

ITALL

INSTRUCTIONAL TECHNOLOGIES AND LIFELONG LEARNING

Volume 3, Issue 2, December 2022



**Editor-in-Chief**

Dr. Hatice YILDIZ DURAK
Dr. Mustafa SARITEPECİ

Field Editors

Dr. Bekir Güler, Bartın University
Dr. Melek Demirel, Hacettepe University
Dr. Nilüfer Atman Uslu, Manisa Celal Bayar University

Editorial Board

Dr. Ahmet MAHİROĞLU, Yakın Doğu University, TRNC
Dr. Ahmet Naci ÇOKLAR, Necmettin Erbakan University, Turkey
Dr. Ahmet Oğuz AKTÜRK, Necmettin Erbakan University, Turkey
Dr. Bekir GÜLER, Bartın University, Turkey
Dr. Beyza AKSU DÜNYA, Bartın University, Turkey
Dr. Bülent DİLMAÇ, Necmettin Erbakan University, Turkey
Dr. Ertuğrul USTA, Necmettin Erbakan University, Turkey
Dr. Esed YAĞCI, Hacettepe University, Turkey
Dr. Hakan TÜZÜN, Hacettepe University, Turkey
Dr. Halil YURDUGÜL, Hacettepe University, Turkey
Dr. Hasan ÇAKIR, Gazi University, Turkey
Dr. Hatice Ferhan ODABAŞI, Anadolu University, Turkey
Dr. Hayriye Tuğba ÖZTÜRK, Ankara University, Turkey
Dr. Gül ÖZÜDOĞRU, Kırşehir Ahi Evran University, Turkey
Dr. Melek DEMİREL, Hacettepe University, Turkey
Dr. Michail Kalogiannakis, University of Crete, Greece
Dr. Mukaddes ERDEM, Hacettepe University, Turkey
Dr. Özgen KORKMAZ, Amasya University, Turkey
Dr. Piet Kommers, University of Twente, Netherlands
Dr. Serçin Karataş, Gazi University, Turkey
Dr. Stamatios Papadakis, University of Crete, Greece
Dr. Süleyman Sadi SEFEROