order to guide teachers' behavior.

In this study, a valid and reliable scale was developed to measure teachers' perceptions of organizational values working in secondary schools. The developed scale is a 5-point Likert-type and the scale includes "Masculinity-Femininity", "Individualism-Collectivism", "Power Distance", "Short Term-Long Term Orientation" and "Uncertainty Avoidance" sub dimensions and 43 items to measure teachers' perceptions of organizational values. As a result of this study, the scale was found to have significant psychometric properties. The "Organizational Values Scale" is a measurement tools consisting of five sub-dimensions. There are 8 items in the sub-dimension of "Masculinity-Femininity", 10 items in the sub-dimension of "Individualism-Collectivism", 8 items in the sub-dimension of "Power Distance", 9 items in the sub-dimension of "Short Term-Long Term Orientation" and 8 items in the sub-dimension of "Uncertainty Avoidance". Factor correlation values of the scale have been calculated to determine what extent the items on the scale measure the desired properties. The Alpha reliability coefficient for the sub-dimensions of the scale is sufficient (Masculinity-Femininity = .826, Individualism-Collectivism = .872, Power Distance = .824, Short Term-Long Term Orientation = .872, Uncertainty Avoidance = .828). And it shows that the items are consistent with each other. The results of Exploratory Factor Analysis and Confirmatory Factor Analysis also confirmed the validity of the scale. The findings obtained from the study show that the scale has valid and appropriate qualifications in determining the perceptions of teachers working in secondary schools about organizational values.

It is important to mention some limitations of this study. Participants were selected from secondary schools in Diyarbakır. For the generalization of the research findings, the scale can also be applied in different provinces and schools with different educational levels. In addition, the scale can be examined in different demographic variables in secondary schools across the country and the results of the research can be compared.

Acknowledgement

The data used in this study was confirmed by the researchers that it belongs to the years before 2020.

Authorship Contribution Statement

Güneş AKHAN ÇAĞIRTEKİN: *Design and development, methodology, data curation, formal analysis, writing-original draft*

Cemal AKÜZÜM: *Conceptualization, methodology, supervision, writing-original draft, writing-review & editing*

References

- Aycan, Z., Kanungo, R. N. & Mendonça, M. (2016). *Örgütler ve yönetim* [Organizations and management]. İstanbul: Koç Üniversitesi Yayınları.
- Battal, A. (2007). *Örgütsel değerlerin örgüt kültürü öğelerine etkisi* [Effect of organizational values on organization culture elements]. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Dumlupınar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kütahya.
- Büyüköztürk, Ş. (2017). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı* [Data analysis handbook for social sciences]. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G. & Büyüköztürk, Ş. (2016). *Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik SPSS ve LISREL uygulamaları* [Multivariate statistical SPSS and LISREL applications for social sciences]. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Devaney, T. (2012). The revised school culture elements questionnaire. *Research in the Schools*, 19(2), 30-44.
- Doğan, E. Ş. (2013). *Örgüt kültürü ve örgütsel bağlılık* [Organizational culture and organizational commitment]. İstanbul: Türkmen Kitabevi.
- Finegan, J. E. (2000). The impact of person and organizational values on organizational commitment. *Journal of Occupational and Organizational Psychology*, (73), 149-169.
- Fitzgerald, G. A. & Desjardins, N. M. (2004). Organizational values and their relation to organizational performance outcomes. *Atlantic Journal of Communication*, 12(3), 121-145.
- Garza, A. S. & Morgeson, F. P. (2012). Exploring the link between organizational values and human resource certification. *Human Resource Management Review*, 22(4), 271-278.
- Gümüş, S. & Sezgin, B. (2012). *Motivasyonun örgütsel bağlılığa ve performansa etkisi* [The effect of motivation on organizational commitment and performance]. İstanbul: Hiperlink.

- Güney, S. (2015). *Örgütsel davranış* [Organizational behaviour]. Ankara: Pegem Akademi.
- Hofstede, G. (2001). *Cultural consequences*. California: Sage Publication.
- Hofstede, G. J. Pederson, P. B. & Hofstede, G. (2002). *Exploring culture*. America: Intercultural Press.
- Huck, S. W. (2012). *Reading statistics and research*. America: Pearson Education, Inc. Publishing.
- Kağıtçıbaşı, Ç. & Cemalcılar, Z. (2015). *Dünden bugüne insan ve insanlar. Sosyal psikolojiye giriş* [Man and people. Introduction to social psychology]. İstanbul: Evrim Kitap.
- Keskin, Y. (2016). Değerlere Genel Bir Bakış: Tanımı, Özellikleri, İşlevi ve Sınıflandırılması. *Teoriden pratiğe değerler eğitimi* [Values education from theory to practice]. (Editör: Mustafa Köylü). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Kılıç, M. (2010). Stratejik yönetim sürecinde değerler, vizyon ve misyon kavramları arasındaki ilişki [Relations between values, mission and vision concepts in strategic management process]. *Sosyo Ekonomi Dergisi*, (2), 82-98.
- Kuşdil, M. E. & Kağıtçıbaşı, Ç. (2000). Türk öğretmenlerin değer yönelimleri ve Schwartz değer kuramı [Value orientations of Turkish teachers and Schwartz's theory of values running head]. *Türk Psikoloji Dergisi*, 15(45), 59-76.
- Mcshane, S. L. & Glinow, M. A. V. (2016a). "Örgütsel davranış alanına giriş". (Çev: Esra Alnaçık). *Örgütsel davranış* [Organizational behavior]. (Çeviri Editörleri: Ayşe Günsel ve Serdar Bozkurt). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Mcshane, S. L. & Glinow, M. A. V. (2016b). "Bireysel Davranış, Kişilik ve Değerler". (Çeviren: Özge Mehtap). *Örgütsel davranış* [Organizational behavior]. (Çeviri Editörleri: Ayşe Günsel ve Serdar Bozkurt). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Özcan, H. U. (2012). Birey-örgüt değerleri arasındaki uyumun örgütle özdeşleşme ile ilişkisi [The effects of person-organization value fit on organizational identification]. *Türk Psikoloji Yazıları*, 15(29), 25-39.
- Özkalp, E. & Kirel, Ç. (2013). *Örgütsel davranış* [Organizational behavior]. Bursa: Ekin Basım Yayın Dağıtım.
- Polat, S. (2012). Organizational values. Neden for diversity management. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 2(12), 1409-1418.
- Posner, B. Z. (2010). Another look at the impact of personal and organizational values congruency. *Journal of Business Ethics*, 97(4), 535-541.
- Robbins, S. P. & Judge, T. A. (2017). "Kişilik ve değerler (Çev: Melek Tüz). *Örgütsel davranış* [Organizational behavior]. (Çeviri Editörü: İnci Erdem). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Rokeach, M. (1979). *Understanding human values*. New York: The Free Press.
- Sağnak, M. (2004). Örgütlerde değerler yönünden birey örgüt uyumu ve sonuçları [Value congruence and results in organizations]. *Educational Administration in Theory & Practice*, 10(1), 72-95.

- Sarı, E. (2017). Kültürel değerler ve psikolojik iyilik. *İş ahlakı ve değerler eğitimi* [Business ethics and values education]. (Editör: Mustafa Çakmak). Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Schwartz, S. H. (1994). Are there universal aspects in structure and contents of human values? *Journal of Social Issues*, 50(4), 19-45.
- Sezgin, F. (2006). *İlköğretim okulu öğretmenlerinin bireysel ve örgütsel değerlerin uyumu* [Individual and organizational value congruence of elementary school teachers]. Yayımlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Sığrı, Ü. (2007). Kamu ve özel sektördeki kişisel ve örgütsel değerlerin uyumlaştırılması üzerine karşılaştırmalı bir çalışma [A comparative study on harmonization of individual and organizational values in government and private sectors]. *Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (18).
- Şişman, M. (2011). *Örgütler ve kültürler* [Organizations and cultures]. Ankara: Pegem Akademi.
- Taşdan, M. & Erdem, M. (2010). İlköğretim okulu öğretmenlerinin iş yaşam kalitesi ile örgütsel değer algıları arasındaki ilişki düzeyi [Quality of work life and its relation to organizational value according to teachers perception in elementary schools] . *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(11), 92-113.
- Turan, S., Durceylan, B. & Şişman, M. (2005). Üniversite yöneticilerinin benimsedikleri idari ve kültürel değerler [The management and cultural values that university administrators appreciate]. *Manas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(13), 181-202.
- Ulusoy, K. & Dilmaç, B. (2016). *Değerler eğitimi* [Values education]. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Ünal, A. (2014). Örgütsel öğrenme mekanizmalarının okullarda kullanılması konusunda öğretmen görüşleri [The opinions of teachers about use of organizational learning mechanisms in schools]. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (35), 19-32.
- Vurgun, L. & Öztop, S. (2011). Yönetim ve örgüt kültüründe değerlerin önemi [Significance of values for management and organizational culture]. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 16(3), 217-230.
- Vvinhardt, J. & Gulbovaite, E. (2017). Reability of Methodological and psychometric characteristics of the questionnaire of congruance of personal and organizational values. *Oeconomia Copernicana*, 9(3), 545-571.

APPENDIX 1- Organizational Values Scale

Item Number	Dear participant, Please indicate your level of agreement with the statements below by checking the appropriate option for you according to the scoring given below. (1=Strongly Disagree, 2=Disagree, 3=Neutral, 4= Agree, 5= Strongly Agree)	Strongly Disagree	Disagree	Neutral	Agree	Strongly Agree
Masculinity-Femininity						
1	In our school, teachers use scientific studies for their professional development.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
2	In our school, teachers follow periodicals (articles, books, magazines, etc.) about their fields.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
3	In our school, conflicts are solved through logic.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
4	In our school, there are teachers who can take risks easily with the ambition to work.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
5	In our school, teachers respect each other's ideas.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
6	In our school, teachers help each other in solving problems.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
7	In our school, teachers behave like greeting and asking after each other.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
8	In our school, It is important to engage in social activities together like having a picnic, going to dinner, etc.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Individualism-Collectivism						
9	In our school, teachers' individual freedom is important.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
10	In our school, teachers have a responsibility to decide individually.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
11	In our school, teachers are given tasks which they can use their abilities.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
12	In our school, teachers' relationships with colleagues are independent.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
13	In our school common values are prioritized.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
14	In our school, everyone is proud of their school.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
15	In our school, teamwork is given importance because of the consciousness of being us.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
16	In our school, teachers sacrifice their personal time for their institutions when necessary.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
17	In our school, everyone is more responsible for the success of the school than individual success.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
18	In our school, teachers spend time together to explore ways to improve their institutions.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Power Distance						
19	In our school, superior-subordinate relationships are very formal.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
20	In our school, administrators often use the power they take from authority in their relationship with teachers.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)

21	In our school, teachers fulfill their administrators' request without questioning them.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
22	In our school, administrators are sympathetic to teachers.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
23	In our school, teachers easily convey their problems to their managers.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
24	In our school, administrators sincerely help teachers in their professional development.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
25	In our school, administrators spend time with teachers outside of work.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
26	In our school, administrators are open to the opinions and suggestions of the employees in their decisions.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Short Term-Long Term Orientation						
27	The rituals and traditions of our school are respected by the teachers.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
28	In our school, teachers benefit from their past experiences in solving problems.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
29	In our school, it is important to meet the needs (education, equipment, etc.) urgently.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
30	In our school, teachers think it is important to live the moment.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
31	In our school, teachers' services for social development are given importance.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
32	In our school, long term plans are made.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
33	In our school, efforts are made for the future success of the school.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
34	In our school, teachers work steadily.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
35	In our school, the resources are not wasted.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Uncertainty Avoidance						
36	In our school, school rules are important.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
37	In our school, administrators often remind to follow the rules.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
38	In our school, teachers are aware of the school's goals.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
39	In our school, education and training activities are planned and programmed in detail.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
40	In our school, It is important to successfully complete school related tasks.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
41	In our school, teachers value their senior colleagues.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
42	In our school, there is a well intentioned approach towards new teachers.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
43	In our school, there is a peaceful environment.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)

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

Developing an Attitude Scale for Three-Dimensional Modeling and 3D Modeling Course: A Validity and Reliability Study

Ali İhsan BENZER* ¹  Bünyamin YILDIZ ² 

¹ Hatay Mustafa Kemal University, Department of Management Information Systems, Hatay, Turkey, aibenzer@gmail.com

² Hatay Mustafa Kemal University, Department of Mathematics, Hatay, Turkey, byildiz@mku.edu.tr


* Corresponding Author: aibenzer@gmail.com

Article Info

Received: 8 June 2020

Accepted: 8 August 2020

Keywords: Attitude, scale development, three-dimensional modeling, university students, validity and reliability

 10.18009/jcer.749364

Publication Language: Turkish

Abstract

The aim of this research was to develop a valid and reliable measurement instrument to explore attitudes of university students towards three-dimensional modeling and the course about it. The measurement instrument was designed as a 5-point Likert scale. A total of 204 university students took part in the research on the condition that they took courses on 3D modeling. On the data collected during the implementation, factor analysis was performed with varimax rotation technique of principal analysis methods. The factor analysis yielded three different factors which could explain 54% of the total variance under a total of 30 items. The resulting factors were named as "Importance", "Interest" and "Anxiety" by cause of the respective contents of the items under each factor. The reliability coefficient of the entire scale was calculated as 0.94. The same value was found to be 0.90, 0.91 and 0.82 for each of the separate factors, respectively.



To cite this article: Benzer, A. İ. & Yıldız, B. (2020). 3 boyutlu modelleme ve dersine yönelik tutum ölçeği: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Journal of Computer and Education Research*, 8 (16), 688-704. DOI: 10.18009/jcer.749364


3 Boyutlu Modelleme ve Dersine Yönelik Tutum Ölçeği: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması

Makale Bilgisi

Geliş: 8 Haziran 2020

Kabul: 8 Ağustos 2020

Anahtar kelimeler: 3 boyutlu modelleme, geçerlik ve güvenilirlik, ölçek geliştirme, tutum, üniversite öğrencileri

 10.18009/jcer.749364

Yayın Dili: Türkçe

Öz

Bu araştırmanın amacı, üniversite öğrencilerinin 3 boyutlu modellemeye ve bununla ilgili derse yönelik tutumlarını incelemek için geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı geliştirmektir. Ölçme aracı 5'li likert tipinde geliştirilmiştir. Araştırmaya, 3 boyutlu modelleme ile ilgili ders almış toplam 204 üniversite öğrencisi katılmıştır. Toplanan veriler üzerinde temel bileşen analizi yöntemi/varimax döndürme tekniği ile faktör analizi yapılmıştır. Faktör analizi sonucunda, 30 maddeden oluşan toplam varyansın % 54'ünü açıklayan, üç faktörden oluşan bir ölçek elde edilmiştir. Ölçeği oluşturan faktörlere, içerdikleri maddelerin içerikleri ile uyumlu olacak şekilde sırasıyla "Önem", "İlgi" ve "Kaygı" isimleri verilmiştir. Ölçeğin faktör analizi gerçekleştirildikten sonra ölçeğin tamamı ve her bir faktör için ayrı ayrı güvenilirlik katsayıları hesaplanmıştır. Ölçeğin tamamı için güvenilirlik katsayısı 0,94 olarak bulunmuştur. Ölçeği oluşturan "Önem", "İlgi" ve "Kaygı" faktörlerine ait güvenilirlik katsayıları sırasıyla 0,90, 0,91 ve 0,82 olarak bulunmuştur.

Summary

Developing an Attitude Scale for Three-Dimensional Modeling and 3D Modeling Course: A Validity and Reliability Study

Introduction

Many countries are working to integrate innovative technologies into educational settings with the purpose of teaching the 21st century skills to their students. One of the innovative technologies of our time is computer-aided three-dimensional modeling technology. Today, with the effect of developments in computer hardware and software, computer-aided three-dimensional modeling technologies are seen and used in many areas (Yue, 2008). Such technologies are the most widely used in settings of the film-making, advertising, medicine, industry, engineering, architecture, computer games, and culture and education (O'Malley, 2015).

The widespread use of three-dimensional modeling technology leads to extensive use of three-dimensional modeling training at the same time. Particularly, as a result of the developments in informatics since 1980s, courses on computer-aided design and modeling are being integrated into curricula of engineering (Yue, 2008) and architecture (Varinlioğlu, Alaçam, Başarır, Genca, & Üçok, 2016). Besides this, the use and teaching of software concerning three-dimensional modeling is gaining an important place in innovative learning environments such as STEM and the Maker movement, which are being more and more popular lately (Bull, Chiu, Berry, Lipson, & Xie, 2014; Taylor, 2016). In Turkey, like most of the other countries, this issue is assuming greater importance and thus studies are underway to give training and courses related to three-dimensional modeling in higher education institutions. For example, the curricula of teaching programs were revised by the Council of Higher Education (CoHE) in 2018, and a course titled "Modeling and Design in Education" was introduced to the curriculum of "Computer and Instructional Technologies" program (YÖK, 2018). Another one was again undertaken by the CoHE in the form of updating the university preference guidelines in 2019 (YÖK, 2019). As a result of the study, the Higher Education Council nominated "3D modeling and animation" as one of the professions of the

occupations of the future and launched acceptance of students to associate degree programs in this area in 2019.

Examination of learner attitudes is one of the research topics that are frequently discussed in educational studies. Previous research indicates a meaningful positive relationship between students' attitudes towards a course and their achievement in that course (Bakar et al., 2010; Birgin & Demirkan, 2017; Nicolaidou & Philippou, 2003; Peker & Mirasyedioğlu, 2003; Yenilmez & Özabacı, 2003; Yücel & Koç, 2011). It is reported in the literature that students' attitude towards a course is one of the most important factors affecting their success in that course (Ekici, 2002; Singh, Granville, & Dika, 2002; Ünal, Yılmaz, & Kardeş, 2019). Therefore, it seems essential to study students' attitudes towards school lessons or instruction in order to realize an effective and efficient teaching (Birgin & Küçük, 2012; Yeşilyurt & Gül, 2009). This can be achieved only if instruments of measurement are available with completed validity and reliability checks. However, on the specific topic of learners' attitude regarding three-dimensional modeling and design, no valid and reliable instrument of measurement was found in the literature. In the current research, it was thus aimed to close the research gap. The aim of this study was to develop a valid and reliable measurement instrument to find out university students' attitudes towards three-dimensional modeling and course. It is thus thought to expand the national and international literature about the topic.

Method

The research was carried out with survey method because the purpose of survey model is to describe a situation as it is. Surveys are carried out with an eye to depict the individual or object under examination as it is (Karasar, 2016). The sample in this research consisted of 204 university students who took courses on three-dimensional modeling during their undergraduate study or associate degree program as applicable. The students participated on voluntary basis. 57% of them were males and 43% were females. In this research, an attitude scale was developed by the researchers to explore attitudes of the participants towards three-dimensional modeling as a concept and courses on three-dimensional modeling. The measurement instrument was designed as a 5-point Likert scale ranging as "Strongly Agree", "Agree", "Undecided", "Disagree" and "Strongly Disagree" to identify respondents' attitudes. Straight items were graded from 5 to 1 where the lowest

score corresponded to “Strongly Disagree”, but reverse items were graded between 1 and 5 with the opposite grades for the statements. For the validity and reliability check of the scale, exploratory factor analysis (EFA) was performed on the data collected by using varimax rotation technique as a method of principal component analysis. The reliability coefficient of the scale was calculated. In addition, confirmatory factor analysis (CFA) was carried out regarding the obtained structure.

Results

Before performing EFA, Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) and Bartlett Sphericity coefficients were calculated to check the suitability of the data. It was found the KMO test coefficient was calculated as 0.917 and the Bartlett Sphericity test was found to be significant. As a result of EFA analysis, a three-factor scale was obtained with 30 items which explain 54% of the total variance. The resulting factors were named as “Importance”, “Interest” and “Anxiety” by cause of the respective contents of the items under each factor. The factors included 11, 14 and 5 items, respectively. The scale included 16 straight and 14 reverse items. The factor load values of the items in the scale vary from 0.46 to 0.80. When it comes to the item analysis, independent samples t-test was applied to total scores obtained from the groups that were 27% below and above the total scores. It was found out that all items in our scale can distinguish respondents’ attitudes significantly. The scale as a whole provided a reliability coefficient of 0.94 conferring reliability coefficients to the factors as 0.90, 0.91 and 0.82. CFA was performed to verify the model after EFA. In this study, Chi-Square (χ^2)/df, SRMR, GFI, AGFI, RMSEA and CFI fit indices were calculated. Fit indices indicated the suitability of the three-factor structure. According to the analysis results, it can be said that the scale is a valid and reliable measurement tool.

Giriş

Ülkeler, uluslararası alanda rekabet etme güçlerini artırabilmek için çağın gerektirdiği becerilerle donanmış nitelikli bireyler yetiştirmeye çalışmaktadırlar. Teknoloji uygun öğretim yöntemleriyle sunulduğunda, 21. yüzyıl becerilerinin kazandırılmasında hem eğitimcilere ve hem de öğrencilere önemli fırsatlar sunabilmektedir. Bu nedenle birçok ülke 21. yüzyıl becerilerini öğrencilerine kazandırmak amacıyla yenilikçi teknolojileri eğitim-öğretim ortamlarına entegre etmek için çalışmalar yapmaktadır.

Günümüzün yenilikçi teknolojilerinden biri de bilgisayar destekli 3 boyutlu modelleme teknolojisidir. 3 boyutlu modelleme, özel yazılımlar aracılığıyla 3 boyutlu bir nesnenin matematiksel gösteriminin geliştirilmesi sürecidir ve bu süreç sonunda ortaya çıkan ürün ise 3 boyutlu model olarak adlandırılır (Spallone, 2015). Günümüzde, bilgisayar donanımı ve yazılımı alanlarında yaşanan gelişmelerin sonucunda bilgisayar destekli 3 boyutlu modelleme teknolojileri birçok alanda kullanılmaya başlanmıştır (Yue, 2008). Sinema, reklamcılık, tıp, endüstri, mühendislik, mimarlık, bilgisayar oyunları, kültür ve eğitim, 3 boyutlu modelleme teknolojisinin yaygın olarak kullanıldığı başlıca alanlardır (O'Malley, 2015). Eğitim alanında yapılan araştırmalar incelendiğinde 3 boyutlu modelleme yazılımları ile hazırlanmış 3 boyutlu modellerin kullanıldığı artırılmış gerçeklik (Küçük, Kapakin & Göktaş, 2015), sanal gerçeklik (Lee & Wong, 2014; Sun, Wu & Cai, 2019) ve 3 boyutlu etkileşimli uygulamalar (Yılmaz, Karaman, Karakuş & Göktaş, 2014) içeren çalışmalara ilginin artmakta olduğu görülmüştür.

3 boyutlu modelleme teknolojisinin kullanımının yaygınlaşması, 3 boyutlu modelleme eğitimlerinin de yaygınlaşmasına yol açmıştır. Özellikle, 1980'li yıllardan itibaren bilişim alanındaki gelişmelerle birlikte bilgisayar destekli tasarım ve modelleme ile ilgili dersler, mühendislik (Yue, 2008) ve mimarlık (Varinlioğlu, Alaçam, Başarır, Genca & Üçok, 2016) ders müfredatlarına eklenmiştir. Bunun yanında, 3 boyutlu modelleme ile ilgili yazılımların kullanımı ve öğretimi STEM ve Maker hareketi gibi son yıllarda yaygınlaşmaya başlayan yenilikçi öğrenme ortamlarında da önemli yer tutmaya başlamıştır (Bull, Chiu, Berry, Lipson & Xie, 2014; Taylor, 2016). Ülkemizde de konunun önemi fark edilmiş ve 3 boyutlu modelleme ile ilgili eğitim ve derslerin yükseköğretim kurumlarında verilmesi ile ilgili çalışmalar yapılmaya başlanmıştır. Bu çalışmalardan biri, Yükseköğretim Kurulunun (YÖK), 2018 yılında öğretmenlik programlarının ders müfredatları ile ilgili yaptığı

güncelleme çalışmasıdır. Bu çalışma sonucu “Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği” programı müfredatına 3 boyutlu modelleme ile ilgili “Eğitimde Modelleme ve Tasarım” dersi eklenmiştir (YÖK, 2018). Bir diğer çalışma ise, YÖK’ün 2019 yılı üniversite tercih kılavuzunda yaptığı güncelleme çalışmasıdır (YÖK, 2019). Bu çalışmada, YÖK “3D modelleme ve animasyon” programını geleceğin mesleklerinden biri olarak göstermiş ve ilgili programa 2019 yılında ilk kez ön lisans düzeyinde öğrenci alımına olanak sağlamıştır.

Bilgisayar destekli 3 boyutlu modelleme teknolojisi öğrencilere özgün tasarımlar yapabilmeye fırsatı sunmaktadır. Öğrenciler tasarladıkları 3 boyutlu modelleri oyun motorları, artırılmış gerçeklik veya sanal gerçeklik gibi farklı dijital platformlarda kullanabileceği gibi, 3 boyutlu yazıcılar yardımıyla da somut ürünlere dönüştürebilirler. Dolayısıyla, 3 boyutlu modelleme teknolojilerinin kullanıldığı eğitim ortamları, öğrencilerin daha etkin ve üretken olmasına, John Dewey’in ortaya attığı “yaparak yaşayarak öğrenme” modelinin gerçekleşmesine katkı sağlayabilir (Benzer & Yıldız, 2019; Johnson, Adams Becker, Estrada & Freeman, 2015; Maloy, Trust, Kommers, Malinowski & LaRoche, 2017).

Bilgisayar destekli 3 boyutlu modelleme ve tasarım etkinliklerine yönelik öğrencilerin duygu ve düşüncelerini inceleyen araştırmalarda (Dere, 2017; Halıcı, Turhan, Aksu & Varinlioğlu, 2017; Huang, Chen & Lin, 2019; Martín-Dorta, Saorín & Contero, 2008; Shavalier, 2004), öğrencilerin 3 boyutlu modelleme ve tasarım etkinliklerinden hoşlandıkları, etkinlikleri ilgi çekici olarak gördükleri ve etkinliklere yönelik olarak olumlu görüşler beyan ettikleri rapor edilmiştir.

Öğrenci tutumlarının incelenmesi, eğitim çalışmalarında sıklıkla ele alınan araştırma konularından biridir. Allport’a (1967; Akt. Tavşancıl, 2014) göre tutum; yaşantı ve deneyimler sonucu oluşan, ilgili olduğu nesne veya duruma karşı bireyin davranışlarını yönlendirmede etkili olan duygusal ve zihinsel durumdur. Katz’a (1960) göre ise, bireyin çevresindeki bir sembolü, bir nesneyi veya bir olayı olumlu veya olumsuz bir şekilde değerlendirme eğilimidir. Yapılan araştırmalar, öğrencilerin derse yönelik tutumları ile ders başarıları arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişkinin bulunduğunu göstermiştir (Bakar vd., 2010; Birgin & Demirkan, 2017; Nicolaidou & Philippou, 2003; Peker & Mirasyedioğlu, 2003; Yenilmez & Özabacı, 2003; Yücel & Koç, 2011). Öğrencilerin bir derse yönelik tutumlarının, o dersteki başarılarını belirleyen önemli faktörlerden biri olduğu alanyazında ifade edilmektedir (Ekici, 2002; Singh, Granville & Dika, 2002; Ünal, Yılmaz & Kardeş, 2019). Dolayısıyla, etkili ve verimli bir öğretimin gerçekleştirilmesi için ilgili derse/öğretime yönelik

öğrenci tutumlarının incelenmesi önem arz etmektedir (Birgin & Küçük, 2012; Yeşilyurt & Gül, 2009). Öğrenci tutumlarını inceleyebilmek için ise geçerlik ve güvenilirlik çalışması yapılmış ölçme araçlarına ihtiyaç vardır. 3 boyutlu modelleme ve tasarım ile ilgili alanyazının incelenmesi sonucu, öğrencilerin 3 boyutlu modellemeye yönelik tutumlarını ölçebilecek geçerlik ve güvenilirlik çalışması yapılmış herhangi bir ölçme aracına rastlanmamıştır. Gerçekleştirilen çalışma ile alanyazındaki bu boşluğun giderilmesi amaçlanmıştır. Konu üzerine yapılan inceleme sonucu, araştırmaların çoğunun 3 boyutlu modelleme ve tasarım etkinliklerinin öğrencilerin uzamsal yetenek gibi bilişsel özellikleri üzerine etkisini incelemeye odaklanmış oldukları (Kurtuluş & Uygan, 2010; Martín-Dorta, Saorín & Contero, 2008; Šafhalter, Vukman & Glodež, 2016; Toptaş, Çelik & Karaca, 2012), tutum gibi duyuşsal özellikler üzerine ise sadece birkaç çalışma olduğu görülmüştür. Çalışmanın amacı, üniversite öğrencilerinin 3 boyutlu modellemeye ve dersine yönelik tutumlarını inceleyebilecek geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı geliştirmektir. Çalışmanın hem ulusal hem de uluslararası alanyazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Yöntem

Araştırma Deseni

Araştırma, tarama modelinde yürütülmüştür. Tarama araştırmalarında amaç, var olan bir durumu olduğu gibi betimlemektir (Karasar, 2016).

Katılımcılar

Çalışmanın örneklemini, öğrenim gördüğü programda 3 boyutlu modelleme ile ilgili ders almış ve gönüllü 204 üniversite öğrencisi oluşturmuştur. Katılımcıların % 57'si erkek % 43'ü kadın öğrencidir.

Veri Toplama Aracı

Çalışmada, katılımcıların 3 boyutlu modellemeye ve dersine yönelik tutumlarını incelemek amacıyla araştırmacılar tarafından tutum ölçeği geliştirilmiştir. 3 boyutlu modelleme ve dersine yönelik tutum ölçeği geliştirme aşamaları:

- Taslak maddelerin oluşturulması: Tutum ölçeği geliştirme çalışmaları incelenmiş ve 42 maddelik taslak madde havuzu oluşturulmuştur.
- Uzman görüşlerinin alınması: Eğitim alanında doktorasını tamamlamış ve 3 boyutlu modelleme hakkında bilgi sahibi iki akademisyenin görüşleri doğrultusunda taslak madde havuzundan dört madde çıkarılmıştır.

- Pilot çalışmanın yapılması: Taslak ölçekle ilgili maddelerin anlaşılabilirliği ve cevaplama süresinin belirlenmesi için sekiz öğrenciyle pilot çalışma gerçekleştirilmiştir.
- Asıl çalışmanın yapılması: Geliştirilen taslak ölçeğin geçerlik ve güvenilirlik çalışması için öğrenim gördüğü programda 3 boyutlu modelleme ile ilgili ders almış, gönüllü 204 üniversite öğrencisine ölçek uygulanmış ve veriler toplanmıştır.

Veri Analizi

Ölçek 5'li likert tipinde hazırlanmıştır. Düzeyleri belirlemek için sırasıyla "Tamamen Katılıyorum", "Katılıyorum", "Kararsızım", "Katılmıyorum" ve "Kesinlikle Katılmıyorum" seçenekleri kullanılmıştır. Olumlu maddeler 5'ten 1'e, olumsuz maddeler 1'den 5'e doğru sayısal değerler verilerek puanlanmıştır. Ölçek verilerinin analizi için SPSS yazılımı kullanılmıştır. Ölçeğin geçerlik ve güvenilirliği için toplanan veriler üzerinde temel bileşen analizi yöntemi ile varimax döndürme tekniği kullanılarak açımlayıcı faktör analizi (AFA) yapılmıştır. Ölçme aracının güvenilirlik katsayısı hesaplanmıştır. Güvenilirlik katsayısı olarak Cronbach Alpha (α) değeri kullanılmıştır. Ayrıca elde edilen yapıya ilişkin doğrulayıcı faktör analizi (DFA) gerçekleştirilmiştir.

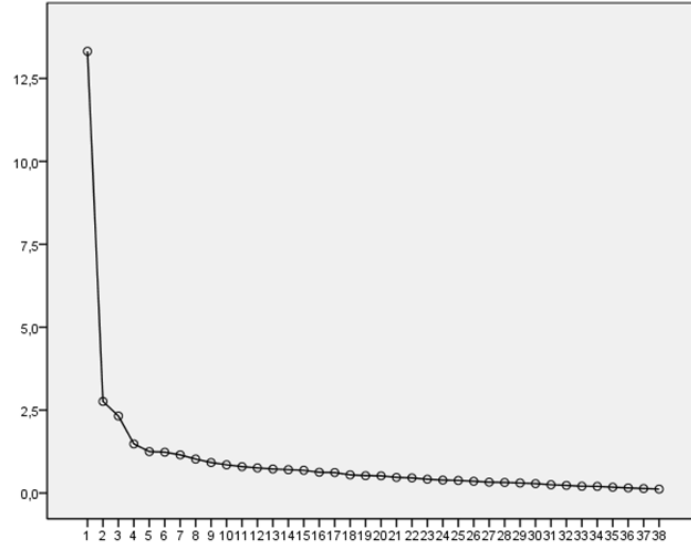
Bulgular

AFA gerçekleştirmeden önce verilerin faktör analizine uygunluğu incelenmiştir. Yapılan analizin sonucu Tablo 1'de gösterilmiştir. Tablo 1'e göre KMO testi katsayısı 0,917 olarak hesaplanmış ve Bartlett Küresellik testi anlamlı olarak bulunmuştur. KMO değerinin 0,60'dan yüksek ve Bartlett testinin anlamlı çıkması, verilerin faktör analizine uygun olduğu anlamına gelmektedir (Büyüköztürk, 2017).

Tablo 1. Ölçek ile ilgili KMO-Bartlett testi sonucu

KMO Test Katsayısı		0,917
Bartlett Test Katsayısı	Ki-Kare	4656,392
	Serbestlik Derecesi	703
	Anlamlılık	,000

Faktör sayısının belirlenmesinde öz değerleri 1'den büyük olan faktörler dikkate alınmalıdır (Büyüköztürk, 2017). Çalışmada öz değeri 1'den büyük, toplam varyansın % 66'sını açıklayan 8 alt faktör ortaya çıkmıştır. Çalışma için öz değer 2 olmasına karar verilmiştir. Bu durumda faktör sayısı 3, açıklanan varyans ise % 50 olarak hesaplanmıştır. Şekil 1'de verilen yamaç-birikinti grafiği incelendiğinde de ölçeğin üç faktörden meydana geldiği görülmektedir.



Şekil 1. Yamaç-birikinti grafiği

AFA sürecinde madde eleme için aşağıdaki ölçütler dikkate alınmıştır:

- Faktör analizi için en düşük faktör yük değeri 0,45 (eşik değer) olarak kabul edilmiş olup bu değer altındaki maddeler elenmiştir. Maddelerin buldukları faktörde yüksek faktör yük değerine sahip olmaları istenir. Faktör yük değeri olarak 0,45 ve üzerinin seçilmesi iyi bir ölçüdür (Büyüköztürk, 2017).
- Birden fazla faktöre anlamlı yük veren maddelerin (binişik madde) en yüksek iki değeri arasındaki fark 0,10'dan az ise bu maddeler elenmiştir (Büyüköztürk, 2017).
- Madde-toplam korelasyon değeri 0,30'un altında olan maddelerin elenmesine karar verilmiştir (Büyüköztürk, 2017).

AFA esnasında maddeler ölçekten tek tek çıkarılmış ve her defasında analiz tekrar edilmiştir. Madde atılması işlemine öncelikle en düşük farka sahip binişik maddeden başlanılmıştır. Binişik maddenin kalmaması durumunda eşik değer altındaki ve en düşük faktör yük değerine sahip madde elenmiştir (Çokluk, Şekercioğlu & Büyüköztürk, 2016). AFA sürecinde elenecek madde bulunmaması durumunda ölçek maddeleri için madde-toplam korelasyon tablosu incelenmiş 0,30'un altında değere sahip madde olup olmadığı araştırılmıştır. Madde-toplam korelasyon tablosunda 0,30'un altında herhangi bir maddeye rastlanmamıştır. AFA sonucunda, otuz maddeden oluşan toplam varyansın % 54'ünü açıklayan ve üç faktörden oluşan bir ölçek elde edilmiştir. Elde edilen faktörlere, maddelerin içerikleri ile uyumlu olacak şekilde birinci faktöre "Önem", ikinci faktöre "İlgi", üçüncü faktöre ise "Kaygı" isimleri verilmiştir. Ölçekte bulunan olumlu madde sayısı 16, olumsuz madde sayısı 14'tür. Ölçek maddelerinin alt faktörlere göre dağılımları ve faktör yük

değerleri Tablo 2`de verilmiştir. Tablo 2`ye göre maddelere ait faktör yük değerleri 0,46 – 0,80 arasında değişmektedir.

Elde edilen ölçeğin madde analizi için ölçek toplam puanına göre % 27`lik alt grup ve üst grup arasında bağımsız gruplar t-testi gerçekleştirilmiştir. Gerçekleştirilen t-testi sonuçları Tablo 2`de verilmiştir. Analiz sonucuna göre tüm maddeler için üst % 27`lik gruba ait madde puan ortalamalarının alt % 27`lik gruba ait madde puan ortalamalarından anlamlı ($p < ,001$) olarak daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Tablo 2`ye göre t-testi değerleri 4,41 – 12,66 arasında değişmektedir. Bu sonuca göre ölçekte yer alan maddeler farklı tutuma sahip katılımcıları anlamlı şekilde ayırt edebilmektedir.

Tablo 2. Ölçek maddelerine ilişkin analiz sonuçları

Madde No	Faktörler			Faktör Ortak Varyansı	Madde-Toplam Korelasyonu	t (Alt%27-Üst%27)
	Önem	İlgi	Kaygı			
M19	0,804			0,735	0,700	9,908
M18	0,744			0,601	0,618	10,129
M10	0,743			0,637	0,663	10,009
M20	0,688			0,556	0,627	9,577
M8	0,686			0,521	0,575	7,185
M14	0,619			0,503	0,633	11,026
M15	0,616			0,485	0,611	9,163
M22	0,611			0,570	0,697	11,311
M36	0,579			0,345	0,379	4,412
M27	0,526			0,443	0,566	7,287
M32	0,489			0,397	0,572	8,523
M34		0,735		0,562	0,534	9,056
M33		0,719		0,618	0,625	11,418
M5		0,706		0,613	0,659	10,965
M28		0,651		0,669	0,654	11,730
M25		0,642		0,658	0,718	12,520
M6		0,642		0,659	0,747	12,655
M11		0,621		0,474	0,499	8,733
M9		0,621		0,405	0,440	7,628
M1		0,577		0,455	0,523	7,482
M12		0,549		0,531	0,610	10,096
M23		0,478		0,433	0,611	8,979
M7		0,476		0,520	0,681	10,755
M26		0,466		0,405	0,532	6,445
M17		0,456		0,392	0,522	7,993
M30			0,784	0,690	0,539	8,209
M24			0,778	0,641	0,459	7,185
M29			0,767	0,654	0,517	8,145
M4			0,672	0,494	0,372	5,802
M37			0,553	0,467	0,410	5,713

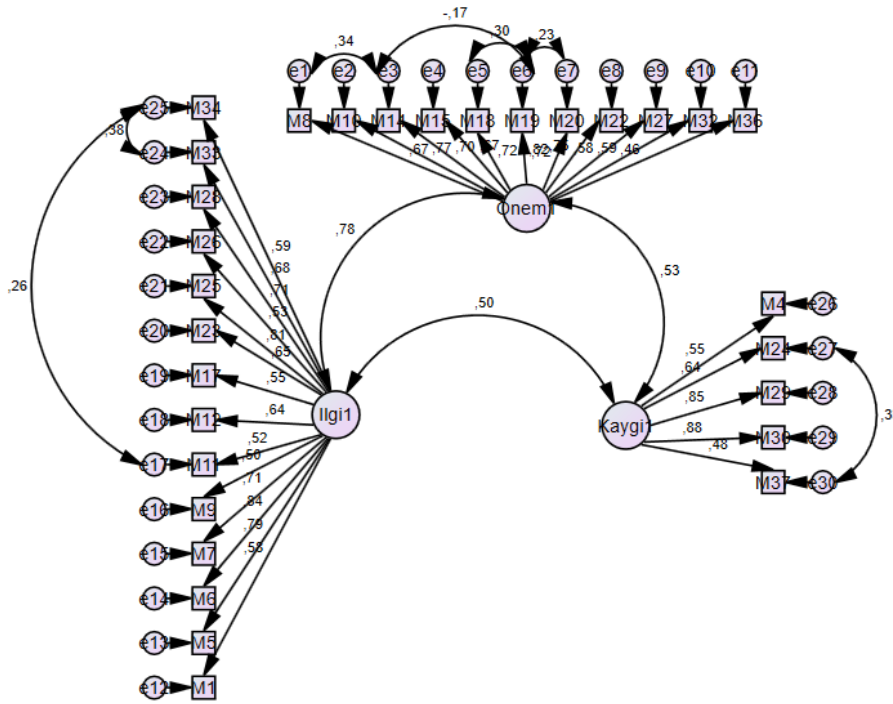
Ölçeğe ilişkin AFA gerçekleştirildikten sonra ölçeğin tamamı ve her bir faktör için ayrı ayrı güvenilirlik katsayısı bulunmuştur. Sonuçlar Tablo 3`te verilmiştir. 30 maddelik ölçeğin tamamının güvenilirlik katsayısı 0,94`tür. Birinci faktöre için güvenilirlik katsayısı 0,90, ikinci faktöre için güvenilirlik katsayısı 0,91, üçüncü faktöre için güvenilirlik katsayısı ise 0,82

olarak tespit edilmiştir. Güvenilirlik katsayısının 0,70 veya daha yüksek olması test puanlarının güvenilirliği için yeterli görülmektedir (Büyüköztürk, 2017).

Tablo 3. Faktörler ve güvenilirlik katsayıları

Faktör Adı	Madde Sayısı	Güvenirlik Katsayısı
Önem	11	0,90
İlgi	14	0,91
Kaygı	5	0,82
Ölçeğin Tamamı	30	0,94

AFA sonucu çıkan modelin değerlendirilmesi için AMOS yazılımı aracılığıyla DFA yapılmıştır. Kline (2005) DFA çalışmalarında en azından Ki-Kare, SRMR, RMSEA ve CFI uyum indekslerinin rapor edilmesini önermektedir. Bu araştırmada, model uyumu için Ki-Kare (χ^2)/df, SRMR, GFI, AGFI, RMSEA ve CFI uyum indeksleri dikkate alınmıştır. DFA'ya ilişkin path diyagramı Şekil 2`de gösterilmiştir.



Şekil 2. Doğrulayıcı faktör analizi sonuçları

AFA sonucu elde edilen yapının DFA sürecinde mevcut model üzerinde önerilen modifikasyon işlemleri gerçekleştirilmeden önce elde edilen uyum indeks değerleri şöyledir: [χ^2 /df= 2,693, SRMR = 0,074, GFI = 0,75, AGFI = 0,71, RMSEA = 0,091 ve CFI = 0,80]. DFA sonucunda önerilen modifikasyonlar dikkate alınarak gerçekleştirilen analiz sonucu uyum indeks değerleri şu şekilde oluşmuştur: [χ^2 /df= 2,406, SRMR = 0,071, GFI = 0,77, AGFI = 0,73, RMSEA = 0,08 ve CFI = 0,84]. Uyum indeksleri incelendiğinde χ^2 /df uyum değerinin 2,406 olduğu görülmektedir. Kline`a (2005; Akt. Çokluk vd., 2016) göre küçük örneklem için bu

değerin 2,5 ve altında olması modelin mükemmel uyuma sahip olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla bu çalışmadaki χ^2/df değeri mükemmel uyumu göstermektedir. SRMR indeks değeri 0,071 olarak hesaplanmıştır. Schermelleh-Engel, Moosbrugger & Müller'e (2003) göre bu değer modelin kabul edilebilir uyuma sahip olduğunu göstermektedir. GFI değeri 0,77 ve AGFI değeri 0,73 olarak hesaplanmıştır. Bu değerlerin 0,90 ve daha büyük olması modelin iyi uyum gösterdiğine işaret etmektedir (Schumacker & Lomax, 2010). Ancak GFI ve AGFI indeks değerleri örneklem büyüklüğünden oldukça fazla etkilenmektedir (Anderson & Gerbing, 1984). GFI ve AGFI uyum indeksleri DFA çalışmalarında sıklıkla raporlanmasına rağmen sahip oldukları güven sorunları ve zayıf performanslarından dolayı kullanılmaları önerilmemektedir (Hooper, Coughlan & Mullen, 2008; Koyuncu & Kılıç, 2019). RMSEA değeri 0,08 olarak hesaplanmıştır. Schermelleh-Engel, Moosbrugger & Müller'e (2003) göre bu değer modelin kabul edilebilir uyuma sahip olduğunu göstermektedir. CFI değeri 0,84 olarak hesaplanmıştır. Sümer'e (2000; Akt. Çokluk vd., 2016) göre bu değer 0,90 ve daha büyük olması modelin iyi uyum gösterdiğini belirtir. Çalışmadaki CFI indeksinin 0,90 değerine oldukça yakın olması, modelin nispeten iyi uyum gösterdiğine işaret etmektedir.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bilgisayar destekli 3 boyutlu modelleme teknolojilerinin kullanımı ve öğretimi, eğitim ortamlarında hızla yaygınlaşmaktadır. Yaygınlaşan bu yenilikçi teknolojiye yönelik öğrenci tutumlarının incelenmesi önem arz etmektedir. Çalışmada, üniversite öğrencilerinin 3 boyutlu modellemeye ve dersine yönelik tutumlarını ölçebilecek geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı geliştirmek amaçlanmıştır. Bu amaç için elde edilen veriler üzerinde AFA ve DFA işlemleri yürütülmüştür. Yapılan analizler sonucunda, otuz maddeden oluşan toplam varyansın % 54'ünü açıklayan, üç faktörlü bir ölçek geliştirilmiştir. Ölçeği oluşturan faktörlere, içerdikleri maddelerin içerikleri ile uyumlu olacak şekilde birinci faktöre "Önem", ikinci faktöre "İlgi", üçüncü faktöre ise "Kaygı" isimleri verilmiştir. Ölçekte bulunan olumlu madde sayısı 16, olumsuz madde sayısı 14'tür. Açıklanan varyansın tek faktörlü desenlerde % 30 ve daha fazla olması yeterli görülebilirken çok faktörlü desenlerde ise bu değer daha yüksek olması beklenir (Büyüköztürk, 2017). Scherer, Wiebe, Luther ve Adams'e (1988; Akt. Tavşancıl, 2014) göre sosyal bilimlerde çok faktörlü ölçek yapılarında, açıklanan varyansın % 40 ile % 60 arasında olması yeterli kabul edilir. İlgili referans değerlerine göre açıklanan varyans değerinin yeterli olduğu söylenebilir.

Ölçek maddelerine ait faktör yük değerleri 0,46 – 0,80 arasında değişmektedir. Faktör yük değerlerinin 0,45 ve üzeri olması uygun görülmektedir (Büyüköztürk, 2017). İlgili referans değerine göre faktör yük değerlerinin yeterli düzeyde olduğu söylenebilir.

Madde analizi için % 27`lik alt ve üst grup toplam puanları arasında gerçekleştirilen bağımsız gruplar t-testi sonuçlarına göre ölçekte yer alan tüm maddeler farklı tutuma sahip katılımcıları anlamlı şekilde ayırt edebilmektedir. Toplam otuz maddeden oluşan ölçeğin tamamı için güvenilirlik katsayısı 0,94, alt faktörlere ait güvenilirlik katsayıları ise sırasıyla 0,90, 0,91 ve 0,82 olarak hesaplanmıştır. Güvenilirlik katsayısının 0,70 veya daha yüksek olması yeterli olarak kabul edilmektedir (Büyüköztürk, 2017). İlgili referans değerine göre güvenilirlik katsayı değerlerinin yeterli düzeyde olduğu söylenebilir. DFA sonucu elde edilen uyum indeksleri, AFA ile elde edilen üç faktörlü yapının uygunluğuna işaret etmektedir. Analizlerden elde edilen değerler, alanyazındaki referans değerlere göre değerlendirildiğinde ortaya çıkan ölçeğin geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğu söylenebilir.

Bilgisayar destekli 3 boyutlu modelleme üzerine eğitimler, üniversitelerin lisans / ön lisans düzeyindeki bilişim ve tasarım ile ilgili programlarda, ortaokul ve lise öğrencilerine yönelik düzenlenen STEM ve STEAM etkinliklerinde görülmeye başlanmıştır. Geliştirilmiş ölçek yardımıyla, öğrencilerin 3 boyutlu modellemeye yönelik tutumları cinsiyet, sınıf düzeyi, bölüm/program gibi çeşitli değişkenler açısından incelenebilir. Bununla birlikte, 3 boyutlu modelleme öğretimi üzerine gerçekleştirilecek deneysel çalışmalarda süreç içerisinde öğrencilerin tutumlarındaki değişim analiz edilebilir.

Bilgilendirme

Bu çalışma, birinci yazarın doktora tezinden üretilmiş olup 19-22 Haziran 2019 tarihleri arasında Ankara Üniversitesi`nde düzenlenen VIth International Eurasian Educational Research Congress (EJER 2019) Kongresi`nde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

Bu çalışmada kullanılan veriler 2020 yılı öncesine ait olduğu araştırmacılar tarafından onaylanmıştır.

Yazar Katkı Beyanı

Ali İhsan BENZER: *Kavramsallaştırma, Metodoloji, Ölçme Aracı Geliştirme, Veri Toplama ve Analizi, Ön Taslak Yazımı ve Düzenleme*

Bünyamin YILDIZ: *Kavramsallaştırma, Metodoloji, Danışmanlık ve Denetim, İnceleme-Yazma ve Düzenleme*

Kaynaklar

- Anderson, J. C., & Gerbing, D. W. (1984). The effect of sampling error on convergence, improper solutions, and goodness-of-fit indices for maximum likelihood confirmatory factor analysis. *Psychometrika*, 49(2), 155-173.
- Bakar, K. A., Tarmizi, R. A., Mahyuddin, R., Elias, H., Luan, W. S., & Ayub, A. F. M. (2010). Relationships between university students' achievement motivation, attitude and academic performance in Malaysia. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 4906-4910.
- Benzer, A. I., & Yıldız, B. (2019). The effect of computer-aided 3D modeling activities on pre-service teachers' spatial abilities and attitudes towards 3D modeling. *Journal of Baltic Science Education*, 18(3), 335-348.
- Birgin, O., & Demirkan, H. (2017). Yatılı bölge ortaokulu öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumlarının bazı değişkenler bakımından incelenmesi. *E-Uluslararası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 8(2), 1-15.
- Birgin, O., & Küçük, M. (2012). Alternatif ölçme-değerlendirme araç ve yöntemleri. M. Küçük & Y. Geçit (Eds.), *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme* (s. 159-220). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Bull, G., Chiu, J., Berry, R., Lipson, H., & Xie, C. (2014). Advancing children's engineering through desktop manufacturing. J.M. Spector, M.D. Merrill, J. Elen, & M.J. Bishop (Eds.) *Handbook of research on educational communications and technology* (s. 675-688). New York: Springer.
- Büyüköztürk, Ş. (2017). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem Akademi.
- Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G. ve Büyüköztürk, Ş. (2016). *Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik SPSS ve LISREL uygulamaları*. Ankara: Pegem Akademi.
- Dere, H. E. (2017). *Web tabanlı 3B tasarım uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin uzamsal görselleştirme ve zihinsel döndürme becerilerine etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Başkent Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ekici, G. (2002). Biyoloji öğretmenlerinin laboratuvar dersine yönelik tutum ölçeği (BÖLDYTÖ). *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 62-66.
- Halıcı, S. M., Turhan, G. D., Aksu, M. S., & Varinlioğlu, G. (2017, Haziran). Uzay mimarlığında sayısal tasarım ve üretim araçlarının değerlendirilmesi üzerine Mars özelinde bir çalışma. A. Gönenç Sorguç, Ç. F. Özgenel & M. Kruşa Yemişcioğlu (Ed.), *11. Mimarlıkta Sayısal Tasarım Ulusal Sempozyumu Bildiri Kitabı* (s. 22-31) içinde, Ankara.
- Hooper, D., Coughlan, J., & Mullen, M. R. (2008). Structural equation modelling: Guidelines for determining model fit. *Electronic Journal of Business Research Methods*, 6(1), 53-60.
- Huang, T. C., Chen, M. Y., & Lin, C. Y. (2019). Exploring the behavioral patterns transformation of learners in different 3D modeling teaching strategies. *Computers in Human Behavior*, 92, 670-678.
- Johnson, L., Adams Becker, S., Estrada, V., & Freeman, A. (2015). *NMC horizon report: 2015 K-12 edition*. Austin, Texas: The New Media Consortium.
- Karasar, N. (2016). *Bilimsel araştırma yöntemi: Kavramlar, ilkeler, teknikler* (31. Basım), Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Katz, D. (1960). The functional approach to the study of attitudes. *Public Opinion Quarterly*, 24(2), 163-204.
- Kline, R. B. (2005). *Principles and practice of structural equation modeling* (2. Basım), New York: Guilford Press.
- Koyuncu, İ., & Kılıç, A. F. (2019). Açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizlerinin kullanımı: Bir doküman incelemesi. *Eğitim ve Bilim*, 44(198), 361-388.

- Kurtuluş, A., & Uygan, C. (2010). The effects of Google Sketchup based geometry activities and projects on spatial visualization ability of student mathematics teachers. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 9, 384-389.
- Küçük, S., Kapakin, S., & Göktaş, Y. (2015). Tıp fakültesi öğrencilerinin mobil artırılmış gerçeklikle anatomi öğrenimine yönelik görüşleri. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, 5(3), 316-323.
- Lee, E. A. L., & Wong, K. W. (2014). Learning with desktop virtual reality: Low spatial ability learners are more positively affected. *Computers & Education*, 79, 49-58.
- Maloy, R., Trust, T., Kommers, S., Malinowski, A., & LaRoche, I. (2017). 3D modeling and printing in history/social studies classrooms: Initial lessons and insights. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 17(2), 229-249.
- Martín-Dorta, N., Saorín, J. L., & Contero, M. (2008). Development of a fast remedial course to improve the spatial abilities of engineering students. *Journal of Engineering Education*, 97(4), 505-513.
- Nicolaidou, M., & Philippou, G. (2003). Attitudes towards mathematics, self-efficacy and achievement in problem solving. *European Research in Mathematics Education III. Thematic Group 2*, 1-11.
- O'Malley, S., 2015. *3D modeling and animation*. <http://um3d.dc.umich.edu/wp-content/uploads/2015/10/3D-Modeling-and-Animation-Novice.pdf> adresinden erişildi
- Peker, M., & Mirasyedioğlu, Ş. (2003). Lise 2. sınıf öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutumları ve başarıları arasındaki ilişki. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14, 157-166.
- Šafhalter, A., Vukman, K. B., & Glodež, S. (2016). The effect of 3D-modeling training on students' spatial reasoning relative to gender and grade. *Journal of Educational Computing Research*, 54(3), 395-406.
- Schermelleh-Engel, K., Moosbrugger, H., & Müller, H. (2003). Evaluating the fit of structural equation models: Tests of significance and descriptive goodness-of-fit measures. *Methods of Psychological Research Online*, 8(2), 23-74.
- Schumacker, R. E., & Lomax, R. G. (2010). *A beginner's guide to structural equation modeling* (3. Basım). New York: Routledge / Taylor & Francis.
- Shavaliar, M. (2004). The effects of CAD-like software on the spatial ability of middle school students. *Journal of Educational Computing Research*, 31(1), 37-49.
- Singh, K., Granville, M., & Dika, S. (2002). Mathematics and science achievement: Effects of motivation, interest, and academic engagement. *The Journal of Educational Research*, 95(6), 323-332.
- Spallone, R. (2015). Digital reconstruction of demolished architectural masterpieces, 3D modeling, and animation: The Case Study of Turin Horse Racing by Mollino. S. Brusaporci (Ed.), *Handbook of research on emerging digital tools for architectural surveying, modeling, and representation* (s. 476-509). Hershey: IGI Global.
- Sun, R., Wu, Y. J., & Cai, Q. (2019). The effect of a virtual reality learning environment on learners' spatial ability. *Virtual Reality*, 23(4), 385-398.
- Tavşancıl, E. (2014). *Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri analizi* (5. Basım), Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Taylor, B. (2016). Evaluating the benefit of the maker movement in K-12 STEM education. *Electronic International Journal of Education, Arts, and Science (EIJEAS)*, 2, 1-22.
- Toptaş, V., Çelik, S., & Karaca, E. T. (2012). Improving 8th grades spatial thinking abilities through a 3D modeling program. *The Turkish Online Journal of Educational Technology (TOJET)*, 11(2), 128-134.

- Varinlioğlu, G., Alaçam, S., Başarır, L., Genca, Ö., & Üçok, I. (2016). Bilgisayar destekli teknik çizimde yeni yaklaşımlar: Temsil araçları arası dönüşüm. *Yapı*, 419, Ekim, 137-141.
- Ünal, S., Yılmaz, S. N., Kardeş, E. (2019, Nisan). Karikatür destekli bilim tarihi temelli hikâyeleri içeren öğretim sürecine yönelik öğrenci görüşleri: Joule-Thomson olayı. M. Riedler, M. Küçük, S. Z. Genç & M. Y. Eryaman (Ed.), *XII. Uluslararası Eğitim Araştırmaları Kongresi Bildiriler Kitabı Kongre Tam Metin Kitabı* (s. 846-856) içinde, Eğitim Araştırmaları Birliği, Rize.
- Yenilmez, K., & Özabacı, N. Ş. (2003). Yatılı öğretmen okulu öğrencilerinin matematik ile ilgili tutumları ve matematik kaygı düzeyleri arasındaki ilişki üzerine bir araştırma. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14, 132-146.
- Yeşilyurt, S., & Gül, Ş. (2009). Biyoloji tutum ölçeği. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(2), 239-258.
- Yılmaz, R. M., Karaman, A., Karakuş, T., & Gökteş, Y. (2014). İlköğretim öğrencilerinin 3 boyutlu sanal öğrenme ortamlarına yönelik tutumları: Second Life örneği. *Ege Eğitim Dergisi*, 15(2), 538-555.
- Yue, J. (2008). Spatial visualization by realistic 3D views. *Engineering Design Graphics Journal*, 72(1), 28-38.
- Yücel, Z., & Koç, M. (2011). İlköğretim öğrencilerinin matematik dersine karşı tutumlarının başarı düzeylerini yordama gücü ile cinsiyet arasındaki ilişki. *İlköğretim Online*, 10(1), 133-143.
- Yükseköğretim Kurulu [YÖK]. (2018). Bilgisayar ve öğretim teknolojileri öğretmenliği lisans programı. YÖK, http://www.yok.gov.tr/documents/10279/41805112/Bilgisayar_ve_Ogretim_Teknolojileri_Ogretmenligi_Lisans_Programi.pdf adresinden erişildi.
- Yükseköğretim Kurulu [YÖK]. (2019). 2019 Yükseköğretim kontenjanlarına ilişkin açıklama. YÖK, https://www.yok.gov.tr/HaberBelgeleri/Haber/2019/58-2019-YKS-Kontenjanlari/2019_yks_kontenjanlarına_iliskin_aciklama.pdf adresinden erişildi.

EK 1. 3 boyutlu modelleme ve dersine yönelik tutum ölçeği

Sıra no	Madde no	Maddeler	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
1	M1	3 boyutlu modelleme ile ilgili yeniliklerden haberdar olmak isterim.					
2	M4	3 boyutlu modelleme dersindeki konuları anlamakta zorlanıyorum.					
3	M5	3 boyutlu modelleme programları kullanmaktan hoşlanırım.					
4	M6	3 boyutlu modelleme ile ilgili çalışmalar yapmaktan zevk alırım.					
5	M7	3 boyutlu modelleme dersi sevdiğim bir derstir.					
6	M8	3 boyutlu modelleme ile uğraşmak boşa zaman kayıbdır.					
7	M9	3 boyutlu modelleme dersi benim için diğer derslerden daha önemlidir.					
8	M10	3 boyutlu modelleme dersi olduğunda bilg. laboratuvarına girmek istemem.					
9	M11	3 boyutlu modelleme ile ilgili güncel gelişmeleri takip ederim.					
10	M12	3 boyutlu modelleme dersinde kendimi diğer derslerden daha rahat hissederim.					
11	M14	3 boyutlu modelleme ile uğraşmak bana anlamsız geliyor.					
12	M15	3 boyutlu modelleme öğrenmenin bana mesleki anlamda hiçbir katkısı yoktur.					
13	M17	3 boyutlu modelleme bilgimin ileriki yaşamımda bana bir ayrıcalık getireceğini düşünüyorum.					
14	M18	Seçmeli ders alacaklara 3 boyutlu modelleme dersini tavsiye etmem.					
15	M19	3 boyutlu modelleme dersi sıkıcı bir derstir.					
16	M20	Zorunda olmazsam 3 boyutlu modelleme dersine girmezdim.					
17	M22	3 boyutlu modelleme dersine sadece dersi geçmek için çalışırım.					
18	M23	3 boyutlu modelleme dersi bilişsel ve zihinsel anlamda bana katkıda bulunur.					
19	M24	3 boyutlu modelleme programlarını öğrenmek zordur.					
20	M25	3 boyutlu modelleme ile ilgili daha fazla şey öğrenmek isterim.					
21	M26	Gelecekte 3 boyutlu modelleme programlarının kullanımının yaygınlaşacağını düşünüyorum.					
22	M27	Gelecekte 3 boyutlu modellemenin öneminin artacağını düşünüyorum.					
23	M28	3 boyutlu modelleme programlarını kolayca kullanabilirim.					
24	M29	3 boyutlu modelleme dersi sınavını düşünmek beni kaygılandırır.					
25	M30	3 boyutlu modelleme dersi sınavları beni korkutur.					
26	M32	3 boyutlu modelleme dersinde başarılı olmak için elimden geleni yaparım.					
27	M33	3 boyutlu modelleme ile ilgili bilgilerimi arttırmak için ayrıca bir eğitim almayı isterim.					
28	M34	3 boyutlu modelleme alanında uzman olana kadar çalışmak istiyorum.					
29	M36	Meslek hayatım için 3 boyutlu modelleme bilgisi gerekli değildir.					
30	M37	3 boyutlu modelleme dersi en zor dersler arasındadır.					

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 Examination of Prospective Mathematics Teachers' Perceptions of Lifelong Learning Competencies

Murtaza AYKAÇ *¹ , Buket ASLANDAĞ ² , Davut KÖĞÇE ³ 

¹ Niğde Omer Halisdemir University, Faculty of Education, Niğde, Turkey, murtazaaykac@gmail.com

² Niğde Omer Halisdemir University, Faculty of Education, Niğde, Turkey, buket.aslandag@gmail.com

³ Niğde Omer Halisdemir University, Faculty of Education, Niğde, Turkey, kogced@gmail.com

* Corresponding Author: murtazaaykac@gmail.com

Article Info

Received: 11 June 2020

Accepted: 21 September 2020

Keywords: Lifelong learning, prospective mathematics teachers', perception of lifelong learning

DOI: 10.18009/jcer.751476

Publication Language: English

Abstract

The purpose of this study is to examine the prospective mathematics teachers' perceptions of lifelong learning competencies. The study group of the research consisted of 1st, 2nd, 3rd and 4th year prospective teachers studying at mathematics education undergraduate program of the education faculty of a public university. In this research, cross-sectional research method was used within the scope of descriptive research approach in order to reveal how mathematics teacher candidates' perceptions of lifelong learning competencies have improved. In the research, as a data collection tool "Key Competencies for Lifelong Learning" scale developed by Şahin, Akbaşlı and Yanpar-Yelken (2010) was used. Independent samples t-test and one-way analysis of variance (ANOVA) were used to compare the mean scores obtained from the scale by variables. The results obtained from the research indicated that the prospective mathematics teachers participated in the research have high level of life-long learning competencies. A significant difference was found in prospective mathematics teachers' scores of life-long learning competencies as regards their genders and the high schools they graduate from. Participants graduated from Anatolian High School and Teacher Training High School had higher scores than the other participants. However, no significant difference was found in prospective mathematics teachers' scores of life-long learning competencies regarding the year of their study.



To cite this article: Aykaç, M., Aslandağ, B. & Köğçe, D. (2020). The examination of prospective mathematics teachers' perceptions of lifelong learning competencies. *Journal of Computer and Education Research*, 705-719. DOI: 10.18009/jcer.751476

Introduction

Today, as a result of the necessity of the information age, the general view of the society in general, and of individuals in particular, regarding information has changed. In today's society, individuals have to constantly improve themselves in order to meet the requirements of the profession, regardless of their profession. Ensuring continuity of education to be given to individuals for this improvement is important for social progress.

Therefore, lifelong education has gained importance in order for education to reach everyone irrespective of the individual's age and to raise more qualified individuals.

Lifelong education has become a concept considered as a vital target to meet the current needs presented by developing technology in human life, since education provided in schools is insufficient in meeting the needs of individuals in solving their real life problems (Bağcı, 2011). According to Ministry of National Education (MoNE) (2014), lifelong learning is defined as a concept used to describe individuals' learning efforts throughout their lives. Lifelong learning consists of activities and tools that allow individuals to learn more and develop skills. Participation in lifelong learning activities provides personal, social and economic benefits to individuals, families and communities. It offers new knowledge and skills acquisition, better employment opportunities for individuals and personal development opportunities. Thus, it has become necessary to raise individuals who can adapt to changing business, living conditions and technology more rapidly in today's societies. Güleç, Çelik and Demirhan (2012) define lifelong education as a broad concept that covers all formal and non-formal education activities aiming at restructuring the education system and developing all educational potential outside the education system provided in schools. In the "World Bank Report" published in 2003, lifelong learning is defined as a new education-teaching model to meet the demands of individuals in a changing world order, and it is stated that it covers learning within the life cycle from childhood to retirement (The World Bank, 2003). Considering these definitions as a whole, lifelong learning may be regarded as a learning process within the life cycle starting from childhood to retirement to be able to produce solutions to the problems faced by individuals in their real life, to increase their willingness and desire to learn and to improve their entire life skills.

When considered in light of these definitions, lifelong learning should continue at every moment and in all areas of life. This is due to the fact that individuals must be trained to learn on their own and apply their knowledge and skills to their lives in order to fulfill the requirements of the age. In recent years, the rate of access to knowledge, acquisition and change in the content and development of information has led to the loss of validity and usefulness of information for individuals. This, in turn, has given rise to discussions about whether it is sufficient to relay information to new generations only at the level of knowledge (Akbaş & Özdemir, 2002). In order to achieve lifelong learning goals, teachers should take on a role that teaches ways to access information required by the age instead of

simply relaying the information. In order for teachers to fulfill this role, they must first be willing and inclined to learn and continue this throughout their professional life (Yaman & Yazar, 2015).

In today's education system, teachers are expected to guide their students to gain lifelong learning competencies during the education and training process. From this point of view, teachers' ability to fulfill these roles depends only on their undergraduate education at the university before the profession. This is because teachers use their knowledge in their professional lives by creating their own viewpoints regarding education and training based on the education they received during their undergraduate years. In this way, they undertake a pioneering role in shaping the society. In this respect, it is important to find out what the prospective teachers' views towards lifelong learning are. When the studies on lifelong learning with prospective teachers are examined in the literature, it is seen that many studies have been carried out for the purposes of determining the lifelong learning competences of prospective teachers such as lifelong learning competencies of prospective teachers in the study conducted by Gür-Erdoğan (2014), contribution of coding education to the development of lifelong learning competencies of 1st year prospective teachers studying psychological counseling and guidance (PDR) and social studies by Yıldız-Durak and Şahin, (2018) , lifelong learning tendencies of 1st and 4th year students and university students studying in different faculties of a university by Coşkun and Demirel (2012), prospective teachers' perceptions of lifelong learning by Demirel and Yağcı (2012), perceptions of 4th year students and prospective teachers studying at a university's education faculty towards lifelong learning competencies by Gencil (2013), perceptions of 4th year students and prospective teachers who are studying in the education faculty of different universities towards lifelong learning by Kılıç (2014), examining the perceptions of all students and prospective teachers studying at a university's education faculty according to various variables by Oral and Writer (2015). Apart from these studies, it can be realized that research has been undergone in the literature on determining perceptions of lifelong learning with other samples other than prospective teachers (Şahin & Arcağök, 2014; Yaman & Yazar, 2015). However, within the scope of literature studies, no studies related to lifelong learning perceptions and tendencies of mathematics teachers and prospective teachers have been found. Although studies on other teaching areas and professions have been carried out, considering that mathematics teaching is neglected and mathematics is an important tool

used in solving many problems encountered in daily life, the lack of research on the perceptions of prospective mathematics teachers towards lifelong learning competencies may be considered as a major deficiency. In addition, the fact that there is no study on how teachers' perceptions of lifelong learning competencies changed during the period from 1st year to 4th year was an important step in conducting this study. The concept of lifelong learning is a crucial study domain in our country as in many countries. It is hoped that determining the perceptions of prospective mathematics teachers towards lifelong learning competencies will contribute to the field. Thus, the purpose of this study is to examine the prospective mathematics teachers' perceptions of lifelong learning competencies. In order to fulfill this purpose, answers to the following problems were addressed.

1. How do the perceptions of prospective mathematics teachers towards lifelong learning competencies differ by gender?
2. How do the perceptions of prospective mathematics teachers towards lifelong learning competencies change depending on their year of study?
3. How do the perceptions of prospective mathematics teachers towards lifelong learning competencies differ depending on the type of high school they graduate from?

Method

The sampling group of the research comprised of 1st, 2nd, 3rd and 4th year prospective teachers studying at mathematics education undergraduate program of the education faculty of a public university. The investigated statistical population of this study is 239 prospective mathematics teachers who participated in the study willingly and they were chosen via convenient sampling method. Information on the demographic features of prospective teachers taking part in the research is given in the Table 1 below.

Table 1. Demographic features of participants

Participants' Demographic Features		f	%
Gender	Female	165	69
	Male	74	31
Year of Study (Grades)	1st Grade	61	25.5
	2nd Grade	59	24.7
	3rd Grade	65	27.2
	4th Grade	54	22.6
Type of High School They Graduate From	Anatolian High School	134	56.1
	Anatolian Teacher Training High School	37	15.5
	High School of Science	25	10.5
	Vocational School	21	8.8
	Other (Private School)	22	9.2
Total		239	100

Data Collection Tools

As a data collection tool the scale "Key Competencies for Lifelong Learning" developed by Şahin, Akbaşlı and Yanpar-Yelken (2010) was used. The Cronbach alpha reliability coefficient was calculated as 0.88 in the scale development research. Cronbach's Alpha reliability coefficient was determined as 0.77 in the present study. The scale is a kind of 5-point Likert type scale consisting of 23 items, including eight sub-dimensions which are as following:

1. Communicative Competence at Native Language,
2. Communicative Competence at a Foreign Language,
3. Mathematical Basis Competence at Science and Technology,
4. Digital Competence,
5. The Competence of Learning to Learn,
6. The Competence of Social Citizenship Awareness,
7. The Competence of the Sense of Initiative and Entrepreneurship,
8. The Competence of Cultural Awareness and Expression.

Data Analysis

The data collection tool enables participants to express their opinions on test items as: absolutely agree: 5, agree: 4, undecided: 3, disagree: 2, and totally disagree: 1. The minimum score can be 23 and the maximum score can be 115. The less the score is, the more negativethe attitudes of the participants towards lifelong learning competencies, or vice versa. The analysis of the present study was done by using the statistical program IBM SPSS Statistics 22. In order to determine whether the dataset was modelled for normal distribution, Kolmogorov-Smirnov normality values were used (.551, .245, etc). As the skewness and kurtosis values were between +1 and -1, the dataset was accepted as normally distributed. So as to test the homogeneity of the variences Levene's test results were taken into account (.462, .861, etc.). Three parametric statistical procedures, which ran on the data collected by means of the scale, were used in data analysis:

1. Independent-samples t-test was used to find out if there is a difference between the scores of prospective mathematics teachers depending on their genders,
2. One-way analysis of variance (one-way ANOVA) was used to identify the difference of participants depending on their year of study and the high school they graduate from.

Findings

In this section, the results obtained by the analysis of the gathered data were given respectively. The minimum and maximum scores, means and standard deviations of prospective mathematics teachers are given below in Table 2.

Table 2. Minimum and maximum scores, means and standard deviations of prospective mathematics teachers

	N	\bar{x}	Sd	Min.	Max.
Total Score of the Scale		86.01	19.42	23	115
1st Sub-dimension		16.94	3.76	4	20
2nd Sub-dimension		11.00	4.43	3	20
3rd Sub-dimension		11.73	2.88	3	15
4th Sub-dimension	239	7.35	1.95	2	10
5th Sub-dimension		7.96	1.89	1	10
6th Sub-dimension		11.82	3.01	3	15
7th Sub-dimension		15.49	3.93	4	20
8th Sub-dimension		3.69	1.11	1	5

As one can see in Table 2., the minimum score is calculated as 23 and the maximum score is calculated as 115. The mean of prospective mathematics teachers' scores is 86.01, which means that prospective mathematics teachers have high levels of the scale "Key Competencies for Lifelong Learning" since their mean is higher than the scale's mid-point. Table 3. indicates the independent samples t-test results as regards to the difference of prospective mathematics teachers' scores and their genders.

Table 3. Independent samples t-test results indicating the gender difference

Gender	N	\bar{x}	Sd	t	p
Female	165	88.40	15.21	2.88	.004
Male	74	80.68	25.84	2.38	

As regards independent samples t-test results which can be seen in Table 3. a significant difference was observed in participants' scores respected to their gender variables, which is in the favour of female participants. While the mean of female prospective mathematics teachers' scores is 88.40, the mean of male prospective mathematics teachers' scores is 80.68. Table 4. presents the total score variance analysis of total score of participants depending on their year of study.

Table 4. ANOVA results indicating the difference among prospective mathematics teachers' year of study

Source of Variation	Sum of Squares	Mean Square	df	F	p
Between Groups	187.55	62.51	3		
Within Groups	89580.37	381.19	235	.164	.921
Total	89767.93		238		

As shown in Table 4. ANOVA results indicated that no significant difference was found in participants' lifelong learning key competence levels respected to their year of study. Table 5 shows the total score variance analysis of total score of participants depending on the high school they graduate from.

Table 5. ANOVA results indicating the difference among prospective mathematics teachers' scores depending on the high school they graduate from

Source of Variation	Sum of Squares	Mean Square	df	F	p
Between Groups	147.98	3699.73	4		
Within Groups	74969	320.38	234	11.548	.000
Total	89767.93		238		

In the analysis of the related data, there was found a significant difference between the total score of prospective mathematics teachers depending on the high school they graduate from ($p < 0.05$). Means and standard deviations of prospective mathematics teachers' scores are given in Table 6 below.

Table 6. Means and standard deviations of participants regarding the high school they graduate from

Type of High School	N	\bar{x}	Sd
Anatolian	134	89.89	12.84
Teacher Training	37	92.10	11.24
Science	25	71.84	26.65
Vocational	21	68.61	34.29
Other	22	84.86	19.38
Total	239	86.01	19.42

As it is seen on Table 6. while the highest mean belongs to the participants graduated from teacher training high schools (92.10), the lowest mean score belongs to the participants graduated from vocational schools (68.61). Table 7. indicates the total score variance analysis of sub-dimension scores of participants depending on the high school they graduate from.

Table 7. ANOVA results (with tukey) indicating the difference among prospective mathematics teachers' scores on sub-dimensions of the scale depending on the high school they graduate from

Sub-Dimension		Sum of Squares	Mean Square	df	F	p
1st	Between Groups	637.11	159.27	4	13.66	.000

	Within Groups	2728.28	11.65	234		(1-3)/(1-4)
	Total	3365.39		238		(2-3)/(2-4)/(4-5)
3 rd	Between Groups	275.01	68.75	4		.000
	Within Groups	1709.37	7.3	234	9.41	(1-3)/(1-4)
	Total	1984.39		238		(2-3)/(2-4)
4 th	Between Groups	94.21	23.55	4		.000
	Within Groups	816.26	3.48	234	6.75	(1-3)/(1-4)
	Total	910.47		238		(2-3)/(2-4)
5 th	Between Groups	113.29	28.32	4		.000
	Within Groups	743.36	3.17	234	8.91	(1-3)/(1-4)
	Total	856.66		238		(2-3)/(2-4)
6 th	Between Groups	297.46	74.36	4		.000
	Within Groups	1861.15	7.95	234	9.35	(1-3)/(1-4)
	Total	2158.61		238		(2-3)/(2-4)/(4-5)
7 th	Between Groups	621.48	155.37	4		.000
	Within Groups	3062.25	13.08	234	11.87	(1-3)/(1-4)
	Total	3683.74		238		(2-3)/(2-4) (4-5)/(5-3)
8 th	Between Groups	35.71	8.92	4		.000
	Within Groups	258.59	1.1	234	8.07	(1-3)/(1-4)
	Total	294.31		238		(2-3)/(2-4)/(4-5)

As a consequence of the analysis of the related data, there were found significant differences between the scores of prospective mathematics teachers depending on the high school they graduate from in the first, the third, the fourth, the fifth, the sixth, the seventh and the eighth sub-dimensions ($p < 0.05$). Tukey test was applied to reveal in favour of which group the significant difference occurred depending on key competencies. As it has been given in Table 7, significant differences were found among prospective mathematics teachers' scores depending on the type of high school they had graduated from. Tukey test indicated that these differences were available for seven sub-dimensions of the "Key Competencies for Lifelong Learning", except for the second sub-dimension-"Communicative Competence at a Foreign Language" ($p < 0.05$).

As it comes to the first sub-dimension "Communicative Competence at Native Language", significant differences were found among the participants who had graduated from Anatolian High School and High School of Science, Vocational High School (infavour of Anatolian High School); among the participants who had graduated from Anatolian Teacher Training High School and High School of Science, Vocational High School School (infavour of Teacher Training High School); among the participants who had graduated from other high schools and Vocational High School (infavour of Other Schools, $p < 0.05$).

For the third sub-dimension “Mathematical Basis Competence at Science and Technology”, significant differences were found among the participants who had graduated from Anatolian High School and High School of Science, Vocational High School (infavour of Anatolian High School); among the participants who had graduated from Anatolian Teacher Training High School and High School of Science, Vocational High School (infavour of Teacher Training High School, $p<0.05$).

In the fourth sub-dimension “Digital Competence”, significant differences were found among the participants who had graduated from Anatolian High School and High School of Science, Vocational High School (infavour of Anatolian High School); among the participants who had graduated from Anatolian Teacher Training High School and High School of Science, Vocational High School (infavour of Teacher Training High School, $p<0.05$).

The results related to the fifth sub-dimension “The Competence of Learning to Learn” indicated that significant differences were found among the participants who had graduated from Anatolian High School and High School of Science, Vocational High School (infavour of Anatolian High School); among the participants who had graduated from Anatolian Teacher Training High School and High School of Science, Vocational High School (infavour of Teacher Training High School, $p<0.05$).

In the way of the sixth sub-dimension “The Competence of Social Citizenship Awareness”, significant differences were found among the participants who had graduated from Anatolian High School and High School of Science, Vocational High School (infavour of Anatolian High School); among the participants who had graduated from Anatolian Teacher Training High School and High School of Science, Vocational High School (infavour of Teacher Training High School); among the participants who had graduated from other high schools and Vocational High School (infavour of Other Schools, $p<0.05$).

For the seventh sub-dimension “The Competence of Sense of Initiative and Entrepreneurship”, significant differences were found among the participants who had graduated from Anatolian High School and High School of Science, Vocational High School (infavour of Anatolian High School); among the participants who had graduated from Anatolian Teacher Training High School and High School of Science, Vocational High School (infavour of Teacher Training High School); among the participants who had graduated

from other high schools and Vocational High School, High School of Science (infavour of Other Schools, $p < 0.05$).

The results regarding the eighth sub-dimension "The Competence of Cultural Awareness and Expression" showed that significant differences were found among the participants who had graduated from Anatolian High School and High School of Science, Vocational High School (infavour of Anatolian High School); among the participants who had graduated from Anatolian Teacher Training High School and High School of Science, Vocational High School (infavour of Teacher Training High School); among the participants who had graduated from other high schools and Vocational High School (infavour of Other Schools, $p < 0.05$).

Discussion and Conclusion

Continuous change of knowledge and needs in today's society make it necessary to raise individuals who can use knowledge and skills effectively in daily life. This is possible with the training of teachers as competent individuals in terms of social and professional life. In other words, education faculties have an important role in raising teachers who are open to new ideas, who have developed lifelong learning skills in self-regulation and adaptation to changing conditions and to produce solutions to the problems encountered. In order to make it easier for these prospective teachers to acquire the necessary skills during their education, educational programs should be reorganized and developed in a way to improve their lifelong learning competencies (Murdoch-Eaton & Whittle, 2012). The present study has revealed that the prospective mathematics teachers participated in the research have high level of life-long learning competencies, which has been a desired objective for future societies. Although the scores taken from the scale are high, providing undergraduates with numerous facilities or enhancing their habits and interests continuously are among the leading responsibilities of higher education institutions in the context of lifelong learning and sustainability. In parallel with the results of the study Karakuş (2013) found out that vocational school students' lifelong learning competencies are at a good level; Kılıç (2014) believes that prospective teachers' perceptions of lifelong learning are at a moderate level. She also revealed that prospective teachers care about lifelong learning and they believe that it is necessary and important to create educational opportunities in today's life conditions. Similarly, Selvi (2011) claimed that teachers can only develop students' lifelong learning

skills when they improve themselves as lifelong learning individuals. On the other hand, Coşkun (2009) claimed that undergraduates have lower level of lifelong learning tendencies.

There are many researches on lifelong learning in literature in recent years (Aksoy, 2013; Akyol, Başaran & Yeşilbaş, 2018; Coşkun, 2009; Coşkun, 2012; Demirel & Yağcı, 2012; Gencel, 2013; Güleç, Çelik & Demirhan, 2013; Kılıç, 2014; Oral & Yazar, 2015; Poyraz & Titrek, 2013; Samancı & Ocakcı, 2017; Yaman & Yazar, 2015). When the researches on this subject have been investigated, it has been seen that the relationship between lifelong learning and many factors has been examined. They have generally focuses on teachers' and students' lifelong learning trends, the relationship between lifelong learning and technologies, comparing international practices in lifelong learning and the practices in Turkey.

Universities play an important role for prospective teachers to prepare themselves for their profession and life as active individuals. For this reason, universities should raise their students in a way that they can cope with the problems they face in every area of life. The findings accessed in the present study provide support to the hypothesis gender is an important variable having a positive effect on lifelong learning competencies of prospective mathematics teachers. It appears that gender can be accepted as an effect on the lifelong learning competencies of participants. This finding signals the importance of multi facets of lifelong learning for both genders when searching the advantages of learning in various atmospheres. Similar to this finding of the study Coşkun (2012), Gencel (2013), Kılıç (2014) found out gender have a significant impact on lifelong learning competencies of prospective teachers in favour of female participants, which means that male prospective teachers need help in taking increased responsibility for their own lifelong learning competencies. Contrary to this finding of the present study, studies conducted by Oral and Yazar (2015), Şahin, Akbaşlı and Yanpar (2010), Yaman and Yazar (2015) and Yılmaz (2016) determined that lifelong learning tendencies of prospective teachers did not differ significantly according to their gender.

This study revealed that professional experience of mathematics teachers had a significant impact on lifelong learning competencies. Similarly, Scheuch (2007) emphasized in his research that universities may lead the path of their students when they have an atmosphere encouraging research and creativity. In her study it was stated that the effects of classification (seniors versus juniors) are evident in the increased likelihood of overall

participation of seniors and the types of activities in which they participated. She also claimed that students studying in the upper classes participated in research activities more than the students in lower grades. Coşkun (2009) found out no significant difference among the lifelong learning tendencies of undergraduates depending on their grades. It is not surprising that there was no significant difference between prospective mathematics teachers' lifelong learning competencies, since lifelong learning consists of different competence areas. By considering a broader notion it can be accepted that the grades of undergraduates may have an important effect on their lifelong learning competencies, as university life should have responsibilities to enhance their students' lifelong learning competencies. According to Dunlap (2003), students' participation in lifelong learning is as important as learning lifelong learning skills.

An important finding of the study was that prospective mathematics teachers' lifelong learning competencies differed depending on the high school they graduated from. When the sub-dimensions are examined in a detailed way, it can be seen that in seven sub-dimension of the "Key Competencies for Lifelong Learning Scale" different type of high school students had higher scores, which means that the type of the high school the participant graduated from can be accepted to have a meaningful impact. With this in mind, colleges and universities may wish to evaluate their undergraduate population to obtain a sense of student typologies that influence undergraduates' lifelong learning competencies. This may also be consistent with the results of study by Scheuch (2007) claiming that social science students appeared to be more likely to participate in research and creative activities. As Baumann (2006) highlighted that higher education institutions have roles as a part of a "liquid life". Recently, such institutions are social and extrovert in nature. In addition, lifelong learning proficiency scores of prospective mathematics teachers who graduated from Anatolian and teacher training high schools are higher than those of prospective mathematics teachers who graduated from other high school types. As such, it can be inferred that as the students were registered to these high schools depending on their exam results, they might have more awareness of lifelong learning. Accordingly, life-learning competencies are vitally important for all educational institutions.

The results obtained from the research can be summarized as following:

The prospective mathematics teachers participated in the research have high level of life-long learning competencies.

It was found out that lifelong learning competency scores of prospective mathematics teachers showed a significant difference according to their gender in favor of female prospective teachers.

It was revealed that lifelong learning proficiency scores of prospective mathematics teachers did not show a significant difference according to their grade levels.

It was revealed that lifelong learning proficiency scores of prospective mathematics teachers showed a significant difference according to the high school types they graduated from.

There were also found significant differences among the sub-dimension scores of prospective mathematics teachers depending the high schools they graduate from.

The findings of the research revealed that experimental research is needed that examine the different dimensions of lifelong learning competencies. Continuity of learning related to lifelong learning can be achieved by conducting such research. Research can be undergone with students from different departments can so as to get a hold of an overview on students' lifelong learning competencies. With respect to the consequences of the present study, it can be recommended that both formal, informal and non-formal activities at universities adopted by students are vital dynamics for developing lifelong learning competencies to contribute to the sustainable development.

Acknowledgement

In this study, all the rules specified in the "Higher Education Institutions Scientific Research and Publication Ethics Directive" were followed. None of the actions specified under the second section of the Directive, "Scientific Research and Publication Ethics Actions" have been carried out.

Ethics Committee Permit Information

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

The date of the ethical assessment decision: 01/04/2020

Ethical assessment document number number: 2020/03-12

Authorship Contribution Statement

Murtaza AYKAÇ: *Conceptualization, design of the work, literature search, data analysis, data interpretation, writing - review and editing.*

Buket ASLANDAĞ: *Conceptualization, data collection, preliminary analyses, manuscript draft, writing, manuscript revision*

Davut KÖĞCE: *Conceptualization, design of the work, literature search, data analysis, data interpretation, writing - review and editing.*

References

- Akbaş, O. & Özdemir, S. M. (2002). Lifelong learning in the european union. *Journal National Education*, (156), 112- 126.
- Aksoy, M. (2013). Lifelong learning as a concept and european union of lifelong learning adventure. *Bilig*, 64, 23- 48.
- Akyol, B., Başaran, R. & Yeşilbaş, Y. (2018). Life satisfaction level and lifelong learning tendencies of public education center trainees. *Mehmet Akif Ersoy University Journal of Faculty of Education*, 48, 301-324
- Bağcı, E. (2011). Lifelong education policies in turkey in the process of evropean union membership. *Ondokuz Mayıs University Journal of Faculty of Education*, 30(2), 139-173.
- Bauman, Z. (2006). *Liquid life*. Cambridge: Polity
- Çepni, S. (2018). *Introduction to research and project studies*. Ankara: Pegem Academy.
- Coşkun, Y. D. (2009). *Investigation of lifelong learning tendency of undergraduate students? İn terms of some variables*. Unpublished doctoral thesis, Hacettepe Universitesi Social Sciences Institute, Ankara.
- Coşkun, Y. D. & Demirel, M. (2012). Lifelong learning tendencies of üniversity students. *Hacettepe University Journal of Education*, 42, 108-120.
- Demirel, M. & Yağcı, E. (2012). Perceptions of primary school teacher candidates about lifelong learning, *Hacettepe University Journal of Education*, 1, 100-111.
- Dunlap, J. C. (2003). Preparing students for lifelong learning: a review of instructional features and teaching methodologies. *Performance Improvement Quarterly*, 16(2), 6-25
- Gencel, İ. E. (2013). Prospective teachers' perceptions towards lifelong learning competencies. *Education and Science*, 38(170), 237-252.
- Güleç, İ., Çelik, S. & Demirhan, B. (2013). What is lifelong learning? An evaluation on definition and scope. *Sakarya University Journal of Education*, 2(3), 34-48.
- Gür, E. (2014). *Factors effecting lifelong learning inclinations of prospective teachers* (Doctorate Thesis). Department of Curriculum and Instruction Abant İzzet Baysal University.
- Karakuş, C. (2013). Lifelong learning competences of vocational school students. *Journal of Research in Education and Teaching*, 2 (3), 26-35.
- Kılıç, Ç. (2014). Pre-service teachers' perceptions towards lifelong learning. *Journal of Research in Education and Teaching*, 3(4), 79-87.
- Ministry of National Education (MoNE) (2014). *Turkey lifelong learning strategy document for 2014-2018*. <http://abdigm.meb.gov.tr/projeler/ois/013.pdf>
- Murdoch-Eaton, D. & Whittle, S. (2012). Generic skills in medical education: developing the tools for successful lifelong learning. *Medical Education*, 46(1), 120-128.
- Oral, B. & Yazar, T. (2015). Examining the perception of prospective teachers about life-long learning in terms of various variables. *Electronic Journal of Social Sciences*, 14(52), 1-11.
- Poyraz, H. & Titrek, O. (2013). Development of lifelong learning in Turkey. Abant İzzet Baysal University. *Journal of Faculty of Education*, 13(1), 115-131.

- Samancı, O. & Ocakcı, E. (2017). Lifelong learning. *Bayburt Journal of Faculty of Education*, 12(24), 711-722.
- Scheuch, K. L. (2007). *Faculty research orientation, undergraduate research activities and student outcomes*. Unpublished doctoral dissertation, Florida State University, Florida.
- Selvi, K. (2011). Teachers' lifelong learning competencies. *IJOCIS*, 1(1), 61-69.
- Şahin, M., Akbaşı, S. & Yanpar, T.Y. (2010). Key competences for lifelong learning: the case of prospective teachers. *Educational Research and Review*, 5(10), 545-556.
- Şahin, Ç. & Arcagök, S. (2014). Examination of the teachers' lifelong learning competences levels in terms of some variables. *Adıyaman University Journal of Social Sciences*, 7(16), 394-417.
- The World Bank. (2003). *Lifelong learning in the global knowledge economy: Challenges for developing countries*. A World Bank Report, The World Bank, Washington, D.C.
- Yaman, F. & Yazar, T. (2015). Investigating of lifelong learning tendency of teachers (The example of Diyarbakır). *Kastamonu University Kastamonu Education Journal*, 23(4), 1553-1566.
- Yıldız-Durak, H. & Şahin, Z. (2018). Investigation of the contribution of coding training in teaching candidates to the development of lifelong learning competencies. *Journal of Ege Education Technologies*, 2(2), 55-67.
- Yılmaz, M. (2016). Examination of teachers' lifelong learning tendencies. *Mustafa Kemal University Journal of Social Sciences Institute*, 13(35), 253-262.

Research Article

The Experiences of the Prospective Information Technology Teachers Taking the Multimedia Design and Production Course with Project-Based Learning Method: A Case Study

Murat ÇOBAN ^{1*} 

¹ Ağrı İbrahim Çeçen University, Faculty of Education, Ağrı, Turkey, mcoban2005@gmail.com

* Corresponding Author: mcoban2005@gmail.com

Article Info

Received: 27 June 2020

Accepted: 30 September 2020

Keywords: Project-based learning, information technologies, multimedia applications, constructivist teaching methods

 10.18009/jcer.758956

Publication Language: English

Abstract

This study aims to determine the opinions and experiences of the prospective information technologies teachers who are taught in multimedia design and production with project-based learning (PBL). In the study, 45 prospective teachers were divided into eight different study groups. These study groups developed projects with a 14-week syllabus based on the ADDIE design model. At the end of the study, qualitative data were obtained from the participants through the interview form. The collected data were analyzed by the content analysis method. According to the results, the vast majority of the participants emphasized that they are satisfied with the way that the PBL is applied and that the PBL should be taken as a basis in the learning process. They also stated that the PBL allows for collaboration, leads to research, supports skill development, and is a fun learning method. However, the participants complained about not finding sufficient resources, especially in the PBL process, lack of cooperation in the group, and the limited time allocated for the PBL process. The results of the study can be useful to educators and education politicians who want to use the PBL in the learning process.



To cite this article: 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>

Introduction

Today, many educators tend to conduct research on which teaching and assessment method can be the most effective and efficient in their field (Saraçoğlu & Kahyaoğlu, 2018; Guo, Saab, Post & Admiraal, 2020). In this context, different learning and teaching strategies are searched for answers to this question in the vast majority of researches. It is stated that the constructivist learning approach is more attractive for educators in the process of seeking answers, which started with a behavioral learning approach and continues with a constructivist learning approach today (Ahmad, Ching, Yahaya & Abdullah, 2015). According to the constructivist approach based on the work of *Jean Piaget*, it is argued that

people cannot be given information directly, but that students should configure their own knowledge through their previous knowledge and experience (Chisanu, Sumalee, Issara & Charuni, 2012). In the constructivist learning approach, students can learn through active learning (Apaydin & Kandemir, 2017), developing their critical skills, and guiding their learning processes. For this reason, in the classes where the constructivist approach is applied, students have many opportunities, such as learning by doing, developing their critical skills, and shaping their learning processes as active participants (Gulbahar & Tinmaz, 2006).

Especially given that higher education institutions focus on providing students with research skills rather than on providing them with professional knowledge and skills (Guo et al., 2020), it can be argued that teaching approaches that give the opportunity to constructivist learning are more important. It is therefore emphasized that the constructivist teaching approach gives students the opportunity to solve a real problem and to structure their knowledge. Also, thanks to the constructivist approach, students get the opportunity to bridge the gap between the knowledge they learn in school and practice in real life (Holmes, 2012). In this context, project-based learning (PBL), one of the constructivist teaching approaches, is an attractive way in the process of using theoretical knowledge in real life (Chen & Yang, 2019). The PBL is a constructivist teaching method that supports students' participation in the problem-solving process (Doppelt, 2003). According to another definition, the PBL refers to an inquiry-based teaching method that helps students structure their knowledge in the process of developing real-world products and performing meaningful projects (Krajcik & Shin, 2014). As a result, in the basic philosophy of the PBL, there is a motivating effect that causes the student's perception of "I must learn" rather than the "I need to learn" message that the teacher emphasizes on the student (Lenz, Wells & Kingston, 2015, p. 68).

During the PBL, students have to define the problem, discuss their ideas, make inquiries, collect data, analyze the collected data, share their findings with their peers, and solve problems (Bell, 2010). While the students experience the PBL, they are also provided to understand the related concepts (Krajcik & Czerniak, 2014, p. 6). In addition, since the PBL is related to real-world experiences, students can increase learning motivations (Bender, 2012, pp. 8-10; Krajcik & Czerniak, 2014, p. 6), help them focus on learning content (Holm, 2011),

positively affect their attitudes towards learning (Tseng, Chang, Lou & Chen, 2013) and help develop their metacognitive skills, which allows them to monitor and organize their own performances (Markham, Larmer & Ravits, 2003, p. 7). In this context, the PBL is used in many different disciplines. Among these disciplines, there are disciplines such as science (Tierney et al., 2020), Science, Technology, Engineering and Mathematic (STEM) (Tseng et al., 2013), nursery (Wu et al., 2018), foreign language (Sadeghi, Biniiaz & Soleimani, 2016), information technologies (Celik et al., 2018).

Considering that the PBL is a teaching approach that places the student in the center (Krajcik & Shin, 2014), it is important to explore students' responses, perspectives, and expectations about this approach. There are some recent studies in the literature on students' responses to the PBL during the learning process. For example, Assaf (2018) found that the PBL on language education motivates most of the students, improves their attitudes towards the course, and develops their performance. Vogler et al. (2018) emphasized that teachers should monitor students in the learning process and guide them in case of need, according to their findings from students within the framework of the PBL. They also recommended that students should consider the resource and time parameters they need during the PBL.

Berbegal-Mirabent, Gil-Doménech and Alegre (2017) stated that the PBL gives students the opportunity to learn based on experience. Raycheva, Angelova and Vodenova (2017) stated that students generally need more teacher support and time as a result of the PBL they applied. They also emphasized that the students were pleased with the new learning items of course objectives and knowledge, but that the students faced various difficulties within the group. For example, some students stated that the responsibilities or duties within the group were not shared equally, that team members were not responsible for completing the tasks in the project, and that they did not support each other sufficiently. As a result of one of the PBL applied, it was stated that this type of learning can be challenging and confusing for students, especially in the first weeks of the course (Dauletova, 2014). In addition, the researcher argued that the students' encounter with a new learning experience might cause an enormous transformation of the students' past learning habits, cognitive structures, and role perception and cause them to react negatively to this new learning approach by creating a shock effect. However, with time, patience, and a

positive attitude, the researcher emphasized that students can learn to adopt this alternative teaching approach by overcoming their initial concerns and fears.

Wu et al. (2018) stated that the nursing department students who use e-books in the PBL increased their motivation and performance. However, they found that the new teaching approach increased the cognitive load levels of the students, and accordingly, they should make more efforts in the learning process. Additionally, in the research conducted by Yam and Rossini (2010), some difficulties encountered during the PBL were noted. As a result of the research, it is stated that PBL activities can cause workload problems. They also emphasized that both teachers and students have a lack of experience and need to develop special materials for the out-of-class studying process.

In light of these studies, it is emphasized that more studies should be carried out to evaluate the effectiveness of the PBL (Guo et al., 2020). Therefore, the aim of this study is to reveal the experiences of the prospective teachers who experience the PBL. Accordingly, research questions are formulated as follows:

- 1) What are the experiences of the prospective teachers regarding the PBL?
- 2) What are the difficulties of the prospective teachers regarding the PBL?

Methodology

Research Model

In this study, a case study model, one of the qualitative research approaches, was used. Case studies allow a detailed investigation of the data collected on a particular topic. In other words, factors related to a situation (such as environment, individuals, events, processes) are investigated with a holistic approach, and they are focused on how they affect the situation and how they are affected (Yildirim & Simsek, 2008). This research model was used to describe the students' experiences in the PBL process and the problems they encountered in more detail.

Participants

This research was conducted in Turkey's Agri Ibrahim Cecen University, which is one of the easternmost universities. The research participants include 45 fourth grade prospective teachers studying in the Department of Computer Education and Instructional Technologies. The prospective teachers, who were divided into eight study groups (around

5-7 participants in each group) in the spring semester of 2017-2018, were determined using the purposive sampling method. This sampling method was preferred because it gives speed and practicality to the research process (Fraenkel & Wallen, 2000; Yildirim & Simsek, 2008). In addition, this method was chosen due to the product-oriented planning of the learning contents related to the *Multimedia Design and Production* course, which is based on the PBL process. Table 1 shows the details of the participants.

Table 1. Distribution of participants by group and gender

Group Number	Female	Male	Total
1	4	1	5
2	4	2	6
3	4	2	6
4	4	1	5
5	2	3	5
6	1	5	6
7	3	2	5
8	1	6	7
Total	23	22	45

The Role of the Researcher

In line with his learning and teaching experiences, the researcher takes the role of advising the participants, providing theoretical information about the course, and coordinating the activities related to the projects. In addition, the researcher tries to meet the expectations of the participants regarding the technical, hardware, and other problems they need during the project development process.

Research Process

The study groups took the *Multimedia Design and Production* course, which is offered four hours a week (2 hours of theory, 2 hours of practice), with the curriculum guidance detailed in Table 2. The syllabus prepared by the researcher and covering 14 weeks was based on the *ADDIE* design model, a system-based approach model, which is also defined as the core model, and it is characterized by this abbreviation because it consists of the initials of the **A**nalysis, **D**esign, **D**evelopment, **I**mplementation, and **E**valuation phases (Danks, 2011).

In the analysis phase of the model, the current situation is analyzed, and the source of the problem is identified. In the design phase, the most appropriate solution strategies are determined by using the information obtained in the analysis process. During the

development phase, the product decided on at the design phase is developed by using the tools and resources determined. During the implementation phase, the developed product is applied to the target audience. In the final phase, the evaluation phase, the extent to which the product developed meets the specified targets is tested. In this context, the evaluation phase is directly related to other phases (Arkun, 2007).

Table 2. Syllabus for multimedia design and production course

Week	Unit Title	Tasks
Week_1	Meeting, working on the syllabus	Provision of the syllabus, introduction of resources.
Week_2	Multimedia theories and approaches Multimedia design principles Cognitive load theory and principles Presentation of sample projects	Presentation of the instructor.
Week_3	Introduction of some software that can be prepared multimedia <ul style="list-style-type: none"> • Unity 3D software • Augmented Reality (Augmented reality technology), Vuforia, Aurasma, Metaio, and Build software • Promotion of Virtual Reality, HTC Vive, and other hardware • 360° video software • Virtual worlds • Adobe Flash software • Ulead Video Studio (Video editing software) • 3D Studio Max modeling software • Blender 3D modeling software 	Displaying video and other resources on the Internet. Presentation of the project preparation draft to the students.
Week_4	Multimedia project preparation process PHASE-1 Analysis phase <ul style="list-style-type: none"> • Needs analysis 	Task 1: Adding the needs analysis to the report.
Week_5	Multimedia project preparation process PHASE-1 Analysis phase <ul style="list-style-type: none"> • Pre-post analysis • Audience analysis 	Task_2: Adding the pre-post analysis and target audience analysis to the report.
Week_6	Multimedia project preparation process PHASE-1 Analysis phase <ul style="list-style-type: none"> • Technology analysis • Task analysis • Setting goals • Environment analysis 	Task_3: Task_3: Adding technology analysis, task analysis, setting goals and environment analysis processes to the report.

Week_7	Multimedia project preparation process PHASE-2 Design phase Determining the strategies for the development process Drafting the project Determination of properties of multimedia Creating the contents	Task_4: Submitting the activity schedule to the instructor and adding it to the project report.
Week_8	Multimedia project preparation process PHASE-2 Design phase	Task_5: Creating the template of the design process and adding it to the report.
Week_9	Multimedia project preparation process PHASE-3 Development phase	Development and follow-up of the project, providing necessary support and feedback.
Week_10	Multimedia project preparation process PHASE-3 Development phase	Development and follow-up of the project, providing necessary support and feedback.
Week_11	Multimedia project preparation process PHASE-3 Development phase	Task_6: Sharing and presenting the developed product. Providing product feedback/ corrections by the instructor.
Week_12	Multimedia project preparation process PHASE-4 Implementation phase	Task_7: Implementation of the developed product to the target audience.
Week_13	Multimedia project preparation process PHASE-5 Evaluation phase	Task_8: Obtaining and interpreting the results of the target audience (such as satisfaction, attitude, opinion, experience).
Week_14	FINAL EXAMINATION (Delivery of the project report and e-portfolio files to the instructor)	

The study groups followed the syllabus given to them at the beginning of the semester and developed multimedia teaching materials. The prospective teachers worked in cooperation in the working group to which they belonged. In this context, they freely choose the software offered to them in collaboration during the development process of multimedia materials. Participants generally developed multimedia materials using the *Unity 3D* game engine. In addition, as the group members benefit from ready-made models, they have designed and developed multimedia components (such as audio, graphics, video, animation, coding). In Figure 1, some screenshots related to the products developed by the prospective teachers are seen.

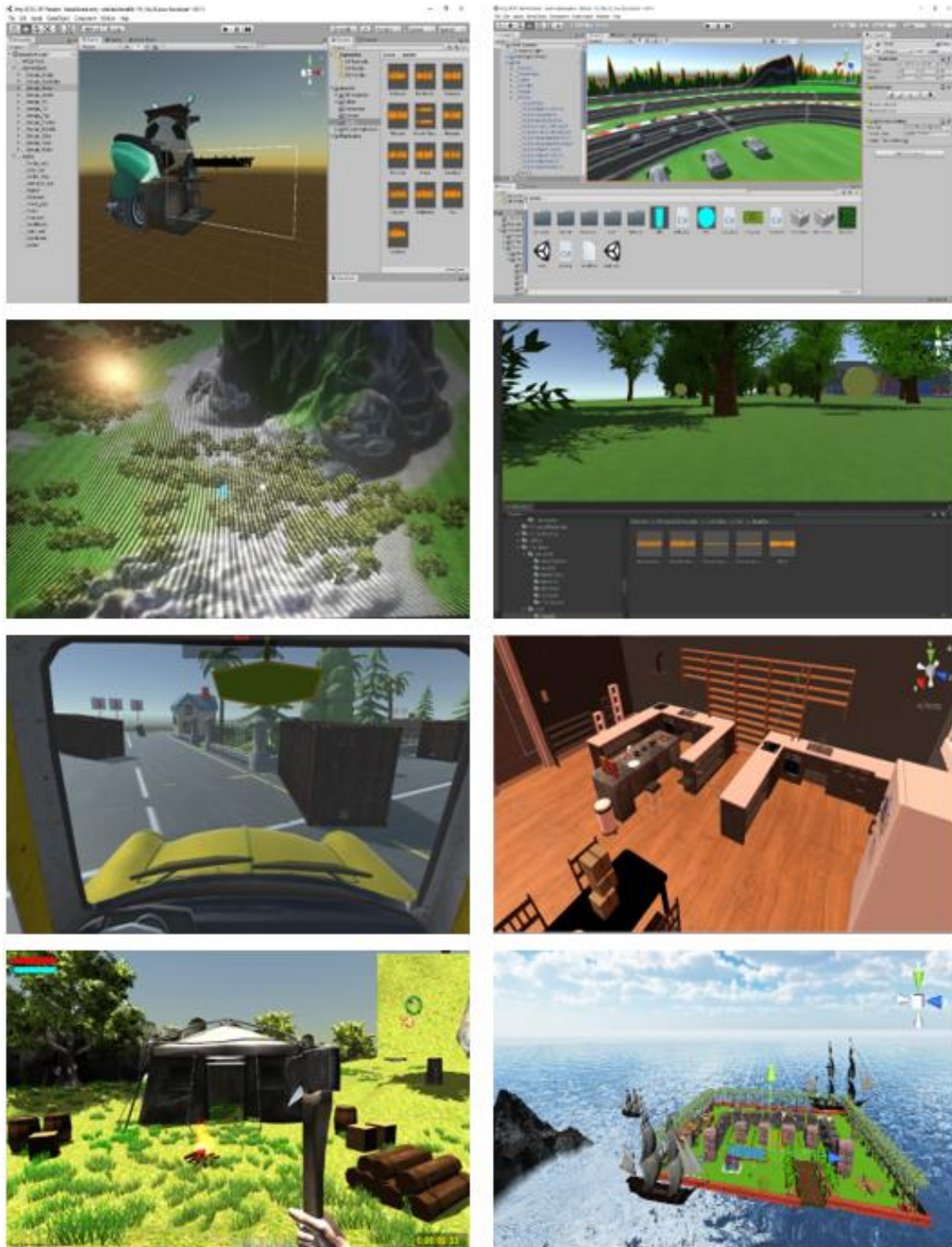


Figure 1. Some design examples of developed products

The processes related to the projects carried out by the groups were evaluated weekly by the researcher and kept as an electronic portfolio (e-portfolio) for assessment and grading. An e-portfolio is considered to be an effective method for students to develop different learning styles, especially in courses based on information technologies (Polat & Kose, 2013). It is also emphasized that evaluating the content of a project-based course with traditional

methods will not be an effective method (Frank & Barzilai, 2004; Gulbahar & Tinmaz, 2006). For this reason, the e-portfolio assessment method was used to evaluate the achievement levels of the groups. At the end of the PBL, qualitative data were collected from the participants. The data collection process took approximately 50 minutes.

Data Collection Tool

A structured interview form developed by the researcher was used as a data collection tool in the study. There are open-ended questions in the form. The form is presented in Appendix 1. This form was used to give individuals the opportunity to express their ideas, feelings, and problems on a particular subject in-depth, to reveal differences between individuals in groups more clearly and to obtain in-depth data (Rabiee, 2004; Hannan, 2007). The form was developed in line with the research questions. At the end of the study, participants were asked to answer four questions on the form.

The form was examined by two peers and a field expert and rearranged in line with the feedback received. In addition, for the validity of the form, an interview was conducted with two prospective teachers who were determined randomly among the study groups. During the interview process, the readability of the questions in the form and whether or not appropriate answers were obtained for the research questions were tested.

Data Analysis

The research data were analyzed by the content analysis method. The main purpose of this method is to reveal the concepts and relationships to explain the data further. In this method, the data are categorized, organized in a logical way, and themes that can explain the data are obtained (Miles & Huberman, 1994; Yildirim & Simsek, 2008). The data obtained from the participants were categorized, organized according to the research questions, and presented by visualizing with summary tables. In the process of coding the data, *Cohen Kappa's* value, which is also regarded as the inter-rater reliability calculation, was used (Cohen, 1968). The necessary assistance was received from a faculty member in the department to calculate the *Cohen Kappa* value. This value was calculated as 0.82 regarding inter-rater reliability. In this context, it can be said that the coding process is reliable.

Findings

Experiences of the Prospective Teachers Regarding the PBL

According to the results, most of the prospective teachers emphasized that they are satisfied that the training method given with the PBL is practical and that the PBL should be based on in the learning process. In addition, the prospective teachers stated that the PBL gives the opportunity to collaborate, leads them to research, associate their current field knowledge with real-life, improve their skills, and it is a fun method of education. The category, code, and frequency information obtained in line with the experiences of the prospective teachers are presented in Table 3.

Table 3. The prospective teachers' experiences

	Category	Code	f
Experiences of the prospective teachers about the lesson conducted with the PBL	Positive	Practical	12
		Opportunity for cooperation	10
		Referring students to research	9
		Fun	9
		Improving learning	8
		Providing permanent knowledge	7
		Student-centered	5
		Connected to real life	4
		Productive role of students	4
		Providing self-confidence	3
	Assigning responsibility	2	
	Opportunity for a product-oriented evaluation	2	
	Negative	Limited time	9
		Difficulty in sharing tasks	8
Lack of getting enough support		4	

Reference was given to the relevant opinion by using the codes "M (Male)" and "F (Female)" instead of the real names of the prospective teachers. For example, "G1_F3" represents the third female prospective teacher in Group 1. The prospective teachers stated that they were mostly pleased with the fact that the course was practice-based and collaborated with other group members. Some prospective teachers reflected their experiences about this situation as follows:

"The project-based learning offers a more permanent learning experience since it is done by applying, seeing, observing, that is, being actively present at all phases of activities..." [G3_F2].

"We learned by discovering and researching. That's why our learning was more permanent. We also gained the ability to collaborate and work with the group..." [G1_F4].

"The course was not boring. The lesson was conducted efficiently by having fun and active participation in the lesson. In addition, our social responsibility awareness has evolved during the project development process..." [G8_M4].

Additionally, some prospective teachers stated negative opinions regarding the PBL. They especially complained about not having enough time in the project development process. In addition, prospective teachers emphasized that group members were not responsible and fair in the process related to their tasks, sometimes there were conflicts among the group members, and this situation negatively affected the project development process. Some prospective teachers expressed their opinions and experiences as follows:

"We couldn't find enough time in the project development process..." [G2_M1].

"It is disadvantageous that the project process is done as a group because every individual may not be able to do their task. This causes the project to fail..." [G4_M1].

"... They take the easy way out of the course and leave the load on other group members..." [G5_F2].

The prospective teachers suggested that the PBL experience improves learning processes, ensures that information is permanent, and gives them a sense of self-confidence and responsibility. They were also pleased to obtain a concrete product at the end of the process.

Difficulties Experienced by the Prospective Teachers in the PBL

The prospective teachers, especially in the PBL, complained about not finding enough resources, not being able to cooperate within the group, and the limited time allocated for the PBL process. They also faced various technical and hardware challenges and stressed that more support should be provided to address these challenges. The category, code, and frequency values of the prospective teachers' difficulties are presented in Table 4.

Table 4. Difficulties experienced by the prospective teachers

	Category	Code	f
Difficulties experienced in the PBL	Causes of difficulties	Inability of finding enough resources	8
		Failure to cooperate and coordinate in the group	7
		Limited time	6
		Technical problems (such as coding, design)	4
		Experiencing the PBL process for the first time	3
		Using unlearned programs for the first time	3
		Not getting enough support	3
		Inability to generate new ideas	3
		Passiveness of the instructor	2
		Difficult data collection process	2
The phases of the PBL in which the difficulties were experienced	Analysis	Not finding new ideas	6
		Lack of information about the PBL	2
	Design	Failure to cooperate and coordinate in the group	4
		Not finding new ideas	4
	Development	Failure to cooperate and coordinate in the group	4
		Not finding enough resources	3
		Lack of technical knowledge	3
	Implementation	Not getting official permission for the application	8
		Technical problems (such as running the software)	2
	Evaluation	Limited time	1

It is significant to note that there are problems related to resources, time, and cooperation among the difficulties experienced by the prospective teachers. Some prospective teachers reflected their experiences on these difficulties as follows:

"While we were researching, we couldn't reach the resources we were looking for..."

[G1_M1].

"Coordination and distribution of tasks among group members was a very troublesome process." [G6_M2].

"Sometimes, there were parts that we could not manage due to lack of time."

[G7_F1].

The difficulties the prospective teachers had during the PBL process were also analyzed according to the phases of the *ADDIE* model. In this context, it was observed that especially the factors of not being able to generate new ideas and not being able to cooperate among the group members stand out. In addition, it was observed that the candidates were not satisfied with the official procedures they encountered during the implementation of the developed multimedia projects. Some prospective teachers highlighted their experiences regarding these difficulties as follows:

"I had a hard time in the analysis phase because when creating new applications, new designs, and new ideas, people inevitably have some unexpected difficulties..." [G7_M2].

"We had difficulties in the development and implementation phases because we could not get permission from the schools to conduct practice..." [G2_F3].

According to the results, it was observed that the prospective teachers are dissatisfied with their first experience of a project making process. In this context, they faced technical problems and complained about not getting enough support. In addition, only one prospective teacher's complaint about the time shortage was noticed during the evaluation phase because it was determined that prospective teachers generally do not encounter difficulties in the evaluation phase.

Discussion and Conclusion

The aim of this study is to determine the opinions and experiences of the prospective information technologies teachers regarding the PBL. As a result of the research, the vast majority of the participants adopted the PBL. Particularly, the fact that the learning process is practical and consists of group-based activities is seen to have a positive effect on the positive experiences of the participants. The results are similar to the findings of some studies in the literature (Berbegal-Mirabent et al., 2017; Raycheva et al., 2017; Assaf, 2018; Guo et al., 2020). The constructivist approach allows for active learning, and students' participation in research activities according to their learning speed can be a reason for this situation (Chisanu et al., 2012). In addition, given that students generally take courses with theoretical content, it is stated that participation in applied activities is an important variable in students' satisfaction (Chisanu et al., 2012). There are constructivist and cooperative learning activities in the nature of the PBL. In this context, the PBL experiences are considered as an important acquisition for the prospective teachers in the project group to work together on a project or a problem and learn new information together (Whatley, 2012). The fact that the PBL gave the opportunity to these features was thought to be effective in that the participants were satisfied with the practical and group-based activities.

Although the PBL has positive effects, the vast majority of the participants experienced various difficulties. Difficulties such as not finding sufficient resources, not being able to provide cooperation and coordination in the group, complaining about time,

generating new ideas, and not getting official permission for implementation are the prominent factors. It is argued that these problems play a dominant role in some studies in the literature (Yam & Rossini, 2010; Dauletova, 2014; Vogler et al., 2018; Raycheva et al., 2017). In this context, it can be argued that these factors arising in the application of the PBL in the process of learning and teaching are among continuous problems. It can be argued that different learning habits caused by the individual characteristics of the participants are effective in experiencing these difficulties. The reason for this is that prospective teachers are not sufficiently coordinated in group activities and that they encounter difficulties in the process of dividing the tasks among group members. In addition, prospective teachers' lack of resources in solving problems may be due to their lack of knowledge, as well as the instructor's lack of feedback and support in the process.

As a result, this study shows that prospective teachers' attitudes towards PBL reflect positively. This method will be effective and useful in the learning process if solutions related to negativities, such as resource, time, and within-group coordination, are resolved during the implementation phase of the PBL. Accordingly, it may be useful to consider the following suggestions:

- The evaluation of the group members can be used as a method to clarify whether the group members participate equally and fairly in the activities to be held during the learning process.
- The fact that the instructors play a more active role in the context of resources and support by examining and following the project process in more depth can make the PBL process more effective.
- The concentration of students in researches to meet their own knowledge gaps in the production of new ideas can help use time effectively in the PBL process.
- In the implementation process, especially public institutions can play a role in the implementation of more flexible and faster formal procedures followed in research in educational activities.

Although the results obtained from this study are adopted as a satisfying, exciting, and continuing teaching approach in the eyes of the students, the study contains some limitations. First of all, the course included in the research is a compulsory one. Secondly, the

number of students in the study groups is not equal. In addition, the lecturer who taught the course also took part in the research. However, the results of the research are important in terms of presenting findings of the effectiveness and efficiency of the teaching method of the PBL. In this direction, experimental researches based on a different group and course contents to investigate the effectiveness of the PBL can help to obtain more detailed results.

Acknowledgement

The data used in this study was confirmed by the researcher that it belongs to the years before 2020.

Authorship Contribution Statement

Murat ÇOBAN: *Conceptualization, providing of software, teaching process, design of the work, literature search, data collection, data analysis, data interpretation, writing - review and editing.*

References

- Ahmad, C. N. C., Ching, W. C., Yahaya, A., & Abdullah, M. F. N. L. (2015). Relationship between constructivist learning environments and educational facility in science classrooms. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 191, 1952-1957.
- Apaydın, Z., & Kandemir, M. (2017). The effect of active learning approach jigsaw ii technique on student attitudes relating to science 4th grade science course. *Journal of Computer and Education Research*, 5(10), 317-334. 10.18009/jcer.336175
- Arkun, S. (2007). *A study on development process of a multimedia learning environment, according to ADDIE model and students' opinion on the environment* (Unpublished master's thesis). Hacettepe University, Ankara.
- Assaf, D. (2018). Motivating language learners during times of crisis through project-based learning: Filming activities at the arab international university (AIU). *Theory and Practice in Language Studies*, 8(12), 1649-1657. <https://doi.org/10.17507/tpls.0812.10>.
- Bell, S. (2010). Project-based learning for the 21st century: Skills for the future. *The Clearing House*, 83(2), 39-43.
- Bender, W. N. (2012). *Project-based learning: Differentiating instruction for the 21st century* (1st ed.). Thousand Oaks, CA: Corwin.
- Berbegal-Mirabent, J., Gil-Doménech, D., & Alegre, I. (2017). Where to locate? A project-based learning activity for a graduate-level course on operations management. *International Journal of Engineering Education*, 33(5), 1586-1597.
- Celik, H. C., Ertas, H., & İlhan, A. (2018). The impact of project-based learning on achievement and student views: The case of AutoCAD programming course. *Journal of Education and Learning*, 7(6), 67-80. <https://doi.org/10.5539/jel.v7n6p67>.

- Chen, C. H., & Yang, Y. C. (2019). Revisiting the effects of project-based learning on students' academic achievement: A meta-analysis investigating moderators. *Educational Research Review*, 26, 71-81. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2018.11.001>
- Chisanu, J., Sumalee, C., Issara, K., & Charuni, S. (2012). Design and develop of constructivist learning environment on learning management system. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 46, 3426-3430. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.06.078>
- Cohen, J. (1968). Weighted kappa: nominal scale agreement provision for scaled disagreement or partial credit. *Psychological Bulletin*, 70(4), 213-220.
- Danks, S. (2011). The ADDIE model: Designing, evaluating instructional coach effectiveness. *ASQ Primary and Secondary Education Brief*, 4(5), 1-6.
- Dauletova, V. (2014). Expanding omani learners' horizons through project-based learning: A case study. *Business and Professional Communication Quarterly*, 77(2), 183-203.
- Doppelt, Y. (2003). Implementation and assessment of project-based learning in a flexible environment. *International journal of Technology and Design Education*, 13, 255-272.
- Fraenkel, J. R., & Wallen, N. E. (2000). *How to design and evaluate research in education (4th Edt.)*. London: McGraw Hill.
- Frank, M., & Barzilai, A. (2004). Integrating alternative assessment in a project-based learning course for preservice science and technology teachers. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 29(1), 41-61. <https://doi.org/10.1080/0260293042000160401>
- Gulbahar, Y., & Tinmaz, H. (2006). Implementing project-based learning and e-portfolio assessment in an undergraduate course. *Journal of Research on Technology in Education*, 38(3), 309-327. <https://doi.org/10.1080/15391523.2006.10782462>
- Guo, P., Saab, N., Post, L. S., & Admiraal, W. (2020). A review of project-based learning in higher education: Student outcomes and measures. *International Journal of Educational Research*, 102, 101586. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2020.101586>
- Hannan, A. (2007). *Interviews in education research*. Retrieved June 18, 2020, from <https://eclass.aspete.gr/modules/document/file.php/EPPAIK269/UsingInterviewsinEducationResearch.pdf>.
- Holm, M. (2011). Project-based instruction: A review of the literature on effectiveness in prekindergarten through 12th grade classrooms. *Insight: Rivier Academic Journal*, 7(2), 1-13.
- Holmes, L. M. (2012). *The effects of project based learning on 21st century skills and no child left behind accountability standards* (Doctoral dissertation). Retrieved from ProQuest Dissertations and Theses database. (3569441).
- Krajcik, J. S., & Czerniak, C. M. (2014). *Teaching science in elementary and middle school: A project-based approach (4th ed.)*. New York, NY: Routledge.
- Krajcik, J. S., & Shin, N. (2014). *Project-based learning*. In R. K. Sawyer (Ed.). *The Cambridge handbook of the learning sciences* (pp. 275-297). (2nd ed.).
- Lenz, B., Wells, J., & Kingston, S. (2015). *Transforming schools using project-based learning, performance assessment, and common core standards (1st ed.)*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.

- Markham, T., Larmer, J., & Ravitz, J. (2003). *Project based learning handbook: A guide to standards-focused project based learning for middle and high school teachers (2nd ed.)*. Novato, CA: Buck Institute for Education.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded Sourcebook*. (2nd ed). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Polat, M., & Kose, Y. (2013). Perceptions of primary education teachers towards the use of e-portfolio as a tool of performance evaluation in schools. *Journal of Computer and Education Research*, 1(1), 57-82.
- Rabiee, F. (2004). Focus-group interview and data analysis. *Proceedings of the Nutrition Society*, 63(4), 655-660. <https://doi.org/10.1079/PNS2004399>
- Raycheva, R. P., Angelova, D. I., & Vodenova, P. M. (2017). Project-based learning in engineering design in bulgaria: expectations, experiments and results. *European Journal of Engineering Education*, 42(6), 944-961.
- Sadeghi, H., Biniiaz, M., & Soleimani, H. (2016). The impact of project-based language learning on Iranian EFL learners comparison/contrast paragraph writing skills. *International Journal of Asian Social Science*, 6(9), 510-524.
- Saraçoğlu, M., & Kahyaoğlu, M. (2018). Examination of secondary school students' scientific inquiry skills perceptions in term of curiosity, motivation and attitude. *Journal of Computer and Education Research*, 6(12), 358-376. 10.18009/jcer.472673
- Tierney, G., Goodell, A., Nolen, S. B., Lee, N., Whitfield, L., & Abbott, R. D. (2020). (Re) Designing for engagement in a project-based AP environmental science course. *The Journal of Experimental Education*, 88(1), 72-102.
- Tseng, K.-H., Chang, C.-C., Lou, S.-J., & Chen, W.-P. (2013). Attitudes towards science, technology, engineering and mathematics (STEM) in a project-based learning (PjBL) environment. *International Journal of Technology and Design Education*, 23(1), 87-102.
- Vogler, J. S., Thompson, P., Davis, D. W., Mayfield, B. E., Finley, P. M., & Yasserli, D. (2018). The hard work of soft skills: Augmenting the project-based learning experience with interdisciplinary teamwork. *Instructional Science*, 46(3), 457-488.
- Whatley, J. (2012). Evaluation of a team project based learning module for developing employability skills. *Issues in Informing Science and Information Technology*, 9, 75-92.
- Wu, T. T., Huang, Y.M., Su, C. Y., Chang, L., & Lu, Y. C. (2018). Application and analysis of a mobile e-book system based on project-based learning in community health nursing practice courses. *Journal of Educational Technology & Society*, 21(4), 143-156. Retrieved September 22, 2020 from <https://www.learntechlib.org/p/190831/>
- Yam, L. H. S., & Rossini, P. (2010). Effectiveness of project-based learning as a strategy for property education. *Pacific Rim Property Research Journal*, 16(3), 291-313.
- Yildirim, A., & Simsek, H. (2008). *Qualitative research methods in social sciences*. Ankara Seckin Publications.

Appendix 1:**Students' Opinions on the Project-Based Learning**

Dear students;

You have taken the Multimedia Design and Production course this semester with a project-based learning method. Your answers to this form are important for you to have a better education. The information you provide will not be shared with third parties and will only be used in the context of academic study. Thank you for your responses.

Important points you want to share:
Are you satisfied with the conduct of the lesson within the scope of Project Based Learning (PBL)?
Yes (Why?):
No (Why?):
What do you think are the advantages and disadvantages of learning with the PBL?
Advantages:
Disadvantages:
What difficulties did you encounter during your teaching process with the PBL?
In which phase of the teaching process with the PBL (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation) did you have more difficulty? Why?
Please state your other opinions here:

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

Emerging Trends and Knowledge Domains in E-Learning Researches: Topic Modeling Analysis with the Articles Published between 2008-2018

Fatih GÜRCAN *¹  Özcan ÖZYURT ² 

¹ Karadeniz Technical University, Distance Education Application and Research Center, Trabzon, Turkey, fgurcan@ktu.edu.tr

² Karadeniz Technical University, of Technology Faculty, Software Engineering Department, Trabzon, Turkey, oozyurt@ktu.edu.tr


* Corresponding Author: fgurcan@ktu.edu.tr

Article Info

Received: 14 July 2020

Accepted: 21 September 2020

Keywords: E-learning trends, topic modeling, latent dirichlet allocation, e-learning research and application domains

 10.18009/jcer.769349

Publication Language: Turkish

Abstract

In recent years, many studies on e-learning have been carried out in different fields. It is extremely difficult to examine the studies carried out in the field of e-learning from a broad perspective and to see a general picture of the field. In this study, all studies conducted in the field of e-learning in the last ten years were extracted and a content analysis based on probabilistic topic modeling was performed on 27,735 journal articles. As a result of this analysis performed by text mining methods, five main dimensions which can be considered as the main dimensions of e-learning have been discovered. These five main dimensions, which are named as measurement and evaluation, learning environments, teaching models, teaching areas, and teaching tools, are also considered to be able to contribute significantly to e-learning studies.



To cite this article: Gürcan, F. & Özyurt Ö. (2020). E-öğrenme araştırmalarındaki temel eğilimler ve bilgi alanları: 2008-2018 yılları arasındaki çalışmalar üzerinde konu modelleme analizi. *Journal of Computer and Education Research*, 8 (16), 738-756. <http://doi.org/10.18009/769349>


E-Öğrenme Araştırmalarındaki Temel Eğilimler ve Bilgi Alanları: 2008-2018 Yılları Arasında Yayımlanan Makalelerle Konu Modelleme Analizi

Makale Bilgisi

Geliş: 14 Temmuz 2020

Kabul: 21 September 2020

Anahtar kelimeler: E-öğrenme eğilimleri, konu modelleme, gizli dirichlet tahsisi, e-öğrenme araştırma ve uygulama alanları

 10.18009/jcer.769349

Yayın Dili: Türkçe

Öz

Son yıllarda e-öğrenme konusunda, farklı alanlarda birçok çalışma gerçekleştirilmiştir. E-öğrenme alanında yapılan çalışmaların bütünlük olarak geniş bir perspektif ile incelenmesi ve alanın genel bir resminin görülmesi son derece zordur. Bu çalışmada, e-öğrenme alanında son on yılda gerçekleştirilmiş olan tüm çalışmalar taranarak 27.735 dergi makalesi üzerinde olasılıksal konu modellemeye dayalı bir içerik analizi gerçekleştirilmiştir. Metin madenciliği yöntemleri ile yapılan analizler sonucunda e-öğrenmenin temel boyutları olarak değerlendirilebilecek beş ana boyut keşfedilmiştir. Ölçme ve değerlendirme, öğrenme ortamları, öğretim modelleri, öğretim alanları ve öğretim araçları olarak isimlendirilen bu beş ana boyutun e-öğrenme çalışmalarına ciddi katkılar sunabileceği öngörülmektedir.

Summary

Emerging Trends and Knowledge Domains in E-Learning Researches: Topic Modeling Analysis with the Articles Published between 2008-2018

Introduction

E-learning potentially has several benefits such as supporting traditional education-learning environments with in-class and out-of-class activities and allowing people to access the educational environments who have accessibility problems to traditional educational and create alternatives for life-long learning environments. Accordingly, e-learning is getting attention of researchers from different disciplines. During last decade a large number of contributions from different fields have been published by concerning different aspects of the e-learning studies. This situation makes it very hard to better understand the general trends in e-learning studies to create a broad perspective and to see the general picture of the field. The main motivation of this research is to discover the main trends and their percentages of the e-learning studies that have been conducted last decade. This information is very critical to light the future of the field, to see main areas that have been studied and also to better understand the evolution of the field.

Method

In this study, all the journal publications from Elsevier SCOPUS database has been examined. The following query is run for the search:

```
TITLE-ABS-KEY ("distance education" OR "online education" OR
"distributed education" OR "online learning" OR "e-learning" OR "web-
based education" OR "MOOC" OR "online open course" OR "distance
learning" OR "online training" OR "mobile learning") AND (PUBYEAR <
2019) AND (PUBYEAR > 2007) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE, "ar") OR
LIMIT-TO (DOCTYPE, "re")).
```

The query is run on December 5, 2018 and 27,735 publications were retrieved. The abstracts of these studies were analyzed. Text mining methods were used to analyze the

data. As a result of this analysis, 19,433 unique words a words space consisting 339,484 words have been prepared. Afterwards the data was cleaned by eliminating meaningless words, web links and punctuations. After the cleaning process the data set is created from 16,446 unique words. The words vector space was created which contains 27,735 (number of documents) vectors each having size 16,446 (number of unique words). This data set is analyzed quantitatively to better understand the general trends in the field of e-learning.

Results, Discussion and Conclusion

Among the 27.735 studies 11% (3121 articles) were published in year 2018. 3262 articles (12%) were published in 2017, 3186 articles (11%) were published in year 2016. 3006 articles were published (11%) in year 2015. 2809 articles (10%) were published in year 2014. 2423 articles (9 %) in year 2013 and 2294 articles (8%) in year 2012. Similarly, 2194 articles (8%) were published in year 2011. In each year, 2010 (1922 article) and 2009 (1902 article) 7% of the articles were published. Finally, in year 2008 6% of the articles (1616 articles) were published. Accordingly, there is a slight increase in each year can be observed from these numbers of publications.

Among the 27.735 studies, 55% have been from social sciences and 21% from engineering. The 11% of the studies were from medicine and the rest 6% were from other fields. Accordingly, majority of the studies were from social sciences, engineering and medicine. Most of the studies were published on the journal Computers and Education (3%), International Review of Research in Open and Distance Learning (2%), Turkish Online Journal of Distance Education (2%) and International Journal of Emerging Technologies in learning (2%). Where the journals Computers in Human Behavior, British Journal of Educational Technology, Educational Technology and Society, Distance Education, Turkish Online Journal of Educational Technology and Computer Applications in Engineering Education have published 1% (each). Most of the authors were from USA (24%), China (9%) and England (9%). There were also authors from Spain (6%), Australia (5%), Taiwan (5%), Canada (4%) and Germany (3%). The 3% of the authors were from Turkey. Some of the authors were also from Malaysia (3%), India (3%), Italy (2%), South Korea (2%) and Brazil (2%). After application of the Latent Dirichlet Allocation-LDA modelling, 42 topics were discovered. Among these topics data analyze and algorithms (4.12%), health-care education (3.47%) and traditional classrooms (3.29%) were the top three. Besides, higher education

(3.29%) adaptive dynamic (3.25%) and acceptance (2.99%) are also found to be more frequently studied topics. Remote laboratory (2.72%), virtual learning (2.01%), feedback assessment (1.81%) are also found to be some of the frequently studied topics. When these topics are categorized based on their relationships, the five dimensions of the e-learning has been found as assessment (28.15%), learning environments (21.83%), Teaching Models (20.46%), teaching areas (18.06%) and teaching tools (11.56%).

The topic assessment has sub topics such as Data analyze and algorithms (4.12%), Acceptance (2.99%), Testing (2.69%), Data analysis (2.56%), Culture (2.20%), Learner engagement (2.20%), Literature review (2.07%), Effectiveness (2.04%), Learner profiles (1.91%), Resource management (1.85%), Feedback assessment (1.81%) and Quality evaluation (1.70%). The learning environments topic has the sub-topics such as Traditional classrooms (3.43%), Adaptive dynamic (3.25%), Visual recognition (2.79%), Remote laboratory (2.72%), Learning Management System (LMS) (2.54%), Adaptive systems (2.41%), Blended (2.35%) and Massive Open Online Course (MOOC) (2.34%). Similarly, the topic Teaching Models has sub-topics namely Mobile learning (2.61%), Distance education (2.31%), Critical thinking (2.12%), Game-based learning (2.06%), Collaborative learning (2.02%), Virtual learning (2.01%), Competency-based training /1.96%), Problem-based learning (1.95%), Theoretical models (1.82%) and Cognitive learning (1.60%). The topic teaching areas has subtopics namely Health-care education (3.47%), Higher education (3.29%), Medical education (2.46%), Professional development (3.32%), Language teaching (2.27%), Management-organization (2.15%) and Teacher education (2.10%). Finally, the topic teaching tools has sub-topics namely Technology and integration (2.47%), Communication and Interaction (2.40%), Online forums (2.35%), Cloud computing (2.19%) and Interactive materials (2.10%).

These five topics are the ones that are studied in the literature more frequently. Accordingly, the developments in these areas can be analyzed regularly to better understand the evolution of the field. Additionally, the organizational structures can be built by considering these trends in the field. Besides, some standards and quality assessment studies can also be conducted by considering the frequency percentages of these topics by reflecting the trends in the literature. As a conclusion, the results of this study is contributing to the field from several different perspectives. We believe that these results will form a base for the future comparative studies in the field to light of the field being developed.

Giriş

Günümüzde e-öğrenme ortamları eğitim ve öğretim sistemleri için uzaktan eğitim, karma-eğitim, eşzamanlı ya da eşzamanlı olmayan çevrimiçi eğitim modelleri gibi birçok alternatif sunmaktadır (Allen vd., 2004; Bernard vd., 2014; Demir & Maskan, 2014; Göksu, & Atıcı, 2015; Wu vd., 2012). Bu nedenle e-öğrenme psikoloji, sosyoloji, öğretim tasarımı, bilişsel bilimler, insan bilgisayar etkileşimi, eğitim bilimleri, iletişim gibi birçok farklı alandan kişilerin katkı verdiği geniş kapsamlı bir alan olarak karşımıza çıkmaktadır. Dolayısıyla günümüzde e-öğrenme platformları, farklı alanlardaki çeşitli ihtiyaçlar çerçevesinde geniş bir kapsamda mevcut eğitim-öğretim programlarına adapte edilmektedir (Allen vd., 2004; Bernard vd., 2014). E-öğrenmenin amaçlarından birisi de bu eğitim ve öğretim programlarının daha yüksek kalitede, daha çok kişiye hizmet vermesinin sağlanması ve eğitime olan erişilebilirliğin artırılarak yer ve zamandan bağımsız eğitim olanaklarının sunulabilmesidir. Sonuç olarak e-öğrenme, önemi giderek artan bir alan olarak karşımıza çıkmaktadır. Ancak bu alanda yapılan çalışmaların geniş bir çerçeveye ile incelendiği ve temel boyutlarının belirlendiği bir çalışma alan yazında bulunmamaktadır. Oysaki böyle bir çalışma bu alanda çeşitli standartların geliştirilmesi, organizasyon odaklı yapıların modellenmesi, çalışma gruplarının kurulması ve gelecekteki çalışmaların yönlendirilmesi gibi birçok konuda son derece büyük bir öneme sahiptir (Guàrdia, Crisp, & Alsina, 2017; Šumak, Heričko, & Pušnik, 2011).

E-öğrenme alanında yapılan çalışmaların çokluğu, belirli alanlarda konu odaklı yapılan çalışmaların farklı yönlerden değerlendirilmesi ve bir anlamda özetlenmesini sağlayan sistematik derleme çalışmaları ile eğilim belirleme çalışmalarını da beraberinde getirmiştir. Bu bağlamda literatürde son yıllarda e-öğrenmenin farklı alanlardaki çalışmaları üzerine yapılmış çokça sistematik derleme, bibliyometrik analiz ve eğilim belirleme çalışması olduğu görülmektedir (Al-Samarraie vd., 2018; Cinquin, Guitton, & Sauzéon, 2019; González, Saroil, & Sánchez, 2015; Hung, 2012). Bu çalışmaların en belirgin özelliği incelenen makalelerin sayısının sınırlı olmasıdır. Bu çalışmalar içerisinde en fazla çalışmayı içeren, Hung (2012)'nin çalışmasıdır. Araştırmacı bu çalışmada bibliyometrik analiz ile 2000-2008 arasındaki toplam 689 makaleyi incelemiştir. E-öğrenme alanında yapılan çalışmaların kapsamı ve yoğunluğu değerlendirildiğinde bu tür analizlerin klasik metotlarla yapılması mümkün olamamaktadır (Hung & Zhang, 2012; Zawacki-Richter & Naidu, 2016). Metin madenciliği yöntemleri çok sayıdaki dokümanın incelenmesi ve analiz edilmesine olanak

tanımaktadır (Gürcan, 2009). E-öğrenme alanında, metin madenciliği yöntemleri ile gerçekleştirilen bazı çalışmaların bulunmasına rağmen (Bernard vd., 2009; Simonson, Schlosser, & Orellana, 2011; Zawacki-Richter & Naidu, 2016) bu çalışmaların kapsamları ve analiz ettikleri doküman sayıları genel e-öğrenme çerçevesi değerlendirildiğinde son derece sınırlı kalmaktadır. Bu alandaki ihtiyaçlar değerlendirilerek bu çalışma kapsamında alan indekslerinde yer alan dergilerde 2008 ve 2018 yılları arasında yayınlanmış 27.735 makale olasılıksal konu modelleme yöntemi ile analiz edilmiştir. Dolayısıyla çalışmanın yöntembilimi metin madenciliği yöntemleri kullanılarak gerçekleştirilen anlamsal konu modellemeye dayalı bir metinsel içerik analizine dayanmaktadır. Yapılan çalışmanın sonucunda e-öğrenme araştırmalarındaki temel eğilimlerin ve bilgi alanlarının yarı-otomatik bir yöntembilim ile tespit edilmesi hedeflenmiştir.

Araştırmanın Amacı

E-öğrenme alanında son on yılda gerçekleştirilen çalışmalara genel bir bakış sağlamak, bu çalışmalarda işlenen konuları ve bunların yoğunluğunu takip ederek, bu alanda gelecekte yapılması planlanan çalışmalara ışık tutması nedeniyle son derece önemlidir. Ancak, e-öğrenme alanında son on yılda çok geniş kapsamlı çalışmalar gerçekleştirilmiştir. E-öğrenmenin kapsamının tüm alanlar ile bir kesişim sağlaması nedeniyle, bu alanda gerçekleştirilen araştırmalara farklı birçok alandan katkı sağlanmıştır. Bu durum, e-öğrenme alanında gerçekleştirilen çalışmaların hacminin hızlı bir şekilde gelişmesine neden olmuştur. Ancak, yapılan tüm bu çalışmaların genel analizinin yapılması ve bu alandaki çalışmalarda işlenen konular ve bunların yoğunlukları konusunda bir modelin oluşturulması oldukça zor bir konudur. Dolayısıyla alan yazında e-öğrenmenin son on yılının bu seviyede incelendiği bir çalışmaya rastlanılamamaktadır. Bu çalışmanın amacı e-öğrenme çalışmalarının son on yılını inceleyerek e-öğrenmenin boyutlarını yapılan çalışmaların yoğunlukları ile birlikte anlamaya çalışmaktır.

Yöntem

Veri Kümesinin Oluşturulması

Çalışmada, e-öğrenme ve uzaktan eğitim konularında son on yılda gerçekleştirilen ve SCOPUS veri tabanı tarafından taranan dergilerde yayınlanan makaleler incelenmiştir. SCOPUS bilim, teknoloji, tıp, sosyal bilimler, sanat ve beşeri bilimler gibi alanlarda araştırma

sonuçlarına ilişkin en kapsamlı veri tabanı olup, başta Elsevier, Emerald, IEEE, Sage, Springer, Taylor & Francis, Wiley Blackwell olmak üzere dünya çapında beş binden fazla yayıncıyı kapsamaktadır (URL-1). Bu sebeple çalışmada SCOPUS veri tabanının kullanımı araştırmacılar tarafından uygun ve yeterli görülmüştür. SCOPUS veri tabanından ilgili yayınların çekilmesi amacıyla aşağıdaki sorgu 5 Aralık 2018 tarihinde çalıştırılmıştır.

TITLE-ABS-KEY ("distance education" OR "online education" OR "distributed education" OR "online learning" OR "e-learning" OR "web-based education" OR "MOOC" OR "online open course" OR "distance learning" OR "online training" OR "mobile learning") AND (PUBYEAR < 2019) AND (PUBYEAR > 2007) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE, "ar") OR LIMIT-TO (DOCTYPE, "re")).

Sorgu sonucunda 27.735 dergi makalesine ulaşılmıştır. Daha sonra, çalışmanın veri kümesini oluşturan tüm bu makalelerin başlıkları, özetleri ve anahtar kelimeleri incelenmiştir. Çalışmaların bu kapsamda incelenmesinin temel nedeni, daha az tekrarlı bilgi ile daha sağlıklı bir analizin gerçekleştirilmesidir.

Metin Önişleme ve Metin-Vektör Dönüşümü

Metin önişleme, yapısal olmayan metinlerin analiz öncesinde düzenlenmesini ve yapılandırılmasını sağlayan en önemli işlemlerden birisidir (Aggarwal & Zhai, 2013). Metin önişleme adımları, metin odaklı veri analizlerinin başarımlarını doğrudan etkileyen bir süreçtir. Metin önişleme sürecinin amacı, deneysel analizde kullanılacak metinlerin analizden elde edilen çıkarımları en iyi şekilde yansıtmak dağılıma ve hassaslığa sahip olmasını sağlayabilmektir (Gurcan, 2018; Uysal & Gunal, 2014). Bu nedenle metin analizine dayalı bilgi çıkarımı uygulamalarında metin önişleme süreci, özellikle yapısal olmayan (düzensiz) web tabanlı metinlerin düzenlenmesi ve daha etkin bir şekilde analiz edilebilmesi açısından önemli bir rol üstlenir (Gurcan, 2019; Srivastava & Sahami, 2009).

Bu çalışmada kullanılan veri kümesi üzerinde gerçekleştirilen metin önişleme sürecinde ilk olarak dizge parçalama işlemi uygulanmıştır. Bu işlemle metinler kelimelere parçalanmıştır (Uysal & Gunal, 2014). Dizge parçalama işlemi metinsel veri kümesinin 19.433 benzersiz kelime ve toplamda 339.484 kelimedenden oluşan bir kelime uzayına sahip olduğunu

ortaya koymuştur. Daha sonra anlamsız ve eksik kelimeler, web bağlantıları, sayısal ifadeler ve noktalamar veri kümesini oluşturan metinlerden çıkarılmıştır. Bu işlemin ardından kelime uzayını küçültmek için İngilizce de sıkça kullanılan durak kelimeleri (stop words) silinmiştir (Uysal & Gunal, 2014). Bu işlemlerin sonucunda benzersiz kelime 16.446 ya indirgenerek veri kümesinin daha küçük boyutlu bir kelime uzayı ile temsili sağlanmıştır. Böylelikle veri kümesinde yer alan metinler kelime vektörlerine dönüştürülmüş olur. Dokümanların içerdiği terimlerin (kelimelerin) frekans dağılımını modellemeye yarayan vektör uzay modelinde tüm analizler nicel olarak temsil edilen kelime vektörleri üzerinde gerçekleştirilir (Gürcan, 2009). Her metne ait kelime vektörünün boyutu benzersiz kelime sayısı olan 16.446'a eşittir. Vektör sayısı ise doküman sayısına yani 27.735'e eşittir. Bu metin-vektör dönüşüm işlemi ile veri kümesi, 27.735 satır ve 16.446 sütundan oluşan bir doküman terim matrisine dönüştürülmüştür. Bu şekilde veri kümesindeki tüm metinlerin vektör uzay modelinde bir kelime vektörü olarak temsil edilmesi sağlanmıştır. Bu süreç nitel veriler olan metinlerin doküman-terim matrisi olarak temsilini ve bu matris üzerinde nicel analizlerin yapılabilmesini mümkün kılmaktadır (Srivastava & Sahami, 2009; Uysal & Gunal, 2014).

Olasılıksal Konu Modelleme Analizi

Olasılıksal konu modelleme yaklaşımı, yapılandırılmamış belgelerden oluşan bir metinsel veri kümesinde konu olarak adlandırılan gizli anlamsal temaların keşfedilmesi için kullanılan bir yöntemdir (Blei vd., 2003; Griffiths & Steyvers, 2004). Konu modelleme keşfedilen konuların dağılımını ortaya koyarak belgelerin anlamsal yapısının modellenmesini sağlar (Blei, 2012). Bu yaklaşım temeli, metin belgelerindeki kelimelerin konular üzerinde bir olasılık dağılımının yüzdesine göre dağıldığı ve kelimelerin belgeleri oluşturmak için rastgele bir şekilde bir araya geldiği ilkesine dayanır. Belgeler içerisinde bazı kelimelerin doğal olarak daha sık görülmesi beklenir, çünkü bir belge sezgisel olarak belirli bir konuyla ya da birkaç konuyla yakından ilgilidir (Wallach, 2006). Bu yöntemle keşfedilen konular aslında bir belgede sıkça birlikte kullanılan kelimelerin oluşturduğu anlamsal kümelerdir. Konu olarak tanımlanan gizli anlamsal yapıların modellenmesinde, her bir konu için toplam olasılık dağılımı, her bir dokümandaki konuların olasılık dağılımı ve her bir kelime için konu atamalarının dağılımı hesaplanır (Blei, 2012; Griffiths, Steyvers, & Tenenbaum, 2007).

Olasılıksal konu modellemede yaklaşımında üretken bir model olan Gizli Dirichlet Tahsisi (GDT), (Latent Dirichlet Allocation-LDA), metin madenciliğinde yaygın olarak kullanılan konu modelleme algoritmalarından biridir (Blei vd., 2003). GDT de "gizli" terimi, belgeler içindeki gizli anlamsal yapıları analiz ederek belgelerin anlamsal içeriğinin keşfi ile ilgilidir (Blei, 2012). GDT' deki üretici yaklaşım, belgelerdeki kelimeleri rastgele değişkenlere tahsis etme ve Dirichlet dağılımına dayalı olarak tekrarlayan bir olasılıksal süreç yardımı ile gerçekleştirilen anlamsal kümeleme işlemini tanımlamaktadır. GDT denetimsiz öğrenme yaklaşımına dayalı bir model algoritma olduğundan herhangi bir etiketleme veya eğitim setine gerek duymaz. Bu özelliğinden dolayı, GDT yöntemi büyük belge koleksiyonlarına etkili bir şekilde uygulanabilir (Blei, 2012).

Bu çalışmada, e-öğrenme araştırma temalarını ve eğilimlerini ortaya çıkarmak amacıyla GDT tabanlı konu modelleme yöntemi farklı değişken ve parametrelerle deneysel veri kümesine uygulanmıştır. Bu süreçte, GDT konu modelleme yaklaşımının Gibbs örnekleme algoritmasına dayalı bir uygulaması olan MALLET aracı kullanılmıştır (McCallum, 2002). MALLET aracı farklı yinleme sayıları ile veri kümesine uygulanmış ve 1,800 Gibbs örnekleme yinlemesi için istenen sonuçlar elde edilmiştir (Geman & Geman, 1984; Wallach, 2006). GDT' nin uygulanması için bir diğer önemli parametre de K ile belirtilen konu sayısıdır. Konu sayısı, keşfedilen konuların ayrıntı düzeyini ayarlayan ve araştırmacı tarafından belirlenen deneysel bir parametredir (Wallach, 2006). Konu sayısı için 25 ile 75 arasında değişen değerlerle yöntem deneysel veri kümesine uygulanmış ve $K = 42$ için çalışmada amaçlanan modelleme ayrıntısı elde edilmiştir. GDT modelinde, konu adları tanımlayıcı kelimeleri dikkate alarak araştırmacı tarafından keşfedilen konulara manuel olarak atanmaktadır (Blei, 2012; Griffiths vd., 2007; Gurcan, 2019). Deneysel analizin sonucunda elde edilen konular, dağılım yüzdeleri ve betimleyici anahtar kelimelerle birlikte sonuçlar kısmında sunulmuştur.

Bulgular

Araştırma kapsamında incelenen makaleler ile ilgili öncelikle bir ön-analiz çalışması gerçekleştirilmiştir. Daha sonra elde edilen veri kümesi metin madenciliği teknikleri kullanılarak analiz edilmiştir. Dolayısıyla çalışmanın sonuçları "Ön Analiz Bulguları" ve "Konu Modelleme Analizi Bulguları" adlı iki başlık altında incelenmiştir.

Ön Analiz Bulguları

Ön analizin ilk aşamasında veri kümesini oluşturan makalelerin sayılarının yıllara göre dağılımı incelenmiştir. Veri kümesinde yer alan 2008 ve 2018 yılları arasında dergilerde yayınlanan çalışmaların yıllar itibariyle dağılımları Tablo 1’de verilmiştir. Tablo 1’de görüldüğü gibi, bu alanda gerçekleştirilen çalışmalar her yıl hızla artmaktadır. Bu durum e-öğrenme alanındaki çalışmaların önemini yıllar itibariyle giderek artmakta olduğunu göstermektedir.

Tablo 1. Yayınların yıllara göre dağılımı

Yıl	Yayın Sayısı	%
2018	3.121	11
2017	3.262	12
2016	3.186	11
2015	3.006	11
2014	2.809	10
2013	2.423	9
2012	2.294	8
2011	2.194	8
2010	1.922	7
2009	1.902	7
2008	1.616	6
Toplam	27.735	100

Ön analizin ikinci aşamasında veri kümesini oluşturan makalelerin temel disiplinlere göre dağılımları analiz edilmiş ve bulgular tablo 2, tablo 3 ve tablo 4’te sunulmuştur. Tablo 2’de görüldüğü gibi, incelenen 27.735 çalışma içinden %55’i (15.188 makale) Sosyal Bilimler alanında gerçekleştirilmiştir. Bu makalelerden %39’u ise (10.748 makale) Bilgisayar Bilimleri alanındadır. Mühendislik alanındaki çalışmalar %21 (5.759 makale) ve Tıp alanındaki çalışmalar ise %11 (2.053 makale) oranındadır. Diğer alanlardaki çalışmaların oranları %6 ve daha düşük oranlardadır. Dolayısıyla e-öğrenme alanında gerçekleştirilen çalışmaların yoğunlukla, sosyal bilimler, bilgisayar bilimleri, Mühendislik ve Tıp alanlarında gerçekleştirilmiş olduğu görülmektedir.

Tablo 2. Çalışmaların konu alanlarına göre dağılımı

Konu Alanı	Toplam	%
Sosyal Bilimler	15.188	55
Bilgisayar Bilimleri	10.748	39
Mühendislik	5.759	21
Tıp	3.053	11
Matematik	1.604	6
İşletme ve Yönetim	1.537	6
Sanat ve Beşeri Bilimler	1.531	6
Psikoloji	1.100	4
Hemşirelik	940	3
Karar Bilimleri	567	2
Genetik ve Biyokimya	489	2

Tablo 3'den de görüldüğü gibi, çalışmalar büyük oranda, "Computers and Education" dergisinde (%3) yayınlanmışlardır. Bu dergiyi %2 oranıyla "International Review of Research in Open and Distance Learning" dergisi takip etmektedir. "Turkish Online Journal of Distance Education"(%2) ve "Turkish Online Journal of Educational Technology" (%1) dergileri ise, ülkemizdeki dergiler içinden bu listeye dâhil olan dergilerdir. Bunların yanı sıra, "International Journal of Emerging Technologies in Learning" dergisi de yüksek orandaki (%2) çalışmaların yayınlanmış olduğu dergiler içinde yer almaktadır. Tablo 3'de bu dergilerin listesi, makale sayıları ve tüm makalelere göre bu yayınların oranları bilgileri ilk on dergi için sunulmaktadır.

Tablo 3. İncelenen yayınların kaynağı olan dergiler

Dergi Adı	Makale Sayısı	%
Computers and Education	753	3
International Review of Research in Open and Distance Learning	525	2
Turkish Online Journal of Distance Education	493	2
International Journal of Emerging Technologies in Learning	429	2
Computers in Human Behavior	395	1
British Journal of Educational Technology	286	1
Educational Technology and Society	261	1
Distance Education	259	1
Turkish Online Journal of Educational Technology	238	1
Computer Applications in Engineering Education	213	1

Yayımları yapan yazarların ülkeleri incelendiğinde ise, Tablo 4'den de görüldüğü gibi, ABD önemli bir grubu kapsamaktadır (%24). Çin (%9) ve İngiltere (%9) ABD'yi takip etmektedir. Ülkemiz de %3'lük bir oranda bu çalışmalar içinde dokuzuncu sırada yer almaktadır.

Tablo 4. İncelenen yayınların yazarlarının ülkeleri

Ülke	Yayın Sayısı	%
ABD	6.762	24
Çin	2.567	9
İngiltere	2.371	9
İspanya	1.665	6
Avustralya	1.514	5
Tayvan	1.445	5
Kanada	1.165	4
Almanya	867	3
Türkiye	769	3
Malezya	735	3
Hindistan	711	3
İtalya	671	2
Güney Kore	603	2
Brezilya	581	2

Konu Modelleme Analizi Bulguları

Veri kümesini oluşturan makaleler, GDT yöntemi kullanılarak gerçekleştirilen konu modelleme analizi sonuçlarına göre incelendiğinde, Tablo 5’de görülen 42 konu elde edilmiştir. Bu konuların belirlenmesine esas olan anahtar kelimeler de tabloda ayrıca sunulmaktadır. Buna göre, veri analizi ve algoritmaları (data analyze and algorithms % 4,12), sağlık eğitimi (health-care education %3,47) ve geleneksel sınıflar (traditional classrooms %3,29) tablonun ilk üç sırasında yer almaktadır. Bunun yanı sıra yükseköğretim (higher education %3,29) e-öğrenme ortamlarında dinamik ve adapte edilme özellikleri (adaptive dynamic %3,25) ve bu teknolojilerin eğitim toplulukları tarafından kabul edilmesi (acceptance %2,99) konularının yoğun olarak işlendiği görülmektedir. Uzaktan laboratuvarlar (remote laboratory %2,72), sanal öğrenme ortamları (virtual learning %2,01), ölçme değerlendirme ve geri bildirim (feedback assessment %1,81) gibi konuların da yine yoğun olarak işlenmiş olduğu görülmektedir.

Tablo 5. GDT konu modelleme yöntemi ile keşfedilen 42 konu

Kod	Konu Adı	En Çok Kullanılan Anahtar Kelimeler	Oran %
1	Data analyze and algorithms	algorithm data online machine method prediction proposed classification time accuracy real vector	4,12
2	Health-care education	health patient care nursing clinical nurses education practice knowledge program professionals healthcare	3,47
3	Traditional classrooms	student face class academic undergraduate classroom traditional study courses year college university	3,43
4	Higher education	education distance higher university faculty programs institution program academic campus degree graduate	3,29
5	Adaptive dynamic	control network neural system fuzzy proposed based adaptive controller algorithm dynamic power	3,25
6	Acceptance	factors perceived study satisfaction acceptance influence significant intention adoption variables efficacy usefulness	2,99
7	Visual recognition	method tracking based proposed recognition features detection image object visual feature target	2,79
8	Remote laboratory	software engineering computer laboratory remote experiment tool programming paper application developed platform	2,72
9	Testing	group test study significant result participant post scores significantly knowledge control experimental	2,69
10	Mobile learning	learning mobile device application context technology app paper ubiquitous smart phones aware	2,61
11	Data analysis	study data analysis survey research qualitative findings conducted questionnaire result quantitative participant	2,56
12	LMS	web user based content tool platform LMS objects semantic MOODLE application information	2,54
13	Technology and integration	technology educational information education internet communication ICT technological integration society traditional modern	2,47
14	Medical	medical module education method curriculum medicine year	2,46

Kod	Konu Adı	En Çok Kullanılan Anahtar Kelimeler	Oran %
	education	clinical survey teaching residents dental	
15	Adaptive systems	system based adaptive paper intelligent personalized agent proposed tutoring adaptation provide user	2,41
16	Communication and Interaction	social community media communication presence interaction communities interactions network analysis sense inquiry	2,40
17	Blended	learning environment blended style active traditional approaches preferences directed lifelong enhanced learn	2,35
18	Online forums	online discussion instructors participation asynchronous synchronous discussions instructor hybrid forum forums courses	2,35
19	MOOC	open MOOC digital courses educational massive education platform university analytics higher source	2,34
20	Professional development	development practice professional work program staff experience experiences support delivery educators	2,32
21	Distance education	de distance educational education process university result article main pedagogical	2,31
22	Language teaching	teaching language english computer based writing platform mode reading assisted college foreign	2,27
23	Culture	project international global countries university cultural developing national challenges culture south development	2,20
24	Learner engagement	learner learning strategies motivation environment engagement interaction study outcomes achievement adult regulated	2,20
25	Cloud computing	network computing cloud cost multi distributed time application energy proposed problem user	2,19
26	Management-organization	business public development change innovation planning policy management organizational human organizations industry	2,15
27	Critical thinking	role critical article paper thinking issues context understanding pedagogy ways important play	2,12
28	Interactive materials	material video interactive multimedia content lecture text media audio presentation live visual	2,10
29	Teacher education	teacher school teaching education science student classroom study pedagogical mathematics secondary primary	2,10
30	Literature review	research studies review literature future field current researchers related issues approaches challenges	2,07
31	Game-based learning	design based learning game instructional principles approach theory educational pedagogical designing development	2,06
32	Effectiveness	e-learning university study implementation electronic higher readiness tool effectiveness result main success	2,04
33	Collaborative learning	knowledge learning activity collaborative tool process environment collaboration group work sharing supported	2,02
34	Virtual learning	virtual environment reality physical life world space real result VLE augmented data	2,01
35	Competency-based training	training skill method simulation based competence program effective competency trainees competencies surgical	1,96
36	Problem-based learning	problem based method approach techniques learning decision pattern mining making solving recommendation	1,95
37	Learner profiles	children age rural people program risk gender early high related home family	1,91
38	Resource management	resource management service support access provide barriers lack providing accessibility provided people	1,85
39	Theoretical	model process framework approach based paper modeling	1,82

Kod	Konu Adı	En Çok Kullanılan Anahtar Kelimeler	Oran %
40	models Feedback assessment	theory proposed structure theoretical conceptual assessment student feedback question peer test result tool testing based multiple provided	1,81
41	Quality evaluation	quality evaluation analysis result effectiveness scale method usability evaluate criteria experts improvement	1,70
42	Cognitive learning	performance task cognitive result level concept high learning ability levels effects prior	1,60

Keşfedilen bu 42 konu, daha sonra birbirleri ile olan ilişkilerine göre kategorize edildiğinde, Tablo 6'da sunulan ana konu başlıkları keşfedilmiştir. Dolayısıyla e-öğrenmenin beş temel boyutu Tablo 6'da sunulduğu gibi Ölçme ve Değerlendirme (%28,15), Öğrenme Ortamları (%21,83), Öğretim Modelleri (%20,46), Öğretim Alanları (%18,06), Öğretim Araçları (%11,56) olarak keşfedilmiştir.

Tablo 6. Keşfedilen konular için önerilen taksonomi

Kategori	Kod	Konu Adı	Oran %	Toplam %
Ölçme ve Değerlendirme	1	Data analyze and algorithms	4,12	28,15
	6	Acceptance	2,99	
	9	Testing	2,69	
	11	Data analysis	2,56	
	23	Culture	2,20	
	24	Learner engagement	2,20	
	30	Literature review	2,07	
	32	Effectiveness	2,04	
	37	Learner profiles	1,91	
	38	Resource management	1,85	
	40	Feedback assessment	1,81	
Öğrenme Ortamları	41	Quality evaluation	1,70	21,83
	3	Traditional classrooms	3,43	
	5	Adaptive dynamic	3,25	
	7	Visual recognition	2,79	
	8	Remote laboratory	2,72	
	12	LMS	2,54	
	15	Adaptive systems	2,41	
	17	Blended	2,35	
Öğretim Modelleri	19	MOOC	2,34	20,46
	10	Mobile learning	2,61	
	21	Distance education	2,31	
	27	Critical thinking	2,12	
	31	Game-based learning	2,06	
	33	Collaborative learning	2,02	
	34	Virtual learning	2,01	
	35	Competency-based training	1,96	
	36	Problem-based learning	1,95	
Öğretim Alanları	39	Theoretical models	1,82	18,06
	42	Cognitive learning	1,60	
	2	Health-care education	3,47	
	4	Higher education	3,29	
	14	Medical education	2,46	
20	Professional development	2,32	18,06	
22	Language teaching	2,27		

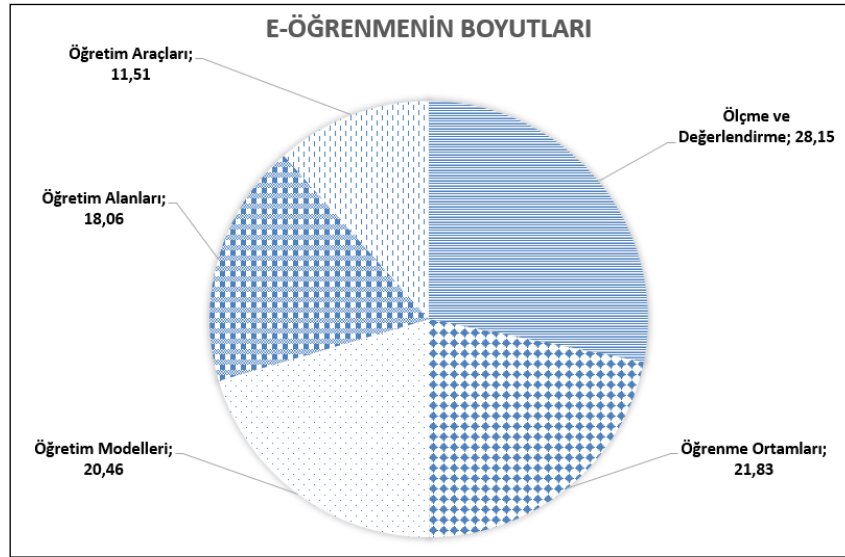
Kategori	Kod	Konu Adı	Oran %	Toplam %
	26	Management-organization	2,15	
	29	Teacher education	2,10	
	13	Technology and integration	2,47	
	16	Communication and Interaction	2,40	
Öğretim Araçları	18	Online forums	2,35	11,51
	25	Cloud computing	2,19	
	28	Interactive materials	2,10	

“Ölçme ve değerlendirme” kategorisinde yer alan konular öğrencinin katılımı (learner engagement), testler (testing), sistemler ile ilgili kalite değerlendirmeleri (quality evaluation), verimlilik değerlendirmeleri (effectiveness) gibi konuları içermektedir. “Öğrenme ortamları” boyutu ise geleneksel sınıf ortamları (traditional classrooms), uzaktan laboratuvar çalışmaları (remote laboratory), öğrenme yönetim sistemleri (LMS), herkese açık ders ortamları (massive Online Open Courses-MOOC) ve e-öğrenme ile birlikte sınıf içi öğrenme ortamlarının karma bir şekilde sunulduğu karma eğitim ortamları (blended) gibi birçok farklı öğretim ortamı konusunu kapsamaktadır. “Öğretim modelleri” boyutunda, sanal öğrenme (virtual learning), oyun-tabanlı öğrenme (game-based learning), işbirlikçi öğrenme (collaborative learning), problem-tabanlı öğrenme (problem-based learning) ve bilişsel öğrenme (cognitive learning) gibi konular öne çıkmaktadır.

“Öğretim Alanları” boyutunda ise, öncelikle sağlık alanı olmak üzere (health-care education ve Medical education), yükseköğretim (higher education) profesyonel gelişim (professional development), dil eğitimi (language teaching), yönetim ve organizasyonel konular (management-organizational) ve öğretmen eğitimi (teacher education) gibi konular ön plana çıkmaktadır. Son kategori olan “Öğretim araçları” boyutunda ise, çevrim-içi forumlar (online forums) ve etkileşimli materyaller (interactive materials), etkileşim ve iletişim (communication and interaction) gibi konular ön plandadır.

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada, e-öğrenme alanında 2008-2018 yılları arasında gerçekleştirilmiş ve SCOPUS veri tabanında taranan dergilerde yayınlanmış olan 27.735 makale üzerinde, olasılıksal konu modelleme yaklaşımlarından Gizli Dirichlet Tahsisi yöntemi kullanılarak bir metinsel içerik analizi gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın temel amacı, e-öğrenme alanında yapılan yayınların kapsam ve boyutları hakkında bir model geliştirerek, bu alanda gerçekleştirilecek olan yeni çalışmalar için bir yol haritası sunmaktır. Çalışma sonucunda, Şekil 1’den de görüldüğü gibi beş temel boyut keşfedilmiştir.



Şekil 1. E-öğrenmenin boyutları

“E-öğrenmede Ölçme ve Değerlendirme” (%28,15) diğer boyutlara oranla en çok işlenen konuları içermektedir. E-öğrenme ortamlarının, geleneksel eğitim-öğretim ortamlarına oranla ölçme ve değerlendirme metotları ve modelleri açısından ciddi problemler içerdiği bilinmektedir. Örneğin tüm öğrencilerin gözetmenler denetiminde tek bir sınıfta toplanarak bir yazılı sınava tabi tutulmaları e-öğrenme ortamında mümkün olamamaktadır. Uzaktan gerçekleştirilen sınavlarda, sınavı alan kişilerin kimlik doğrulamaları ile ilgili problemler yaşanmaktadır. Dolayısıyla alan yazında gerçekleştirilen çalışmaların bu konuya ağırlık verdiği görülmektedir. Yine geleneksel sınıf ortamına oranla daha farklı bazı uygulamaların geliştirilmesine yönelik ihtiyaçlar nedeniyle, öğrenme ortamları ikinci yoğunlukta işlenen (%21,83) bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Öğretim modelleri (%20,46), öğretim alanları (18,06) ve öğretim araçları (%11,51) kapsamında elde edilen bu beş ana boyutun e-öğrenme çalışmalarında alt alanların belirlenmesi, bu çalışmalara yönelik standartların geliştirilmesi, organizasyonel yapılandırmalar gibi birçok konuda katkı sağlayacağını değerlendirilmektedir.

Örneğin e-öğrenme alanında geliştirilecek olan standartların bu beş boyutu kapsayacak şekilde hazırlanması sağlanabilir. Bu çalışmada keşfedilen ana konular alan yazında da dikkat çekilen konuları içermektedir. Örneğin e-öğrenmenin yüksek eğitim ortamlarındaki önemi (Martínez-Caro, Cegarra-Navarro, & Cepeda-Carrión, 2015), profesyonel gelişimde e-öğrenmenin önemi (Wanner & Palmer, 2015) ve e-öğrenme ortamlarında ölçme ve değerlendirme (Guàrdia vd., 2017) gibi konularının önemi alan yazında da vurgulanmaktadır. Ancak e-öğrenme ile ilgili bu tür bir genel fotoğrafın çekildiği bir çalışmaya alan yazında rastlanılamamaktadır. Dolayısıyla, bu çalışma kapsam olarak çok

büyük sayıdaki yayını incelemesi nedeniyle bu alanda yapılan en kapsamlı çalışma olarak değerlendirilmektedir. Yıllar itibariyle e-öğrenme alanında keşfedilen bu boyutlarda çeşitli değişimlerin gözlenmesi mümkündür. Bu tür çalışmaların periyodik olarak yürütülerek, zaman içindeki gelişimlerin gözlemlenmesi ve e-öğrenme çalışmalarının hangi yolu izleyerek geliştiğinin modellenmesi, bu alanda yapılan çalışmalara ışık tutacak son derece önemli bir analizdir.

Bu çalışmada kullanılan yöntem metin madenciliği teknikleri kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Ancak, alan yazındaki çalışmalar konusunda elde edilen bu veriler daha sonraki çalışmalarda mümkün olduğunca alan uzmanları tarafından da değerlendirilerek doğrulanabilir ya da detaylandırılabilir. Ayrıca, bu çalışmada önerilen yarı-otomatik yöntem bilim diğer alanlara yönelik alan yazın araştırmaları için genişletilebilir.

Bilgilendirme

Bu çalışmada kullanılan veriler 2020 yılı öncesine ait olduğu araştırmacılar tarafından onaylanmıştır.

Yazar Katkı Beyanı

Fatih GÜRCAN: *Kavramsal çerçeve, yöntembilim; istatistiksel analizler, veri toplama; veri analizi, veri modelleme*

Özcan ÖZYURT: *Ön taslak yazımı ve düzenleme; kaynak tarama, kavramsallaştırma, sonuçların yorumlanması, danışmanlık ve denetim; inceleme-yazma ve düzenleme,*

Kaynaklar

- Aggarwal, C. C., & Zhai, C. (2013). *Mining text data*. Springer, USA.
- Allen, M., Mabry, E., Mattrey, M., Bourhis, J., Titsworth, S., & Burrell, N. (2004). Evaluating the effectiveness of distance learning: A comparison using meta-analysis. *Journal of Communication*, 54(3), 402-420.
- Al-Samarraie, H., Selim, H., Teo, T., & Zaqout, F. (2017). Isolation and distinctiveness in the design of e-learning systems influence user preferences. *Interactive Learning Environments*, 25(4), 452-466.
- Bernard, R. M., Bethel, E. C., Borokhovski, E., Abrami, P. C., Wade, C. A., Surkes, M. A., & Tamim, R. M. (2009). A meta-analysis of three types of interaction treatments in distance education. *Review of Educational Research*, 79(3), 1243-1289.
- Bernard, R. M., Borokhovski, E., Schmid, R. F., Tamim, R. M., & Abrami, P. C. (2014). A meta-analysis of blended learning and technology use in higher education: From the general to the applied. *Journal of Computing in Higher Education*, 26(1), 87-122.
- Blei, D. M. (2012). Probabilistic topic models. *Communications of the ACM*, 55(4), 77-84.

- Blei, D. M., Edu, B. B., Ng, A. Y., Edu, A. S., Jordan, M. I., & Edu, J. B. (2003). Latent dirichlet allocation. *Journal of Machine Learning Research*, 3, 993–1022.
- Cinquin, P. A., Guitton, P., & Sauzéon, H. (2019). Online e-learning and cognitive disabilities: A systematic review. *Computers & Education*, 130(2019), 152-167.
- Demir, C , & Maskan, A . (2014). Web destekli öğrenme halkası yaklaşımı uygulamalarına ilişkin öğrenci görüşleri. *Journal of Computer and Education Research*, 2(3), 136-150.
- Geman, S., & Geman, D. (1984). Stochastic relaxation, Gibbs distributions, and the bayesian restoration of images. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 6, 721–741.
- Göksu, İ. & Atıcı, B (2015). Web tabanlı öğrenme ortamında veri madenciliğine dayalı öğrenci değerlendirmesi. *Journal of Computer and Education Research*, 3(5), 59-76.
- González, C. L., Saroil, D., & Sánchez, Y. (2015). Scientific production on e-learning in Latin America, a preliminary study from SciELO database. *Revista Cubana de Educacion Medica Superior*, 29(1), 155–165.
- Griffiths, T. L., & Steyvers, M. (2004). Finding scientific topics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 101(Supplement 1), 5228–5235.
- Griffiths, T. L., Steyvers, M., & Tenenbaum, J. B. (2007). Topics in semantic representation. *Psychological Review*, 114(2), 211–244.
- Guàrdia, L., Crisp, G., & Alsina, I. (2017). *Trends and challenges of e-assessment to enhance student learning in higher education*. In E. Cano & G. Ion (Ed.), *Innovative practices for higher education assessment and measurement*(pp. 36-56). IGI Global, USA.
- Gurcan, F. (2018). Multi-class classification of turkish texts with machine learning algorithms. In *2018 2nd International Symposium on Multidisciplinary Studies and Innovative Technologies (ISMSIT)* (pp. 1-5). IEEE.
- Gurcan, F. (2019). Extraction of core competencies for big data: implications for competency-based engineering education. *International Journal of Engineering Education*, 35(4), 1110-1115.
- Gürcan, F. (2009). *Web içerik madenciliği ve konu sınıflandırması [Web content mining and subject classification]*, Master Thesis, Karadeniz Technical University, Institute of Science, Trabzon.
- Hung, J. L. (2012). Trends of e-learning research from 2000 to 2008: Use of text mining and bibliometrics. *British Journal of Educational Technology*, 43(1), 5–16.
- Hung, J. L., & Zhang, K. (2012). Examining mobile learning trends 2003-2008: A categorical meta-trend analysis using text mining techniques. *Journal of Computing in Higher Education*, 24(1), 1-17.
- Martínez-Caro, E., Cegarra-Navarro, J. G., & Cepeda-Carrión, G. (2015). An application of the performance-evaluation model for e-learning quality in higher education. *Total Quality Management and Business Excellence*, 26(5-6), 632-647.
- McCallum, A. K. (2002). MALLETT: A machine learning for language toolkit. <http://Mallet.Cs.Umass.Edu>. Retrieved from <http://mallet.cs.umass.edu>
- Simonson, M., Schlosser, C., & Orellana, A. (2011). Distance education research: A review of the literature. *Journal of Computing in Higher Education*. 23, 124-142.
- Srivastava, A. N., & Sahami, M. (2009). *Text mining: Classification, clustering, and applications*. CRC Press.
- Šumak, B., Heričko, M., & Pušnik, M. (2011). A meta-analysis of e-learning technology acceptance: The role of user types and e-learning technology types. *Computers in Human Behavior*, 27(6), 2067-2077.

- URL-1:https://www.elsevier.com/_data/assets/pdf_file/0007/69451/0597-scopus-content-coverage-guide-us-letter-v4-HI-singles-no-ticks.pdf, Accessed: December 2018.
- Uysal, A. K., & Gunal, S. (2014). The impact of preprocessing on text classification. *Information Processing and Management*, 50(1), 104–112.
- Wallach, H. M. (2006). Topic modeling: Beyond bag-of-words. *ICML*, (1), 977–984.
- Wanner, T., & Palmer, E. (2015). Personalising learning: Exploring student and teacher perceptions about flexible learning and assessment in a flipped university course. *Computers and Education*, 88, 354–369.
- Wu, W. H., Jim Wu, Y. C., Chen, C. Y., Kao, H. Y., Lin, C. H., & Huang, S. H. (2012). Review of trends from mobile learning studies: A meta-analysis. *Computers and Education*, 59(2), 817–827.
- Zawacki-Richter, O., & Naidu, S. (2016). Mapping research trends from 35 years of publications in distance education. *Distance Education*, 37(3), 245–269.

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

Design, Development and Evaluation of New Generation Learning Objects for Vocational Education

G. Alev ÖZKÖK *¹  Tuğçe YILMAZ² 

¹ Hacettepe University, Faculty of Education, Ankara, Turkey, ozkok@hacettepe.edu.tr

² TÜBİTAK BİLGEM, Ankara, Turkey, tugce.yilmaz@tubitak.gov.tr


* Corresponding Author: ozkok@hacettepe.edu.tr

Article Info

Received: 15 July 2020

Accepted: 29 September 2020

Keywords: Learning object, design based research model, vocational education

 10.18009/jcer.770034

Publication Language: Turkish

Abstract

In this study, it is aimed to model the development process of the new generation learning object for vocational education students. The research, which was designed with a synthesized design-based research method, was carried out in two meso cycles. The sequentially structured development process in the first cycle was rearranged in a spiral structure in the second cycle. Implementation process was carried out in collaboration with Information Technology and Mathematics teachers. 25 11th grade students without coding experience participated in the research during the Fall and Spring semesters of 2018-2019 academic year. During the development process, the students' perception of quality towards the learning object was evaluated with the Learning Object Quality Rubric and student interview form. It is believed that the research differs from the relevant studies in the literature since it provides a comprehensive process model for contributing to the quality levels of the new generation learning object development process.



To cite this article: Özkök, G.A., & Yılmaz, T. (2020). Mesleki eğitime yönelik yeni nesil öğrenme nesnelерinin tasarlanması, geliştirilmesi ve değerlendirilmesi. *Journal of Computer and Education Research*, 8(16), 757-786. DOI: 10.18009/jcer.770034


Mesleki Eğitime Yönelik Yeni Nesil Öğrenme Nesnelерinin Tasarlanması, Geliştirilmesi ve Değerlendirilmesi

Makale Bilgisi

Geliş: 15 Temmuz 2020

Kabul: 29 Eylül 2020

Anahtar kelimeler: Öğrenme nesnesi, tasarım tabanlı araştırma modeli, mesleki eğitim

 10.18009/jcer.770034

Yayın Dili: Türkçe

Öz

Bu araştırmada mesleki eğitim öğrencileri için yeni nesil öğrenme nesnesi geliştirme sürecinin modellenmesi amaçlanmıştır. Sentezlenmiş tasarım-tabanlı araştırma yöntemiyle desenlenen araştırma, iki mezo döngüde gerçekleştirilmiştir. Birinci döngüde sıralı yapılandırılan geliştirme süreci, ikinci döngüde sarmal yapıda yeniden düzenlenmiştir. Uygulama, Bilişim Teknolojileri ve Matematik öğretmenleriyle işbirliği içerisinde yapılmıştır. Araştırmaya 2018-2019 öğretim yılı Güz ve Bahar dönemlerinde, kodlama deneyimi olmayan 25 11. sınıf öğrencisi katılmıştır. Geliştirme sürecinde öğrencilerin öğrenme nesnesine yönelik kalite algı düzeyleri, Öğrenme Nesnesi Kalite Rubriği ve öğrenci görüşme formu ile değerlendirilmiştir. Araştırmanın, yeni nesil öğrenme nesnesi geliştirme sürecinin kalite düzeylerine katkı sağlamasına yönelik kapsamlı bir süreç modeli sunuyor olması nedeniyle alanyazındaki ilgili araştırmalardan ayrıldığı düşünülmektedir.

Summary

Design, Development and Evaluation of New Generation Learning Objects for Vocational Education

Introduction

Since the 2000s, there has been a significant increase in the use of digital learning contents, referred to as "learning objects", in order to increase the effectiveness and efficiency of various teaching strategies within the scope of e-learning. In the process of Information and Communications Technologies (ICT), namely the technological evolution, providing an end-to-end IP access extending from 1G to 4G and even 5G through the inclusion of smart mobile devices, the concept of ICT4D (Information and Communications Technologies for Development) has constituted the infrastructure of contemporary technology. Analyzing the rapid transformation of technology on a sectoral basis, education has been regarded amongst those areas extensively transferring innovation. On account of the rapid development of ICT in education, it has been observed that there have been praiseworthy efforts of countless institutes and researchers in utilizing the recent technology for the discovery of solutions to the related problems in the area. As a benchmark of development, the high potential of the skills of using ICT has been necessarily suggested as a creator of a more developed society on its own or a highly qualified workforce which has been globally required.

Recently, the studies on the use of ICT in educational area has seemingly moved towards ICT for Development (ICT4D). In other words, ICT offers "development" opportunities in addition to the efficiency of ICT usage it provides, and plays a role in predicting development opportunities parallel to the global technological development process of societies. ICT for development also shows itself in the field of e-learning. Digital learning objects, one of the most important developments within the scope of ICT in e-learning, were also affected by this change process. The digital learning object, opposing the traditional understanding of teaching in accordance with learning outcomes specified by the conceptual framework, is based on the instructional design technology, a new type of computer-based teaching that draws on the object-oriented paradigm of computer science.

Since the 2000s, there has been a significant increase in the use of digital learning contents, referred to as "learning objects", in order to increase the effectiveness and efficiency of various teaching strategies within the scope of e-learning. Baki and Çakıroğlu (2010) stated that the inclusion of learning objects in the educational process had led to redefinition of the teaching styles of the educators and the learning styles of the learners. Learning objects emerged as a key strategy for the creation, sharing and convenient dissemination of learning resources in the 1990s (Gordillo, Barra, & Quemada, 2017; Wiley, 2000). These objects can be used repeatedly in alternative contexts to scaffold specific learning objectives (Becerra, Astudillo, & Mendoza, 2012). In the literature of e-learning, it is stated in the studies that learning object researches form an independent and extensive title (örn. Burbaitė, Bepalova, Damasevicius, & Stuiikys, 2014; Northrup, 2007; Štuiikys, Burbaite, & Damaševicius, 2013; Wang, Mendori, & Hoel, 2019). Learning object has been widely used as an alternative method to support a particular learning outcome in the process of contemporary education and teaching (Becerra vd., 2012).

Within the scope of the study, it has been aimed to design, develop and evaluate the new generation learning object, which is formed in a hypothetical structure within the perceptions of information quality, content quality and technical quality of the students of vocational education, considering the criteria of complex pedagogical, content and technical quality.

Research Problem

How should the process of developing a new generation learning object for high school students be modeled according to the learning object quality criteria?

Sub Problems

- To what extent is the degree of the new generation learning object in terms of students' pedagogical quality, content quality, and technical quality perceptions?
- What are the views of students on the new generation learning object development process?

Method

This research was designed based on the synthesized design based research model developed by Van Wyk and De Villiers (2014) on the basis of the principles of the design based research method (McKenney & Reeves, 2012). The research consists of two meso cycles and the micro cycles of "problem analysis", "solution design", "solution development",

"evaluation in practice" and "reflection". The research was conducted with the participation of 25 students in the 11th grade studying Information Technologies in a vocational high school in Ankara. During 2018 - 2019 Fall Term the first, and in the Spring Term the second meso cycle was carried out.

Results, Discussion and Conclusions

In this research, a new generation learning object (NGLO), considering the pedagogical, content and technical quality perceptions of the students, has been evaluated in terms of design and development. The research has been designed on the basis of a synthesized design based research model in two consecutive cycles with the 11th grade students of Information Technologies in vocational education. It has been aimed with the modeling in this study to design, develop and evaluate the process of formation of NGLO. The process is designed within the scope of the criteria of pedagogical quality, content quality and technical quality criteria along with the sub-criteria of problem solving. The NGLO developed to be applied in learning and teaching process has been structured within the scope of design, development and evaluation drawing on the criteria of (a) learning scope, (b) learning outcome, (c) interaction level, (d) modularity of content, (d) perceived learning, (e) time of response, (f) convenience of access, (g) sense of control, (h) assistance, (i) feedback, (i) documenting of record (j) timeliness, (k) understandability, (l) relevance, (m) accordance, (n) content sequence, (o) content design.

Within the scope of this study, NGLO, designed on the basis of pedagogical quality, content quality and technical quality criteria, has been developed. In addition, the NGLO has been designed, developed and evaluated. The process of developing a new generation learning object in learning and teaching could be examined in the upcoming research, drawing on cognitive load theory and its effect within the educational context.

Giriş

Bilgi ve İletişim Teknolojileri (BİT) olarak adlandırılan 1G'den başlayarak uçtan uca IP erişimi sağlayan akıllı mobil cihazların hayatımıza dâhil olduğu teknolojik evrim olarak nitelendirilen 4G, hatta 5G'ye uzanan süreçte, *Gelişimde BİT* (ICT4D-Information and Communications Technologies for Development) kavramı, günümüz teknolojinin alt yapısını oluşturmaktadır. Teknolojinin hızlı dönüşümü sektörel bazda incelendiğinde, yenilikleri en çok transfer eden alanlardan birisinin de eğitim alanı olduğu görülmektedir. Eğitim alanında BİT'nin hızlı gelişimi, bu teknolojileri eğitim alanı ile ilgili sorunların çözümüne nasıl yönlendirilebileceği konusunda birçok kurum ve araştırmacının takdire şayan çabaları gözlenmektedir. Gelişim ölçütü olarak BİT kullanım becerilerinin potansiyelinin yüksek olması, BİT'nin kullanımının kendi başına daha gelişmiş bir toplum veya küresel anlamda toplumun ihtiyacı olan yüksek nitelikli işgücü yarattığına yorulmamalıdır.

Son yıllarda eğitim alanında BİT'nin kullanımına dönük çalışmalar, *Gelişimde BİT'e* (ICT4D) doğru bir dönüşüm sürecine girmiştir. Diğer bir deyişle Gelişimde BİT, sağladığı BİT kullanım verimliliği yanında "gelişim" fırsatları sunmakta, toplumların küresel bazdaki teknoloji geliştirme sürecine paralel gelişim fırsatlarının öngörülmesinde rol oynamaktadır. Gelişimde BİT, e-öğrenme alanında da kendisini göstermektedir. BİT'nin e-öğrenme kapsamında en önemli gelişmelerden biri olan dijital öğrenme nesnelere de bu değişim sürecinden etkilenmiştir. Kavramsal çerçevesi belirlenmiş öğrenme kazanımlarına göre kurgulanan geleneksel öğretim anlayışı ile çelişen dijital öğrenme nesnesi, bilgisayar biliminin nesne temelli paradigmasına dayanan bilgisayar temelli öğretimin yeni bir türü olan öğretim tasarımı teknolojisine dayanmaktadır.

2000'li yıllardan bu yana e-öğrenme kapsamında öğretim tasarımıdaki çeşitli öğretim stratejilerinin etkinliğini ve verimliliğini arttırmak amacıyla *öğrenme nesnelere* diye ifade edilen dijital öğrenme içeriklerinin kullanımında ciddi bir artış gözlenmektedir. Baki ve Çakıroğlu (2010), Öğrenme nesnelere eğitim-öğretim sürecine dâhil edilmesinin eğitimcilerin öğretme biçimlerinin ve öğrenen kişilerin öğrenme şekillerinin yeniden tanımlanmasına yol açtığını ifade etmişlerdir. Öğrenme nesnesi 1990'lı yıllarda öğrenme kaynaklarının oluşturulması, paylaşılması ve kolay yayılımı için anahtar bir strateji olarak ortaya çıkmıştır (Gordillo, Barra, & Quemada, 2017; Wiley, 2000). Bu nesnelere, belirli öğrenme hedeflerini desteklemek için alternatif bağlamlarda tekrar tekrar

kullanılabilmektedir (Becerra, Astudillo, & Mendoza, 2012). E-öğrenme alanyazınında öğrenme nesnesi araştırmalarının bağımsız ve geniş bir konu başlığı oluşturduğu araştırmalarda ifade edilmektedir (örn. Burbaitė, Bepalova, Damasevicius, & Stuiikys, 2014; Northrup, 2007; Štuiikys, Burbaite, & Damaševicius, 2013; Wang, Mendori, & Hoel, 2019). Öğrenme nesneleri günümüz eğitim-öğretim sürecinde belirli bir öğrenme kazanımını desteklemek için alternatif bir yöntem olarak yaygın olarak kullanılmaktadır (Becerra vd., 2012).

Öğrenme nesnesi, bir metnin paragrafı gibi anlamlı en küçük öğretim materyalinden, bir öğretim tekniğindeki bütün ders programı gibi belirli disipline ait öğretim programının tümünü kapsayan çok büyük kaynaklara kadar jenerik anlamları kapsayan bir kavramdır (Barritt & Alderman Jr., 2004; Queiros, da Silveria, da Silva Correia-Neto, & Vilar, 2016). Öğrenme nesnelерinin, farklı formattaki görsel ve sözsел çoklu ortam materyallerini bütünleştirmeleri ve anlık geri bildirim sağlamaları nedeniyle kullanımı kolay ve ilgi çekici oldukları söylenebilir (Barak & Ziv, 2013). Öğrenme nesneleri üzerine yapılan araştırmalar, geleneksel öğretim materyallerinin kullanımına kıyasla, öğretim esnasında öğrenme nesnelерinin öğrencilerin içerikle daha fazla ilgili olmalarını sağladığını ve performanslarını arttırdığını göstermektedir (Kay & Knaack, 2008).

Milli Eğitim Bakanlığı 2023 Eğitim Vizyonu Raporu'na (MEB, 2018) göre, "Öğrenme Süreçlerinde Dijital İçerik ve Beceri Destekli Dönüşüm" çerçevesi altında belirlenen hedefler doğrultusunda dijital öğrenme içerikleri; pedagojik olarak desteklenmiş, içeriği bir bütünü yansıtan, kavramsal öğrenmeye önem veren, gerçek yaşam ile bağlantılı etkileşimi yüksek materyaller olarak adlandırılmaktadır. Dijital içeriklerin etkili kullanımı ile öğrencilerin motivasyonlarının desteklenmesi, günlük yaşam ile bağlantılı ölçme değerlendirme yaklaşımlarının getirilmesi, öğrencilerin bilgiye ihtiyaç duyma farkındalığının kazanması bu kapsamda tüm öğrencilere fırsat eşitliğinin sağlanması hedeflenmektedir (MEB, 2018).

Günümüzde yeni nesil öğrenme ortamları için geliştirilen akıllı öğrenme nesnesi yaklaşımları; (a) Öğrencilere daha iyi geri bildirim vermek için geliştirilen akıllı arayüz entegre öğrenme nesneleri (Silveira & da Silva, 2008), (b) öğrenme nesnelерinin kişiselleştirilmesi için semantik web (Web 3.0) uygulaması (Kurilovas, Kubilinskiene, & Dagiene, 2014), (c) öğrenme nesnelерinin meta verilerinin otomatik olarak oluşturulmasını sağlayan mimari (Li & Li, 2014), (ç) bileşenleri arasında semantik bağlantı yapılandırılmış aktif öğrenme nesneleri (Slotkienė, Baniulis, & Paulikas, 2009), (d) karmaşık öğrenme

senaryoları tasarlamak ve öğrencinin öğrenme deneyimini takip etmek için e-öğrenme standartları ve akıllı nesnelere birleştiren mimari (Taamallah & Khemaja, 2014), (e) kullanıcının gereksinimlerine göre öğrenme içeriğini otomatik olarak üretmek ve uyarlamak için meta-programlama kullanan bir üst seviye tanımlama olarak adlandırılan akıllı öğrenme nesnelere (Štuikys, 2015) şeklinde sıralanabilir.

Öğrenme nesnelere geliştirme sürecinde net bir şekilde tanımlanmış ve yaygın olarak benimsenmiş öğrenme nesnesi özellikleri ve geliştirme yöntemleri bulunmamaktadır (Štuikys, 2015). Öğrenme nesnelere dikkatli bir şekilde yapılandırıldıklarında, ardışık kullanıldıklarında ve iyi yönetildiklerinde, potansiyel olarak daha gelişmiş kaliteli eğitimin ortaya çıkmasına yol açarak, büyük bir makinedeki çark dişlisi gibi işlev görebilme potansiyeline sahiptir. Öğrenme nesnesi, paydaşların eğitim ihtiyaçlarını destekleyen öğrenme deneyimleri oluşturmak ve sunmak için kullanılan bir yapı olarak ele alınmaktadır. Öğrenme nesnesi, “kaliteli eğitim” sağlayan mekanizmalar olarak görülmektedir (Ritzhaupt, 2010).

Öğrenme nesnelere geliştirilmesi sürecinde, içeriğe ve bu içeriğin paketlenmesi ve tanımlanmasına yönelik standartlar tanımlanmıştır (ADL 2004; Boyle, 2009; IEEE, 2002; IMS, 2004). Öğrenme nesnelere oluşturma sürecinde ne pedagoji, ne içerik, ne de teknik özellikler açısından yüksek kaliteli öğrenme nesnelere nasıl tasarlanıp geliştirileceğine dair belirlenmiş yönergeler bulunmamaktadır. Öğrenme nesnelere geliştirme sürecine ilişkin mevcut araştırmalar, pedagojik, içerik ve teknik açıdan bütüncül yetersizliklere vurgu yapmaktadır (Di Nitto, Mainetti, Monga, Sbattella, & Tedesco, 2006; Mavrommatis, 2008).

Bu bağlamda bu çalışmanın amacı, ortaöğretim düzeyinde öğrencilerin bilgi kalitesi, içerik kalitesi ve teknik kalite algılarına göre hipotetik yapıda yapılandırılan yeni nesil öğrenme nesnesini (YNÖN) karmaşık pedagojik, içerik ve teknik kalite ölçütlerine göre tasarlamak, geliştirilmek ve değerlendirmektir.

Öğrenme Nesnesi

Öğrenme nesnelere, öğrenenler tarafından yönetilebilen, etkileşimli ve üzerinden uygun dönütler ve pekiştiriciler verilebilen bilgi yığınlarının oluşturduğu öğrenme birim kümeleridir. Birim kümelerinin oluşturduğu öğrenme nesnelere pedagojik, içerik ve teknik niteliği arttırıldığında, öğrenenin dikkati ve motivasyonu artar (Lau & Woods, 2009b). Pedagojik, içerik ve teknik olarak nitelikli bir öğrenme nesnesinde, öğrenenin küçük birimlerinin üzerinde düşünmesi ve öğrenmenin kendi bilgi yapısı içerisinde oluşturulması,

büyük öğrenme birimlerine kıyasla nispeten daha kolay olacağı için küçük ve ayrı öğrenme nesnelere pedagojik açıdan daha uygundur.

Öğrenme nesnelere gerçek hayatta tasviri zor ya da imkânsız olan karmaşık kavramların sunumunda dijital benzetimler şeklinde kullanılabilir (Chapuis, 2003). Öğrenme nesnelere en iyi uygulamalarının nasıl olacağına işaret eden pedagojik, içerik ve teknik niteliğini belirleyen standartları tarif eden modellerin bulunmaması bu anlamda bir zorluk olmuştur. McGee (2003) e-öğrenme ortamlarında, öğrenme nesnelere tasarım ve öğrenme modellerini irdelemiştir. Öğrenme nesnelere farklı e-öğrenme ortamlarında karşılanması zor olan öğrenme ihtiyaçlarını karşılaması için birtakım özel niteliklere sahip olması gerekir.

1992 yılında, Hodgins öğrenme stratejileriyle ilgili bazı sorunlarla uğraştığı esnada, çocuklarından birinin Lego blokları oynamasını izlerken "Öğrenme Nesnesi" fikri doğmuştur. Hodgins, endüstrinin gereksinim duyduğu birlikte çalışabilir "tak ve kullan" modüler birimlerin, öğrenme sürecinde yeniden uyarlanabilir öğrenme bileşenleri ile ilişkisini fark etmiştir. Bu yeniden düzenlenebilen farklı boyuttaki ve türdeki modüler birimleri "öğrenme nesnelere" olarak adlandırmıştır (Saum, 2007). Hodgins (2002) öğrenme nesnelere, münferit olarak öğrencinin ilgi alanına ve ihtiyaçlarına cevap verecek şekilde, meta veriler ile etiketlenerek bir araya getirilmesiyle oluşturulmuş bilgi nesnelere koleksiyonu olarak tanımlamıştır. Bilgi nesnesi, sayısal bilgi parçası, öğrenme materyali, öğretim nesnesi, sayısal kaynak, e-öğrenme kaynağı, öğrenme birimi, içerik birimi, etkileşimli nesne gibi farklı şekillerde adlandırılan öğrenme nesnesi kavramı çok sayıda farklı şekillerde tanımlanmıştır (Özkök, 2015). Öğrenme nesnelere ayrık, tekrar kullanılabilir ve bağlamdan bağımsız bir öğrenme parçasıdır (Baruque & Melo, 2004). Öğrenmeyi desteklemek için tekrar kullanılabilir özelliğine sahip herhangi bir dijital kaynaktır (Wiley, 2000). Tekrar kullanılabilir özelliğine sahip veya referans olabilecek dijital veya dijital olmayan herhangi bir varlıktır (IEEE, 2002). İçerik parçalarının, uygulama parçalarının ve değerlendirme unsurlarının tekil bir odak temelinde birleştirilmesidir (Polsani, 2003). Öğrencilerin bilişsel süreçlerini geliştirerek, güçlendirerek ve yönlendirerek belirli kavramların öğrenilmesini destekleyen, tekrar kullanılabilir ve interaktif web tabanlı araçlardır (Kay & Knaack, 2008). Bir veya daha fazla öğretim hedefini veya kavramını öğretmeyi amaçlayan bağımsız, tekrar kullanılabilir, dijital bir kaynaktır (Mavrommatis, 2008).

Bir öğrenme nesnesinin, tekrar kullanılabilmesi maksadıyla; modüler, keşfedilebilir ve birlikte çalışabilir olması gerekir (Friesen, 2001). Bu özellikleri sağlayabilmek ve öğrenme nesnelerinin verimliliğini, etkinliğini ve tekrar kullanılabilirliğini geliştirmek için çok sayıda araştırmacı büyük çaba harcamıştır. Öğrenme nesnelere, erişilebilir, yani ağ üzerinden kolayca ulaşılabilir; birlikte çalışabilir, platformlar ve bilişim araçları ile uyumlu olmalıdır. Zamana dayanıklı, farklı bağlamlarda tekrar kullanılabilir; uygun fiyatlı, zaman ve maliyet optimizasyonu açısından makul olmalıdır. Öğrenme nesnesi kendisini oluşturan unsurların istikrarlı olacağı ve hedeflenen amaçlara ve istenen öğrenme deneyimine ulaşılmasına yol açacak şekilde yapılandırılmalıdır.

Öğrenme Nesnelere Kalite Ölçütleri

Genel olarak, iyi bir öğrenme kaynağı, amaca uygun, kullanıcıların ihtiyaçlarını karşılayan ve aynı zamanda hedeflenen kullanıcılara bilgi sunma imkânını sekteye uğratabilecek teknik sorunları da çözebilen bir yapıya sahiptir. Öğrenme nesnelerinin geliştirilmesine yönelik geleneksel yaklaşım, içeriğe ve bu içeriğin paketlenmesi ve tanımlanmasına yönelik standartlara (ADL SCORM, 2004; IEEE, 2002; IMS, 2009) odaklanmıştır (Boyle, 2009). Geleneksel ve standart temelli yaklaşımda ne pedagojik kalite ne de tekrar kullanımı kolaylaştıracak içerik kalitesi ve teknik kalite açısından yüksek kaliteli öğrenme nesnelerinin nasıl geliştirileceğine dair standart ölçütler içeren yönerge bulunmamaktadır. Öğrenme nesnelere geleneksel yaklaşımında, tekrar kullanılabilirlik özelliği açısından pedagojik olarak oldukça sınırlı ve büyük ölçüde içeriğe odaklanmıştır (IEEE, 2002; Boyle, 2009).

Lau ve Woods (2009a), öğrenme nesnesi ile ilgili alanyazın taraması sonucunda hangi pedagojik, içerik ve teknik kriterlere göre geliştirilmesi gerektiği sorusunun pek çok araştırmacının ilgilendiği bir başlık olmadığını belirtmiştir. Çok sayıda e-öğrenme ortamı ve e-öğrenme içeriği araştırmacısı, bu sorunların üstesinden gelmek için çeşitli öğretim tasarımı stratejileri denemiştir.

Pedagojik kalite; öğrenme nesnelerinin öğrenenlerin öğrenme ihtiyaçlarına ne kadar iyi uyarlandığı ile alakalı bir kavramdır. Belirli bir ders aktivitesi için öğrenme yaklaşımı, açık, tam ve yeterli derinlikte olmalıdır. Öğretme ve öğrenme aracı olarak öğrenme nesnelerinin potansiyel etkililiği, ulaşılacak istenen öğrenme kazanımını desteklemek amacıyla kullanılacak içeriğe uygun olması ile ilişkilidir. Ayrıca pedagojik kalite, öğrenme nesnelerinin bir öğretme ve öğrenme aracı olarak potansiyel etkinliğinin, ulaşılması beklenen

öğrenme hedefini desteklemek için kullanılacağı bağlamlarla uyuşup uyuşmadığı hususuyla da ilişkilidir (Lau & Woods, 2008; 2009a). Öğrenme hedeflerine ulaşmak için öğrenme nesnesinde bulunması gereken öğretimsel yapı olarak da değerlendirilmektedir. Pedagojik kalite boyutu, öğrenme nesnesinde bulunması zorunlu bir gereklilik olan öğretimsel yönü, öğrenme hedeflerine ulaşmada öğrenme-öğretme süreci bakımından değerlendirme imkanı sunmaktadır.

Öğrenme nesnelerinin sadece pedagojik boyutlarını ele alan araştırmalar incelendiğinde,

(a) her öğrencinin kendi baskın öğrenme stiline uygun olan öğrenme nesneleri ile öğrenme durumlarının öğrenme nesnesi geliştirme aşamalarına entegre edildiği, (Saldana Hernandez, Hernández Velázquez, López Domínguez, Excelente Toledo, & Medina Nieto, (2018; Wang vd., 2019),

(b) öğrenme kuramlarına dayalı olarak öğrenme nesnelerinin tasarlanma, geliştirilme ve değerlendirme süreçlerinin yürütüldüğü (Wang vd., 2019),

(c) öğrenci öğrenmesinde motivasyon faktörünün ele alındığı (Wang vd., 2019),

(d) öğrencilerin derse karşı tutumları ve başarı durumlarının değerlendirildiği (Wang vd., 2019) örnek olarak gösterilebilir.

İçerik kalitesi; öğrenenin öğrenme ihtiyaçlarına ne kadar iyi uyarlandığı ile alakalı bir kavramdır. Belirli bir ders aktivitesi için öğrenme nesnesinin içerik hacminin doğru bilgi içermesi gerekmektedir. Ayrıca, içerik kalitesi, öğrenme nesnesinin içerik kapsamının öğrencilerin öğrenme hedeflerine ne kadar iyi uyum sağladığı ile de ilgilidir. Öğrenme nesnesinin içeriğinin potansiyel etkililiği, belirli bir öğretim programının doğru, eksiksiz ve yeterli içeriğe sahip olması olarak anlaşılabilir (Lau & Woods, 2008). E-öğrenme ortamlarında, öğrenenlerin öğrenme hedeflerine ulaşmaları için öğrenme nesnelerinin, kapsamlı, güncel ve doğru bilgi ile yapılandırılmış kolay anlaşılır içeriği, öğrencilerin öğrenmeye karşı istekli olmalarını sağlayacaktır (Lau ve Woods, 2009b).

Bu çalışma çerçevesinde, önceki çalışmaların (Boyle, 2009; Li & Li, 2014; Nesbit, Belfer, & Leacock, 2003; Saldana Hernandez vd., 2018; Saum, 2007) sonuçlarına dayalı olarak, öğrenme nesnelerinin geliştirilme sürecinde önemli olduğu düşünülen üç önemli kalite boyutu olan teknik kalite, içerik kalitesi ve pedagojik kalite (Nesbit vd., 2003; Lau & Woods, 2008, 2009a) temelinde YNÖN tasarlanıp geliştirilmiştir.

Araştırmanın Amacı ve Önemi

Mesleki ortaöğretim öğrencileri için YNÖN sentezlenmiş tasarım tabanlı araştırma yöntemi ile modellenmiştir. Sentezlenmiş tasarım tabanlı araştırma yöntemiyle öğrencilerin pedagojik kalite, içerik kalitesi ve teknik kalite algılarına göre kurgulanan YNÖN geliştirme sürecinin oluşturulması hedeflenmiştir. Bu bağlamda bu araştırmanın, öğrenme - öğretme sürecinde uygulanmak üzere geliştirilen YNÖN'nin; (a) öğrenme kapsamı, (b) öğrenme kazanımı, (c) etkileşim seviyesi, (ç) içeriğin modülerliği, (d) algılanan öğrenme ölçütleri, öğrenme nesnesinin pedagojik boyutunu ifade etmektedir. Teknik kalite boyutu, (a) dönüş süresi, (b) erişim kolaylığı, (c) kontrol duygusu, (d) yardım, (e) geri bildirim, (f) kayıt tutma ölçütlerini kapsamaktadır. İçerik kalitesi boyutu ise, (a) güncellik, (b) anlaşılabilirlik, (c) ilgililik, (ç) uyum, (d) içerik dizilimi, (e) içerik miktarı ölçütlerine karşılık gelmektedir. Bu doğrultuda bu araştırmanın amacı, YNÖN'nin pedagojik kalite, içerik kalitesi ve teknik kalite ölçütleri temelinde tasarlanması, geliştirilmesi ve değerlendirilmesidir.

Araştırma Problemi

Ortaöğretim düzeyindeki öğrenciler için YNÖN geliştirme süreci öğrenme nesnesi kalite ölçütlerine göre nasıl modellenmelidir?

Alt Problemler

- YNÖN öğrencilerin pedagojik kalite, içerik kalitesi ve teknik kalite algıları açısından ne düzeydedir?
- Öğrencilerin YNÖN geliştirme sürecine yönelik görüşleri nelerdir?

Yöntem

Bu araştırma, tasarım tabanlı araştırma yönteminin (McKenney & Reeves, 2012) ilkeleri temelinde Van Wyk ve De Villiers (2014) tarafından geliştirilen sentezlenmiş tasarım tabanlı araştırma modeli temel alınarak desenlenmiştir.

Katılımcılar

Araştırma Ankara'daki bir ortaöğretim mesleki ve teknik eğitim kurumunun Bilişim Teknolojileri alanında 11. sınıf düzeyinde toplam 25 öğrencinin katılımıyla yürütülmüştür. 2018 - 2019 Güz döneminde birinci mezo döngü, 2018-2019 Bahar döneminde ise ikinci mezo döngü gerçekleştirilmiştir. Araştırma, modelin tüm sürecinin sınanabilmesi için YNÖN'nin geliştirilme sürecindeki kalite ölçütleriyle ilk kez karşılaşan ve YNÖN'nin geliştirilme sürecine dahil olmamış aynı sınıf düzeyinde farklı öğrenci gruplarıyla düzenlenmiştir.

*Veri Toplama Araçları**Öğrenme Nesnesi Kalite Rubriği (ÖNKR)*

Lau ve Woods (2008) tarafından geliştirilen ve Özkök ve Akpolat (2020) tarafından Türkçe'ye uyarlanan Öğrenme Nesnesi Kabul Ölçeği'nin (ÖNKÖ) pedagojik kalite, içerik kalitesi ve teknik kalite boyutları, ÖNKR bağlamında araştırmacılar tarafından bu çalışmaya uyarlanmıştır. YNÖN, ÖNKÖ'nün 3 boyutunun araştırmacılar tarafından rubrik formatına uyarlanmasıyla hazırlanan ÖNKR kullanılarak değerlendirilmiştir.

ÖNKR, pedagojik kalite, içerik kalitesi ve teknik kalite olmak üzere üç ana boyut ve 17 alt boyuttan oluşmaktadır. Bu ana boyutlar ve alt boyutlar Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1. ÖNKR'nin ölçüt ve alt ölçütleri

Ölçütler	Alt Ölçütler
Pedagojik Kalite	Öğrenme kapsamı Öğrenme kazanımı Etkileşim seviyesi İçeriğin modülerliği Algılanan öğrenme
İçerik Kalitesi	Güncellik Anlaşılabilirlik İlgililik Uyum İçerik dizilimi İçerik miktarı
Teknik Kalite	Dönüş süresi Erişim kolaylığı Kontrol duygusu Yardım Geri Bildirim Kayıt Tutma

ÖNKR'nin *pedagojik kalite ölçütü*; (a) öğrenme kapsamı, (b) öğrenme kazanımı, (c) etkileşim seviyesi, (ç) içeriğin modülerliği, (d) algılanan öğrenme alt ölçütlerinden oluşmaktadır. *İçerik kalitesi ölçütü*; (a) güncellik, (b) anlaşılabilirlik, (c) ilgililik, (ç) uyum, (d) içerik dizilimi, (e) içerik miktarı alt ölçütlerini içermektedir. *Teknik kalite ölçütü*; (a) dönüş süresi, (b) erişim kolaylığı, (c) kontrol duygusu, (d) yardım, (e) geri bildirim, (f) kayıt tutma alt ölçütlerini kapsamaktadır.

Görüşme Formları

Öğrencilerin sürece yönelik görüşlerini belirlemek amacıyla KEFE (SWOT) analizi temel alınarak görüşme formları düzenlenmiştir. Öğrenci formu "YNÖN'de öğrenmeme katkı sağlayan şeyler", "YNÖN'de öğrenmeme katkısı olmayan şeyler", "YNÖN'de

öğrenmemi kolaylaştıran şeyler” ve “YNÖN’de öğrenmemi zorlaştıran şeyler” başlıklarından oluşturulmuştur.

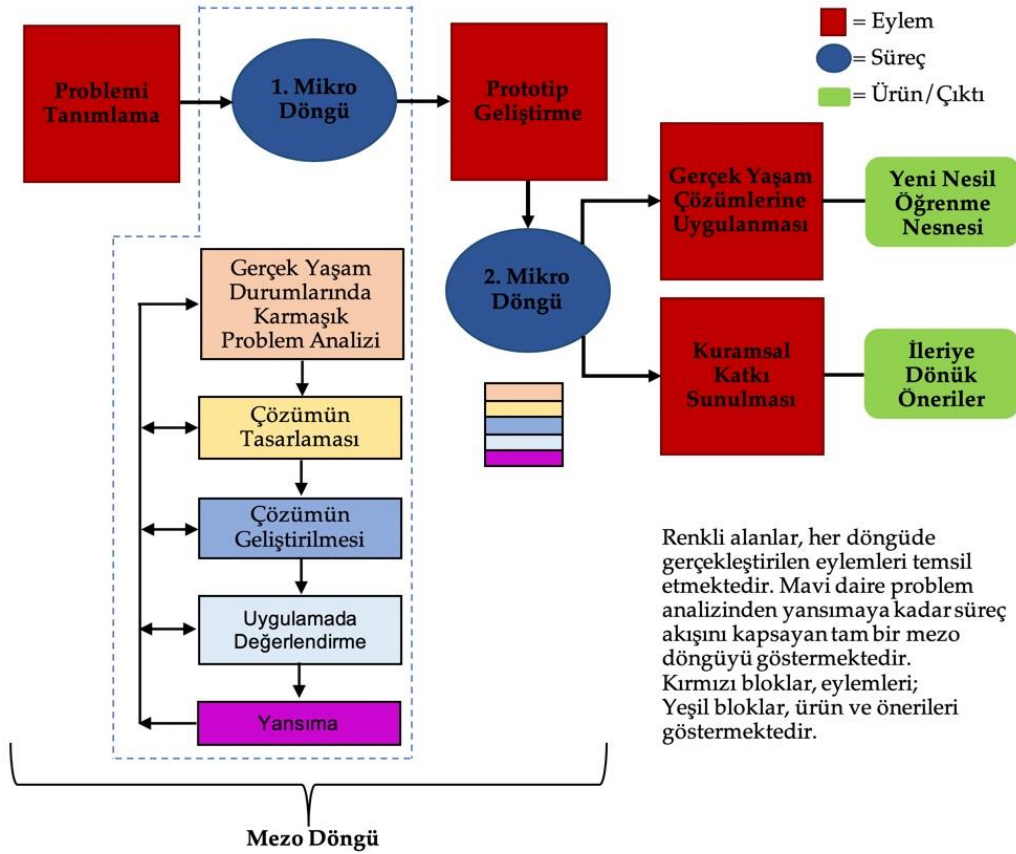
Veri Analizi

ÖNKR rubrik puanlarının analizi, IBM SPSS Statistics V22.0 programı aracılığıyla betimleyici istatistiksel yöntemler (frekans ve yüzde) kullanılarak analiz edilmiştir. Her iki mezo döngü sonunda öğrencilerden alınan yansımaların verileri, içerik analizi ile çözümlenmiştir. İçerik analizinde, benzer olan veriler ortak kavram ve temalar altında birleştirilir ve anlaşılır şekilde okuyucuya sunulur (Yıldırım & Şimşek, 2013). Veri analizi sürecinde, (1) ham verilerin içerik analizine hazırlanması, (2) ön tema ve kod listesinin oluşturulması, (3) verilerin tamamını okuma ve kodlama, (4) kod ve temaların düzenlenmesi ve (5) bulguların tanımlanması ve yorumlanması aşamaları takip edilmiştir (Yıldırım & Şimşek, 2013). Veri analizinin ilk aşaması olan ham verilerin içerik analizine hazırlanması sürecinde, ses kayıtları ve görüşme sırasında alınan notlar metne dökülmüştür. YNÖN’nin güçlü yönleri, zayıf yönleri, sunduğu fırsatlar ve içerdiği tehditler ana kategorilerinden hareketle ön tema ve kod listesi hazırlanmıştır. Belirlenen kategorilere göre düzenlenen tema ve kodlar, alt problemlerle ilişkili olarak yorumlanmıştır.

Araştırmanın Modeli

Araştırma, Van Wyk ve De Villiers (2014) tarafından geliştirilen sentezlenmiş tasarım tabanlı araştırma yöntemiyle tasarlanmıştır. İki mezo döngü de “problem analizi”, “çözüm tasarlama”, “çözüm geliştirme”, “uygulamada değerlendirme” ve “yansıma” mikro döngülerinden oluşmaktadır. Sentezlenmiş tasarım tabanlı araştırma modelinin süreç akış diyagramı Şekil 1’de sunulmuştur.

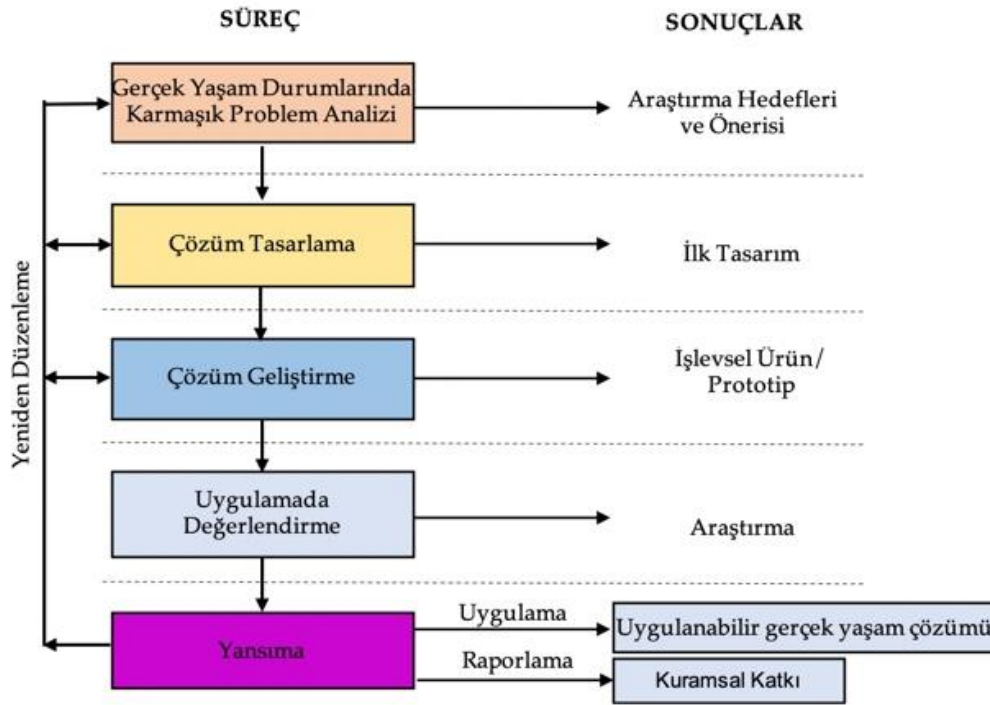
Şekil 1 incelendiğinde her iki mezo döngünün de beş mikro döngüden oluştuğu görülmektedir. Bu mikro döngülerin her biri şu şekilde açıklanabilir:



Şekil 1. Araştırmada yürütülen mezo ve mikro döngüler

(a) *Problem analizi*; araştırma sürecine yönelik uygulama sürecini etkileyebilecek etmenler açısından analiz ve incelemeler yapılır. (b) *Çözüm tasarlama*; problemi ele alan olası taslak uygulamalar / prototip önerilir. Döngünün sonunda son taslak uygulamanın tasarımı şekillendirilerek son hali verilir. (c) *Çözüm geliştirme*; belirlenen taslak uygulama tasarım ilkeleri ve teknolojik yenilikler dâhilinde geliştirme sürecine başlanır. Uygulama, tasarım evresinden elde edilen bilgiler ve sonuçlarına göre geliştirilir. (ç) *uygulamada değerlendirme*; ürün gerçek hayat durumlarında test edilir. (d) *yansıma*; uygulamaya yönelik gerçek yaşam durumlarına katkı sağlayacak ve problemin çözümü için teorik katkı olacak şekilde uygulama sonuçları ortaya çıkarılır.

Şekil 2'de sentezlenmiş tasarım tabanlı araştırma yönteminin her bir mezo döngüsünün mikro döngü adımları ve süreç-sonuç ilişkileri sunulmuştur.



Şekil 2. Sentezlenmiş tasarım tabanlı araştırma yönteminde mikro döngü süreçleri ve sonuçları

Birinci Mezo Döngü

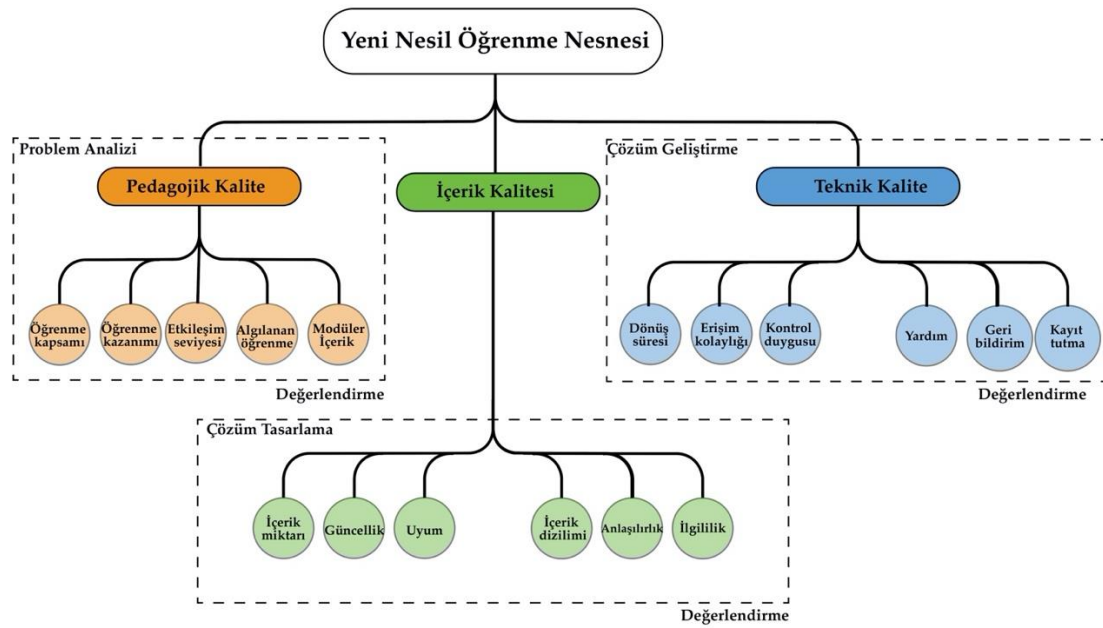
Araştırmanın ilk mezo döngüsü, problem analizi, çözüm tasarlama, çözüm geliştirme, uygulamada değerlendirme ve yansımaya mikro döngülerini içermektedir. Birinci mezo döngü 2018 – 2019 öğretim yılı güz döneminde 3 haftalık bir süreçte, haftada 2 saat olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Birinci mezo döngüde YNÖN'nin geliştirme sürecinin öğrenme nesnesi kalite ölçütlerine göre modellendiği aşamaları bütüncül olarak Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2. Birinci mezo döngüde öğrenme nesnesi kalite ölçütlerine göre YNÖN geliştirme süreci aşamaları

Mikro Döngüler	Ölçütler	Alt Ölçütler
Problem Analizi	Pedagojik Kalite	Öğrenme kapsamı Öğrenme kazanımı Etkileşim seviyesi İçeriğin modülerliği Algılanan öğrenme
Çözüm Tasarlama	İçerik Kalitesi	Güncellik Anlaşılabilirlik İlgililik Uyum İçerik dizilimi İçerik miktarı

Çözüm Geliştirme	Teknik Kalite	Dönüş süresi Erişim kolaylığı Kontrol duygusu Yardım Geri Bildirim Kayıt Tutma
Uygulamada Değerlendirme	Öğrenci geri bildirim	
Yansımaya	Öğrenci yansımaya Öğretmen yansımaya	

Tablo 2 incelendiğinde ilk mezo döngüdeki her bir mikro döngünün adımları ile bu adımların YNÖN'nin hangi ana ve alt ölçütlerine karşılık geldiği görülmektedir. Pedagojik kalite, içerik kalitesi ve teknik kalite ölçütleri her bir mikro döngü içine yerleştirilmiştir. İlk mezo döngünün her bir mikro döngüsünde pedagojik kalite, içerik kalitesi ve teknik kalite uygulamalarının dahil edildiği geliştirme aşamaları daha detaylı bir biçimde Şekil 3'de görülmektedir.



Şekil 3. Birinci mezo döngüde YNÖN geliştirme aşamaları

Aşağıda ilk mezo döngünün her bir mikro döngüsü detaylarıyla açıklanmaktadır.

Problem Analizi

Problem analizi ilk mikro döngü olması nedeniyle araştırma bağlamına yönelik kapsamlı analiz ve inceleme çalışmalarından oluşmaktadır. Uygulayıcı ve araştırmacı arasında anlamlı işbirliğinin kurulabilmesi ve araştırma bağlamının koşullarının belirlenmesi için bu döngüde 3 Bilişim Teknolojileri öğretmeniyle toplam 4 toplantı gerçekleştirilmiştir.

Problem analizi mikro döngüsünde, geliştirilecek YNÖN'nin içeriği için İnternet Programcılığı dersi kapsamına giren uygulanabilir ve özgün bir problemin belirlenmesine

karar verilmiştir. Bilişim Teknolojileri öğretmeninin aktif olacağı süreçte konu itibariyle İnternet Programcılığı dersinin bu uygulama için uygun olabileceği görüşüne varılmıştır. Öğrencilerin dijital araçları kullanabilme bilgi ve becerileri göz önünde bulundurularak uygulamanın ortaöğretim 11. sınıf düzeyinde yapılmasına karar verilmiştir. Toplantılarda, YNÖN'nin pedagojik, içerik ve teknik kapsamına odaklanılarak, mevcut çoklu ortam materyalleri, öğrenme nesnesi kalite ölçütleri açısından incelenmiştir.

Bilişim Teknolojileri öğretmenleri ile geliştirilmesi planlanan YNÖN'nin pedagojik, içerik ve teknik kapsamı için uygun kazanımların ve etkinliklerin planlaması yapılmıştır. Öğrencilerin içerik olarak İnternet Programcılığı dersindeki "Açık Kaynak Kodla Temel Uygulamalar" ünitesinde zorluk yaşadıkları noktalar üzerinde durulmuştur. Öğrenciler soyut düşünmekte zorlanmaktadır. Öğrencilerin soyut düşünme becerileri programlama öğreniminde yetersiz kalmaktadır. Öğrenme – öğretme sürecine yönelik üst düzey düşünme becerilerinin geliştirilmesine yönelik destekleyici öğrenme materyallerine ihtiyaç vardır. YNÖN'nin planlanan tasarım kurgusunda bu nokta üzerinde durulmuştur. Geliştirilecek YNÖN'nin kapsamı (a) pedagojik açıdan disiplinler arası etkileşimli processing programlama uygulaması, (b) içerik olarak İnternet Programcılığı dersindeki "Açık Kaynak Kodla Temel Uygulamalar" ünitesindeki kazanımlar ve (c) teknik olarak, öğrencinin etkileşimli YNÖN kullanımını etkileyen teknik özellikleri içermektedir.

İnternet Programcılığı dersindeki "Açık Kaynak Kodla Temel Uygulamalar" ünitesi kapsamında kararlaştırılan YNÖN'nin kapsamı konusunda öğretmenler, derslerinde kullandıkları mevcut çoklu ortam materyallerinin görsel ve sözel unsurları bağlamında;

(a) içeriğin güncel bilgi ve kapsamı içermesi, işlenen konuyla ilişkisi, anlaşılabilirliği ve öğrencilerin öğrenme ihtiyaçlarını karşılayabilmesi,

(b) etkileşimli öğretimsel aktivite eksikliği, dersin öğrenme amacı ve hedefine karşılık gelmemesi, öğrencinin öğrenme gereksinimlerini karşılamaması,

(c) öğrenme nesnesinin kullanımına yönelik erişim, etkileşim, farklı platformlarda çalışabilirlik gibi teknik konularda sıkıntı yaşadıklarını belirtmişlerdir.

Bu durumun, öğrencilerin öğrenme nesnelere yönelik pedagojik kalite, içerik kalitesi ve teknik kalite algılarında olumsuz sorunlar oluşturduğuna vurgu yapmışlardır. Problem analizi mikro döngüsünün sonunda, araştırmacılar ve uygulayıcılar araştırma hedeflerini belirleyerek araştırma stratejisine karar vermişlerdir.

Çözüm Tasarlama

Çözüm tasarlama mikro döngüsünde, problem analizi mikro döngüsünde öğretmenlerle iş birliği halinde belirlenen gereksinimlere ve alanyazına göre YNÖN geliştirme süreci detaylandırılmış, öngörülen süreç modeli ve adımları belirlenmiştir. Şekil 3’de çözüm tasarlama uygulama adımları tek tek gösterilmektedir.

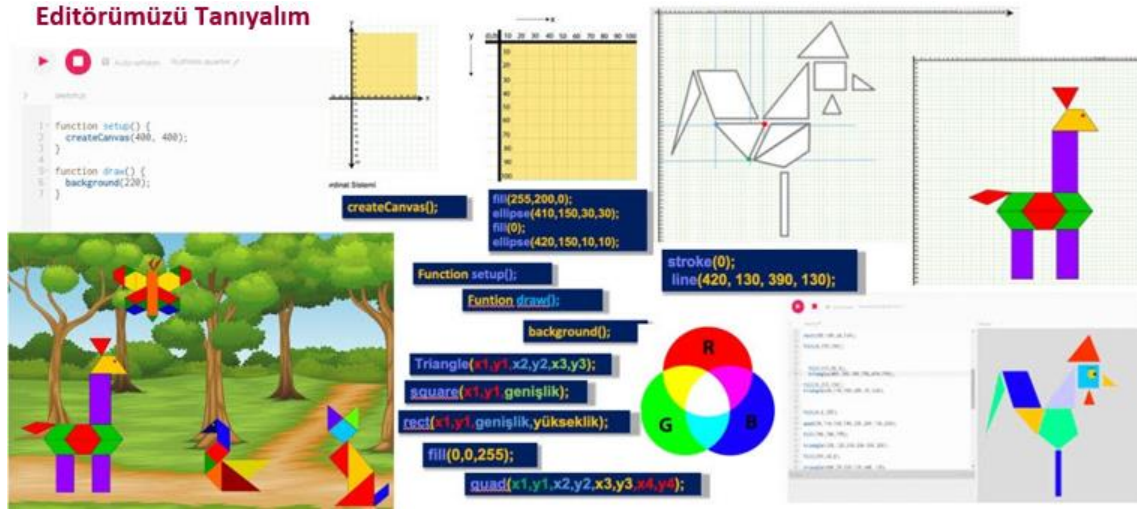
Problem analizi mikro döngüsünde ulaşılan çıkarımlar ve öğretmenlerin sürece yönelik önerileri temelinde araştırmacılar tarafından YNÖN’nin içerik, pedagojik ve teknik özelliklerini içeren prototip taslağı hazırlanmıştır. Hazırlanan YNÖN prototipi ortaöğretim öğrencilerinin kavrayabileceği ve gerçekleştirebileceği düzeye indirgenmiştir.

YNÖN’nin prototipi, İnternet Programcılığı dersindeki “Açık Kaynak Kodla Temel Uygulamalar” ünitesini işlemeleriyle başlatılmıştır. Öğrenciler, ünitenin öğretme ve öğrenme sürecinde YNÖN prototip etkinliğinden haberdar edilmişlerdir.

İnternet Programcılığı dersindeki “Açık Kaynak Kodla Temel Uygulamalar” ünitesi kapsamında YNÖN’nin prototipi üzerinde etkileşimli processing programlamanın temel kod bilgileri ve örnek uygulamaları gösterilmiştir. Ünite kapsamında; (a) processing programlama nedir?, (b) processing ortamı, (c) değişkenler, (ç) fonksiyonlar, (d) renk, (e) koordinat sistemi, (f) temel şekiller, (g) processing kodlama ile farklı geometrik şekiller yaratma, (h) processing kodlama ile farklı kenar uzunlukları ve farklı açılardan oluşan geometrik şekillerle isim yazma, (ı) processing kodlama ile farklı uzunluktaki doğru parçaları ile üçgen, dörtgen, beşgen ve altıgen formlar yaratma, (i) processing kodlama ile kompozisyon oluşturma etkinliklerine yer verilmiştir.

Çözüm Geliştirme

İnternet Programcılığı dersindeki “Açık Kaynak Kodla Temel Uygulamalar” ünitesinin ilgili kazanımlarının ele alınmasının ardından YNÖN’si geliştirme aşamasına geçilmiştir. Çözüm tasarlama mikro döngüsü stratejisinin oluşturulmasını, çözüm geliştirme mikro döngüsünün adımlarının uygulanması takip etmiştir. Öğrencilerle 3 hafta bilgisayar laboratuvarında bir araya gelinmiş, YNÖN uygulamalarını tamamlayarak Bilişim Teknolojileri öğretmenlerine teslim etmeleri istenmiştir. Şekil 4’te YNÖN’ne göre geliştirilen processing programlama uygulaması örneklerine yer verilmiştir.



Şekil 4. Birinci mezo döngüde öğrencilerin YNÖN kullanarak geliştirdikleri processing uygulamasından örnekler

Uygulamada Değerlendirme

YNÖN geliştirme süreci ve modeli, ÖNKR'den elde edilen bulgular ile öğrencilerin yansımaları doğrultusunda değerlendirilmiştir. ÖNKR'den elde edilen sonuçlar Tablo 3'de sunulmuştur.

Tablo 3. Birinci mezo döngünün ÖNKR sonuçları

Ölçütler	\bar{X}	S.S.
Öğrenme Nesnesi Kalite Ölçütleri	2,64	0,67
İçerik Kalitesi	2,71	0,68
İçerik miktarı	2,52	0,65
Güncellik	2,96	0,73
Uyum	2,76	0,82
İçerik dizilimi	2,12	0,96
Anlaşılabilirlik	3,04	0,28
İlgililik	2,88	0,67
Pedagojik Kalite	2,78	0,52
Öğrenme kapsamı	2,81	0,58
Öğrenme kazanımı	2,48	0,75
Etkileşim seviyesi	2,76	0,60
İçeriğin modülerliği	2,93	0,36
Algılanan öğrenme	2,96	0,32
Teknik Kalite	2,43	0,83
Dönüş süresi	2,54	0,54
Erişim kolaylığı	2,44	0,58
Kontrol duygusu	2,12	1,02
Yardım	2,86	0,71
Geri bildirim	2,08	1,27
Kayıt tutma	2,56	0,88

Tablo 3’de sunulan ilk mezo döngünün ÖNKR sonuçları incelendiğinde, içerik kalitesi ölçütünün $\bar{X} = 2,71$, pedagojik kalite ölçütünün $\bar{X} = 2,78$ ve teknik kalite ölçütünün $\bar{X} = 2,43$ olduğu bulunmuştur. İçerik kalitesi ölçütünde; içerik miktarı $\bar{X} = 2,52$, güncellik $\bar{X} = 2,96$, uyum $\bar{X} = 2,76$, içerik dizilimi $\bar{X} = 2,12$, anlaşılabilirlik $\bar{X} = 3,04$, ve ilgililik $\bar{X} = 2,88$ sonuçları elde edilmiştir. Pedagojik kalite ölçütünde; öğrenme kapsamı $\bar{X} = 2,81$, öğrenme kazanımı $\bar{X} = 2,48$, etkileşim seviyesi $\bar{X} = 2,76$, içeriğin modülerliği $\bar{X} = 2,93$ ve algılanan öğrenme $\bar{X} = 2,96$ olduğu görülmüştür. Son olarak teknik kalite ölçütünde; dönüş süresi $\bar{X} = 2,54$, erişim kolaylığı $\bar{X} = 2,44$, kontrol duygusu $\bar{X} = 2,12$, yardım $\bar{X} = 2,86$, geri bildirim $\bar{X} = 2,08$ ve kayıt tutma $\bar{X} = 2,56$ olduğu şeklinde bulgulara ulaşılmıştır.

Yansıma

Birinci mezo döngüde öğrencilerin YNÖN geliştirme sürecindeki yansımalarına ilişkin tema, kod, frekans ve yüzdeler Tablo 4’de sunulmuştur.

Tablo 4. Birinci mezo döngüde öğrencilerin sürece yönelik yansımalarına ilişkin tema, kod, frekans ve yüzdeler

Tema	Kod	Frekans	Yüzde
YNÖN’nin öğrenmeye katkısı sağlayan özellikleri	İçerik miktarı	12	48
	Etkileşim düzeyi	13	52
	Erişim kolaylığı	17	68
YNÖN’nin öğrenmeye katkısı olmayan özellikleri	İlgililik	9	36
	Dönüş süresi	8	32
	Kontrol duygusu	12	48
YNÖN ile öğrenmeyi kolaylaştıran şeyler	Dijital ortamda çalışma	10	40
	Disiplinler arası işleniş	25	100
YNÖN ile öğrenmeyi zorlaştıran şeyler	İnternet kaynaklı sorunlar	19	76
	İşletim sistemi-yazılım	15	60
	uyumsuzluğu kaynaklı sorunlar		
Öğrenci Sayısı		25	100

Tablo 4’de sunulan YNÖN geliştirme süreci yansımaları incelendiğinde, YNÖN’ni deneyimleyen öğrencilerin %48’i YNÖN’nin içerik miktarının, %52’si YNÖN’nin etkileşim özelliğinin ve %68’i de YNÖN’ne erişim kolaylığının, öğrenmelerine katkı sağladığını, herhangi bir problem yaşamadıklarını ve kendilerini bu noktalarda yeterli algıladıklarını belirtmişlerdir. Öğrencilerin %36’sı YNÖN’nin ders içeriği ile ilgililik düzeyi, %32’si dönüş süresi ve %48’i YNÖN’sini kontrol edebilme özelliğinin YNÖN’ne dönük algılarına ve öğrenmelerine katkı sağlamadığını belirtmişlerdir. YNÖN ile öğrenmeyi kolaylaştıran etmenlere gelindiğinde ise, öğrencilerin %40’ı YNÖN’si ile dijital ortamda çalışmanın ve %100’ü disiplinler arası işlenişin öğrenmelerini kolaylaştırdığına vurgu yapmışlardır. YNÖN’ni deneyimleyen öğrencilerin %76’sı internet kaynaklı sorunlara ve %60’ı işletim

sistemi yazılım uyumsuzluğu kaynaklı sorunlara dikkat çekerek, YNÖN’ni kullanımının öğrenmelerini zorlaştırdığına işaret etmişlerdir.

Birinci mezo döngüde, YNÖN’nin geliştirme sürecini deneyimleyen öğrencilerin rubrik ve yansıma sonuçlarını destekleyici nitelikte olabilecek sürece aktif katılım sağlayan öğrencilerin geliştirme sürecine dönük olumlu ve olumsuz görüşleri ve önerileri aşağıda belirtilmiştir.

“Koordinat sisteminin çizgilerini görmediğimiz için nesnelerin yerlerini ayarlamamız zaman aldı.Farklı bir ürün ortaya çıkardım. Kodların kısa ve tek satırlık olması da beni motive etti.” (Ö5)

“Kullandığımız öğrenme materyali basit anlatımının yer alması beni olumlu etkiledi.” (Ö6)

“Etkileşimli ortamda kod yazmaya aşına olmadığım için ilk başta zorlandım.” (Ö8)

“Mantığını kavrayana kadar çok zorlandım, sürekli farklı şekiller oluşturdum. Bu süreçte çok zor öğrendim.” (Ö11)

“Bence çok zorlayıcı aşırı bir zaman gerektiriyor. Kodları deneyerek yazdım.” (Ö12)

“Kodlayarak çizim yapıyor da olsak, her uygulamadan önce kâğıt taslak kullanmanın gerekli olduğunu öğrendim.” (Ö20)

“Görsel olması ve bilgileri somutlaştırılması çok öğreticiydi.” (Ö25)

İkinci Mezo Döngü

Birinci mezo döngüde YNÖN kapsamında yapılan etkileşimli kodlama uygulamasının daha da basitleştirilmesinin gerektiği görülmüştür. Ayrıca öğrenci görüşleriyle ulaşılan bulgular doğrultusunda YNÖN prototip içeriğinde değişikliğe karar verilmiştir. Bu gereksinimlerden hareketle ikinci mezo döngü 2018 – 2019 eğitim – öğretim yılı Bahar döneminde 2 haftalık bir süreçte haftada 4 saat olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. İkinci mezo döngünün mikro döngülerinde iyileştirmeler yapılarak ve YNÖN’nin içeriğinde yeni çözümler ve tercihler üretilmeye çalışılmıştır. Şekil 5’de 2. mezo döngüdeki YNÖN geliştirme aşamaları sunulmuştur.



Şekil 5. İkinci mezo döngünün YNÖN geliştirme aşamaları

Problem Analizi

İkinci mezo döngüde, ilk mezo döngüde de yer alan, (a) içerik kalitesi ölçütünün alt ölçütleri içerik miktarı, güncellik, uyum, içerik dizilimi, anlaşılabilirlik ve ilgililik, (b) pedagojik kalite ölçütünün alt ölçütleri, öğrenme kapsamı, öğrenme kazanımı, etkileşim seviyesi, içeriğin modülerliği ve algılanan öğrenme, (c) teknik kalite ölçütünün alt ölçütleri dönüş süresi, erişim kolaylığı, kontrol duygusu, yardım, kayıt tutma ve geri bildirim şeklindeki ağaç yapısı (Şekil 3’de görülen yapı), sarmal bir yapıda tekrar düzenlenmiştir. YNÖN etkileşimli yapısı yeniden düzenlenmiş ve uygulama yönergesi güncellenmiş, processing hazır kodlardan oluşan etkinlikler planlanmıştır. Processing işlem adımları sadeleştirilerek öğrencilere sunulmuştur.

İnternet Programcılığı dersindeki “Açık Kaynak Kodla Temel Uygulamalar” ünitesinde processing kavramının işlenmesiyle başlayan süreç, programlama ve processing kavramlarına odaklanan sunu ve etkinliklerle devam etmiştir.

Çözüm Tasarlama

Birinci döngüde olduğu gibi “processing nedir?” sorusuna yönelik yeniden düzenlenmiş olan YNÖN sunulmuştur. Ek olarak hazırlanan yönergede farklı çalışma örnekleri kullanılmıştır. Yeniden düzenlenen yönergede öğrencilerin processing programlama dilini bütünüyle görmeleri için processing uygulama örnekleri hazırlanıp öğrencilere dağıtılmıştır. Birinci mezo döngü çözüm tasarlama döngüsünden farklı olarak, öğrencilerden yönergedeki adımları takip ederek hazır processing programlama kodları ile örnek uygulama yapmaları istenmiştir.

Çözüm Geliştirme

Çözüm tasarlama mikro döngüsünün hemen ardından sarmal yapıda yer alan çözüm geliştirme aşamasına geçilmiştir. Çözüm geliştirme mikro döngüsünde öğrenciler, YNÖN geliştirme ortamında processing programlama uygulamasını hazır kod setleri kullanarak gerçekleştirmişlerdir. Öğrenciler oluşturulan geometri temalı tangram ve kendi isimlerini processing programlama dili ile etkileşimli olarak yazmışlardır. YNÖN kod paneline yazdıkları kodlar diğer arayüzde tangrama dönüşmüştür. Tangramların nasıl olması gerektiğine karar verilirken processing programlama hazır kodları kullanılmış, processing yazılımının kendi kütüphanesinde yer alan kod setlerinden uygun olanlar seçilmiştir.

Bilgisayarlarda YNÖN yazılımının sorunsuz çalışıp çalışmadığı kontrol edilmiştir. Daha sonra tangram ve geometrik isim temalı hazır kod setleri öğrenciler tarafından

processing programlama dili kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Processing kodlama sonucunda YNÖN, etkileşimli, renkli ve eğlenceli grafikler ile görünür hale getirilmiştir. Öğrencilerin YNÖN üzerinde kodların tangram ve geometrik şekillere dönüştürülme aşamaları iç içe geçecek şekilde yapılandırılmıştır. Şekil 6'da birinci ve ikinci mezo döngülerde öğrencilerin YNÖN ile processing kodlama ve tangram görselleştirirken çekilmiş görüntülerine yer verilmiştir.



Şekil 6. Birinci ve ikinci mezo döngüde öğrencilerin ynön'ni deneyimleme sürecine ilişkin örnek görüntümler

Uygulamada Değerlendirme

İkinci mezo döngü çözüm geliştirme mikro döngüsünün tamamlanmasının ardından değerlendirme mikro döngüsü ile devam etmiştir. İkinci mezo döngüde ÖNKR'den elde edilen sonuçlar Tablo 5'de sunulmuştur.

Tablo 5. İkinci mezo döngünün ÖNKR sonuçları

Ölçütler	\bar{X}	S.S.
Öğrenme Nesnesi Kalite Ölçütleri	2,92	0,47
İçerik Kalitesi	3,04	0,36
İçerik miktarı	3,26	0,44
Güncellik	3,14	0,33
Uyum	2,88	0,41
İçerik dizilimi	3,01	0,24
Anlaşılabilirlik	3,04	0,19
İlgililik	2,93	0,57

Pedagojik Kalite	3,04	0,44
Öğrenme kapsamı	3,08	0,41
Öğrenme kazanımı	2,94	0,49
Etkileşim seviyesi	2,98	0,56
İçeriğin modülerliği	3,04	0,37
Algılanan öğrenme	3,16	0,41
Teknik Kalite	2,69	0,63
Dönüş süresi	2,84	0,33
Erişim kolaylığı	2,88	0,47
Kontrol duygusu	2,76	0,28
Yardım	2,86	0,41
Geri Bildirim	2,11	1,21
Kayıt Tutma	2,71	0,63

ÖNKR sonuçları incelendiğinde içerik kalitesi $\bar{X}=3,04$, pedagojik kalite $\bar{X}=3,04$, teknik kalite $\bar{X}=2,69$ bulgularıyla, ilk mezo döngüye göre yükselme olduğu görülmektedir. Özellikle içerik miktarı $\bar{X}=3,04$ ölçütünde ulaşılan düzey dikkati çekmektedir. Pedagojik kalite ölçütünün, öğretim stratejisinde yapılan yeniden düzenleme sonucunda öğrenme kazanımı alt ölçütü $\bar{X}=2,94$ düzeyine yükselmiştir. Teknik kalite ölçütünün alt ölçütü olan erişim kolaylığının $\bar{X}=2,88$ düzeyine yükseldiği görülmüştür. Ulaşılan sonuçlar ($\bar{X}=2,92$) öğretim stratejisindeki değişiklik kararının doğruluğunu ortaya koymuştur.

Yansıma

İkinci mezo döngüde öğrencilerin YNÖN geliştirme sürecindeki yansımalarına ilişkin tema, kod, frekans ve yüzdeler Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6. İkinci mezo döngüde öğrencilerin sürece yönelik yansımalarına ilişkin tema, kod, frekans ve yüzdeler

Tema	Kod	Frekans	Yüzde
YNÖN'nin öğrenmeme katkı sağlayan özellikleri	İçerik miktarı	24	96
	Etkileşim düzeyi	22	88
	Erişim kolaylığı	19	76
YNÖN'nin öğrenmeme katkısı olmayan özellikleri	İlgililik	11	44
	Dönüş süresi	6	24
	Kontrol duygusu	5	20
YNÖN ile öğrenmemi kolaylaştıran şeyler	Dijital ortamda çalışma	25	100
YNÖN ile öğrenmemi zorlaştıran şeyler	İnternet kaynaklı sorunlar	13	52
	İşletim sistemi-yazılım uyumsuzluğu kaynaklı sorunlar	15	60
Öğrenci Sayısı		25	100

Tablo 6'da sunulan YNÖN geliştirme süreci yansımaları incelendiğinde, öğrencilerin %96'sının yansımalarında YNÖN ile ilişkili içerik miktarı, %88'inin etkileşim düzeyi ve

%76'sının erişim kolaylığının öğrenmelerine katkı sağladığı, herhangi bir problem yaşamadıkları ve kendilerini bu noktalarda yeterli algıladıkları görülmektedir. Öğrencilerin tamamı, YNÖN ile çalışmanın öğrenme sürecini kolaylaştırdığını, diğer yandan %60'ı işletim sistemi-yazılım uyumsuzluğu kaynaklı sorunların öğrenme sürecini zorlaştırdığını dile getirmişlerdir.

İkinci mezo döngüde, yeniden düzenlenen ve iyileştirilen öğretim stratejisine göre, geliştirme sürecinin rubrik ve yansıma sonuçlarını destekleyici nitelikte olabilecek sürece aktif katılım sağlayan öğrencilerin geliştirme sürecine dönük olumlu ve olumsuz görüşleri ve önerileri aşağıda belirtilmiştir.

"YNÖN kullanarak oyunun yapıma aşamalarını öğrendim." (Ö1).

"Oynadığımız oyunların temelini öğrendim. Kodlar basit ve günlük hayatta duyduğumuz şeyler." (Ö2).

"Bazı püf noktalarını öğrendikten sonra uygulama yapmak kolaylaşıyor." (Ö3).

"Navigasyonda zorlandım." (Ö4).

"Kodlar basit ve günlük hayatta duyduğumuz şeyler." (Ö7).

"Diğer uygulamalara göre daha kolay." (Ö8).

"YNÖN ile kodlamak çok kolay." (Ö10).

"YNÖN'de yazıp kodlama sonucunda bir şeyler öğrendiğimi fark ettim." (Ö12).

"Grid koordinat sistemindeki noktaları belirlemede yardımcı oldu. Ortaya bir şeyin çıkması hoşuma gitti. Koordinat noktalarını bulmak için yardım aldım. Kodlama sonucunda bir şeyler öğrendiğimi fark ettim." (Ö12).

"İçeriği çok iyi ve anlaşılır." (Ö13).

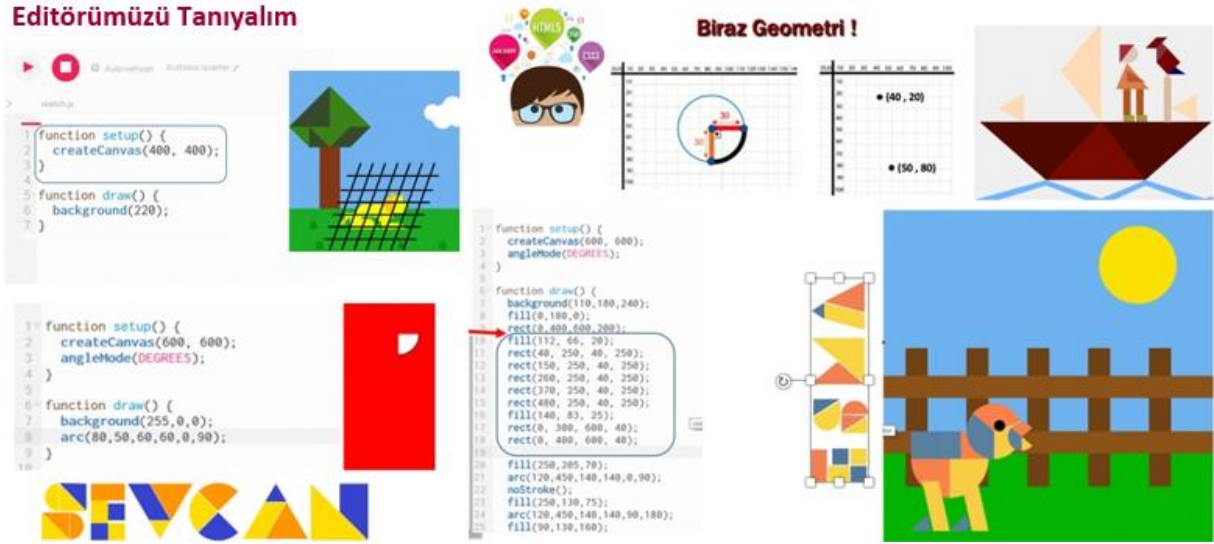
"Kodları şekle dönüştürmeyi iyi yaptım. Kodları yazmak daha kolay. Çünkü kod yazarken keyif aldım. Öğretmenimden yanlışlarımı düzeltmesi yönünden yardım aldım." (Ö14).

"Bilmediğim kelimeleri öğrendim, önceden bildiğim kod dili çok yardımcı oldu. Kod bilmeyen de yapabilir." (Ö15).

"Kodlardaki açılı yazarken bazen zorlandım." (Ö17).

"YNÖN arayüzü yaptığım her şeyi hemen görebilmemde bana yardımcı oldu." (Ö22).

Şekil 7'de YNÖN'ne göre geliştirilen 2. mezo döngü uygulamalarına ait örnek ekran görüntüleri sunulmuştur.



Şekil 7. İkinci mezo döngüde öğrencilerin yön'ni deneyimleme sürecine ilişkin örnek görünümlemler

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

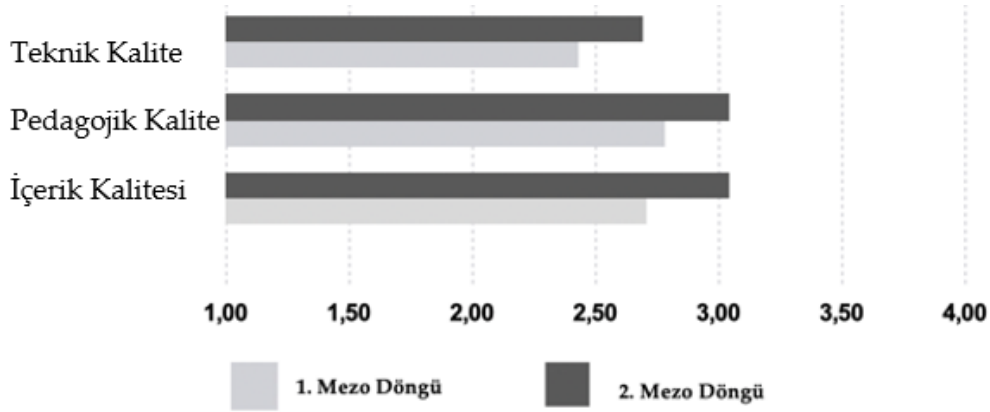
Bu araştırmada öğrencilerin pedagojik, içerik ve teknik kalite algılarına göre kurgulanan YNÖN tasarlanıp, geliştirilerek değerlendirilmiştir. Araştırma, mesleki eğitim Bilişim Teknolojileri alanı 11. sınıf öğrencileriyle birbirini izleyen iki döngü şeklinde sentezlenmiş tasarım tabanlı araştırma temel alınarak modellenmiştir. Bu modelleme süreciyle, YNÖN oluşturma sürecinin tasarlanması, geliştirilmesi ve değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Süreç, pedagojik kalite, içerik kalitesi ve teknik kalite ölçütleri ve problem çözme alt ölçütleri kapsamında kurgulanmıştır. Öğrenme - öğretme sürecinde uygulanmak üzere geliştirilen YNÖN; (a) öğrenme kapsamı, (b) öğrenme kazanımı, (c) etkileşim seviyesi, (ç) içeriğin modülerliği, (d) algılanan öğrenme (e) dönüş süresi, (f) erişim kolaylığı, (g) kontrol duygusu, (h) yardım, (ı) geri bildirim, (i) kayıt tutma (j) güncellik, (k) anlaşılabilirlik, (l) ilgililik, (m) uyum, (n) içerik dizilimi, (o) içerik miktarı ölçütlerine göre tasarlanması, geliştirilmesi ve değerlendirilmesi kapsamında yapılandırılmıştır.

Bu çalışma kapsamında, pedagojik kalite, içerik kalitesi ve teknik kalite ölçütleri temelinde kurgulanan YNÖN geliştirilmiştir. Araştırmanın her iki mezo döngüsünde de "problem analizi", "çözüm tasarlama", "çözüm geliştirme", "uygulamada değerlendirme" ve "yansıma" olmak üzere 5 mikro döngü bulunmaktadır. Her iki mezo döngüde elde edilen sonuçlar, öğrenme nesnesi kalite ölçütlerinin değerlendirilmelerine göre yorumlanmıştır.

Birinci mezo döngüde ulaşılan bulgular doğrultusunda ikinci mezo döngüdeki süreç yapılandırılmıştır. Her iki geliştirme sürecinde YNÖN uygulaması, sonuçları itibarıyla

öğrencilerin öğrenme nesnesi kalite algılarına göre geliştirilmiştir. YNÖN geliştirme sürecinde her iki mezo döngüdeki ÖNKR sonuçları incelendiğinde, pedagojik kalite, içerik kalitesi ve teknik kalite ölçütlerinde 2. mezo döngüde dikkat çeken bir yükseliş olduğunu söylemek mümkündür (Şekil 8). Bir öğretim materyalinden öğretim programıyla uyumlu, içeriğin doğru ve güncel, dilinin sade ve anlaşılır olması, öğrenciyi güdüleyici ve ilgiyi sürekli tutacak özelliklere sahip olması ve teknik açıdan yeterli olması beklenmektedir (Seferoğlu, 2009).



Şekil 8. Birinci ve ikinci mezo döngülerde elde edilen ÖNKR sonuçlarının karşılaştırılması

Birinci mezo döngüde öğrencilerin tangram processing kodlarını kendileri yazarken zorluk yaşadıkları ve sıkıldıkları görülmüştür. Bu doğrultuda 2. mezo döngüde pedagojik ve içerik kalitesinde düzenlemelere gidilmiştir. Öğrencilere hazır processing kod paketleri verilmiş ve tangrama ek olarak isimlerini yazmaları istenmiştir. Sonuç olarak ikinci döngüdeki YNÖN değerlendirme ortalamaları ve öğrenci görüşleri doğrultusunda YNÖN'nin bu hâliyle etkili bir öğrenme materyali olarak kullanılabileceği görülmektedir.

Araştırma kapsamında YNÖN tasarlanmış, geliştirilmiş ve değerlendirilmiştir. Gelecek çalışmalarda öğrenme-öğretme sürecinde YNÖN geliştirme süreci, bilişsel yük kuramına göre kurgulanarak etkisi incelenebilir. Ayrıca araştırmadaki iki döngü, öğrenme nesnesi kavramıyla ilk kez karşılaşan öğretmen ve öğrencilerle gerçekleştirilmiş, YNÖN'nin hazırlanması sürecinin önemli bir kısmını oluşturmuştur. İleriki çalışmalarda YNÖN geliştirme süreciyle ilgili deneyim kazanmış öğretmen ve öğrencilerle bu model yeniden düzenlenebilir. Farklı dersler ve farklı kazanımlara yönelik olarak başka sentezlenmiş tasarım tabanlı araştırmalar yürütülebilir.

Bilgilendirme

Bu çalışma, ikinci yazarın birinci yazar danışmanlığında tamamlamış olduğu yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

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

Yazar Katkı Beyanı

G. Alev ÖZKÖK: *Kavramsallaştırma, yöntem, danışmanlık ve denetim (ölçme aracı, veri analizi, döngülerin tasarımı), inceleme-yazma, düzenleme ve kontrol*

Tuğçe YILMAZ: *Kavramsallaştırma, veri toplama, ön yazım ve düzenleme, kontrol ve son okuma*

Kaynaklar

- ADL, SCORM ® 2004. *4th edition content aggregation model (CAM) Version 1.1.* <http://www.adlnet.gov/research/scorm/scorm-2004-4th-edition>
- Baki, A., & Çakıroğlu, Ü. (2010). Learning objects in high school mathematics classrooms: Implementation and evaluation. *Computers & Education, 55*(4), 1459-1469.
- Barak, M., & Ziv, S. (2013). Wandering: A web-based platform for the creation of location-based interactive learning objects. *Computers & Education, 62*, 159-170.
- Barritt, C., & Alderman Jr., F. L. (2004). *Creating a reusable learning objects strategy: Leveraging information and learning in a knowledge economy.* San Francisco: John Wiley & Sons, Inc.
- Baruque, L., & Melo, R. (2004). Learning theory and instructional design using learning objects. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia, 13*(4), 343-370.
- Becerra, C., Astudillo, H., & Mendoza, M. (2012). Improving learning objects recommendation processes by using domain description models. *7th Latin American Conference on Learning Objects and Educational Technologies (LACLO 2012).*
- Boyle, T. (2009). Generative learning objects (GLOs): Design as the basis for reuse and repurposing. In *1st International Conference on e-Learning and Distance Learning, Riyadh, Saudi Arabia, March 16- 18 2009* (pp. 1–22).
- Burbaité, R., Bepalova, K., Damasevicius, R., & Stuikeys, V. (2014). Context aware generative learning objects for teaching computer science. *International Journal of Engineering Education, 30*(4), 929-936.
- Chapuis, L. (2003). *Report on a pedagogical trial of learning objects in ACT schools.* Griffith: Centre for Teaching and Learning Technologies.
- Di Nitto, E., Mainetti, L., Monga, M., Sbattella, L., & Tedesco, R. (2006). Supporting interoperability and reusability of learning objects: The virtual campus approach. *Educational Technology & Society, 9*(2), 33-50.
- Friesen, N. (2001). What are educational objects? *Interactive Learning Environments, 9*(3), 219-230. doi: 10.1076/ilee.9.3.219.3573
- Gordillo, A., Barra, E., & Quemada, J. (2017). An easy to use open source authoring tool to create effective and reusable learning objects. *Computer Applications in Engineering Education, 25*(2), 188-199. doi: 10.1002/cae.21789

- Hodgins, H.W. (2002). The future of learning objects. In D.A. Wiley (Ed.). *The instructional use of learning objects*. Bloomington, IN: Association for Educational Communications and Technology. Available online at <http://reusability.org/read/>.
- IEEE Learning Technology Standards Committee (2002). *Learning object metadata standard*. IEEE 1484.12.1. <http://ltsc.ieee.org/wg12/>
- IMS (Instructional Management Systems) (2004). *IMS content packaging best practice and implementation guide* Version 1.1.4. www.imsglobal.org/
- Kay, R. H., & Knaack, L. (2008). A formative analysis of individual differences in the effectiveness of learning objects in secondary school. *Computers & Education*, 51(3), 1304–1320. doi: 10.1016/j.compedu.2008.01.001
- Kurilovas, E., Kubilinskiene, S., & Dagiene, V. (2014). Web 3.0–Based personalisation of learning objects in virtual learning environments. *Computers in Human Behavior*, 30, 654–662. doi: 10.1016/j.chb.2013.07.039
- Lau, S. H., & Woods P. C. (2008). An investigation of user perceptions and attitudes toward learning objects. *British Journal of Educational Technology*, 39(4), 685–699.
- Lau, S. H., & Woods P. C. (2009a). Understanding the behavior changes in belief and attitude among experienced and inexperienced learning object users. *Computers & Education*, 52(2), 333–342. doi: 10.1016/j.compedu.2008.09.002
- Lau, S. H., & Woods P. C. (2009b). Understanding learner acceptance of learning objects: The roles of learning object characteristics and individual differences. *British Journal of Educational Technology*, 40(6), 1059–1075. doi: 10.1111/j.1467-8535.2008.00893.x
- Li, Y., & Li, M. (2014). Learning objects automatic generation system for multiple data formats. *Proceedings of the 3rd International Conference on Computer Science and Service System (CSSS 2014)*, 203–206. doi: 10.2991/csss-14.2014.47
- Mavrommatis, G. (2008). Learning objects and objectives towards automatic learning construction. *European Journal of Operational Research*, 187(3), 1449–1458.
- McGee, P. (2003). Learning objects: Bloom’s taxonomy and deeper learning principles. Accepted for presentation at the E-Learn Conference, Phoenix, AZ (7–11 Nov). 6 Haziran 2020 tarihinde <https://studylib.net/doc/7468801/learning-objects-bloom-s-taxonomy-and-deeper-learning-pr...> adresinden erişildi.
- McKenney, S., & Reeves, T. C. (2012). *Conducting educational design research*. London: Routledge.
- MEB (2018). 2023 eğitim vizyonu. Milli Eğitim Bakanlığı. http://2023vizyonu.meb.gov.tr/doc/2023_EGITIM_VIZYONU.pdf adresinden erişilmiştir.
- Nesbit, J. C., Belfer, K., & Leacock, T. (2003). *Learning object review instrument (LORI)* <http://www.elera.net>
- Northrup, P. (2007). *Learning objects for instruction: Design and evaluation*. London, England: Information Science Publishing.
- Özkök, G. A., & Akpolat, M. E. (2020). Üniversite öğrencilerinin öğrenme nesnelere kullanımının öğrenme nesnesi kabul modeline göre incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. Advance online publication. doi: 10.16986/HUJE.2020062665.
- Özkök, G. A. (2015). Yaratıcı problem çözme metodu ile öğrenme nesnesi tasarımı ve geliştirilmesi. B. Akkoyunlu, A. & H. F. Odabaşı (Ed.). *Eğitim Teknolojileri Okumaları 2015*. (s. 421 - 446). TOJET - Sakarya Üniversitesi.

- Polsani, P. R. (2003). Use and abuse of reusable learning objects. *Journal of Digital Information*, 3(4). <https://journals.tdl.org/jodi/index.php/jodi/article/view/89/88> adresinden 10.07.2020 tarihinde erişilmiştir.
- Queiros, L. M., da Silveira, D. S., da Silva Correia-Neto, J., & Vilar, G. (2016). LODPRO: Learning objects development process. *Journal of the Brazilian Computer Society*, 22(1), 1-9. doi: 10.1186/s13173-016-0043-6
- Ritzhaupt, A. (2010). Learning object systems and strategy: A description and discussion. *Interdisciplinary Journal of e-learning and Learning Objects*, 6(1), 217-238.
- Saldana Hernandez, K. A., Hernández Velázquez, Y., López Domínguez, E., Excelente Toledo, C. B., & Medina Nieto, M. A. (2018). MOAM: A methodology for developing mobile learning objects (MLOs). *Computer Applications in Engineering Education*, 26(1), 17-28. Doi: 10.1002/cae.21857
- Saum, R. R. (2007). An abridged history of learning objects. In *Learning objects for instruction: Design and evaluation* (pp. 1-15). IGI Global.
- Silveira, R. A., & da Silva, J. M. C. (2008). Building intelligent learning environments using intelligent learning objects. In *Agent-Based Tutoring Systems by Cognitive and Affective Modeling* (pp. 19-42). IGI Global.
- Slotkienė, A., Baniulis, K. T., & Paulikas, G. (2009). Designing reusable active learning object by using its information model. *Jaunųjų mokslininkų darbai*, 3(24), 107-113.
- Štuikys, V., Burbaite, R., & Damaševičius, R. (2013). Teaching of computer science topics using meta-programming-based GLOs and LEGO robots. *Informatics in Education*, 12(1), 125-142.
- Štuikys, V. (2015). Model-driven specification in designing smart LOs. In *Smart Learning Objects for Smart Education in Computer Science* (pp. 103-122). Springer, Cham. doi: 10.1007/978-3-319-16913-2_5
- Taamallah, A., & Khemaja, M. (2014). Designing and experiencing smart objects based learning scenarios: an approach combining IMS LD, XAPI and IoT. In *Proceedings of the 2nd International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality* (pp. 373-379). ACM. doi: 10.1145/2669711.2669926
- Wang, J., Mendori, T., & Hoel, T. (2019). Strategies for multimedia learning object recommendation in a language learning support system: Verbal learners vs. visual learners. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 35(4-5), 345-355.
- Wiley, D. A. (2000). *Learning object design and sequencing theory*. (Unpublished doctoral dissertation), Brigham Young University, Provo, UT.
- Van Wyk, E., & De Villiers, M. (2014). Applying design-based research for developing virtual reality training in the south african mining industry. Paper presented at the *Proceedings of the Southern African Institute for Computer Scientist and Information Technologists Annual Conference 2014 Empowered by Technology* (pp.70-81). doi: 10.1145/2664591.2664627
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (9. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

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

Investigation of Research about Massive Open Online Courses (MOOCs): A Thematic Content Analysis Study

Burcu HAYMANA¹  Gökhan DAĞHAN^{* 2} 

¹ Ministry of National Education, Ankara, Turkey, burcu.haymana@meb.gov.tr

² Hacettepe University, Ankara, Turkey, gokhand@hacettepe.edu.tr


* Corresponding Author: gokhand@hacettepe.edu.tr

Article Info

Received: 20 July 2020

Accepted: 12 October 2020

Keywords: Open education, distance education, massive open online courses (MOOCs), thematic content analysis (meta-synthesis)

 10.18009/jcer.772010

Publication Language: Turkish

Abstract

The aim of this study is to integrate the results of the MOOC researches carried out in recent years, and to determine the general trends of the MOOC literature. Therefore, this research is carried out with a quantitative point of view and a content analysis study is conducted about the MOOCs. In this study, thematic content analysis is used as a content analysis type. In the searching process conducted on the Web of Science database, the articles to be reached were expected to be indexed in SSCI, AHCI, SCI-E and ESCI indexes. 123 articles obtained as a result of the searching process were examined in terms of the determined criterias and their contents were analyzed and classified. Research findings revealed the projection of the current state of MOOC research. The suggestions developed in the light of the findings and results are expected to offer practical tips and concrete advices for practitioners and designers.



To cite this article: Haymana, B., & Dağhan, G. (2020). Kitlesel açık çevrimiçi derslerle ilgili yapılan araştırmaların incelenmesi: Tematik içerik analizi çalışması. *Journal of Computer and Education Research*, 8(16), 787-820. DOI: 10.18009/jcer.772010

Kitlesel Açık Çevrimiçi Derslerle İlgili Yapılan Araştırmaların İncelenmesi: Tematik İçerik Analizi Çalışması

Makale Bilgisi

Geliş: 20 Temmuz 2020

Kabul: 30 Eylül 2020

Anahtar kelimeler: Açık eğitim, uzaktan eğitim, kitlesel açık çevrimiçi ders (KAÇD), tematik içerik analizi (meta-sentez)

 10.18009/jcer.772010

Yayın Dili: Türkçe

Öz

Bu çalışmanın amacı, kitlesel açık çevrimiçi derslerle (KAÇD) ilgili olarak son yıllarda yapılan araştırmaların sonuçlarını toparlayıcı bir bakış açısıyla bütünleştirebilmek ve böylece genel eğilimleri belirleyebilmektir. Dolayısıyla nicel bir bakış açısıyla yürütülmüş olan bu çalışmada KAÇD'ler hakkında bir içerik analizi çalışması yapılmıştır. Bu çalışmada, bir içerik analizi türü olarak tematik içerik analizi kullanılmıştır. Web of Science veritabanı üzerinden yapılan taramada, ulaşılabilecek olan makalelerin SSCI, AHCI, SCI-E ve ESCI atf indekslerinde taranması beklenmiştir. İnceleme sonucunda elde edilen 123 makale, belirlenen ölçütler bakımından ele alınmış ve içerikleri analiz edilerek sınıflandırılmıştır. Araştırma bulguları KAÇD araştırmalarının var olan durumunun projeksiyonunu ortaya koymuştur. Elde edilen bulgular ve sonuçlar ışığında geliştirilen önerilerin uygulayıcılara ve tasarımcılara dönük pratik ipuçları ve somut tavsiyeler sunması beklenmektedir.

Summary

Investigation of Research about Massive Open Online Courses (MOOCs): A Thematic Content Analysis Study

Introduction

Today, MOOCs, which are emerging and increasing in popularity, have a great importance in delivering pre-planned and prepared educational environments by educators to willing individuals. The concept of MOOC is one of the most concrete examples of the process of integrating information and communication technologies into learning and teaching processes towards learning environments. In these environments, many students interact and learn with the content provided to them. It is revealed in the literature that Massive Open Online Courses (MOOCs) are a current form of online learning (Sayın & Seferoğlu, 2015). In the literature of MOOC, it is seen that a certain knowledge accumulation is now formed and the design processes of MOOCs, the effect and role of instructional design in this design process, the roles of learner and educator in the course process, interaction and communication patterns on MOOCs are among the subjects that are frequently studied. The purpose of this research is to reveal the results of recent researches on MOOCs with a collective perspective and to identify general trends. When this goal is reached, the current situation regarding the current situation and orientation of the literature on the concept of MOOC can be determined, and inferences can be made about the future of MOOCs.

Method

This study is a document-based research. Therefore, it is a quantitative study in the form of descriptive research in terms of its findings. In this research, a content analysis study has been conducted on MOOCs. The articles included in the thematic content analysis in the study were expected to be indexed in the Social Sciences Citation Index (SSCI), Arts and Humanities Citation Index (AHCI), Science Citation Index - Expanded (SCI-E) and Emerging Sources Citation Index (ESCI). After certain filtering, there are 123 articles left. As a data collection tool in the research, a publication review chart was created by the researchers. The purpose of creating this chart is to be able to collect the encodings as a whole.

Results

It has been observed that Sunnie Lee WATSON has the most researches with 7 articles. Sunnie Lee WATSON is followed by William R. WATSON with 5 articles. Later, it

can be said that 6 authors took part in 3 articles each. Then 35 authors are mentioned in 2 articles and 7 authors in 1 article, respectively. It is seen that the majority of the articles were written by 3 authors (26,016%). This is followed by articles with 1 author and 2 authors (19,512%) and articles with 4 authors (18,699%). It is seen that there are 10 articles with 5 authors (8.130%), there are 6 articles with 6 authors (4.876%), there are one articles with 7 and 8 authors (0.813%), and finally there are 2 articles with 9 authors (1.626%). It is seen that the USA takes the first place with 45 articles (36,585%). This is followed by China (f = 17; 13,821%), Canada and England (f = 11; 8,943%), respectively. It is seen that the most articles were made in 2017 (f = 42; 34.146%). This is followed by 2016 (f = 38; 30.894%), 2015 (f = 29; 23.577%) and 2014 (f = 10; 8.130%), respectively. It was observed that the most important factors that served as a data source were university students. It can be said that the sample size in MOOC studies is mostly between 0-250 (f = 43; 35%). Within the scope of the research, it was observed that 61 of the MOOC articles clearly stated that a certain research method was used, while 62 of them did not have a clear statement in this sense. Descriptive statistics are the most frequently used data analysis method in studies (f = 62; 50.1%). It is noteworthy that the most frequently discussed issue in the studies belongs to the design processes of MOOCs (f = 25; 20.3%). It is observed that the subject of completing or dropping out MOOCs and participation in MOOCs (f = 23; 18.7%) and the subject of learner / teacher experiences / opinions in MOOCs (f = 20; 16.3%) follow this, respectively.

Discussion and Conclusion

When the topics discussed in the studies were brought together and examined in a more holistic manner, it was concluded that 4 categories stand out. Accordingly, it is striking that learner/teacher oriented articles are the most intense category. This is followed by the category of articles focusing on MOOC design, articles on the quality and effectiveness of MOOCs, and most recently, articles highlighting trends in MOOC studies. In the study conducted by Zhu, Sari and Lee (2018), student-focused, design-focused, context and impact-oriented (context and impact), other (others) and teacher-focused (instructor focused) respectively. It is seen that there are five groups. In Zhu et al.'s (2018) study, the learner-oriented and teacher-oriented categories are divided into two. These two categories again reveal the largest audience cumulatively. In this respect, it can be said that the findings of both studies are consistent.

Giriş

Bilgi çağı diye adlandırılan 21. yüzyılda, Dünya önceki yüzyıldan başlayan ve hızla devam eden bir değişimi yaşamakta olup bu değişim süreci, kaçınılmaz bir biçimde öğrenme ve öğrenme süreçlerini de etkilemektedir. Dolayısıyla bireylerin günlük hayatlarını ve diğer yaşantılarını topluma uyumlu bir şekilde geçirebilmeleri için gelişen ve değişen olayları yakından takip etmeleri gerekmektedir. Bu noktada eğitim ve öğretim ortamlarından uzakta olan bireylerin, eğitim olanaklarından faydalanmasını amaçlayan uzaktan eğitim, giderek artan bir yaygınlığa ve popülariteye sahip olmuştur. Uzaktan eğitim, öğrenenin fiziksel olarak öğretenden ayrı olduğu, tek başına veya yüz yüze eğitim dâhil diğer eğitim biçimleriyle birlikte kullanılabilen ve kurumsal olarak da eğitimi veren kurumdan fiziki bir ayrılığın söz konusu olduğu eğitim yöntemidir. İlk dönemlerinde radyo ve televizyon ile verilen eğitimler ilerleyen zamanlarda bilgisayar ve İnternet ile verilmeye başlamış, bu durum uzaktan eğitimde, “Açık Üniversite” denilen bir modelin ortaya çıkmasına da neden olmuştur. Birleşik Krallık’ta 1969 yılında kurulan “Open University - Açık Üniversite”, günümüzde İsrail, Mauritius, Hong Kong ve Sri Lanka gibi, Dünya’nın çok farklı bölgelerindeki çok sayıda ülkede bir eğitim modeli olarak kullanılmaktadır.

Edwards (1995) hızla değişen ve farklılaşan günümüz dünyasında eğitime yeni bir bakış açısı getirmek için “Açık Öğrenme” terimini kullanmaktadır. Açık ve uzaktan öğrenmenin sağladığı zamandan ve mekândan bağımsız olma fırsatı ile sağladığı esneklik, yüz yüze eğitime bir alternatifi beraberinde getirmektedir. Sağladığı bu olanaklar ile gerek Türkiye’de, gerekse de diğer ülkelerde açık öğrenmeye karşı ilgi giderek artmaktadır.

Bağlantıcılık Kuramı

Teknolojinin gelişmesi, hayatın her alanına girmesi ve yaşamın bir parçası olması öğrenmenin yollarını da değiştirmiştir. Öğrenmenin davranışçı yaklaşımlarda olduğu gibi sadece insan davranışları üzerinden değil, insan davranışları dışında da açıklanabilme ihtiyacı hissedilmiştir. Küreselleşen dünya ile teknolojinin gelişmesi bilginin üzerindeki önemi arttırmıştır. Fakat bilgi geçmiş zamanlarda olduğu gibi sürekli sabit durumda değil, gelişen ve güncellenen bir forma sahip olmuştur. Bu noktada, öğrenmeyi açıklayabilmek için daha güncel kuramlara gereksinim duyulmuştur. Buna bağlı olarak Siemens ve Downes tarafından 2008 yılında ortaya atılan Bağlantıcılık Kuramı, bu eksiklik noktasındaki ihtiyaçları bir parça gidermiştir. Günümüzün gelişen teknolojisinin şartlarına göre Bağlantıcılık Kuramı, öğrenen bireylerin sürekli güncellenen bilgiye erişebilmelerini,

anlamlandırmalarını ve özümsemelerini öngörmektedir. Bireyin nasıl öğrendiğini açıklamakla birlikte toplulukların da öğrenme durumlarını açıklayabilmektedir. Bağlantıcılık kuramının temelinde günümüzde ortaya çıkan ve sürekli olarak büyüyen bilginin öğrenilme şeklinin değişmesi ve bu öğrenme şeklinin mevcut öğrenme kuramları ile açıklanamaması yer almaktadır.

Siemens ve Tittenberger'in (2009) bağlantıcılığı tanımlarken kullandıkları, "bilgi ve biliş, insan ve teknoloji ağları boyunca dağıtılmıştır ve öğrenme bu ağlara bağlanma, ağları büyüme ve ağlarda gezinme sürecidir" biçimindeki ifadeleri, bireyin öğrenmesinin bir ağ oluşturma ve ağlar üzerinde bağlar kurarak bilgiyi anlamlandırma süreciyle açıklanabileceğini ortaya koymaktadır. Günümüz çağında etkileşim ve iletişimin ağlarla örülü olduğu göz önüne alındığında, bağlantıcılığın ağlar ile açıklanan bir öğrenme modeli olarak önerildiği söylenebilir (Siemens, 2005a, 2005b). Siemens'e (2005b) göre bağlantıcılığın temel ilkeleri gereği, sürekli öğrenmeyi kolaylaştırmak için ağlar üzerinde kavramlar arası bağlantıları beslemek ve sürdürmek gerekmektedir ve alanlar, fikirler ve kavramlar arasındaki bağlantıları görebilme yeteneği, temel bir beceridir. Ayrıca bağlantıcılık, yeni anlamlar ve anlayışlar yaratmak için önceki bilgileri mevcut bilgilerle birleştirir (Siemens, 2005b).

Alan yazında bağlantıcılığın kuram olmadığını ileri süren araştırmalar da yer almaktadır. Örneğin bir görüşe göre bağlantıcılık önemli ve geçerli kabul edilmekte, ancak başlı başına bir kuram olmak yerine, öğretim sürecinde kullanılacak bir araç olabileceği ileri sürülmektedir. Yine bazı araştırmacılar bir şeye kuram diyebilmek için öğrenmeyi iyi açıklayabilmesi gerektiğini ileri sürmektedirler ve buradan hareketle bağlantıcılığın bir kuram olabileceği görüşünü çürütmeye çalışmaktadırlar. Zira bağlantıcılık öğrenmenin nasıl gerçekleştiğini açıklama, buna farklı bir anlayış getirme ve var olan öğrenme kuramlarının ortaya koyduğu anlayışları doğru bir şekilde betimleme konularında başarısızdır (Kerr, 2006: akt. Demiraslan-Çevik, 2015). Bununla birlikte her öğrenme kuramının güçlü ve zayıf yönleri bulunmaktadır. Başka bir ifadeyle, her bir kuram öğrenmeye ilişkin bazı boyutları daha iyi açıklayabilirken bazı boyutları ise görece olarak ihmal edilmektedir. Sayısal çağın öğrenme kuramı olarak sunulan Bağlantıcılık Kuramında da durum farklı değildir. Ayrıca Siemens (2005b) de bilinen öğrenme kuramlarının çoğunun öğrenme sürecine odaklandığını, neyin öğrenildiğinin değeri ile ilgilenmediklerini belirtmektedir. Bağlantıcılığın cevap vermeye çalıştığı, neden yeni bir öğrenme kuramına ihtiyaç duyulduğu sorusuna Dunaway (2011) ise,

yeni teknolojiler, yeni öğrenme ve yeni okuryazarlıklar perspektifinden yanıt vermektedir. Nasıl değerlendirilirse değerlendirilsin bağlantıcılık, sunduğu farklı bakış açısıyla günümüzde dikkate alınmaya değer bir kuram olarak öne çıkmaktadır.

Bağlantıcılık kuramının da belirttiği gibi, öğrenme yaşamın her anına ve yerine dağılmıştır. Bu durum yaşam boyu öğrenme kavramının önemini attırmıştır. Yaşam boyu öğrenmeye duyulan ihtiyaca yönelik olarak çevrimiçi ortamlarda eğitimciler ve profesyoneller tarafından belli disiplinler çerçevesinde eğitimlerin oluşmasının yolu açılmıştır. Büyük ölçüde küreselleşmenin neden olduğu eğitimin yaşam boyu algılanması, Kitleli Açık Çevrimiçi Dersler'in (KAÇD) ortaya çıkmasına temel oluşturmuştur. KAÇD'ler eğitim ve öğretimin bilindik sınıf ortamından çıkıp, zamandan ve mekândan bağımsız, esnek olanakların sağlandığı ortamlar olarak hizmet vermesini sağlamıştır. Dolayısıyla günümüzde bireyler eğitim ve öğretime daha ucuz ve kolay yollar aracılığıyla ulaşmaktadırlar. Verilen eğitimin yüz yüze eğitimden daha geniş kitlelere hitap etmesi popülerliğinin artmasının nedenlerinden biri olmuştur. Dünyanın herhangi bir yerindeki bir insan ile dünyanın bir diğer tarafındaki insan haberleşebilir, aynı eğitimi alabilir ve etkileşimli özellikleri sayesinde iletişimde bulunabilirler. Bireylerin daha farklı kültürler ile etkileşim içinde olması, daha farklı öğrenme çıktıları sağlamakta, yaratıcılığı ve çeşitliliği de arttırmaktadır.

Çevrimiçi Öğrenme ve Kitleli Açık Çevrimiçi Dersler (KAÇD)

Günümüzde ortaya çıkan ve popülerliği giderek artan KAÇD'ler eğitimciler tarafından önceden planlanmış ve hazırlanmış eğitim ortamlarının istekli bireylere ulaştırılması konusunda büyük öneme sahiptirler. Bu bakımdan KAÇD'ler için "Çevrimiçi öğrenmenin geniş kitleler için ortaya konmuş ve genişletilmiş bir formudur." da denebilir. Watson, Loizzo, Watson, Mueller, Lim ve Ertmer (2016), KAÇD'lerin çevrimiçi öğrenme ile açık eğitsel kaynakların birleşimi olduğunu ifade etmişlerdir. KAÇD kavramı, bilgi ve iletişim teknolojilerin öğrenme öğretme süreçlerine bütünleştirilmesi sürecinin öğrenme ortamlarına dönük en somut örneklerinden biridir. Bu ortamlarda çok sayıda öğrenci kendilerine sağlanan içeriklerle etkileşim kurar ve öğrenir.

Kitleli Açık Çevrimiçi Derslerin (KAÇD - Massive Open Online Courses (MOOCs)) çevrimiçi öğrenmenin güncel bir şekli olduğu alan yazındaki araştırmalarda ortaya konmaktadır (Sayın & Seferoğlu, 2015). KAÇD terimi George Siemens ve Stephen Downes tarafından 2008 yılında açılan "Connectivism and Connective Knowledge (CCK08)" dersi

kapsamında dünya çapında 2200 katılımcının yararlandığı bir çevrimiçi açık ders ortamını tanımlamalarıyla alan yazına girmiştir (Sayın & Seferoğlu, 2015). Bu ders kampüs içinde 23 öğrenci tarafından kredili ders olarak alınmış, aynı zamanda dünyanın farklı yerlerinden çok sayıda çevrimiçi katılımcı tarafından da izlenmiştir. Daha sonra 2012 yılında Stanford Üniversitesinde Sebastian Thrun ve Peter Norvig adlı iki öğretim üyesinin açık ve ücretsiz olarak önerdikleri “Yapay Zekâya Giriş” adlı dersleri diğer bir KAÇD denemesi olarak dikkati çekmiştir (Lin & Zhang, 2014). 190 ülkeden 160.000’den fazla öğrencinin katıldığı bu ders, gerçek anlamda ve ilk kez kitlesel bir ders olarak kabul görmüştür. Bu ilk KAÇD hareketi, günümüzde Udacity olarak adlandırılan KAÇD platformunun temellerini oluşturmuştur. Ortaya çıktığı günden bu yana KAÇD olgusunun istikrarlı bir şekilde büyüdüğü ve geliştiği söylenebilir.

KAÇD’lerin küçük ölçekli çevrimiçi öğrenme ortamlarından farkını ortaya koyan temel iki kavram bulunmaktadır. Bunlardan ilki açıklık, diğeri ise kitleselliktir. Açıklık, derslerin her yaştan öğrenen tarafından ulaşılabilir olduğu anlamına gelmektedir. Açık olmak katılımcıların sisteme istedikleri zaman girmesi ve çıkması, katılımcıların birbirleriyle etkileşim içinde olmaları ve dersin açık bir içeriğe sahip olması demektir (Rodriguez, 2012). Farklı bir bakış açısında göre açıklığın iki temel çıkış noktası vardır. Bunlardan ilki, KAÇD’nin onu düzenleyen kurum dışındaki öğrencilere de açık olması ve bir önkoşul gerektirmemesi (açık bir kaydının olması) iken, diğeri de açık eğitim kaynakları (open education resources - OER) kavramından gelmesidir (Sanchez-Gordon & Luján-Mora, 2014). Burada açıklıktan kastedilenin açık erişim ve açık içerik olduğu söylenebilir. Naidu (2019) ise açıklığı, açık erişim yayıncılığından ve açık eğitim kaynaklarından çok daha fazlası olarak nitelendirmekte, açık eğitimin aynı zamanda eğitim fırsatlarına açık erişimi ile öğrenme ve öğretmede açık öğrenme stratejilerinin benimsenmesini de içermesi gerektiğini ifade etmektedir.

KAÇD’lerin kitlesel olması ise çok fazla öğrenciye hitap etmesi ile ilgilidir. Bu platformların dünyanın her yerindeki öğrenenler için kullanıma sunulmuş olması bu kavramın oluşmasına neden olmuştur. Küçük ölçekli çevrimiçi öğrenme ortamlarına göre KAÇD’lerin farkı, çok sayıda öğrenciye hizmet sunulabilmesidir. Pilli ve Admiraal (2016) açıklık ve kitlesellik kavramlarını kullanarak KAÇD’leri sınıflama amaçlı 2x2’lik bir matrisle 4 gruba ayırmışlardır. Bu sınıflamada açıklık ve kitlesellik durumlarına göre KAÇD’lerin 4 ayrı çeyrekle incelendiği dikkati çekmektedir. İlk çeyrek küçük ölçekli ve daha az açık olan

KAÇD'ler ile ilgilidir. Bu tür KAÇD'lerde katılımcıların sayısı sınırlıdır (binler yerine 200-500 katılımcı). Bu çeyrekte ders içeriklerinin açıklığı da, dersin bazı kısımlarına erişim için bir ücret gerekebileceğinden sınırlıdır. Bu tür KAÇD'ler genellikle kampüs tabanlı yükseköğretimde kullanılan KAÇD'lere örnek olabilir. Küçük ölçekli ve daha açık olan ikinci çeyrekteki KAÇD'lerde, ders materyalleri ve / veya sınavlar tüm katılımcılara ücretsiz olduğu için, içeriğin açık olduğu söylenebilir. Büyük ölçekli ve daha az açık olan KAÇD'ler, kısıtlı içeriğe ücretsiz olarak sınırsız katılım sağlayan üçüncü çeyrekte yer almaktadır. Bu grupta geleneksel uzaktan yükseköğretim derslerinin yer aldığı söylenebilir. Son grup olan 4. çeyrekte ise sınırsız katılım ve sınırsız içerik vardır. Bu gruptaki KAÇD'ler, kurumsal uzmanların bilgi ve fikirlerini videolar ve kurs içerikleri aracılığıyla ifade ettikleri, en iyi bilinen KAÇD türleridir (Pilli & Admiraal, 2016).

KAÇD'ler 2008 yılından bu yana eğitim alan yazınında kendisine yer bulmuştur. Son 12 yılda KAÇD alan yazını zenginleşmiş, bunun bir sonucu olarak gerek ulusal, gerekse uluslararası platformlarda gün geçtikçe daha çok KAÇD uygulamasına rastlanır olmuştur. Günümüzde insanların öğrenme öğretme süreçlerine zaman ve mekândan bağımsız olarak katılmak istemeleri, bilgi çağının da getirdiği bir sonuç olarak, KAÇD uygulamalarının popülerliğinin giderek artmasını sağlamıştır. Böylece alan yazınında giderek daha çok sayıda araştırmaya rastlanır olmuştur. Bu araştırmalarının ortaya koyduğu bulguların ve sonuçların bütüncül bir şekilde incelenip, raporlaştırılmasının alan yazına birkaç boyutuyla katkı sağlayabileceği ileri sürülebilir. Bunlardan ilki araştırmalarda bugüne kadar var olan eğilimleri belirleyebilmek ve bir diğeri de eğilimlerden hareketle gelecek araştırmalara ışık tutabilmektir.

Araştırmanın Amacı ve Önemi

KAÇD alan yazınında artık belli bir bilgi birikiminin oluştuğu ve KAÇD'lerin tasarım süreçlerinin, bu tasarım sürecinde öğretim tasarımının etkisinin ve rolünün, ders süreçlerinde öğrenen ve eğitimci rollerinin, KAÇD'ler üzerindeki etkileşim ve iletişim örüntülerinin sıklıkla çalışılan konular arasında olduğu görülmektedir. Ancak Mackness, Waite, Roberts ve Lovegrove (2013) ile Sayın ve Seferoğlu'nun (2015) da belirttiği gibi, KAÇD'lerin pedagojik yönünün biraz daha araştırılması gerektiği söylenebilir. Son 12 yıldır pedagojik bakış açılarına, KAÇD'ler üzerinde öğrenmenin nasıl gerçekleştiğine ve öğretimsel katkılara ilişkin sınırlı sayıda çalışmanın olduğu dikkati çekmektedir. Ayrıca KAÇD'ler ile ilgili alan yazındaki araştırma eğilimlerinde var olan durumun ortaya konmasına dönük

çeşitli dönemlerde yapılan tarama türündeki araştırmaların da, ya çok sınırlı zaman aralıklarını ele aldığı, ya da çok farklı veritabanları üzerinde gerçekleştirildiği söylenebilir. Bu bağlamda bu araştırmanın amacı, KAÇD'lerle ilgili olarak son yıllarda yapılan araştırmaların sonuçlarını toparlayıcı bir bakış açısıyla ortaya koymak ve genel eğilimleri belirleyebilmektir. Bu amaca ulaşıldığında, KAÇD kavramıyla ilgili alan yazının var olan durumuna ve yönelimine ilişkin mevcut durum tespit edilebilecek, ayrıca KAÇD'lerin geleceğine yönelik de çıkarımlarda bulunulabilecektir. KAÇD'ler gelecekte büyük kitlelere hizmet verebilecek bir öğrenme platformu olma potansiyeline sahiptir. Bu bağlamda gelecekte daha çok kullanılacakları öngörülebilir. Elde edilen bulgular ışığında geliştirilecek öneriler sayesinde uygulayıcılara ve tasarımcılara dönük pratik ipuçları ve somut tavsiyelerde bulunulması beklenmektedir.

Araştırma Problemi

KAÇD uygulamalarında var olan araştırma eğilimleri nelerdir?

Alt Problemler

1. KAÇD'lerle ilgili yayımlanan çalışmalarda hangi yazarın kaç makalesi vardır ve yüzdeleri kaçtır?
2. KAÇD'lerle ilgili yayımlanan çalışmalar, genellikle kaç yazarlı olarak gerçekleştirilmiştir ve yüzdeleri nedir?

KAÇD'lerle ilgili yayımlanan çalışmaların;

3. Yazarlarının ülkelere göre dağılımları nasıldır?
4. Gerçekleştirdikleri üniversitelere göre dağılımları nasıldır?
5. Yıllara göre dağılımları nasıldır?
6. Yayımlandıkları dergilere göre dağılımları nasıldır?
7. Atıf istatistiklerinin dağılımları nasıldır?
8. Veri kaynaklığı türlerinin dağılımları nasıldır?
9. Araştırma gruplarının genişliğine ilişkin dağılımları nasıldır?

KAÇD'lerle ilgili yayımlanan çalışmalarda

10. Temel alınan kuram ve modellerin dağılımı nasıldır?
11. Kullanılan örnekleme yöntemlerinin dağılımı nasıldır?
12. Kullanılan araştırma yöntemlerinin dağılımı nasıldır?
13. Kullanılan veri analizi yöntemlerinin dağılımı nasıldır?
14. Kullanılan veri toplama araçlarının dağılımı nasıldır?
15. Kullanılan anahtar kelimelerin dağılımı nasıldır?

16. Ele alınan konuların dağılımı nasıldır?

Yöntem

Bu çalışma doküman incelemesi temelli bir araştırma niteliği taşımaktadır. Dolayısıyla ortaya konan bulguları bakımından betimsel araştırma türünde nicel bir çalışmadır. Bu çalışmada KAÇD'ler hakkında bir içerik analizi çalışması yapılmıştır. İçerik analizinin özünde, büyük miktardaki verinin ortak noktalarının belirlenerek daha bütüncül sentezlere ulaşılması yer almaktadır. Bu bakımdan içerik analizinde veri indirgemesinin yapıldığı söylenebilir (Schreirer, 2012). Bu çalışmada, bir içerik analizi türü olarak meta-sentez (tematik içerik analizi) yöntemi kullanılmıştır. Meta-sentez (tematik içerik analizi) çalışmalarıyla aynı konu üzerine yapılan araştırmaların tema veya ana şablonlar aracılığıyla eleştirel bir bakış açısıyla sentezlenmesi ve yorumlanması mümkün olmaktadır (Çalık & Sözbilir, 2014). Ayrıca tematik içerik analizi çalışmaları belli bir alanda yapılmış nitel araştırmaların yine nitel bir anlayışla ele alınıp, benzerlik ve farklılıkların karşılaştırmalı olarak ortaya konmasını içermektedir (Çalık & Sözbilir, 2014). Çalışmada meta-sentezin (tematik içerik analizinin) seçilmesinin sebebi, belirli ölçütlerle ulaşılabilen konu alanı çalışmalarındaki benzerlik ve farklılıkların belirlenerek, söz konusu çalışmalarda var olan durumun benzer veya farklı boyutlarıyla birlikte derinlemesine irdelenmeye çalışılmasıdır. Diğer bir neden ise konunun güncelliği sebebiyle betimsel içerik analizi yapılabilecek kadar çok sayıda yayının henüz bulunmamasıdır. KAÇD'ler henüz son 12 yıldır çalışılan bir konu alanıdır. Ayrıca meta-analiz yapılabilecek sayıda deneysel araştırmanın henüz gerçekleştirilmediği söylenebilir.

Veri Toplama Süreci

Araştırmada tematik içerik analizine alınan makalelerin seçimi ve belirlenmesi süreci 12.03.2018 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Web of Science veritabanı üzerinden yapılan taramada, ulaşılabilecek olan makalelerin Social Sciences Citation Index (SSCI), Arts and Humanities Citation Index (AHCI), Science Citation Index-Expanded (SCI-E) ve Emerging Sources Citation Index (ESCI) atıf indekslerinde taranması beklenmiştir. Tarama yapılırken, başlığında "MOOC" sözcüğünün kısaltılmış veya açık hali geçen, yayın türü makale olan, yayın kategorisi "Education & Educational Research" veya "Education, Scientific Disciplines" olan tam metin erişimli özgün araştırma makaleleri herhangi bir yıl kısıtlaması olmaksızın araştırılmıştır. Herhangi bir yıl sınırlaması verilmemesinin sebebi, KAÇD konu alanında yapılan araştırmaların henüz yeni olması ve bu nedenle de güncelliğini yitirmiş

araştırmalara rastlanmamasıdır. İlk tarama sonucunda 178 makaleye ulaşılmıştır. Daha sonra yayınların analiz edilmesinin sağlıklı bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için, dilinin İngilizce olması ölçütüne göre yeniden filtreleme yapılmış, bu aşamada İspanyolca 40, Fransızca 13 ve Portekizce 2 makale kapsam dışına çıkarılmıştır. Sonuç olarak incelemesi gerçekleştirilecek olan İngilizce 123 makale kalmıştır. Web of Science’da eğitsel bağlamda 3. ve son bir kategori daha yer almaktadır. “Education, Special” olarak adlandırılan bu kategoride KAÇD alan yazınından özgün hiçbir araştırma makalesi yayımlanmamıştır. Dolayısıyla bu çalışma “Education & Educational Research” ve “Education, Scientific Disciplines” kategorileriyle sınırlıdır. İlgili tematik içerik analizine kaynaklık edecek makalelere erişebilmek için Web of Science veritabanında yapılan taramaya ilişkin arama ifadeleri aşağıdaki gibidir:

TITLE: (MOOC)

Refined by: DOCUMENT TYPES: (ARTICLE) AND

WEB OF SCIENCE CATEGORIES: (EDUCATION EDUCATIONAL RESEARCH OR EDUCATION SCIENTIFIC DISCIPLINES) AND

LANGUAGES: (ENGLISH) AND

WEB OF SCIENCE INDEX: (WOS.SSCI OR WOS.SCI OR WOS.AHCI OR WOS.ESCI)

Timespan: All years.

Bu inceleme sonucunda elde edilen 123 makale, başlıkları, özetleri ve yayımlandıkları dergiler doğrultusunda Web of Science ara yüzünde incelenmiş ve hiçbir makalenin kapsam dışında tutulmamasına karar verilmiştir. Bu ilk incelemede, 123 makalenin eğitsel bağlamda gerçekleştirildiği ve bu nedenle alanla ilgili oldukları kanaatine varılmıştır. Ardından 123 makalenin tam metinleri indirilmeye başlanmıştır. Bu süreçte Web of Science ara yüzünde makaleye ilişkin verilen sıra numaraları, makalelerin tam metinlerine dosya ismi olarak verilmiş ve 1-123 şeklinde numaralandırılarak sistematik bir şekilde arşivlenmiştir.

Veri Toplama Araçları ve Verilerin Analizi

Araştırmada veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından bir yayın inceleme çizelgesi oluşturulmuştur. Bu çizelgenin oluşturulma amacı kodlamaları bütüncül olarak toparlayabilmektir. Bu yayın inceleme çizelgesinde, incelenen makalelerin sıra numarasına, yayımlandıkları derginin adına, yayının yılına, yazar sayısına, atıf sayısına, araştırma grubunun niteliğine, araştırma grubunun genişliğine / sayısına yer verilmiştir. Ayrıca eğer makalede ifade edildiyse kuramsal temellere, varsa örnekleme yöntemine, araştırma

yöntemine, veri analizi yöntemine, veri toplama aracına, anahtar kelimelere, çalışılan konuya, bağımlı ve bağımsız değişkenlere göre de kodlamalar yapılmıştır.

Yayın inceleme çizelgesine son şekli verildikten sonra, araştırmacının makaleleri inceleyip, içeriklerini analiz etmesi sürecine geçilmiştir. Bu süreçte 123 makalenin belirlenen başlıklara göre kodlanması 2 ayda tamamlanmıştır. İlk aşamada fark edilemeyen kodlamalara süreç içerisinde farklı zamanlarda tekrar dönülüp göz atılmış ve kodlama çizelgesine kodlamalar sonrasında son şekli verilmiştir. Verilerin analizi sonrasında, bulguların sunumu aşamasında yüzde ve frekans istatistiklerinden yararlanılmıştır.

Araştırmanın Geçerlik ve Güvenirliği

Araştırmacı kodlamaları tamamladıktan sonra, kodlamalar üzerinde uzlaşmaya varma aşamasına geçilmiştir. Bu noktada, 123 makalenin 12 tanesi (yaklaşık %10'u) Microsoft Excel programında =RASTGELEARADA (1;23) şeklinde bir fonksiyon kullanılarak seçilmiştir. Bu rastgele seçilen 12 makalenin kodlamaları kontrol edilmiştir. Kodlamalarda dikkati çeken küçük hatalar giderilmiştir. Daha sonra, yine aynı fonksiyonla seçilen ve ilk seçimden farklı olan 25 makale, araştırmacının kodlamalarından bağımsız olarak yeniden kodlanmıştır. Bu noktada, bağımsız araştırmacılar arasındaki kodlama tutarlılığının ve uzlaşma yüzdesinin hesaplanması amaçlanmaktadır. Yapılan kodlamalar neticesinde Cohen'in Kappa katsayısı 0,69 olarak hesaplanmıştır. Bu değer, kodlayıcılar arasındaki uyumun iyi düzeyde olduğunu göstermektedir. Bir çeşit uzman kanısı da sayılabilecek bu sürecin sonunda araştırmanın güvenilirliğine katkıda bulunulmuş ve kodlama tablosuna son şekli verilmiştir.

Bulgular

Bu kısımda, araştırmanın bulgularına alt problemler sırasıyla yer verilmiştir.

KAÇD'lerle İlgili Yayımlanan Çalışmalarda Yazar İstatistiklerine İlişkin Bulgular

Araştırma problemlerinden ilki, KAÇD'lerle ilgili makalelerde hangi yazarın kaç makalesi olduğunun belirlenmesidir. Tablo 1 incelediğinde, araştırma kapsamında ele alınan makalelerdeki yazarların adları, kaç makaleye sahip oldukları ve yüzdeleri sunulmuştur.

Tablo 1. KAÇD makalelerinin yazarlarına ait betimsel istatistikler

Yazar(lar)ın Adı Soyadı	Makale Sayısı (f)	Yüzdesi (%)
Sunnie Lee Watson	7	%5,691
William R. Watson	5	%4,065
Cengiz Hakan Aydın, Rebecca Yvonne Bayeck, Kathryn W. Jablow, Jenny Mackness, David E. Pritchard, George Veletsianos	3	%2,439*
Syed Hani Abidi, Carlos Alario-Hoyos, Syed Ali, Jon Baggaley, Frances Bell, Mohamed Amine Chatti, Kimberly F. Colvin, Colin Fredericks, Mariana Funes, Adelina Hristova, Darco Jansen, Marco Kalz, Woori Kim, Jeremy Knox, Allison	2	%1,626*

Littlejohn, Alwina Liu, Min Liu, Jamie Loizzo, Cormac Mcgrath, Emily Mckelroy, Colin Milligan, Chad Mueller, Pedro J. Munoz-Merino, Aamna Pasha, Mar Pérez-Sanagustín, Saif Rayyan, Jennifer Richardson, Ulrik Schroeder, Robert Schuwer, Peter Shepherdson, Antonio Teixeira, Marold Wosnitza, Ahmed Mohamed Fahmy Yousef, Jingjing Zhang, L. Zhang

Nor Aniza Abdullah, Francesco Agrusti, Terence C. Ahern, Mary D. Ainley, Maija Aksela, Hamdan Alamri, Giora Alexandron 1 %0,813*

*: Her bir yazar için geçerli yüzde

Tablo 1 incelendiğinde, Sunnie Lee WATSON'ın 7 makale ile en çok sayıda araştırmaya sahip olan yazar olduğu görülmüştür (%5,691). Sunnie Lee WATSON'ı, 5 makale ile William R. WATSON izlemektedir (%4,065). Daha sonra 6 yazarın ise 3'er makalede yer aldığı söylenebilir. Ardından sırasıyla 35 yazarın 2 makalede, 7 yazarın ise 1 makalede adı geçmektedir.

Bu çalışma kapsamında tematik içerik analizine alınan makalelerin kaçar yazarlı olduğu incelendiğinde, makalelerin 1 ile 9 arasında yazar sayısına sahip olduğu görülmektedir. Tablo 2'de makalelerin kaçar yazarlı oldukları, frekansları ve yüzdeleri sunulmuştur.

Tablo 2. Makalelerin yazar sayılarına ilişkin betimsel istatistikler

Yazar Sayısı	Makale Sayısı (f)	Yüzdesi (%)
9 Yazarlı	2	1,626
8 Yazarlı	1	0,813
7 Yazarlı	1	0,813
6 Yazarlı	6	4,876
5 Yazarlı	10	8,130
4 Yazarlı	23	18,699
3 Yazarlı	32	26,016
2 Yazarlı	24	19,512
1 Yazarlı	24	19,512
TOPLAM	123	100

Tablo 2 incelendiğinde, makalelerin büyük çoğunluğunun 3 yazarlı olarak gerçekleştirildiği görülmektedir (%26,016). Bunu sırasıyla 1 yazarlı ve 2 yazarlı makaleler (%19,512) ile 4 yazarlı makaleler (%18,699) izlemektedir. 5 yazarlı makalelerin 10 tane olduğu (%8,130), 6 yazarlı makalelerin 6 tane olduğu (%4,876), 7 ve 8 yazarlı makalelerin birer tane olduğu (%0,813) ve son olarak 9 yazarlı makalelerin ise 2 tane olduğu görülmektedir (%1,626).

KAÇD'lerle İlgili Yayımlanan Çalışmaların Yazarlarının Ülkelerine Göre Dağılımlara İlişkin Bulgular

Araştırmanın bir diğer bulgusu ise, makalelerde yer alan yazarların hangi ülke uyruğuna sahip olduklarına ilişkindir. Tablo 3'de yazarların ülkelerine göre sahip oldukları makale sayılarına ve yüzdelerine yer verilmiştir.

Tablo 3. Yazarların ülkelerine göre makale istatistikleri

Ülke	Makale Sayısı (f)	Yüzdesi (%)
ABD	45	36.585
Çin	17	13.821
Kanada; İngiltere	11	8.943
İspanya	9	7.317
Avustralya	7	5.691
İskoçya	6	4.878
Türkiye	5	4.065
Almanya; İtalya; Hollanda	4	3.252
İsveç; İsviçre; Tayvan	3	2.439
Şili; Danimarka; Mısır; Kazakistan; Malezya; Meksika; Pakistan; Portekiz	2	1.626
Ekvador; Finlandiya; İran; İrlanda; Kuveyt; Fas; Yeni Zelanda; Polonya; Rusya; Güney Afrika Cumhuriyeti	1	0.813

Tablo 3 incelendiğinde, A.B.D.'nin 45 makale ile ilk sırada yer aldığı görülmektedir (%36,585). Bunu sırasıyla Çin (f=17; %13,821) ile Kanada ve İngiltere (f=11; %8,943) izlemektedir. Türkiye ise bu sıralamada 5 makale ile (%4,065) 8. sırada yer almaktadır.

KAÇD'lerle İlgili Yayımlanan Çalışmaların Gerçekleştirildikleri Üniversitelere Göre Dağılımlara İlişkin Bulgular

Araştırma kapsamında incelenen makaleler bütüncül olarak ele alındığında, araştırmaların yürütüldüğü üniversiteler, makale sayıları ve yüzdeleri Tablo 4'de sunulmuştur.

Tablo 4. Araştırmaların yürütüldükleri üniversitelere ait betimsel istatistikler

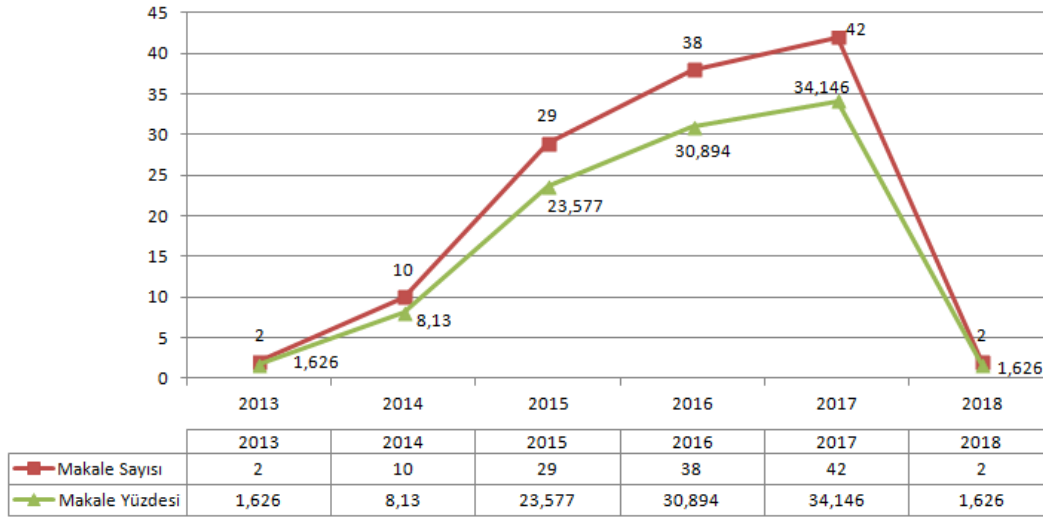
Üniversitenin Adı	Makale Sayısı (f)	Yüzdesi (%)
Purdue Univ.	7	5.691
Penn State Univ.	6	4.878
Anadolu Univ., Athabasca Univ., MIT, Open Univ.	4	3.252
Univ. Carlos III Madrid, Univ. Edinburgh	3	2.439
Aga Khan Univ., Beijing Normal Univ., EADTU, Fontys Univ. Appl. Sci., Glasgow Caledonian Univ., Harvard Univ., Indiana Univ., Karolinska Inst., Nazarbayev Univ., Open Univ. Netherlands, Peking Univ., Pontificia Univ. Catolica Chile, Rhein Westfal Th Aachen, Royal Rd Univ., Simon Fraser Univ., Stockholm Univ., Suny Albany, Swinburne Univ. Technol., Univ. Aberta, Univ. Cantabria, Univ. Nebraska Lincoln, Univ. Texas Austin, Univ. Zurich	2	1,626
Aarhus Univ., Adelphi Univ., Anhui Polytech Univ., Anqing Normal Univ., Atatürk Univ., Australian Catholic Univ., Beuth Univ. Appl. Sci. Berlin, Brigham Young Univ., Brunel Univ. London, Cent. Michigan Univ., Changzhou Univ., Charite Univ. Med Berlin, Charles Sturt Univ., Chinese Acad. Governance, Cornell Univ., Curtin Univ., Dublin City Univ., Duke Network Anal Ctr., Duke Univ.	1	0,813

Tablo 4 incelendiğinde Purdue Üniversitesinde 7 makalenin (%5,691), Penn State Üniversitesinde 6 makalenin (%4,878), Anadolu Üniversitesi, Athabasca Üniversitesi, MIT ve Açık Üniversite'de 4'er makalenin (%3,252) ve Carlos III Madrid Üniversitesi ile Edinburg

Üniversitesi'nde 3'er makalenin (%2,439) yapıldığı görülmektedir. Daha sonra sırasıyla 23 farklı üniversitede 2'şer çalışmanın ve 19 farklı üniversitede ise 1'er çalışmanın yapıldığı söylenebilir.

KAÇD'lerle İlgili Yayımlanan Çalışmaların Yıllara Göre Dağılımlarına İlişkin Bulgular

Araştırma kapsamında tematik içerik analizine tabi tutulan makalelerin yayımlandıkları yıllara ilişkin betimsel istatistikler Şekil 1'de sunulmuştur.



Şekil 1. Yıllara göre yayımlanan makale sayılarını ve yüzdelerini gösteren grafik

Şekil 1 incelendiğinde, en çok makalenin 2017 yılında yapıldığı ($f=42$; %34,146) görülmektedir. Bunu sırasıyla 2016 yılı ($f=38$; %30,894), 2015 yılı ($f=29$; %23,577) ve 2014 yılı ($f=10$; %8,130) izlemektedir. 2013 yılında yalnızca 2 çalışma olduğu göze çarpmaktadır. 2018 yılında da sadece 2 çalışma analize dâhil edilmiştir ancak bu sayının düşük olmasının sebebi, tematik içerik analizine alınacak çalışmaların taramasının 2018 yılı başında yapılmasıdır.

KAÇD'lerle İlgili Yayımlanan Çalışmaların Yayımlandıkları Dergilere Göre Dağılımlarına İlişkin Bulgular

Araştırma kapsamında incelenen makalelerin hangi dergilerde yayımlandıkları araştırılmış, elde edilen bulgular Tablo 5'de sunulmuştur.

Tablo 5. Makalelerin yayımlandığı dergilere ait betimsel istatistikler

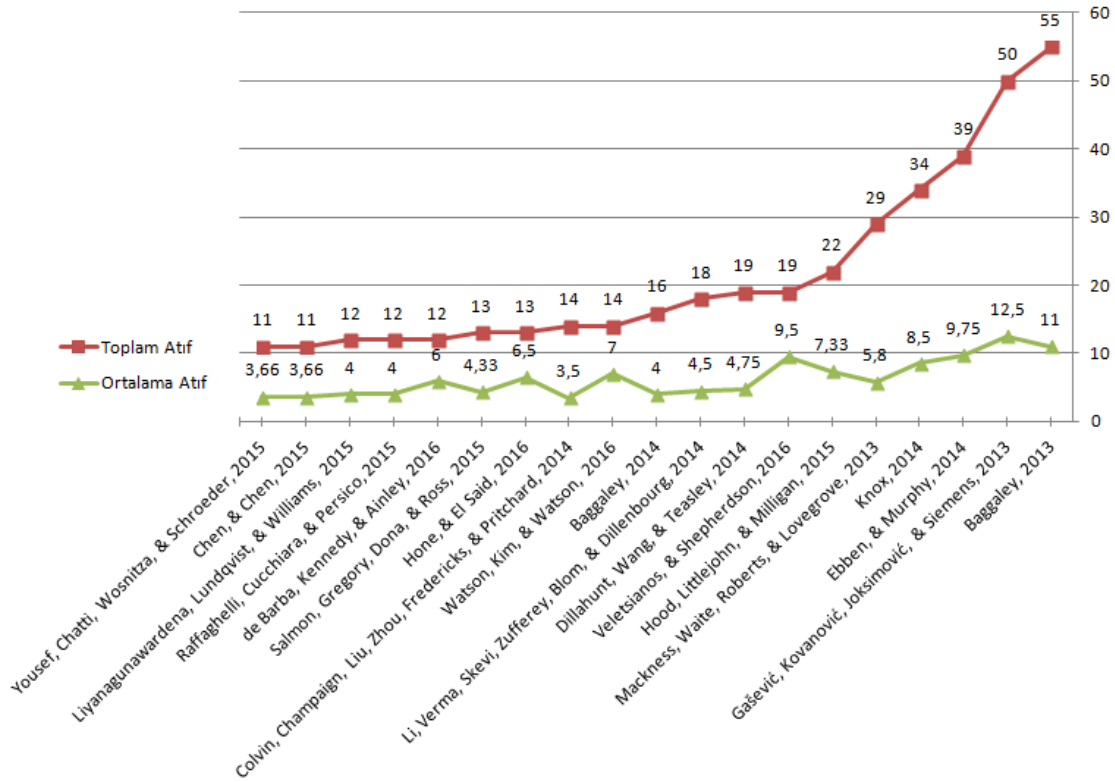
Dergi Adı	Makale Sayısı (f)	Yüzdesi (%)
International Review of Research in Open and Distributed Learning (IRRODL)	13	10.569
Computers & Education (C&E)	9	7.317
International Review of Research in Open and Distance Learning (IRRODL)	9	7.317
Distance Education	7	5.691
International Journal of Emerging Technologies in Learning	7	5.691
British Journal of Educational Technology (BJET)	6	4.878
Open Praxis	6	4.878

Journal of Computer Assisted Learning	5	4.065
Journal of Computing in Higher Education	5	4.065
Eurasia Journal of Mathematics Science and Technology Education (EURASIA)	4	3.252
Education Sciences	3	2.439
Open Learning	3	2.439

Tablo 5 incelendiğinde, 13 makalenin *International Review of Research in Open and Distributed Learning (IRRODL)* dergisinde, 9 makalenin ise *International Review of Research in Open and Distance Learning (IRRODL)* dergisinde yayımlandığı dikkati çekmektedir. *International Review of Research in Open and Distributed Learning (IRRODL)* dergisinin önceki adı *International Review of Research in Open and Distance Learning (IRRODL)* olduğu için, toplamda 22 makalenin (%17,886) aynı dergide yayımlandığı söylenebilir. Bu bulgu söz konusu derginin yayın politikası olan, Dünya çapında açık ve dağıtılmış öğrenmede özgün araştırma, kuram ve uygulamaları ele alması ile örtüşmektedir. Dolayısıyla en çok araştırmanın bu dergide yayımlanmış olması şaşırtıcı bir saptama değildir. Daha sonra sırasıyla *Computers & Education* dergisinde 9 (%7,317), *Distance Education* ve *International Journal of Emerging Technologies in Learning* dergilerinde ise 7'şer (%5,691) makale yayımlanmıştır. Ardından *British Journal of Educational Technology (BJET)* ve *Open Praxis* dergilerinde 6'şar makale (%4,878), *Journal of Computer Assisted Learning* ile *Journal of Computing in Higher Education* dergilerinde 5'er makale (%4,065), *Eurasia Journal of Mathematics Science and Technology Education (EURASIA)* dergisinde 4 makale (%3,252) ve son olarak *Education Sciences* ve *Open Learning* dergilerinde 3'er makale yayımlanmıştır. Daha sonra 10 dergide 2 makale ve 26 dergide ise 1 makale yayımlandığı görülmüştür. Bu dergiler büyük bir çeşitlilik gösterdiği için Tablo 5'de sunulmamıştır.

KAÇD'lerle İlgili Yayımlanan Çalışmaların Atıf İstatistiklerinin Dağılımlarına İlişkin Bulgular

Araştırma kapsamında tematik içerik analizine alınan makalelerin atıf istatistikleri incelenmiş ve toplam atfı 11 ve üzerinde olan makalelere ilişkin bulgular Şekil 2'de sunulmuştur. 10 ve altında atıf alan ve hiç atıf almayan makalelerin istatistikleri kayda değer görülmediği için Şekil 2'de sunulmamıştır ancak betimleme amaçlı yorumlanmıştır.



Şekil 2. Toplam atfı 11 ve üzerinde olan makalelerin, ortalama ve toplam atf sayılarını gösteren grafik

Araştırma kapsamında tematik içerik analizine alınan 123 makalenin 19 tanesinin atf istatistikleri Şekil 2’de görülmektedir. Bu şekilde sunulan bulguların dışında, 49 makalenin henüz hiç atf almadığı bulgusuna ulaşılmıştır. Ayrıca 15 makalenin 1, 12 makalenin 2, 13 makalenin 3 ve 3 makalenin ise 4 atfı olduğu görülmüştür. Ayrıca 5 atfı olan 4, 6 atfı olan 5 ve 7, 8 ve 9 atfı olan birer makalenin olduğu dikkati çekmektedir.

Araştırmada elde edilen bulgulara göre, yıllık ortalama atf sayısındaki yoğunluğun “Where is Research on Massive Open Online Courses Headed? A Data Analysis of the MOOC Research Initiative” başlıklı ve *International Review of Research in Open and Distance Learning* dergisinde yayımlanan makalede olduğu dikkati çekmektedir. Bu makale Dragan Gašević, Vitomir Kovanović, Srečko Joksimović ve George Siemens tarafından kaleme alınmıştır. Bu makalenin yıllık ortalama 12,5 atfı, toplamda ise 50 atfı bulunmaktadır. Bu makaleyi, *Distance Education* dergisinde 2013 yılında yayımlanan “MOOC Rampant” isimli makalenin takip ettiği görülmektedir. Bu makalenin toplamda 55, yıllık ise ortalama 11 atfı vardır. “MOOC Rampant” makalesini ise, 2014 yılında *Learning Media and Technology* dergisinde yayımlanan “Unpacking MOOC scholarly discourse: A review of nascent MOOC scholarship” isimli makale izlemektedir. Bu makalenin de toplam 39, yıllık ortalama 9,75 atfı bulunmaktadır.

KAÇD'lerle İlgili Yayımlanan Çalışmaların Veri Kaynaklığı Türlerinin Dağılımlarına İlişkin Bulgular

Tablo 6'da araştırma kapsamında tematik içerik analizine alınan makalelerin veri kaynaklığı türleri görülmektedir.

Tablo 6. KAÇD araştırmalarına veri kaynaklığı eden kitleler, frekansları ve yüzdeleri

Araştırmalara veri kaynaklığı eden kitleler	Makale Frekansı (f)	Yüzdesi (%)
Üniversite öğrencileri	25	20
Makale-tez-elektronik kaynaklar	8	6,5
Lise öğrencileri	5	4
İş hayatı çalışanları	4	3,3
Diğer	52	42
Belirsiz	29	23,6
TOPLAM	123	100

Elde edilen bulgulara göre araştırmaya veri kaynaklığı eden unsurların başında en fazla üniversite öğrencilerinin yer aldığı dikkati çekmektedir (f=25; %20). Üniversite öğrencilerinden sonra, araştırmaya veri kaynaklığı eden unsurlar incelendiğinde, 2. sıranın elektronik kaynaklara ait olduğu görülmektedir (f=8; %6,5). Elektronik kaynakları sırasıyla lise öğrencileri (f=5; %4) ve iş hayatı çalışanları izlemektedir (f=4; %3,3). Diğer araştırmaların ise, KAÇD eğitmenleriyle, hem eğitmenler hem de öğrencilerle, örgün eğitim dışındaki yaşam boyu öğrenenlerle, yaş grubu ve örgün eğitim alıp almadığı belirtilmeyen öğrencilerle veya KAÇD araştırmalarının analiz edilmesiyle gerçekleştirildiği söylenebilir. Bu tür araştırmaların frekansları birer tanedir ve toplamda 52 araştırmanın dağınık olarak farklı veri kaynakları üzerinde yürütüldüğü söylenebilir. Ayrıca 29 araştırmada ise belirli bir hedef kitlenin net olarak ifade edilmediği dikkati çekmektedir.

KAÇD'lerle İlgili Yayımlanan Çalışmaların Araştırma Gruplarının Genişlik Dağılımlarına İlişkin Bulgular

Tablo 7'de araştırma kapsamında tematik içerik analizine alınan makalelerde araştırma gruplarının genişlikleri ve betimsel istatistikleri sunulmaktadır.

Tablo 7. KAÇD araştırmalarında araştırma gruplarının genişlikleri, frekansları ve yüzdeleri

Araştırma grubunun genişliği	Makale Frekansı (f)	Yüzdesi (%)
0-249	43	35
250-499	12	10
500-749	8	6,5
750-999	7	6
1000-1999	6	5
2000 ve üzeri	11	9
Belirsiz	36	28,5
TOPLAM	123	100

Araştırmada ulaşılan bulgulara göre, KAÇD çalışmalarında örneklem genişliğinin büyük çoğunlukla 0-250 arasında olduğu görülmüştür (f=43; %35). 0-250 öğrenen arasında katılımcıyla yürütülen KAÇD araştırmalarını sırasıyla 250-500 (f=12; %10) ve 500-750 (f=8; %6,5) katılımcıyla yürütülen araştırmalar izlemektedir. 750-1000 arasında (f=7; %6) ve 1000-2000 arasında (f=6; %5) toplam 13 araştırma yer almaktadır. 2000 üzeri örneklem genişliğiyle yürütülen 11 araştırma bulunmaktadır (%9).

KAÇD'lerle İlgili Yayımlanan Çalışmalarda Temel Alınan Kuram ve Modellerin Dağılımına İlişkin Bulgular

Araştırma bulgularına göre tematik içerik analizine alınan makalelerin çoğunluğunda belli bir kuramsal temelin ifade edilmediği görülmüştür. Belli bir kuramı temel alan makalelerin ise yoğunluklu olarak iki farklı kuramsal temele dayandırıldığı görülmektedir. Bunlardan ilki Bağlantıcılık Kuramı, diğeri ise KAÇD'lerle ilgili mevcut alan yazındır. Bunların dışında da alan yazına kaynaklık eden başka kuram veya modellerin olduğu söylenebilir. Etkinlik Kuramı (Activity Theory), Teknoloji Kabul Modeli (Technology Acceptance Model), Planlı Davranış Kuramı (Theory of Planned Behavior) ve eleştirel postmodernizm yaklaşımı bunlara örnek olarak verilebilir.

KAÇD'lerle İlgili Yayımlanan Çalışmalarda Kullanılan Örneklem Yöntemlerinin Dağılımına İlişkin Bulgular

Elde edilen bulgulara göre, çok az sayıda makalede bir örneklem yönteminin kullanması tercih edilmiştir. Bu örneklem yöntemleri arasında en çok kullanılanın basit rastgele örneklem yöntemi olduğu (f=3), bu yöntemi tabakalı örneklem (f=2) ve amaçlı örneklem (f=2) yöntemlerinin izlediği söylenebilir. 116 çalışmada ise herhangi bir evrenden örneklem seçimi yoluna gidilmemiş, dolayısıyla mevcut gruplar üzerinde genelleme kaygısı güdülmeden, taramaya dönük araştırmalar yürütülmüştür.

KAÇD'lerle İlgili Yayımlanan Çalışmalarda Kullanılan Araştırma Yöntemlerinin Dağılımına İlişkin Bulgular

Araştırma kapsamında tematik içerik analizine alınan KAÇD makalelerin 61'inde belli bir araştırma yönteminin kullanıldığı açıkça ifade edildiği, 62 tanesinde ise bu anlamda net bir ifadenin yer almadığı görülmüştür. Söz konusu 61 araştırmada kullanılan araştırma yöntemleri ve betimsel istatistikleri Tablo 8'de sunulmuştur.

Tablo 8. Araştırma yöntemi net olarak ifade edilen araştırmalara ait betimsel istatistikler

Araştırma yöntemi	Kullanım sayıları (frekans)	Toplam
Nitel araştırma yöntemi	19	
Karma araştırma yöntemi	12	
Nicel araştırma yöntemi	4	
Örnek olay araştırma yöntemi	4	
Derleme çalışması	4	
Betimsel çalışma	3	
Durum çalışması	3	
Tasarım tabanlı araştırma yöntemi	2	
İlişkisel (korelasyonel) araştırma yöntemi	2	61
İçerik analizi	2	
Eylem araştırması	1	
Fenomenolojik araştırma yöntemi	1	
Nedensel karşılaştırmalı araştırma yöntemi	1	
Netnografik araştırma yöntemi	1	
Bibliyometrik yaklaşım	1	
Tarama çalışması	1	

Tablo 8 incelendiğinde, 19 araştırmada nitel araştırma yönteminin, 4 araştırmada ise nicel araştırma yönteminin kullanıldığı görülmektedir. Bu çalışmalarda, nitel ya da nicel yöntemlerin hangi türlerinden yararlandığı net olarak ifade edilmemiştir. Ancak Tablo 8'deki tüm yöntemler bütüncül olarak ele alındığında, araştırma yöntemlerinin çeşitlilik gösterdiği görülmektedir. Araştırmalarda deneysel yöntemin kullanılmamış olması önemli bir saptama olarak ön plana çıkmaktadır. Ayrıca 12 araştırmada ise, karma araştırma yöntemlerinin tercih edildiği de göze çarpmaktadır.

KAÇD'lerle İlgili Yayımlanan Çalışmalarda Kullanılan Veri Analizi Yöntemlerinin Dağılımına İlişkin Bulgular

Tablo 9'da araştırma kapsamında tematik içerik analizine alınan makalelerin veri analiz yöntemleri ve frekansları sunulmaktadır.

Tablo 9. Tematik içerik analizine alınan makalelerin veri analiz yöntemleri ve frekansları

Veri analiz yöntemi	Kullanım sayıları (frekans)
Betimsel istatistik (yüzde, frekans, minimum, maksimum, ortalama, standart sapma, varyans)	62
İçerik analizi	10
Lojistik regresyon	8
t-testi	4
Sosyal ağ analizi	4
Ki kare testi	3
Etkileşim analizi	2
Faktör analizi	2
Katılımcı – gözlemci analizi	1
Duygu analizi yöntemi	1
SWOT analizi	1
Kruskal Wallis-H testi	1
Varyans Analizi (ANOVA)	1
Söylem analizi	1
Çoklu regresyon	1
Yol analizi	1

Araştırmada ulaşılan bulgulara göre, tematik içerik analizine alınan KAÇD çalışmalarında en sık kullanılan veri analizi yönteminin betimsel istatistikler (f=62; %50,1) olduğu görülmektedir. Betimsel istatistikleri içerik analizleri (f=10, %8) takip etmektedir. İçerik analizi yöntemini sırasıyla, lojistik regresyon (f=8, %6,5), t-testi ve sosyal ağ analizi (f=4, %3) izlemektedir. Veri analiz yöntemi olarak Ki-kare testi üç makalede, etkileşim analizi ve faktör analizi ikişer makalede kullanılmıştır. Geri kalan veri analiz yöntemlerinden, katılımcı-gözlemci analizinin, duygu analizinin, SWOT analizinin, Kruskal Wallis-H testinin, varyans analizinin (ANOVA), söylem analizinin, çoklu regresyonun ve yol analizinin birer makalede kullanıldığı görülmektedir.

KAÇD'lerle İlgili Yayımlanan Çalışmalarda Kullanılan Veri Toplama Araçlarının Dağılımına İlişkin Bulgular

Tablo 10'da araştırma kapsamında tematik içerik analizine alınan makalelerin veri toplama araçları ve frekansları sunulmaktadır.

Tablo 10. KAÇD araştırmalarında makalelerin veri toplama araçları ve frekansları

Veri Toplama Aracı	Kullanım sayıları
Anket	53
Görüşme	13
KAÇD bileşenleri	12
Elektronik veritabanları	7
Sosyal medya mesajları	6
Yarı yapılandırılmış görüşme	6
Sınav	3
Odak grup görüşmeleri	3
Rubrik	3
Gözlem	2
Log kayıtları	2
Arama motorları	1
Times Higher Education tarafından yayımlanan üniversite sıralaması	1

Araştırmada ulaşılan bulgulara göre, tematik içerik analizine alınan KAÇD çalışmalarında en fazla kullanılan veri toplama aracının anket (f=53, %43) olduğu görülmüştür. Veri toplama yöntemi olarak anketi, görüşmeler (f=13, %11) ve KAÇD bileşenleri (f=12, %10) takip etmektedir. Elektronik veri tabanlarının 7 makalede (%5) kullanıldığı görülmektedir. Sosyal medya mesajlarının ve yarı yapılandırılmış görüşmelerin 6'sar (%4) makalede kullanıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Veri toplama araçlarından sınavlar, odak grup görüşmeleri, rubrikler, gözlem ve log kayıtlarının da 2'ser makalede (%1,6) kullanıldığı tespit edilmiştir. Arama motorlarının ve Times Higher Education tarafından yayımlanan üniversite sıralamasının ise veri toplama aracı olarak birer makalede kullanıldığı saptanmıştır.

KAÇD'lerle İlgili Yayımlanan Çalışmalarda Kullanılan Anahtar Kelimelerin Dağılımına İlişkin Bulgular

Tablo 11'de araştırma kapsamında tematik içerik analizine alınan makalelerin anahtar kelimeleri ve frekansları sunulmaktadır. 123 makalenin 110 tanesinde bir ya da birden fazla anahtar kelime verildiği görülmüştür.

Tablo 11. KAÇD araştırmalarında makalelerde kullanılan anahtar kelimeler ve frekansları

Anahtar Kelimeler	Frekans (f)
MOOC / Kitlesele açık çevrimiçi kurs / kitlesele açık çevrimiçi ders	112
Çevrimiçi öğrenme / çevrimiçi kurs / çevrimiçi eğitim	34
Açık Kurs / Açık eğitim / Açık öğretim / Açık akademik uygulama	31
Uzaktan eğitim / uzaktan öğrenme	12
Yaşam boyu öğrenme	2

Araştırmada ulaşılan bulgulara göre, KAÇD çalışmalarında kullanılan anahtar kelimelerden *MOOC / Kitlesele açık çevrimiçi kurs / kitlesele açık çevrimiçi ders* anahtar kelimelerinin büyük yoğunlukla (f=112, %91) kullanıldığı görülmektedir. *MOOC / Kitlesele açık çevrimiçi kurs / kitlesele açık çevrimiçi ders* anahtar kelimelerini *çevrimiçi öğrenme / çevrimiçi kurs / çevrimiçi eğitim* anahtar kelimelerinin (f=34, %28) takip ettiği bulunmuştur. *Açık Kurs / Açık eğitim / Açık öğretim / Açık akademik uygulama* anahtar kelimelerinin ise 31 makalede geçtiği görülmüştür. *Uzaktan eğitim / uzaktan öğrenme* anahtar kelimelerinin 12 makalede, *yaşam boyu öğrenme* anahtar kelimesinin ise 2 makalede kullanıldığı tespit edilmiştir.

İçerik analizine alınan makalelerin 13'ünde anahtar kelimelere rastlanamamıştır. Bunu sebebi ise, bu makalelerin yayımlandıkları dergilerin ya hiç anahtar kelimelere yer vermiyor oluşu, ya da makalenin yayımlandığı yıl, cilt veya sayı itibarıyla anahtar kelime uygulamasının olmamasıdır. Bu 13 makalenin 6'sı *British Journal of Educational Technology (BJET)* dergisinde, 2 tanesi ise *American Journal of Distance Education* dergisinde yayımlanmıştır. Bu dergilerde anahtar kelime uygulaması yoktur. Diğer 5 makalenin ise *Higher Education Quarterly*, *International Review of Research in Open and Distance Learning*, *Online Learning*, *Educational Leadership* ve *Educational Theory* dergilerinde yayımlandığı görülmüştür.

KAÇD'lerle İlgili Yayımlanan Çalışmalarda Ele Alınan Konuların Dağılımına İlişkin Bulgular

Araştırma kapsamında tematik içerik analizine alınan 123 makalede ele alınan konular incelendiğinde, büyük bir çeşitliliğin olduğu görülmektedir. Konular bağlamında elde edilen bulgular Tablo 12'de verilmiştir.

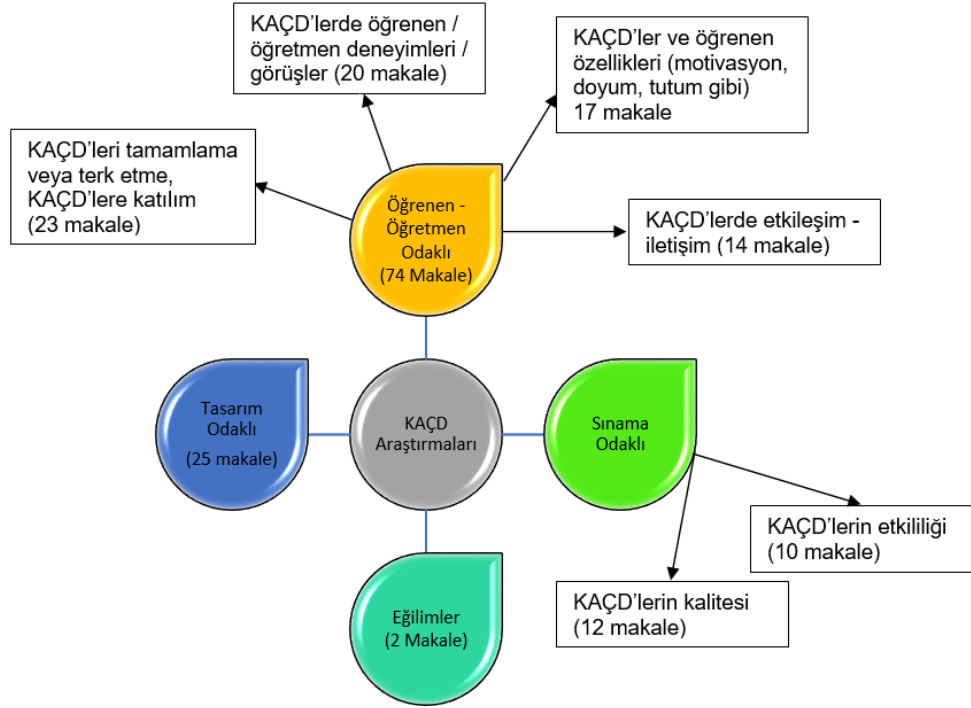
Tablo 12. KAÇD araştırmalarının konularına göre dağılımlarına ilişkin betimsel istatistikler

Konular	Frekans (f)	Yüzde (%)
KAÇD ortamlarının tasarımı	25	20,3
KAÇD'leri tamamlama veya terk etme, KAÇD'lere katılım	23	18,7
KAÇD'lerde öğrenen / öğretmen deneyimleri / görüşler	20	16,3
KAÇD'ler ve öğrenen özellikleri (motivasyon, doyum, tutum gibi)	17	13,8
KAÇD'lerde etkileşim - iletişim	14	11,4
KAÇD'lerin kalitesi	12	9,8
KAÇD'lerin etkililiği	10	8,1
KAÇD çalışmalarında eğilimler	2	1,7
TOPLAM	123	100

Tablo 12 incelendiğinde, araştırma kapsamında incelenen araştırmalarda en sık ele alınan konunun KAÇD'lerin tasarım süreçlerine ait olduğu dikkati çekmektedir (f=25; %20,3). Bunu sırasıyla KAÇD'leri tamamlama veya terk etme ile KAÇD'lere katılım konusunun (f=23; %18,7) ve KAÇD'lerde öğrenen / öğretmen deneyimleri / görüşler konusunun (f=20; %16,3) izlediği görülmektedir. Diğer ele alınan konular ise sırasıyla KAÇD'lerde etkileşim – iletişim (f=14; %11,4), KAÇD'lerin kalitesi (f=12; %9,8), KAÇD'lerin etkililiği (f=10; %8,1) ve KAÇD çalışmalarında eğilimler (f=2; %1,7) olarak belirlenmiştir.

Bu konular daha bütüncül olarak ele alındığında, öğrenen / öğretmen odaklı makalelerin 74 tane (%60,2) olduğu dikkati çekmektedir. KAÇD'leri tamamlama veya terk etme ile KAÇD'lere katılım, KAÇD'lerde öğrenen / öğretmen deneyimleri / görüşler, KAÇD'ler ve öğrenen özellikleri (motivasyon, doyum, tutum gibi) ile KAÇD'lerde etkileşim – iletişim kategorileri birleştirilerek öğrenen / öğretmen odaklı makaleler olarak bir üst başlıkta toplanabilirler. Bu ana kategoriyi 25 makale ile KAÇD tasarımı izlemektedir (%20,3). Daha sonra KAÇD'lerin kalitesi ve etkililiği bir ana kategoride toplanabilir ve bu kategoride 22 makale yer almaktadır (%17,9). Son olarak KAÇD çalışmalarındaki eğilimler ise ayrı bir kategoride değerlendirilebilir (f=2; %1,7). Yapılan bu bütüncül sınıflama Şekil 3'de görülmektedir.

Şekil 3'de tematik içerik analizine giren KAÇD araştırmalarının konularına göre gerçekleştirilmiş bütüncül bir sınıflama ortaya konmaktadır. Benzeri bir grupta Zhu, Sari ve Lee'nin (2018) yapmış olduğu KAÇD araştırmalarındaki eğilimlerle ilgili görgül çalışmasında da yer almaktadır.



Şekil 3. KAÇD araştırmalarının konularına göre dağılımlarının sınıflandırılması

Bu çalışmadaki gruplamanın öğretmen-öğretmen odaklı araştırmaları aynı grupta toplaması, Zhu vd.'nin (2018) alışmasından ayrışan noktadır. Bunun dışında, tasarım odaklı, bağlam ve etki odaklı (bu çalışmada sınama odaklı) kategorileri de birbiriyle örtüşmektedir.

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Bu araştırmada, KAÇD makalelerinin yazarlarının ülkelerine göre dağılımlarını temel alan ilk incelemede ABD'nin ilk sırada yer aldığı, bunu Çin ve Kanada'nın izlediği görülmüştür. Veletsianos ve Shepherdson'ın (2016) 2013 ve 2015 yılları arasındaki KAÇD çalışmalarını inceledikleri araştırmalarında da ilk sırada ABD'nin yer aldığı, 2. ve 3. sırada ise İngiltere ve Avustralya'nın olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Veletsianos ve Shepherdson (2016) araştırmalarında Scopus veritabanı üzerinde bir tarama gerçekleştirmişlerdir ve yaptıkları tarama sonucunda ulaştıkları makalelerin %50.2'sinin ABD'de yapıldığını görmüşlerdir. Bu araştırmada ise incelenen makalelerin %37'sinin kökeni ABD'dir. Her iki araştırmada da KAÇD çalışmalarının büyük çoğunluğunun ABD'de yapılmasına ilişkin saptamalar örtüşmektedir. Ayrıca her iki çalışmaya göre de, ilk 6 sırada yer alan ülkeler aynıdır. Bu ülkeler, ABD, Çin, Kanada, Avustralya, İngiltere ve İşpanya olup, her iki çalışmada da, bu ülkelere ait makalelerin kümülatif yüzdeleri yaklaşık olarak %80'dir. Bu saptama aynı zamanda, Zhu vd.'nin (2018) alışmasında da desteklenmektedir. Bu

bulgunun, ilk KAÇD uygulamalarının bu ülkelerde denenmesi ve bu ülkelerden hareketle diğer ülkelere yayılmasıyla desteklenebileceği düşünülmektedir. Ayrıca Ebben ve Murpy'nin (2014) çalışmalarında ise en fazla yazarın bulunduğu ülkenin İngiltere olduğu görülmüştür. İngiltere'yi ABD ve Kanada izlemiştir.

KAÇD makalelerinin yayımlandıkları dergiler incelendiğinde, ilk sırayı *International Review of Research in Open and Distributed Learning (IRRODL)* isimli derginin aldığı, bu dergiyi *Computers and Education* dergisinin izlediği görülmektedir. Bu bulgu Zhu vd.'nin (2018) araştırmasıyla da tutarlı bir sonucu ortaya koymaktadır. İlk sırayı bu derginin alması şaşırtıcı değildir çünkü bu derginin temel yayın amacı dünya çapında açık ve dağıtılmış öğrenmede özgün araştırma, kuram ve en iyi uygulamaları okurlarıyla paylaşmaktır ve temel hedef kitlesi KAÇD türünden uygulamalardır. Bu çalışmada KAÇD çalışmalarının yayımlandığı diğer dergilerin, *BJET* ve *Distance Education* gibi dergiler olduğu görülmüştür. Ancak Zhu vd.'nin (2018) araştırmasında *Computers in Human Behavior* dergisinin de sıralamaya girdiği dikkati çekmektedir. Bu çalışmada *Computers in Human Behavior* dergisi sıralamaya girememiştir çünkü bu dergi, Web of Science veritabanında *Education & Educational Research* veya *Education, Scientific Disciplines* kategorilerinde değil, *Psychology, Experimental* ve *Psychology, Multidisciplinary* kategorilerinde taranmaktadır. Dolayısıyla, bu çalışmanın hedef kitlesi içerisinde bir dergi değildir. Ayrıca İkinci'nin (2016) TÜBİTAK ULAKBİM, SCOPUS, Bioxbio ve citefactor veritabanları taranarak gerçekleştirdiği tez çalışmasında, ilk sırayı *The Chronicle of Higher Education*, ikinci sırayı *International Review of Research in Open and Distance Learning* ve üçüncü sırayı ise *Distance Learning* dergisinin aldığı görülmüştür. İlk sırada yer alan *The Chronicle of Higher Education* isimli dergi, Web of Science veritabanında taranmadığı için bu çalışmanın bulgularıyla örtüşmemektedir ancak ikinci ve üçüncü sırada yer alan dergilere ilişkin saptama, bu çalışmanın bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

Bu çalışmada, veri toplama aracı olarak sıklıkla anketlerden ve görüşmelerden yararlanıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu yöntemleri sırasıyla KAÇD bileşenleri, elektronik veritabanları, sosyal medya mesajları, yarı yapılandırılmış görüşmeler, sınavlar, odak grup görüşmeleri, rubrikler, gözlemler ve log kayıtları izlemektedir. Veletsianos ve Shepherdson'ın (2016) çalışmasında ise çalışmalarda çoğunlukla birden fazla veri toplama aracının kullanıldığı, bunlardan ilk sırayı izleme verilerinin yer aldığı, bu araçları daha sonra sırasıyla anketlerin, görüşmelerin ve diğer veri toplama araçlarının (testler, odak grup

görüşmeleri, gözlemler vb.) izlediği ortaya konmuştur. Dolayısıyla bu araştırmaların bulguları, izleme verileri dışında örtüşmektedir. Ayrıca Zhu vd.'nin (2018) yaptıkları çalışmanın veri toplama araçları bulguları da en sık kullanılan veri toplama aracının anket olduğu ortaya koymaktadır. Daha sonra sırasıyla veritabanı kayıtları, görüşmeler, tartışma forumları, sınav veya test sonuçları, gözlemler, öğrenme analitikleri ve odak grup görüşmelerinin kullanıldığı görülmüştür. Bu çalışmanın bulguları ile Zhu vd.'nin (2018) çalışmasının bulgularının da örtüştüğü söylenebilir.

Bu çalışmada, KAÇD araştırmalarında veri analizi yöntemi olarak en sık betimsel istatistiklerin kullanıldığı ortaya konmuştur. Bunu sırasıyla içerik analizleri, lojistik regresyon, t-testi, sosyal ağ analizi ve diğer veri analizi yöntemlerinin izlediği görülmüştür. Veletsianos ve Shepherdson'ın (2016) çalışmasında elde edilen bulgulara göre de en çok kullanılan veri analizi yöntemi betimsel istatistiklerdir. Ardından bunu izleyen veri analizi yöntemi ise korelasyona dayalı ilişkisel yöntemlerdir. Bu durumda betimsel istatistiklerin en sık kullanılan veri analizi yöntemi olduğu söylenebilir ve her iki çalışmanın bulguları da birbirini destekler niteliktedir. Zhu vd.'nin (2018) yaptıkları çalışmanın bulgularına göre de en çok kullanılan veri analiz yönteminin betimsel istatistikler olduğu görülmüştür. Betimsel istatistikleri, çıkarımsal istatistiklerin, içerik analizinin, sosyal ağ analizinin ve tematik analizin izlediği belirlenmiştir. Dolayısıyla yapılan bu çalışmanın bulguları ile Zhu vd.'nin (2018) yaptıkları çalışmanın bulguları birbirini destekler nitelikte görünmektedir. Çalışmalarda sıklıkla betimsel istatistiklerin kullanılmasının sebebinin KAÇD'lerin büyük sayıda öğrenci kitlelerine hizmet etmesi ve büyük kitlelerle deneye dayalı çalışmaların yapılmasının zor olması sebebiyle, genellikle anketlerden yararlanılarak tarama çalışmalarının yapılmış olmasıdır. Bu bakımdan, araştırmacıların tercih edilen bir değişkenle ilgili olarak var olan durumu ortaya koymayı hedeflediği de söylenebilir. Raffaghelli vd.'nin (2015) gerçekleştirdikleri araştırmada da, betimsel istatistiklerin diğer tüm istatistiksel yöntemlere kıyasla başı çektiğini ortaya koymuştur. Bu bulguların tümü, KAÇD'lerle ilgili araştırma alanının hala oldukça yeni olması ve bu nedenle, genel eğilimi anlamak ve araştırmacıların var olan durumu betimlemeye çalışmaları gerçeğiyle uyumludur.

Bu araştırmada, tematik içerik analizine alınan KAÇD makalelerin sadece yarısında belli bir araştırma yönteminin kullanıldığının açıkça ifade edildiği, diğer yarısında ise bu anlamda net bir ifadenin yer almadığı görülmüştür. Raffaghelli vd. (2015) de, inceledikleri 60 makalenin 9 tanesinde yöntemin belirsiz olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca bu çalışmada,

en sık nitel araştırma yönteminin kullanıldığı, bunu sırasıyla karma yöntemler ile nicel araştırma yöntemlerinin, örnek olay araştırma yönteminin ve derleme çalışmalarının izlediği görülmüştür. Bu bakımdan, KAÇD makalelerinde büyük bir yöntemsel çeşitlilik dikkati çekmektedir. Gašević vd. (2014) yaptıkları çalışmalarında, KAÇD makalelerinde kullanılan yöntemsel sıralamanın, karma, nicel ve nitel şeklinde olduğunu ortaya koymuşlardır. Raffaghelli vd.'nin (2015) araştırmasında ise en fazla kullanılan araştırma yöntemi türünün teorik-kavramsal çalışmalar olduğu, bunu sırasıyla karma yöntemli çalışmaların, nicel araştırmaların, nitel araştırmaların ve tasarım tabanlı çalışmaların izlediği görülmüştür. Bozkurt, Akgün-Özbek ve Zawacki-Richter'in 2017 yılında yaptıkları çalışmada ise, KAÇD makalelerinde en sık kullanılan araştırma yönteminin kavramsal / betimleyici / diğer olduğu, bu yöntemi sırasıyla nicel, nitel, veri madenciliği ve analitik çalışmaları ile karma yöntemlerin izlediği görülmektedir. Bozkurt, Özdamar Keskin ve de Waard'ın (2016) çalışmalarında nicel araştırma yöntemleri, nitel araştırma yöntemleri, karma yöntemler, alan yazın incelemesi ve diğer yöntemler şeklinde bir sıralama olduğu dikkati çekmektedir. Zhu vd.'nin (2018) çalışmasında elde edilen bulgu ise, araştırma yöntemlerini kullanım sıklıklarına göre, nicel, karma ve nitel yöntemler şeklinde sınıflandırılmıştır. Dolayısıyla, araştırma yöntemleri bakımından KAÇD'lerle ilgili yapılan içerik analizi çalışmalarının sonuçları çelişkili bulgular üretmektedir. Hiçbir çalışmanın bulgusunun örtüşmemesi ve birbirini destekler nitelikte olmaması, taramaların farklı zaman aralıklarında, farklı veritabanları üzerinde ve farklı indekslerde gerçekleştirilmiş olmasına bağlanabilir.

Araştırmalarda deneysel yöntemin kullanılmamış olması önemli bir saptama olarak ön plana çıkmaktadır. Bu çalışmada bu bir bulgu olarak ortaya konmuştur. Yine aynı şekilde, alan yazında yapılan farklı çalışmalarla da bu bulgu desteklenmektedir. Bunun sebebinin, kitlesel derslerde deney yapmanın güç olması ve deney koşullarının kontrol edilememesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca yukarıda da tartışıldığı üzere, anketlerin en sık kullanılan veri toplama aracı olması ve betimsel istatistiklerin ise en sık kullanılan veri analiz yöntemi olması, çalışmalarda deneysel yöntem eğiliminin olmadığı diğer bir göstergesidir. Araştırmacıların KAÇD çalışmalarında küçük örneklerle deney yapmak yerine, kitlesel gruplarda tarama çalışmaları yapmayı tercih ettikleri görülmektedir.

Bu çalışmanın kapsamına giren KAÇD makalelerinin kuramsal temelleri incelendiğinde, makalelerin çoğunda belli bir kuramsal temelin ifade edilmediği görülmektedir. Bu bulgu alan yazındaki diğer saptamalarla da benzer bir sonucu ortaya

koymaktadır (Bozkurt vd., 2017; Bozkurt vd., 2016). Belli bir kuramsal temele dayandırılan makalelerin ise yoğunluklu olarak Bağlantıcılık Kuramına ve KAÇD'lerle ilgili mevcut alan yazına temellendirildiği söylenebilir. Bunların dışında Etkinlik Kuramı (Activity Theory), Teknoloji Kabul Modeli (Technology Acceptance Model), Planlı Davranış Kuramı (Theory of Planned Behavior) ve eleştirel postmodernizm yaklaşımı da ele alınan kuramsal temeller arasındadır. Bozkurt vd.'nin (2017) araştırması, en sıklıkla kullanılan kuramsal temelin Bağlantıcılık Kuramı olduğunu söylemektedir ve bu saptama, bu araştırma ile benzer bir sonucu ortaya koymaktadır. Ancak diğer kuramlar çok küçük frekanslar düzeyine indiği için, farklılaşmalar mevcuttur. Yani daha az yararlanılan kuramsal temeller arasında bir tutarlılık gözlenememiştir. Bu bulgu, KAÇD'lerin felsefik olarak temelde Bağlantıcılık Kuramına temellendirilmesinden dolayı şaşırtıcı değildir.

Bu çalışmada, yıllık ortalama en çok atıf alan makalenin, Gašević, Kovanović, Joksimović ve Siemens'e (2014) ait "Where is Research on Massive Open Online Courses Headed? A Data Analysis of the MOOC Research Initiative" başlıklı makale olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu bulgu, Bağlantıcılık Kuramını ortaya atan kişinin George Siemens olması ve KAÇD çalışmalarının ilk kökenlerinin bu kurama temellendirilmesi bakımından şaşırtıcı değildir. Aynı zamanda, Gašević vd.'nin (2014) çalışmalarında da en çok atıf alan yazarın George Siemens olduğu ortaya konmuştur. Ayrıca Bozkurt vd.'nin (2017) çalışmalarında bir bulgu olarak ortaya konan, en çok atıf alan 5 çalışma ile bu araştırmanın bulgularında ortaya konan ve en çok atıf alan 5 çalışma birbiriyle örtüşmemektedir. Bunun bir sebebinin tarama yıllarının ve tarama yapılan veritabanlarının farklılığından kaynaklanabileceği, diğer bir nedeninin ise atıf sayılarının farklı yöntemlerle belirlenmiş olabileceğidir. Bu çalışmadaki ifade edilen atıf sayıları, Web of Science veritabanının ürettiği sayılardır ancak Bozkurt vd.'nin (2017) çalışmasında ise atıf sayılarının hangi yöntemle üretildiği açıkça ifade edilmemiştir. Aynı şekilde, bu çalışmada ulaşılan 123 makaleye Web of Science veritabanından erişilmiştir ancak Bozkurt vd.'nin (2017) çalışmasında ise, incelenen 362 makaleye EBSCO, ERIC, Google Scholar ve Scopus veritabanlarından ulaşılmıştır.

Bu çalışmada, tematik içerik analizine alınan KAÇD makalelerinin en çok 2017 yılında yapıldığı (f=42), bunu sırasıyla 2016 yılının (f=38), 2015 yılının (f=29) ve 2014 yılının (f=10) izlediği, 2013 yılında yalnızca 2 çalışmanın olduğu görülmüştür. 2018 yılında ise taramanın yapıldığı zamana bağlı olarak sadece 2 çalışma analize dâhil edilmiştir.

Liyanagunawardena, Adams ve Williams (2013) tarafından yapılan ve 45 makalenin incelendiği çalışmada, 2008'den 2012'ye doğru hızlı bir artışın olduğu, İkinci'nin (2016) yapmış olduğu tez çalışmasında da, 2009 yılından 2014 yılına doğru sürekli bir artışın olduğu dikkati çekmektedir. Ebben ve Murphy'nin (2014) çalışmasında da, 2009 ve 2013 yılları arasındaki 25 makale incelenmiş, yıllara göre bir artışın olduğuna görülmüştür. Söz konusu doğrusal artışlar, alan yazında belli bir bilgi birikiminin oluşmaya başladığının göstergesidir.

Bu araştırma kapsamında incelenen araştırmalarda en sık ele alınan konunun KAÇD'lerin tasarım süreçlerine ait olduğu dikkati çekmiş, bu kategoriyi sırasıyla KAÇD'leri tamamlama veya terk etme oranları, KAÇD'lere katılım ve öğrenen / öğretmen deneyimleri / görüşler konusunun izlediği görülmüştür. Diğer ele alınan konular ise sırasıyla KAÇD'lerde etkileşim - iletişim, KAÇD'lerin kalitesi ve etkililiği ile KAÇD çalışmalarında eğilimler olarak belirlenmiştir. Liyanagunawardena vd.'nin (2013) yaptıkları çalışmada, tasarım süreçlerine olmasa da, öğrenen / öğretmen deneyimlerine ilişkin bulgular olduğu görülmektedir. Sa'don, Alias ve Ohshima'nın 2014 yılında yaptıkları çalışmada ise, yükseköğretim kurumlarında kullanılan KAÇD'lerde görülen araştırma eğilimlerine bakılmıştır. En fazla araştırılan konuların sırasıyla, pedagoji, değerlendirme - akreditasyon, bağlılık - motivasyon, bilgi paylaşımı, kültürel çeşitlilik, teknoloji, sosyal etkileşim, KAÇD'lerde katılımcıların kalmaları, öğrenme analitikleri ve politika ile öğretim tasarımı olduğu görülmüştür. Raffaghelli vd.'nin (2015) yaptıkları çalışmanın bulgularına göre KAÇD'lerde öğrenme süreçlerinin en sık ele alınan konu olduğu, bunu sırasıyla, KAÇD'lerde öğrenme için tasarım, KAÇD pedagojisi, kurumsal gelişim için KAÇD'ler ve KAÇD'lerin eğitim teknolojilerine katkıları, KAÇD'lerde öğretim süreçleri, KAÇD çalışmalarına yöntemsel yaklaşımlar, alan yazın taramaları ve KAÇD'ler için teknolojik araçlar kategorilerinin izlediği ortaya çıkmıştır. Her ne kadar araştırmalarda kategorizasyon noktasında bir tutarlılık görülme de, araştırmaların temel konularının büyük oranda ortaklaştığı söylenebilir. KAÇD'lerin tamamlanma, terk etme oranları, bu ortamlara katılım, bu ortamlardaki öğrenci, öğretmen deneyimleri, etkileşimleri ve görüşleri, söz konusu ortamların kullanımına ilişkin çıkarımlar ile bu ortamların etkililiğe ilişkin bulgular en sık çalışılan konulardır. Araştırmalardaki eğilimlerinin ise en az çalışılan konular arasında olduğu söylenebilir ve bu saptama Raffaghelli vd. (2015) ile Zhu vd.'nin (2018) çalışmalarıyla da desteklenmektedir. Bu

bulgunun sebebi, konu alanın henüz yeni olmasından ve ancak 12 yıllık bir bilgi birikimini barındırmasından kaynaklanmaktadır.

Araştırmalarda ele alınan konular bir araya getirilerek daha bütüncül olarak incelendiğinde, 4 kategorinin öne çıktığı sonucuna ulaşılmıştır. Buna göre öğrenen / öğretmen odaklı makalelerin en yoğun kategori olduğu dikkati çekmektedir. Bunu KAÇD tasarımı odaklı makaleler, KAÇD'lerin kalitesi ve etkililiği ile ilgili makaleler ve son olarak KAÇD çalışmalarındaki eğilimleri ortaya koyan makalelerin yer aldığı kategori izlemektedir. Zhu vd.'nin (2018) yaptıkları çalışmada öğrenci odaklı (student-focused), tasarım odaklı (design-focused), bağlam ve etki odaklı (context and impact), diğer (others) ve öğretmen odaklı (instructor focused) olmak üzere sırasıyla beş grubun bulunduğu görülmektedir. Zhu vd.'nin (2018) çalışmasındaki öğrenen odaklı ve öğretmen odaklı kategorileri ikiye ayrılmış durumdadır. Bu iki kategori birikimli olarak yine en büyük kitleyi ortaya koymaktadır. Bu bakımdan her iki çalışmanın bulgularının tutarlı olduğu söylenebilir.

Öneriler

1. Bu çalışmada, KAÇD çalışmalarının çoğunlukla üniversite öğrencileriyle veya KAÇD eğitimcileriyle gerçekleştirildiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu anlamda K-12 seviyesinde KAÇD'lerle ilgili olarak yeterli bilgi birikimi yoktur. Buradan hareketle gelecek araştırmalarda K-12 seviyesinde (en azından lise kesiminde) yeni KAÇD araştırmaları yürütülebilir. Yapı gereği yetişkin eğitime daha uygun olan KAÇD'lerin, yine de, K-12 seviyesinde uygulanıp uygulanamayacağına ilişkin daha çok görgül araştırmaya gereksinim duyulmaktadır. Bu çalışmaların öğretmenler veya öğrenciler penceresinden yürütülmesinin önemli saptamalar üretebileceği ileri sürülebilir.

2. Bu çalışmada, Pilli ve Admiraal (2016) tarafından ortaya konan açıklık ve kitlesellik durumlarına göre KAÇD sınıflamasının ilk çeyreğine karşılık gelen KAÇD'lerle araştırmalar yapıldığı görülmektedir. Bu çeyrek küçük ölçekli ve daha az açık olan KAÇD'ler ile ilgilidir ve 200-500 öğrenen ile sınırlıdır. Buradan hareketle, daha büyük ölçekli KAÇD'lerle araştırmalar yapılabilir. Özellikle Dünya geneline yayılmış, pek çok ülke ve hatta kıtadan katılımcısı olan KAÇD'lerde yapılacak tarama çalışmalarının daha kapsayıcı ve kültürlerarası kıyaslamaya olanak sağlayan sonuçlar ortaya koyacağı açıktır.

3. Bu çalışmada KAÇD araştırmalarında genellikle kuramsal temellerin vurgulanmadığı bulgusuna ulaşılmış, bu bulgu alan yazınla da desteklenmiştir. Buradan hareketle araştırmacıların çalışmalarında hangi kuramsal temeli dikkate aldıklarını

vurgulamaları, sonuçların doğurgularının daha iyi okunabilmesine olanak tanıyacaktır. Araştırmacıların çalışmalarına hangi bakış açısından yaklaştıklarının bilinmesi, okurlar için de daha anlamlı ve aydınlatıcı olacaktır.

4. Araştırmalarda genellikle tarama türünden görgül çalışmaların yapıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu bulguya paralel olarak betimsel istatistiklerin kullanılması da şaşırtıcı bir sonuç olarak görülmemektedir. Buradan hareketle, KAÇD araştırmalarına yönelik daha çok kestirimsel çalışmaya ihtiyaç vardır. Büyük kitlelerle deneysel çalışma yapılması elbette mümkün görülmemektedir ama popülasyondan örneklem çekilerek, yine de deneysel çalışmalar tasarlanabilir. İyi kurgulanan ve desenlenen deneysel çalışmaların, tarama türündeki çalışmalara göre daha güçlü istatistiklerle, daha kesin sonuçlar söyleyebileceği düşünülmektedir.

5. KAÇD çalışmalarının 5’de 1’inin tasarım nitelikli çalışmalar olduğu görülmüştür. Burada tasarımdan kastedilenin KAÇD’lerin tasarlanması süreci olduğu bilinmektedir. Ancak bu tasarım sürecinde öğretim tasarımı ilkelerinin izlenip izlenmediğine ilişkin daha çok araştırmaya ihtiyaç vardır.

6. Son olarak bu araştırmanın tarama sürecine dâhil edilen KAÇD çalışmaların çoğunluğunun henüz hiç atıf almamasından hareketle, alan yazında daha nitelikli araştırmalara gereksinim duyulduğu söylenebilir.

Sınırlılıklar

Bu araştırmada elde edilen bulgular, Web of Science veritabanında yer alan ve Social Sciences Citation Index (SSCI), Arts and Humanities Citation Index (AHCI), Science Citation Index – Expanded (SCI-E) ve Emerging Sources Citation Index (ESCI) indekslerinde taranan makalelerin tematik içerik analizi ile elde edilmiştir. Elde edilen bulgu ve sonuçlar, ancak aynı bağlam içerisinde değerlendirildiğinde genellenebilir. Dolayısıyla daha geniş ve kapsamlı veritabanları taranarak farklı araştırma bulgularına ulaşılabilir. Ayrıca bu araştırma, yalnızca İngilizce yazılan ve hakemli dergilerde yayımlanan, tam metin erişimli makaleler ile sınırlıdır. Farklı dillerde yapılan KAÇD çalışmalarını ve makale türü dışındaki diğer araştırmaları (kitap bölümü, bildiriler, kitap inceleme yazıları ve düşünce yazıları gibi) kapsamamaktadır.

Bilgilendirme

Bu çalışma, birinci yazarın ikinci yazar danışmanlığında tamamlamış olduğu yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

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

Yazar Katkı Beyanı

Burcu HAYMANA: Kavramsallaştırma, yöntem, doküman incelemesi, bulguların çıkarılması, yorumlar ve tartışma

Gökhan DAĞHAN: Kuramsal çerçeve, yazım, kontrol ve düzenleme

Kaynaklar

- Baggaley, J. (2013). MOOC rampant. *Distance Education*, 34(3), 368-378.
- Baggaley, J. (2014). MOOC postscript. *Distance Education*, 35(1), 126-132.
- Bozkurt, A., Akgün-Özbek, E., & Zawacki-Richter, O. (2017). Trends and patterns in massive open online courses: review and content analysis of research on MOOCs (2008-2015). *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 18(5), 118-146. doi: 10.19173/irrodl.v18i5.3080
- Bozkurt, A., Özdamar Keskin, N., & de Waard, I. (2016). Research trends in massive open online course (MOOC) theses and dissertations: Surfing the tsunami wave. *Open Praxis*, 8(3), 203-221. doi: 10.5944/openpraxis.8.3.287
- Chen, Y.-H., & Chen, P.-J. (2015). MOOC study group: Facilitation strategies, influential factors, and student perceived gains. *Computers & Education*, 86, 55-70.
- Colvin, K. F., Champaign, J., Liu, A., Zhou, Q., Fredericks, C., & Pritchard, D. E. (2014). Learning in an introductory physics MOOC: All cohorts learn equally, including an on-campus class. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 15(4), 263-282. doi: 10.19173/irrodl.v15i4.1902
- Çalık, M., & Sözbilir, M. (2014). İçerik analizinin parametreleri. *Eğitim ve Bilim*, 39(174), 33-38. doi: 10.15390/EB.2014.3412
- de Barba, P. G., Kennedy, G. E., & Ainley, M. D. (2016). The role of students' motivation and participation in predicting performance in a MOOC. *Journal of Computer Assisted Learning*, 32(3), 218-231. doi: 10.1111/jcal.12130
- Demiraslan-Çevik, Y. (2015). Yeni (?) bir öğrenme kuramı olarak bağlantıcılık. B. Akkoyunlu, A. İşman ve H. F. Odabaşı (Ed.) içinde *Eğitim teknolojileri okumaları 2015*, (9. Bölüm, ss. 177-194). TOJET-The Turkish Online Journal of Educational Technology.
- Dillahunt, T., Wang, Z., & Teasley, S. D. (2014). Democratizing higher education: Exploring MOOC use among those who cannot afford a formal education. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning (IRRODL)*, 15(5), 177-196.
- Dunaway, M. K. (2011). Connectivism: Learning theory and pedagogical practice for networked information landscapes. *Reference Services Review*, 39(4), 675-685.
- Ebben, M., & Murphy, J. S. (2014). Unpacking MOOC scholarly discourse: A review of nascent MOOC scholarship. *Learning, Media and Technology*, 39(3), 328-345.

- Edwards, R. (1995). Different discourses, discourses of difference: Globalisation, distance education, and open learning. *Distance Education*, 16(2), 241-255.
- Gašević, D., Kovanović, V., Joksimović, S., & Siemens, G. (2014). Where is research on massive open online courses headed? A data analysis of the MOOC research initiative. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 15(5), 134-176.
- Hone, K. S., & El Said, G. R. (2016). Exploring the factors affecting MOOC retention: A survey study. *Computers & Education*, 98(July 2016), 157-168.
- Hood, N., Littlejohn, A., & Milligan, C. (2015). Context counts: How learners' contexts influence learning in a MOOC. *Computers & Education*, 91, 83-91.
- İkinci, A. S. (2016). *The salient components of Massive Open Online Courses (MOOCs) as revealed in scholarly publications*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İhsan Doğramacı Bilkent Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Knox, J. (2014). Digital culture clash: "massive" education in the E-learning and Digital Cultures MOOC. *Distance Education*, 35(2), 164-177. doi: 10.1080/01587919.2014.917704
- Li, N., Verma, H., Skevi, A., Zufferey, G., Blom, J., & Dillenbourg, P. (2014). Watching MOOCs together: investigating co-located MOOC study groups. *Distance Education*, 35(2), 217-233. doi: 10.1080/01587919.2014.917708
- Lin, C.-H., & Zhang, Y. (2014). MOOCs and Chinese language education. *Journal of Technology and Chinese Language Teaching*, 5(2), 49-65.
- Liyanagunawardena, T. R., Adams, A. A., & Williams, S. A. (2013). MOOCs: A systematic study of the published literature 2008-2012. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 14(3), 202-227. doi: 10.19173/irrodl.v14i3.1455
- Liyanagunawardena, T. R., Lundqvist, K. Ø., & Williams, S. A. (2015). Who are with us: MOOC learners on a FutureLearn course. *British Journal of Educational Technology*, 46(3), 557-569.
- Mackness, J., Waite, M., Roberts, G., & Lovegrove, E. (2013). Learning in a small, task-oriented, connectivist MOOC: Pedagogical issues and implications for higher education. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 14(4), 140-159.
- Naidu, S. (2019). The idea of open education. *Distance Education*, 40(1), 1-4.
- Pilli, O., & Admiraal, W. (2016). A taxonomy of massive open online courses. *Contemporary Educational Technology*, 7(3), 223-240.
- Raffaghelli, J. E., Cucchiara, S., & Persico, D. (2015). Methodological approaches in MOOC research: Retracing the myth of Proteus. *British Journal of Educational Technology*, 46(3), 488-509.
- Rodriguez, C. O. (2012). MOOCs and the AI-Stanford like courses: Two successful and distinct course formats for massive open online courses. *European Journal of Open, Distance and E-Learning*, 3. <http://www.eric.ed.gov/PDFS/EJ982976.pdf> adresinden 15.01.2018 tarihinde erişilmiştir.
- Sa'don, N. F., Alias, R. A., & Ohshima, N. (2014). Nascent research trends in MOOCs in higher educational institutions: A systematic literature review. 2014 *International Conference on Web and Open Access to Learning (ICWOAL)*, 25-27 November, Dubai, United Arab Emirates.
- Salmon, G., Gregory, J., Dona, K. L., & Ross, B. (2015). Experiential online development for educators: The example of the Carpe Diem MOOC. *British Journal of Educational Technology*, 46(3), 542-556. doi:10.1111/bjet.12256
- Sanchez-Gordon, S., & Luján-Mora, S. (2014, March). MOOCs gone wild. Paper presented at the 8th *International Technology, Education and Development Conference*. Valencia, Spain.

- Sayın, Z., & Seferoğlu, S. S. (2015). Çevrim-içi öğrenmeye yeni bir bakış açısı: Kitleleşmiş açık çevrimiçi dersler. B. Akkoyunlu, A. İşman ve H. F. Odabaşı (Ed.) içinde *Eğitim teknolojileri okumaları 2015*, (26. Bölüm, ss. 525-538). TOJET-The Turkish Online Journal of Educational Technology.
- Schreier, M. (2012). *Qualitative content analysis in practice*. Thousand Oaks, California: Sage Publ.
- Siemens, G. (2005a). *Connectivism: Learning as Network-Creation*. 28.04.2016 tarihinde <http://www.elearnspace.org/Articles/networks.htm> adresinden erişilmiştir.
- Siemens, G. (2005b). Connectivism: A learning theory for a digital age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 2(1).
- Siemens, G., & Downes, S. (2008). Connectivism & Connective Knowledge. http://connect.downes.ca/archive/08/09_08_thedaily.htm adresinden 01.02.2019 tarihinde erişilmiştir.
- Siemens, G. & Tittenberger, P. (2009). Handbook of emerging technologies for learning. http://www.aps.edu/educational-technology/documents/handbook-of-emerging-technologies-for-learning/at_download/file adresinden 23.03.2019 tarihinde erişilmiştir.
- Veletsianos, G., & Shepherdson, P. (2016). A systematic analysis and synthesis of the empirical MOOC literature published in 2013-2015. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 17(2), 198-221. doi: 10.19173/irrodl.v17i2.2448
- Watson, S. L., Loizzo, J., Watson, W. R., Mueller, C., Lim, J., & Ertmer, P. A. (2016). Instructional design, facilitation, and perceived learning outcomes: An exploratory case study of a human trafficking MOOC for attitudinal change. *Educational Technology Research and Development*, 64(6), 1273-1300. doi: 10.1007/s11423-016-9457-2
- Watson, W. R., Kim, W., & Watson S. L. (2016). Learning outcomes of a MOOC designed for attitudinal change: A case study of an animal behavior and welfare MOOC. *Computers & Education*, 96, 83-93. doi: 10.1016/j.compedu.2016.01.013
- Yousef, A. M. F., Chatti, M. A., Wosnitza, M., & Schroeder, U. (2015). A cluster analysis of MOOC stakeholder perspectives. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 12(1), 74-90. doi: 10.7238/rusc.v12i1.2253
- Zhu, M., Sari, A., & Lee, M. M. (2018). A systematic review of research methods and topics of the empirical MOOC literature (2014-2016). *The Internet and Higher Education*, 37, 31-39.

Teaching Practice

The Effect of STEM Education Approach in Science Teaching: Photosynthesis Experiment Example

Faruk ÖZTÜRK *¹ , Durmuş ÖZDEMİR ² 

¹ Kütahya Dumlupınar University, Institute of Science Studies, Kütahya, Turkey, faruk.ozturk@ogr.dpu.edu.tr

² Kütahya Dumlupınar University, Faculty of Engineering, Kütahya, Turkey durmus.ozdemir@dpu.edu.tr

* Corresponding Author: faruk.ozturk@ogr.dpu.edu.tr

Article Info

Received: 04 March 2020

Accepted: 23 April 2020

Keywords: Arduino, coding, photosynthesis, science, stem

DOI: 10.18009/jcer.698445

Publication Language: English

Abstract

Nowadays, the use of Information Technologies in almost every field, especially in the field of education is increasing rapidly and gaining importance day by day. Within the scope of educational technologies in the field of education, studies are carried out for the functional use of information technologies. One of these study types is STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) interdisciplinary education approach. It is seen that the subjects in the structure and content of the science course will be applied with STEM interdisciplinary education approach in a way to handle the subjects of different disciplines when the literature is searched. In this study, it is aimed to realize an instructional design and application to gain science lesson target acquisition with STEM interdisciplinary education approach. The target acquisition for this purpose was selected as 'Its will be able to explain the factors which affect the growth and the development in plants and animals'. Within the scope of this acquisition, students were provided to produce the arduino based experiment set themselves, and their process and results were evaluated. In this context, the sample of study was chosen by random sample selection method with 36 students who are taking science lesson at 7th grade, 18 experimental group and 18 control group. Coding and Arduino training was given to the experimental group and they were asked to produce experimental set themselves. The effects of teaching of application towards the achievement goal were evaluated in terms of academic achievement by using pretest and posttest. As a result of study, it was seen that the experimental group of students were more successful in terms of academic achievement, achievement target discussed in the research.



CrossMark



To cite this article: Öztürk, F. & Özdemir, D. (2020). The effect of STEM education approach in science teaching: Photosynthesis experiment example. *Journal of Computer and Education Research*, 8(16), 821-841. DOI: 10.18009/jcer.698445

Introduction

The changing of the needs of society every day is one of the important factors that direct science. For example, although many of the concepts and developments related to information technologies have emerged to be used for different purposes today. It is known that it is used in many fields, especially in education, and it is known that it has advantages over traditional education (Akçetin, 2017; Sarioğlu & Girgin, 2020). Advances in technology

have been continuously used as a structure that supports teaching as educational materials and instructional technologies (Gök, 2020). In today's educational policy, which aims to raise individuals who are competent in the skills of the 21st century, in addition to technology, coding skills are also considered a skill (Sayın & Seferoğlu, 2016). Instead of thinking of coding as a discipline alone, it would be better to consider it as an interdisciplinary approach where students can gain 21st century skills and produce solutions to future problems (Demirer & Sak, 2016). The need for individuals producing, thinking, questioning with what they learn, especially positive sciences such as mathematics and science, is increasing day by day. STEM interdisciplinary education approach is the most recent development that can provide this need (Samsudin, Jamali, Zain, & Ale Ebrahim, 2020).

STEM is an interdisciplinary approach that is formed by combining the initials of the words Science, Technology, Engineering and Mathematics providing permanent learning by aiming to reduce the knowledge to daily life (Yıldırım & Altun, 2015). Since engineering education has not been reduced to primary and secondary school levels, STEM related gains are not included in education programs in different disciplines (Samsudin et al., 2020).

Countries that are aware of the fact that knowledge is a power have prioritized updating the education policies within the scope of STEM in order to make the information functional (Aydeniz et al., 2015). In the STEM application report prepared by the Ministry of National Education, the Netherlands, Norway, France, Malta, Croatia, Lithuania, England, Scotland, Ireland, Israel, Bulgaria, Switzerland, Czech Republic, Estonia, Greece, Spain, especially the USA, Russia and China countries such as Finland, Romania, Latvia, Poland and Italy attach importance to supporting and increasing the studies on STEM application (Ministry of Education [MoNE], 2015).

In our country, although there is no direct action plan for STEM education approach, the objectives and targets for strengthening STEM studies are specified in the 2015-2019 Ministry of Education Strategic Plan (MoNE, 2015). In addition, the Applied Sciences (Science and Engineering) unit was added with the amendment made in the science program in 2017, and students were provided to exhibit their products during the projects and science festivities they held during the year (MoNE, 2018). This unit enables the development of samples for STEM application. According to the STEM Education Report, it is seen that it is possible to apply the studies carried out in the Technology and Design course in the 7th and 8th grades towards STEM (MoNE, 2015). In addition, the business world in our country

supports the STEM interdisciplinary education approach. TUSIAD 's by 2023, according to the report Towards Turkey in STEM requirements need to be more active in investing in STEM interdisciplinary education approach and the necessity of disposing of the necessary steps to be able to play a stronger role in global competition are highlighted (Turkish Industry and Business Association [TIBA], 2015).

One of the important studies that will combine interdisciplinary work with science, mathematics and engineering is coding based robotic applications. In addition to the technological elements that have entered the learning environments, the worldwide interest in the use of robots integrated with educational programs has increased (Özdemir & Karaman, 2017). He is involved in studies that show that students participating in Robotic Application and 3D design development activities have positive effects on problem solving and creative thinking skills (Akyüz, Bilgici & Yıldız, 2018). Due to the structure of the science course, its similarity to the stages in the process of creating robots, their integration with them is quite similar and modular. Because more precise and practical measurements can be obtained by making sensitive measurements with sensors designed for various robotic sets, or subjects in the units that contain the physics subjects of the science course with mechanical parts can be comfortably animated (Koç & Büyük, 2013).

When the literature is examined, it is seen that studies are carried out using different robotic materials. Especially LEGO and arduino products come to the fore in these studies. Some of these studies are discussed below.

Qidwai, Riley and El-Sayed (2013) emphasized that, the importance of robot competitions for high school students to arouse and motivate against computer science in their study. In this context, the competition was tried to be held using The LEGO Mindstorms Educational kit, and the task lists to be performed by the robots were given and the participants were asked to perform.

In the study conducted by Kuo, Tseng and Yang (2019), STEM interdisciplinary education approach was applied in order to increase the motivation of university students. For this purpose, his lectures were given in the fields of industrial design, imagination development and guidance and consultancy. As a result of the study, they stated that STEM interdisciplinary education approach gained the ability to handle problems in an integrative and inclusive way, and is interesting and inspiring.

Bobtsov et al. (2011) took a bachelor's level education and conducted a study on adaptive control theory using LEGO Mindstorms NXT technology. They stated that as a result of the study, they were able to attract students' interest in the subject and come up with new algorithms.

Docekal and Golimbievsky (2018) have designed various experimental environments using arduino and circuit elements for a low-cost laboratory design. They suggested that these environments are very suitable for teaching cybernetics and control systems, and students can be improved in their knowledge and skills.

Karahoca and Uzunboylu (2011) designed a project-based learning environment in order to support the subject of electricity within the scope of the science course by addressing elementary school students aged 10-15. As a result of the curriculum, which was carried out by informing the students about robots, it was concluded that those who are enthusiastic from the students realized more successful projects and the opinion that robots had a great impact on students' academic development.

In the study carried out by Koç and Büyük (2013), they stated that it is possible to adapt more precise measurements in experiments using the Lego Mindstorms NXT Training set and to adapt it to experiments that will be applied especially in the subjects of science such as force and motion, light and sound, electricity in our life, matter and heat.

When the literature is examined, it has been seen that the structure and content of the science course to cover the subjects of different disciplines can be applied with the STEM interdisciplinary education approach. In addition, the fact that science course offers students the opportunity to research and question increases the applicability of the STEM interdisciplinary education approach. Saraçoğlu and Kahyaoğlu (2018) stated that there is a significant relationship between students' scientific research skills and their attitude towards curiosity, motivation and science lesson. In this study, with the STEM interdisciplinary education approach, it was aimed to realize an instructional design and implementation for the goal acquisition of science course. For this purpose the targeted topic "explains factors affecting growth and development in plants and animals" was selected and the concept of photosynthesis was discussed. In line with this acquisition, students participated in an arduino-based activity, and the process and results were evaluated.

Method

In this study, with the STEM interdisciplinary education approach, it was aimed to realize an instructional design and application for the goal acquisition of science course. The target acquisition subject determined for this purpose has been selected as “explains the factors affecting growth and development in plants and animals.”. The concept of photosynthesis in plants for this acquisition is discussed. In order to achieve this achievement, students were provided to produce the arduino based experiment set themselves, and the process and results were evaluated within the scope of the following research questions.

Arduino based experimental design designed for the target acquisition of “Science explains the main factors affecting growth and development in plants and animals”, which is suitable for STEM interdisciplinary education approach;

- 1- The effect of students on their academic success,
- 2- Its effect on participation processes has been investigated.

Research Model

In this study, a semi-experimental pattern model with control group based on pretest-posttest measurements was selected to measure the effect of STEM interdisciplinary education approach on the teaching of science course. In accordance with this model, two groups have been created with the random method. Course activities were carried out by a specialist teacher. The gains for the control group have been conveyed with a traditional approach. For the experimental group, STEM interdisciplinary education approach was used. Both groups were tested before and after the experiment, and their effect on the dependent variable was tried to be measured. For this purpose, the unit explains the "Factors affecting growth and development in plants and animals."

Study Group

The sample of the study was determined by Purposeful Sampling, which is one of the Non-Selective Sampling Methods (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz & Demirel, 2011). Purposeful sampling is based on the method of selecting information-rich groups in cases where the research should represent a wide range of environments and be able to conduct in-depth research (Büyüköztürk, et al., 2011). Research was carried out in 2018/2019 academic year and work within the scope of a junior high school in Turkey 7th

grade students were selected. While determining the study group, it was taken into consideration that the students received Arduino Coding training and had basic computer skills within the scope of the Information Technologies and Software course when they were at the 6th grade level. Classroom is divided into two groups, each with 18 people as control and experiment. These conditions are to organize the study group, with a total of 36 students, 17 girls and 21 boys.

Data Collection Tools

The academic success of the students participating in the research was measured with the pre-test and post-test control group model. A test exam consisting of 10 questions was prepared by the researchers by taking the content used in the pre-test and post-test studies, the opinions of the PhD specialist in the field of science and the opinions of 2 science teachers. In addition to benefiting from the works of Tekkaya and Balcı (2012), the questions of the academic achievement test were selected from the questions prepared by the Ministry of Education, Directorate of Assessment, Evaluation and Examination Services. The questions used in these studies are considered to be reliable. Again, the validity of the academic achievement test has been provided by using the relevant expert opinion and related literature.

During the study, students' interest in arduino and coding and their difficulties were observed by the researchers who conducted the study using the rough evaluation form. In addition, the students' opinions about the study were taken with the student interview form. For the validation of the rough evaluation form and the student interview form, these forms were checked by the experts and the questions included the desired thought and the appropriate language was used. In order to ensure the reliability of the rough evaluation form and the student interview form, it was ensured that the research was appropriate with the purpose and research questions. Observations and interviews are recorded while using data collection tools and risks of disappearance are minimized.

Data Analysis

Quantitative data collected during the study were analyzed with the help of SPSS program. The study consists of two groups with experimental and control groups. Dependent sample t-test was used to compare the averages of the data obtained by applying pre-test and post-test to these groups and measure whether there is a significant distribution.

In addition, the data obtained from the rough evaluation forms were presented by applying the content analysis method.

Materials Used and Design Process

In the study, light intensity and soil humidity variables were selected for students to comment on the change in the environment, and air quality sensor was used to measure the CO₂ amount in the environment for their comments on the amount of photosynthesis. Arduino microcontroller was used for the control of these sensors in order to be easily programmable. The design process of the materials and application used below is presented in related headings.

Arduino Uno

Arduino UNO was used as a microcontroller in the sample experiment design. Arduino Uno has 14 digital input / output pins. 6 of them can be used as PWM output. It also has 6 analog inputs, one 16 MHz crystal oscillator, USB connection, power jack, ICSP header and reset button. By connecting Arduino Uno to a computer, you can operate it with an adapter or battery. The picture below shows an example Arduino Uno R3.

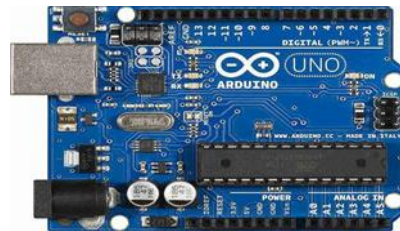


Figure 1. Arduino UNO

In the study, USB port was used to load the software to the arduino circuit. USB port is used again to power Arduino UNO. In order to measure sensor values, soil moisture sensor, LDR light sensor and MQ-135 air quality sensor were connected to analog inputs and the values were obtained by transferring them to the computer via serial port.

Soil Moisture Sensor

There are probes that measure the amount of moisture in the soil on which it is immersed. As the moisture content increases or decreases, the moisture content in the soil can be interpreted by producing different resistance. It is installed in the pot to measure the moisture level in the soil of the plant in the experiment. It is provided to read the values measured by connecting A1 analog pin on Arduino UNO (Kızıl, Aksu & Çamoğlu, 2018).

While the value of the sensor, which can take values between 0 and 1023, was read as close to 1000 in the first measurements, it was observed that the students approached 0 by adding water to the soil to change the environmental conditions.



Figure 2. Soil moisture sensor

LDR Light Intensity Sensor

It is the sensor that produces resistance according to the intensity of the light in the environment. Increasing resistance in the dark environment decreases as the light intensity increases and allows us to interpret the light intensity. It was added to the experimental environment to measure the need of light for the plant in the experiment to perform photosynthesis. It is provided to read the measured values by connecting the analog pin A0 on Arduino UNO. Since the value of the sensor, which can take a value between 0 and 1023, was evaluated as the value of the experimental light level was low in the first measurements, it was observed that the sensor value approached 300 by changing the ambient conditions of the students and increasing the light level in the environment to increase photosynthesis (Xi et al., 2017).



Figure 3. LDR light intensity sensor

MQ-135 Air Quality Measurement Sensor

This analog output sensor allows us to measure and interpret various gases in the air. Air quality changes as the plant in the experiment performs photosynthesis. Thanks to this sensor, the effect of photosynthesis was measured by changing the ambient conditions. It is provided to read the values measured by connecting A2 analog pin on Arduino UNO. The sensor takes the value 1 if the oxygen amount is high, and 0 if the oxygen amount is low. In the first measurements made by the students, the sensor gave the value 0, then it was

observed that the students gave a value of 1 by intervening in the experimental environment (Priyanka, Sangeetha, Suvedha & Vijayalakshmi, 2017).



Figure 4. MQ-135 Air quality measurement sensor

Arduino mBlock Editor

There are many editors for Arduino programming. In this study, mBlock program was used considering the students' class level, and the necessary arrangements were made on the Arduino editor. mBlock is a block-based programming software designed for programming by children, developed according to Scratch 3.0 and Arduino codes. In this study, v3.4.11 version of mBlock was used.

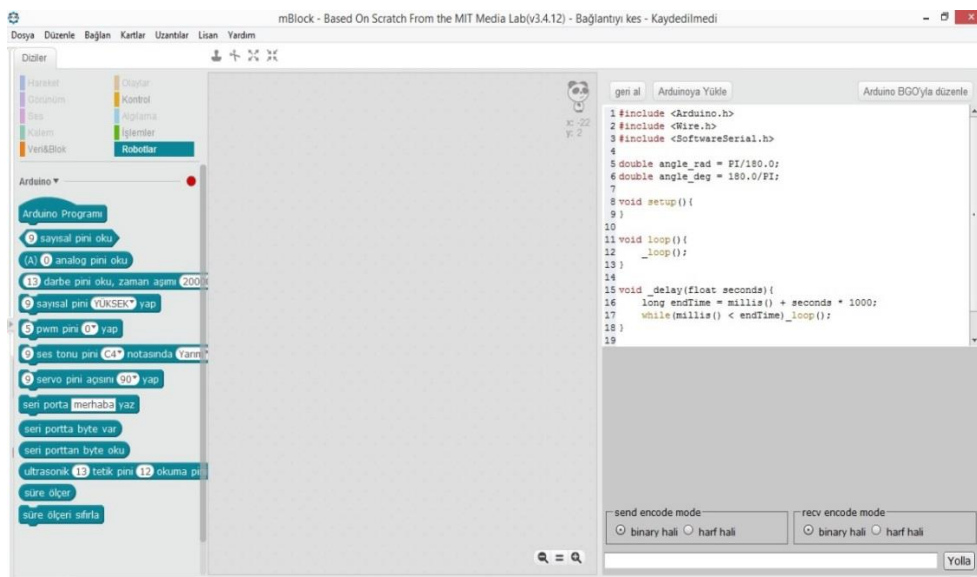


Figure 5. mBlock editor

Sample Experimental Design with Arduino

Using the Arduino circuit elements, the circuit is designed in accordance with the following scheme. In our experiment, a working environment was created by considering the three factors that affect photosynthesis made by plants, moisture in the soil, sunlight intensity and CO₂ emission. The solar light intensity, soil moisture and carbon dioxide measurement sensors used are connected to the A0, A1 and A2 analog pins of Arduino UNO, respectively, and the measurement values are taken. The resistance values measured

to the mBlock program are displayed on the USB port and students are provided to prepare reports with their observations. Then, by interfering with sunlight, soil moisture from outside, the sensors are observed by changing the resistance values of the sensors and the final state of the photosynthesis plant to create a report again and to compare the differences between the two reports they have created and interpret the factors affecting the photosynthesis. The circuit diagram, connection states and general operation of the experimental setup created in Figure 6 are presented in a diagram.

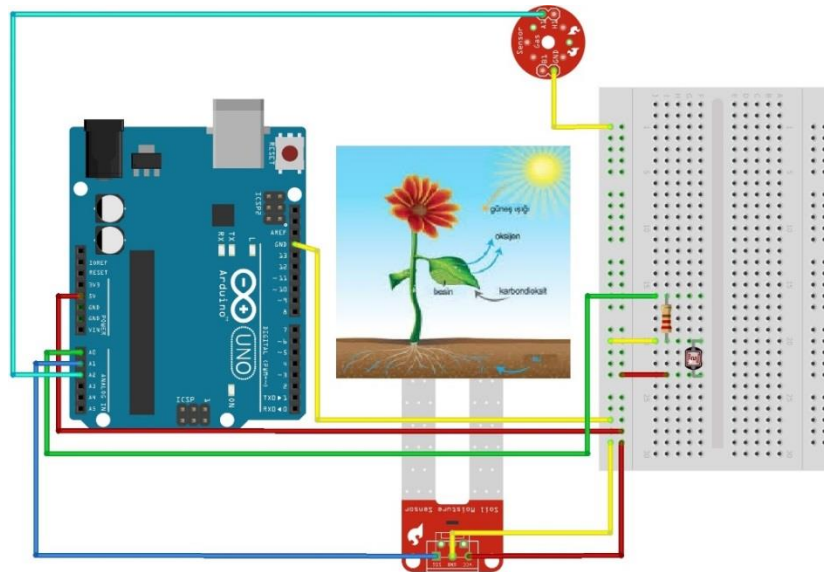


Figure 6. Arduino circuit diagram

Instructional Content and Design

The objective acquisition in the 7th grade science class curriculum of primary education explains the basic factors affecting growth and development in plants and animals. Target achievements are as shown in Table 1 (MoNE, 2018).

Table 1. Achievements to be achieved

Primary Education 7th Grade Science Course Target Achievement
Explains the main factors affecting growth and development in plants and animals.
Sub-Achievements to be Reached
Learns the basic nutrients required for a living thing to live.
Associates the technological applications with the Science course.

In our research, the target gains with the experimental set designed as a result of the interviews with the field experts and the literature study examined are presented as in Figure 7 (Efe, Oral, Efe & Sünkür, 2011).

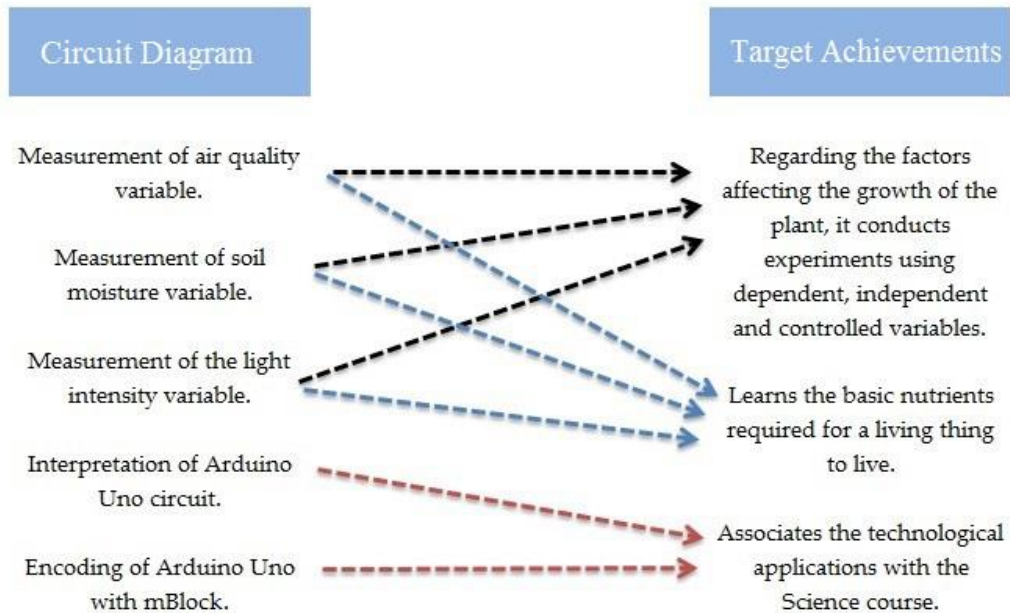


Figure 7. Matching the designed experiment and curriculum achievements

Course and Process

At this stage of the study, it was carried out in 4 stages as measuring the pretest and pre-knowledge levels of the students, performing the course content with the experimental set suitable for STEM interdisciplinary education approach, simultaneously applying the control group with the traditional method and then carrying out evaluation with post-test.

The content used in the course processing and pre-test post-test studies was carried out by the researchers by taking the opinions of the PhD specialist in the field of science and the opinions of 2 science teachers. The training plan was planned as 3 class hours and all the stages were recorded with photographs. The course application is schematized in Figure 8.

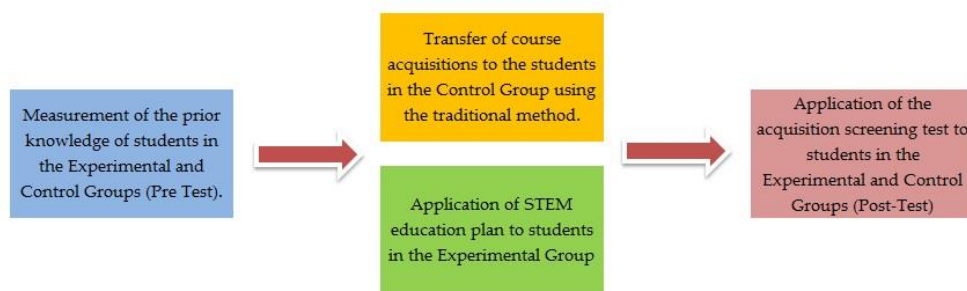


Figure 8. The way to be followed while implementing the training plan

A pre-test consisting of 10 multiple-choice questions related to the acquisition of the students explains the main factors affecting growth and development in plants and animals. The results obtained as a result of the pretest are as indicated in Table 2.

Table 2. Control group and experimental group pretest results

Control Group		Experimental Group	
Student Name	Pre Test	Student Name	Pre Test
Student -1	6	Student -1	2
Student -2	2	Student -2	3
Student -3	2	Student -3	4
Student -4	6	Student -4	5
Student -5	3	Student -5	6
Student -6	5	Student -6	4
Student -7	5	Student -7	6
Student -8	4	Student -8	3
Student -9	3	Student -9	6
Student -10	6	Student -10	2
Student -11	3	Student -11	5
Student -12	3	Student -12	6
Student -13	4	Student -13	5
Student -14	3	Student -14	4
Student -15	4	Student -15	6
Student -16	3	Student -16	2
Student -17	5	Student -17	3
Student -18	5	Student -18	6
Average	4	Average	4,33

When the pretest results are examined, it is seen that the students in the control group can answer a maximum of 6 questions and the average is 4. When the pretest results of the students in the experimental group are analyzed, it is seen that the students with the most correct answers can answer 6 correct questions, but their average is 4.33 since they have more correct answers than the control group.

The control group accomplished the students with a science teacher within the scope of 1 lesson hour. During this lesson, the students were asked the questions "What are the factors that are necessary for the growth and development of the plant?", "What are the

environmental conditions affecting the rate of photosynthesis?", "What is the change in the CO₂ rate that the plant secretes during photosynthesis?" their opinions were tried to be answered. Simultaneously, the application lesson activity carried out with the above mentioned gains experimental set was carried out to the experimental group and it was tried to find the questions directed to the control group with the application.

During the course hours, Experimental Group students who will use an appropriate control set suitable for STEM interdisciplinary education approach are included in the information technologies class and they are divided into 4 subgroups so that they can make collaborative learning. As the dependent variable, the light intensity, soil moisture value and the amount of carbon dioxide were determined and the Arduino circuit diagram specified in Figure 6 was introduced to the students.



Figure 9. Introducing the experimental setup

After introducing the circuit diagram, each student group was taken to computer and they were provided to encode the experimental setup designed in mBlock code editor under the supervision of Information Technology and Software teacher. It was observed that almost all of the students were motivated during the study promotion phase.

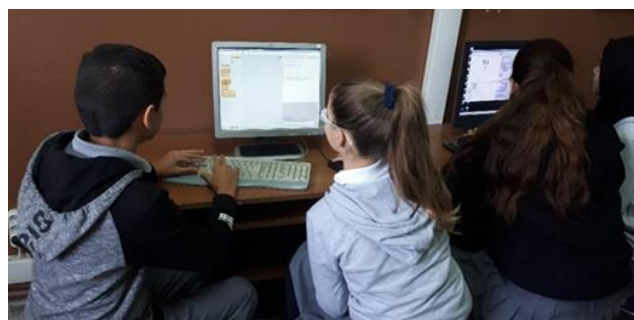


Figure 10. Performing coding processes

After the coding process the students made measurements of the light intensity, soil moisture value and the amount of carbon dioxide produced in the experimental

environment, and they were provided to note the four different measurement values they determined. According to the first measurements, soil moisture value was between 950 and 1000, light intensity value was between 0 and 50 and air quality value was 0 for all student measurements and these measurements were noted for later evaluation by students.



Figure 11. Students note the first measurement values

After the first measurements, the students watered the soil of the plant and brought the plant to a spot that receives sunlight. In this way, students were provided to interfere with the variables that affect photosynthesis. After the students observed the plant for a while, soil moisture, light intensity and air quality values were measured again. As a result of the students' intervention to the experimental environment, soil moisture was measured between 100 and 150, light intensity was between 400 and 650 and air quality was measured as 1.



Figure 12. Students interfere with the variables in the experiment



Figure 13. Students note the last measurement values

After the study was completed, students' opinions about the first measurement and the second measurement values were taken and a discussion was made on the subject. At the last stage, the post-test was applied to the experimental and control group students and the results are shown in Table 3.

Table 3. Control group and experimental group post-test results

Student	Control Group			Experimental Group			
	Pre-Test	Post-Test	Success	Student	Pre-Test	Post-Test	Success
Student-1	6	9	3	Student-1	2	9	7
Student-2	2	4	2	Student-2	3	8	5
Student-3	2	7	5	Student-3	4	7	3
Student-4	6	8	2	Öğrenci-4	5	10	5
Student-5	3	9	6	Öğrenci-5	6	10	4
Student-6	5	8	3	Student-6	4	8	4
Student-7	5	5	0	Student-7	6	7	1
Student-8	4	5	1	Student-8	3	9	6
Student-9	3	6	3	Student-9	6	10	4
Student-10	6	7	1	Student-10	2	8	5
Student-11	3	6	3	Student-11	5	9	4
Student-12	3	6	3	Student-12	6	10	4
Student-13	4	7	3	Student-13	5	8	3
Student-14	3	8	5	Student-14	4	8	4
Student-15	4	7	3	Student-15	6	9	3
Student-16	3	7	4	Student-16	2	9	7
Student-17	5	6	1	Student-17	3	7	4
Student-18	5	7	2	Student-18	6	9	3
AVERAGE	4	6,77	2,77	AVERAGE	4,33	8,66	4,33

When the post-test results in Table 3 are analyzed, it is seen that there is more increase in the number of correct questions of the students in the experimental group. The academic

success average of the control group increased by 2.77 points to 6.77. However, the average academic achievement of students in the experimental group increased by 4.33 points to 8.66. Although there are students in the control group who do not increase the correct number, there is an increase in the number of correct questions in all students in the experimental group.

Findings

Academic Success Test Findings (Pretest - Posttest)

Although the differences in the course are also indicated in the table comments through the pre-test applied without the training and the experimental set suitable for the STEM interdisciplinary education approach performed, the results obtained are compared with the dependent sample t-test and the results are shown in Table 4.

Table 4. Dependent sample t-test results applied according to experimental group pretest-posttest results

	\bar{X}	n	S	t	p
Pre-Test	4,33	18	1,52646	-11,890	,000
Post-Test	8,66				

Looking at the results in Table 4, a significant difference was found in favor of the posttests of the students in the experimental group ($p < .005$). At the end of the research, the academic success of the students participating in the STEM study has been statistically improved.

Rough Evaluation Form Findings

According to the data we obtained with the rough evaluation form during the study, it will not be possible to say that every student has high motivation. It was observed that Student 1, Student 2, Student 4 and Student 7 were more motivated than other students in the group and were more active and willing to participate in the experiments. In addition, it will be possible to say that Student 5, Student 9, Student 11 and Student 18 have mastered the subject and their motivation increased as the study progressed, and that they carried out a successful study. Student 8, Student 9 and Student 17 did not choose to interpret the results after the study. However, other students interpreted the results and discussed them with other students. In addition, studies were conducted with a collaborative approach in the group where STEM studies were conducted and it was seen that Student 1 and Student 7 guided other friends in the design and coding experiments.

Student Interview Form Findings

As a result of the STEM study, according to the data we obtained with the student interview form, all students state that they find the study relevant to the acquisition and that they can use theoretical knowledge. In addition, the students state that they have experienced where they can use the knowledge gained with this study. All of the students participating in the study expressed their opinions about increasing the applications for STEM interdisciplinary education approach. Student 10, Student 12, Student 13, Student 14 and Student 15 students on the interview form: "Did you have difficulty doing the study?" "Did you need to get help from your friends during the study?" They answered that yes to the question and stated that they were able to complete the study by getting help from their friends. Student 3, Student 5, Student 10, Student 17, Student 16, while the student took a more active role in the design part of the study, they needed the guidance of their friends in the coding part, but they successfully performed the coding part as a result of the guidance. Again, according to the data we obtained from the student interview form, the reason why these students need guidance is seen as the combination of science and information technologies and software course.

Discussion and Conclusions

In this study, the contribution of STEM interdisciplinary education approach to academic achievement was tried to be measured. For this purpose, an activity was realized by considering the 7th grade science course "explains the main factors affecting growth and development in plants and animals". Looking at the results of the academic achievement test in this study, it is seen that there is a significant difference in the academic achievement of the students in the experimental group. It can be said that this situation is due to the positive effect of interpreting realistic data obtained both during coding and via sensors by students. In addition, it was observed that the study group students supported and provided peer learning and collaborative learning teaching methods by experiencing leaves (Özdemir, Aslay, Funda, Akar & Baran, 2016; Koç & Şimşek, 2016).

Yıldırım and Altun (2015) state that they are effective in increasing the level of learning in a study they carried out with the STEM interdisciplinary education approach on the subject of science lessons. Similar results were obtained in this study, and it was observed that experimental group students had positive effects on their learning. Yıldırım and Selvi

(2017) conducted a study on the STEM interdisciplinary education approach and the effects of full learning. In these studies, STEM practices and attitudes of full learning towards academic success, questioning learning skills, motivation, permanent learning and STEM practices were examined. It is seen that positive results about STEM applications have been achieved in similar studies (Kızılay et al., 2019). By stating that STEM applications have positive results as a result of the study, it supports the results we obtained from our study.

Students' "Where will we need this information?" in this study, which can answer the question, STEM interdisciplinary education approach was applied and students were provided with solutions to real world problems. The students have created a joint study using the information they have obtained from different disciplines and they have an idea about where the information they will use will be used (Sarı & Kırındı, 2019). Experimental group students were able to transfer the knowledge they learned in information technologies and software courses to different disciplines. Based on this, it is possible to say that students can have an idea about expanding their perspectives and interpreting their gains especially in mathematics and science course.

Based on the results we obtained in our study, the suggestions can be explained as follows. Within the scope of STEM interdisciplinary education approach, it was seen that arduino based experimental design designed for the acquisition of science lesson "explains the main factors affecting growth and development in plants and animals" positively beneficial to students' attitude and learning. Therefore, the study can be extended with units for different grade levels and different courses. In the in-service training given to teachers, the material designed in our study can be presented as an example. In the study, the data obtained from the sensors can be collected on a web-based platform and the plant's growth process can be observed by remote monitoring.

Units where STEM interdisciplinary education approach can be processed at all grade levels can be added. The content of different courses can be planned in parallel for the implementation of STEM studies. In order to ensure that prospective teachers can meet STEM studies early, courses related to this subject can be given in Education Faculties and in-service trainings can be given to teachers who teach in the profession. The content of assignments given to students can be arranged so that they can conduct STEM studies.

Acknowledgment

This study has been produced from the master's thesis continuing by the first author under the supervision of the second author.

The data used in this study was confirmed by the researcher that it belongs to the years before 2020.

Authorship Contribution Statement

Faruk ÖZTÜRK: Literature review, conceptualization, methodology, document review, findings, hardware and software design

Durmuş ÖZDEMİR: Conceptualization, methodology, supervision writing-review&editing, interpretation, conclusion

References

- Akçetin, E. (2017). Designing undergraduate curriculum for management information systems (MIS) education: a comparison of the mis programs of Turkish universities with those of global universities. *Journal of Computer and Education Research*, 5(9), 50-60.
- Akyüz, H. İ., Bilgici, G. & Yıldız, İ. (2018). *Investigation of the effects of robotic application and 3 dimensional design development activities on students' problem solving and creative thinking skills*. 12. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu (Özet Bildiri Kitabı), 2-4 Mayıs, Özdece/İzmir. (s. 116)
- Aydeniz, M., Cakmakçı, G., Cavas, B., Ozdemir, S., Akgunduz, D., Corlu, M. S., & Oner, T. (2015). STEM eğitimi Türkiye raporu: Günün modası mı yoksa gereksinim mi? [A report on STEM education in Turkey: A provisional agenda or a necessity?] [White Paper]. İstanbul, Turkey: Aydın Üniversitesi. Retrieved May 31, 2015.
- Bobtsov, A. A., Pyrkin, A. A., Kolyubin, S. A., Shavetov, S. V., Chepinskiy, S. A., Kapitanyuk, Y. A., & Surov, M. O. (2011). Using of lego mindstorms nxt technology for teaching of basics of adaptive control theory. *IFAC Proceedings Volumes*, 44(1), 9818-9823.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F., (2011). *Bilimsel araştırma yöntemleri [Scientific research methods]*, (8th. Edition). Ankara: Pegem Pub.
- Demirer, V. & Nurcan, S. A. K. (2016). Dünyada ve türkiye'de programlama eğitimi ve yeni yaklaşımlar [Programming education and new approaches around the world and in Turkey]. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 12(3), 521-546.
- Docekal, T., & Golembiovsky, M. (2018). Low cost laboratory plant for control system education. *IFAC Papers OnLine*, 51(6), 289-294.
- Efe, H.A., Oral B., Efe R. & Sünkür M.Ö (2011). The effects of teaching photosynthesis unit with computer simulation supported co-operative learning on retention and student attitude to biology]. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 5(1), 313-329.

- Gök, M. (2020). Sınıf öğretmeni adaylarının bir mobil oyun deneyimi: aritmetiğin temel teoremi [A mobile game experience of pre-service elementary teachers: the fundamental theorem of arithmetic]. *Journal of Computer and Education Research*, 8(15), 41-74.
- Karahoca, D., Karahoca, A., & Uzunboylu, H. (2011). Robotics teaching in primary school education by project based learning for supporting science and technology courses. *Procedia Computer Science*, 3, 1425-1431.
- Kızıl, Ü., Aksu, S., & Çamoğlu, G., (2018). Desing of an arduino compatible soil moisture monitoring system for plant production in a controlled environment. *ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 6(2), 131-139.
- Koç, A. & Büyük, U. (2013). Fen ve teknoloji eğitiminde teknoloji tabanlı öğrenme: Robotik uygulamaları [Technology based learning in science and technology education: robotic applications]. *Journal of Turkish Science Education*, 10(1), 139-155.
- Koç, Y. & Şimşek, Ü. (2016). İşbirlikli öğrenme yöntemlerinin 7. sınıf "maddenin yapısı ve özellikleri ünitesi" üzerine etkisi [The effectiveness of cooperative learning methods on 7th level "the structure of matter and properties" unit]. *Journal of Computer and Education Research*, 4(7), 1-23.
- Kuo, H. C., Tseng, Y. C., & Yang, Y. T. C. (2019). Promoting college student's learning motivation and creativity through a stem interdisciplinary pbl human-computer interaction system design and development course. *Thinking Skills and Creativity*, 31, 1-10.
- MoNE, (2015). 2015 STEM eğitim raporu [2015 STEM education report]. Millî Eğitim Bakanlığı, Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü (YEĞİTEK). <<http://yegitek.meb.gov.tr/www/meb-yegitek-genel-mudurlugu-stem-fen-teknoloji-muhendislik-matematik-egitim-raporu-hazirladi/icerik/719>>. (Erişim:04.11.2018).
- MoNE. (2018). *Fen bilimleri dersi (ilkokullar ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı* [Science courses curriculum (primary and secondary school 3, 4, 5, 6, 7 and 8 grades)]. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Özdemir, D., & Karaman, S. (2017). Investigating interactions between students with mild mental retardation and humanoid robot in terms of feedback types. *Education and Science*, (42), 109-138.
- Özdemir, D., Aslay, F., Akar, F., & Baran, A. (2016). Sınıf yönetimi yazılımının işbirlikli yöntem ile programlama temelleri dersinde kullanımının öğrenci başarısına etkisi [The effect of use of classroom management software in programming fundamentals course with collaborative method on student success]. *Journal of Computer and Education Research*, 4(7), 47-64.
- Qidwai, U., Riley, R., & El-Sayed, S. (2013). Attracting students to the computing disciplines: A case study of a robotics contest. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 102, 520-531.
- Priyanka, S. S., Sangeetha, R., Suvedha, S., & Vijayalakshmi, M. G. (2017). Android Controlled Fire Fighting Robot. *International Journal of Innovative Science Engg. and Technology*, 3.
- Samsudin, M.A., Jamali, S.M., Zain, A.N.M., & Ale Ebrahim, N. (2020). The effect of stem project based learning on self-efficacy among high school physics students. *Journal of Turkish Science Education*, 17 (1), 94-108.
- Saraçoğlu, M., & Kahyaoğlu, M. (2018). Ortaokul öğrencilerinin bilimsel sorgulama becerileri algılarının, merak, motivasyon ve tutum açısından incelenmesi [Examination of

- secondary school students' scientific inquiry skills perceptions in term of curiosity, motivation and attitude]. *Journal of Computer and Education Research*, 6(12), 358-376.
- Sarı, U. & Kırındı, T. (2019). Using arduino in physics teaching: arduino-based physics experiment to study temperature dependence of electrical resistance. *Journal of Computer and Education Research*, 7(14), 698-710.
- Sarioğlu, S. & Girgin, S. (2020). The effect of using virtual reality in 6th grade science course the cell topic on students' academic achievements and attitudes towards the course. *Journal of Turkish Science Education*, 17 (1), 109-125.
- Sayın, Z., & Seferoğlu, S. S. (2016). Yeni bir 21. yüzyıl becerisi olarak kodlama eğitimi ve kodlamanın eğitim politikalarına etkisi. *Akademik Bilişim Konferansı Bildiriler Kitabı 3-5*, 821-827.
- Tekkaya, C., & Balcı, S. (2003). Öğrencilerin fotosentez ve bitkilerde solunum konularındaki kavram yanlışlarının saptanması [Determination of students' misconceptions concerning photosynthesis and respiration in plants]. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 101-107.
- TIBA, (2015). 2023'e Doğru Türkiye'de STEM Gereksinimi. <<https://tusiad.org/tr/yayinlar/raporlar/item/9735-2023-e-dog-ru-tu-rkiye-de-stem-gereksinimi>>. (Erişim: 15.11.2018).
- Xi, CTY, Daud, MZ, Muda, WMW & Jusoh, MA (2017). LDR sensörü kullanarak mikrodenetleyici tabanlı güneş takip sisteminin geliştirilmesi. *Telekomünikasyon, Elektronik ve Bilgisayar Mühendisliği Dergisi (JTEC)*, 9 (2-7), 71-75.
- Yıldırım, B., & Altun, Y. (2015). STEM eğitim ve mühendislik uygulamalarının fen bilgisi laboratuvar dersindeki etkilerinin incelenmesi [Investigating the effect of stem education and engineering applications on science laboratory lectures]. *El-Cezeri Journal of Science and Engineering*, 2(2), 28-40.

Research Article/Araştırma Makalesi

Title (English): 14 pt, Palatino Linotype, left a lined, only the first letter of the first Word of the title is capitalized, line spacing should be 1.5

(Yazar isimleri: 11 pt, Palatino Linotype, bold, each author in side by side. After names put a affiliation, e-mail (italic), Country)

Author Name SURNAME^{1,*} Author Name SURNAME²

¹ Affiliation, [mail address](#), Country, ORCID bilgisi

² Affiliation, [mail address](#), Country, ORCID bilgisi

* Corresponding Author: [mail address](#), Country

Article Info

Received:

Accepted:

Online:

Keywords: Keywords should be between 3-5 words.

Abstract

Abstract of the article should be provided general idea about research to readers, abstract should be written Palatino Linotype, 9 font, between 100 to 150 words. Abstract of the article should be provided general idea about research to readers, abstract should be written Palatino Linotype, 9 font, between 100 to 150 words. Abstract of the article should be provided general idea about research to readers, abstract should be written Palatino Linotype, 9 font, between 100 to 150 words. Abstract of the article should be provided general idea about research to readers, abstract should be written Palatino Linotype, 9 font, between 100 to 150 words.



To cite this article: Author Surname, First of Name. (Year). Manuscript name. *Journal of Computer and Education Research*, Volume (Issue), pp-pp. <http://doi.org/10.18009/>

Başlık (Türkçe): 14 punto, Palatino Linotype, sola dayalı, her

kelimenin sadece ilk harfi büyük harfle yazılmalıdır, satır aralığı 1,5

Makale Bilgisi

Geliş:

Kabul:

Yayın:

Anahtar kelimeler: Anahtar kelimeler en az 3 en fazla 5 olmalı

Öz

Makalenin geneli hakkında fikir verecek şekilde Palatino Linotype, 9 punto ile tek satır aralığında yazılmış, 100-150 kelime aralığında olmalı. Makalenin geneli hakkında fikir verecek şekilde Palatino Linotype, 9 punto ile tek satır aralığında yazılmış, 100-150 kelime aralığında olmalı. Makalenin geneli hakkında fikir verecek şekilde Palatino Linotype, 9 punto ile tek satır aralığında yazılmış, 100-150 kelime aralığında olmalı. Makalenin geneli hakkında fikir verecek şekilde Palatino Linotype, 9 punto ile tek satır aralığında yazılmış, 100-150 kelime aralığında olmalı. Makalenin geneli hakkında fikir verecek şekilde Palatino Linotype, 9 punto ile tek satır aralığında yazılmış, 100-150 kelime aralığında olmalı. Makalenin geneli hakkında fikir verecek şekilde Palatino Linotype, 9 punto ile tek satır aralığında yazılmış, 100-150 kelime aralığında olmalı.

Summary

English Article Title

İngilizce uzun özet bölümüdür. Summary kelimesi ortalı ve büyük harfle yazılmalıdır. Bu kısma, Tam metin Türkçe olan makalelerde biçimlendirme bozulmadan, 750-1000 kelimedenden oluşan geniş İngilizce özet yazılmalıdır. Şayet tam metin İngilizce olarak yazılacaksa geniş Türkçe özete gerekmemektedir.

Bu özet alt başlıklar (Introduction, Method, Findings, and Discussion vb.) içermeli, makalenin temel fikirlerinin tümünü kapsayacak biçimde, paragraflar halinde olmalıdır. Geniş özet yeni bir sayfadan başlamalıdır. Geniş özet, 11 punto büyüklüğünde, Palatino Linotype karakteri kullanılarak yazılmalıdır. Geniş özet, ayrıca kelime sayısı sınırlılıklarına uyulup uyulmadığına göre de değerlendirilecektir.

Introduction

Bu kısma, biçimlendirme bozulmadan, 750-1000 kelimedenden oluşan geniş İngilizce özet yazılmalıdır. Bu özet alt başlıklar (Introduction, Method, Findings, and Discussion vb.) içermeli, makalenin temel fikirlerinin tümünü kapsayacak biçimde, paragraflar halinde olmalıdır.

Geniş özet yeni bir sayfadan başlamalıdır. Geniş özet, 11 punto büyüklüğünde, Palatino Linotype karakteri kullanılarak yazılmalıdır. Geniş özet, ayrıca kelime sayısı sınırlılıklarına uyulup uyulmadığına göre de değerlendirilecektir.

Method

11 punto büyüklüğünde, Palatino Linotype karakteri kullanılarak yazılmalıdır. Method kelimesi ortalı ve ilk harfi büyük olarak yazılmalıdır. Araştırma deseni, Çalışma grubu gibi 2. Seviye başlıklar paragraf başı 1.25 tab boşluk içermelidir.

Results

11 punto büyüklüğünde, Palatino Linotype karakteri kullanılarak yazılmalıdır. Bulgular kelimesi ortalı ve büyük harfle yazılmalıdır. 2. Seviye başlıklar paragraf başı 1.25 tab boşluk içermelidir.

Discussion and Conclusion

11 punto büyüklüğünde, Palatino Linotype karakteri kullanılarak yazılmalıdır. Tartışma ve Sonuç kelimesi ortalı ve büyük harfle yazılmalıdır. 2. Seviye başlıklar paragraf başı 1.25 tab boşluk içermelidir.

Introduction

(Only the first letter is capitalized, bold, Palatino Linotype and 12 point, center)

Make sure the headings are correctly formatted throughout the article ...

Use margins of at least 2.5 cm (or 0.98 inch) for bottom, top, right and left.

Line spacing should be 1.5.

Subtitle

For subheadings to be created after main headings; indent 1.25, italic, Palatino Linotype 11 pt.

Before proceeding to the method part, hypothesis based on work should be indicated if there is an objective to investigate absolutely. Method (Only the first letter is capitalized, bold, Palatino Linotype and 12 point, center)

Method

(Only the first letter is large, bold, Palatino Linotype and 12 point, center)

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.

Finding

(Only the first letter is large, bold, Palatino Linotype and 12 point, center)

The analysis and the results of the research should be given in tables and figures.

Table 1. (Palatino Linotype 10 point, left-justified) (text in table Palatino Linotype 10 point, titles bold and left-justified, single line spacing)

Gender	n	\bar{X}	Ss	Sd	t	p	η^2
Male	105	3,94	0,60	130	-1,16	,25	.01
Female	27	4,09	0,63				

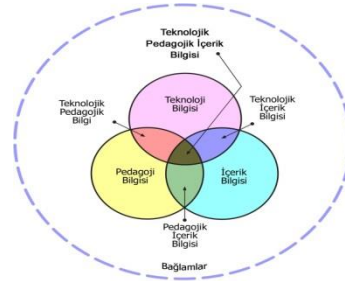


Figure 1. TPİB (Koehler & Mishra, 2008)
(Palatino Linotype, 10 pt, centred)

Discussion and Conclusion

The results obtained without working should be written in this section. The manuscript must be written in Palatino Linotype, 11 pt, 1.5-sided lines.

References

Both in text citations and references should comply with the APA guidelines as provided in the Publication Manual of American Psychological Association. 11 pt.

Kitap

Tek Yazarlı

Karasar, N. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemi [Scientific research method]*. Ankara: Nobel Yayıncılık [Ankara: Nobel Publishing].

İki Yazarlı

Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri [Qualitative research methods in the social sciences]*. Ankara: Seçkin Yayıncılık [Ankara: Seçkin Publishing].

Üç-beş Yazarlı

Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemleri [Scientific research methods]*. Ankara: Pegem Akademi Yayınları [Ankara: Pegem Akademi Publishing].

Altı veya daha fazla Yazarlı

Bulliet, R.W., Crossley, P.K., Headrick, D.R., Hirsch, S.W., Johnson, L.L., & Northrup, D. (2011). *The earth and its peoples: A global history (5th ed.)*. Boston, MA: Wadsworth.

Editörlü Kitap

Richards, K. C. (1997). *Views on globalization*. In H. L. Vivaldi (Ed.), *Australia in a global world* (pp. 29-43). North Ryde, Australia: Century.

Çeviri Kitap

Editörlü

Kutluca, T. (2014). *Eğitim araştırmaları: Nicel, nitel ve karma yaklaşımlar*. S. B. Demir (Çeviri Ed.), *Veri toplama yöntemleri* (ss. 193-214). Ankara: Eğiten Kitap.

Çeviri

Banks, J. A. (2013). *Çokkültürlü eğitime giriş*. (Çeviren: H. Aydın). Ankara: Anı Yayıncılık

Dergi

Tek yazarlı makale

Gürefe, N. (2015). Investigation of metacognitive awareness of secondary school students in terms of some variables. *The Journal of International Education Science*, 2(5), 237-246.

İki yazarlı makale

Kramer, E., & Bloggs, T. (2002). On quality in art and art therapy. *American Journal of Art Therapy*, 40 (2), 218-231.

Üç ve beş yazarlı makale

Elo, A., Ervasti, J., Kuosma, E., & Mattila, P. (2008). Evaluation of an organizational stress management program in a municipal public works organization. *Journal of Occupational Health Psychology*, 13 (1), 10-23.

DOI Numaralı makale

Johns, E., & Mewhort, D. (2009). Test sequence priming in recognition memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 35, 1162-1174. doi: 10.1037/a0016372

Online Kaynaklar

Tek yazarlı

Ertem-Akbaş, E. (2018). Öğretmenlerin bakış açısıyla ilkokulla başlayan matematik korkusunun nedenlerinin ve çözüm önerilerinin incelenmesi. *International e-Journal of Educational Studies (IEJES)*, 2 (3), 12-25. Alınan yer <http://dergipark.org.tr/iejcs>

İki yazarlı

Yılmaz, F. & Göçen, S. (2015). Students' views on culture of fear in education system. *Journal of Computer and Education Research*, 3 (6), 117-128. Alınan yer <http://dergipark.org.tr/jcer>

Yazarsız

Resmi Kurum Yayınları

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2013). Fen bilimleri öğretim programı. Ankara: Devlet Basımevi.

Online

Department of the Prime Minister and Cabinet. (2008). Families in Australia: 2008. Retrieved from <http://www.dpmc.gov.au/publications/families/index.cfm#contac>

Üniversite Raporları-Kurum Raporları

Önortaç, N. (2007). *Avrupa birliği müktesebatı* (Tek. Rap. No. 11). İstanbul: Yeditepe Üniversitesi Yönetim Uygulama ve Araştırma Merkezi.

TÜBİTAK (2014). *Faaliyet raporu*. Ankara: TÜBİTAK Yayınları.

Doktora ve Yüksek Lisans Tezleri

Kutluca, T. (2009). *İkinci dereceden fonksiyonlar konusu için tasarlanan bilgisayar destekli öğrenme ortamının değerlendirilmesi*. (Yayınlanmamış doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.

Yılmaz, F. (2005). *İlköğretimde bilimsel tutum ve davranış kazandırmada fen bilgisi dersinin etkililiğine ilişkin öğretmen görüşler*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.

Online Tez

Yılmaz, A. (2012). *Psikolojik danışma sürecindeki danışan değişkenlerin incelenmesi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no: 123456)

Research Article

Title (English): 14 pt, Palatino Linotype, left aligned, only the first letter of the first Word of the title is capitalized, line spacing should be 1.5

(Author name: 11 pt, Palatino Linotype, bold, each author in side by side. After names put a affiliation, e-mail (italic), Country)

Author Name SURNAME^{1,*} Author Name SURNAME²

¹ Affiliation, [mail address](#), Country

² Affiliation, [mail address](#), Country

* Corresponding Author: [mail address](#), Country

Article Info

Received:

Accepted:

Online:

Keywords: Keywords should be between 3-5 words.

Abstract

Abstract of the article should be provided general idea about research to readers, abstract should be written Palatino Linotype, 9 font, between 100 to 150 words. Abstract of the article should be provided general idea about research to readers, abstract should be written Palatino Linotype, 9 font, between 100 to 150 words.



To cite this article: Author Surname, First of Name. (Year). Manuscript name. *Journal of Computer and Education Research*, Volume (Issue), pp-pp. DOI: 10.18009/

Introduction

(Only the first letter is capitalized, bold, Palatino Linotype and 12 point, center)

Make sure the headings are correctly formatted throughout the article ...

Use margins of at least 2.5 cm (or 0.98 inch) for bottom, top, right and left.

Line spacing should be 1.5.

Subtitle

For subheadings to be created after main headings; indent 1.25, italic, Palatino Linotype 11 pt.

Before proceeding to the method part, hypothesis based on work should be indicated if there is an objective to investigate absolutely. Method (Only the first letter is capitalized, bold, Palatino Linotype and 12 point, center)

Method

(Only the first letter is large, bold, Palatino Linotype and 12 point, center)

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.

Finding

(Only the first letter is large, bold, Palatino Linotype and 12 point, center)

The analysis and the results of the research should be given in tables and figures.

Table 1. (Palatino Linotype 10 point, left-aligned) (text in table Palatino Linotype 10 point, titles bold and left-justified, single line spacing)

Gender	n	\bar{X}	Ss	Sd	t	p	η^2
Male	105	3,94	0,60	130	-1,16	,25	.01
Female	27	4,09	0,63				

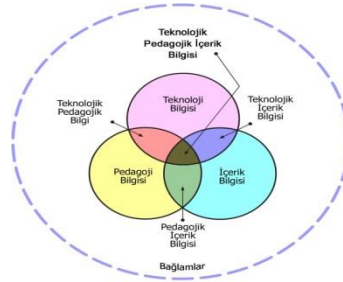


Figure 1. TPiB (Koehler & Mishra, 2008)
(Palatino Linotype, 10 pt, centred)

Discussion and Conclusion

The results obtained without working should be written in this section. The manuscript must be written in Palatino Linotype, 11 pt, 1.5-sided lines.

References

Both in text citations and references should comply with the APA guidelines as provided in the Publication Manual of American Psychological Association. 11 pt.

Book

Single Author

Cochrane, A. (2007). *Understanding urban policy: A critical approach*. Malden, MA: Blackwell Publishing

Two Authors

Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. (Genişletilmiş 9. Baskı)*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Three-Five Authors

Ferdig, R., Cavanaugh, C. & Freidhoff, J. (2012). *Lessons learned from blended programs: Experiences and recommendations from the field*. Vienna, VA: INACOL.

Six or more Authors

Bulliet, R.W., Crossley, P.K., Headrick, D.R., Hirsch, S.W., Johnson, L.L., & Northrup, D. (2011). *The earth and its peoples: A global history (5th ed.)*. Boston, MA: Wadsworth.

Edited Books

Flavell, J. H. (1987). *Metacognitive aspects of problem solving*, In L. Resnick (Ed.), *The nature of intelligence* (pp.231-235), Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Translated Books

Kutluca, T. (2014). *Eğitim araştırmaları: Nicel, nitel ve karma yaklaşımlar*. S. B. Demir (Çeviri Ed.), *Veri toplama yöntemleri* (ss. 193-214). Ankara: Eğiten Kitap.

Banks, J. A. (2013). *Çokkültürlü eğitime giriş*. (Çeviren: H. Aydın). Ankara: Anı Yayıncılık

Journal

Single Author

Gürefe, N. (2015). Investigation of metacognitive awareness of secondary school students in terms of some variables. *The Journal of International Education Science*, 2 (5), 237-246.

Two Authors

Black, P. & William, D. (2009). Developing the theory of formative assessment. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, 21, 5-31.

Three-Five Authors

Elo, A., Ervasti, J., Kuosma, E., & Mattila, P. (2008). Evaluation of an organizational stress management program in a municipal public works organization. *Journal of Occupational Health Psychology*, 13 (1), 10-2.3.

DOI numbers

Gynne, A., Persson, M. (2018). Teacher roles in the blended classroom-swedish lower secondary school teachers' boundary management between physical and virtual learning spaces. *Journal of Computer and Education Research*, 6 (12), 222-246. DOI: 10.18009/jcer.442499

Online Reference

Single Author

Khan, A. (2018). Application of career education in national curriculum of pakistan at elementary level. *International e-Journal of Educational Studies (IEJES)*, 2 (4), 114-119. Alınan yer <http://dergipark.gov.tr/iejes>

Two Authors

Unveren-Bilgiç, E.N., & Argün, Z. (2018). Examining middle school mathematics teacher candidates' algebraic habits of mind in the context of problem solving. *International e-Journal of Educational Studies (IEJES)*, 2 (4), 64-80. Alınan yer <http://dergipark.gov.tr/iejes>

No name Authors

Resmi Kurum Yayınları

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2013). *Fen bilimleri öğretim programı*. Ankara: Devlet Basımevi.

Online

Department of the Prime Minister and Cabinet. (2008). Families in Australia: 2008. Retrieved from <http://www.dpmc.gov.au/publications/families/index.cfm#contact>

Reports

Önortaç, N. (2007). *Avrupa birliği müktesebatı* (Tek. Rap. No. 11). İstanbul: Yeditepe Üniversitesi Yönetim Uygulama ve Araştırma Merkezi.

TÜBİTAK (2014). *Faaliyet raporu*. Ankara: TÜBİTAK Yayınları.



Theses

Kutluca, T. (2009). *İkinci dereceden fonksiyonlar konusu için tasarlanan bilgisayar destekli öğrenme ortamının değerlendirilmesi*. (Yayınlanmamış doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.

Yılmaz, F. (2005). *İlköğretimde bilimsel tutum ve davranış kazandırmada fen bilgisi dersinin etkililiğine ilişkin öğretmen görüşler*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.

Online Theses

Yılmaz, A. (2012). *Psikolojik danışma sürecindeki danışan değişkenlerin incelenmesi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no: 123456)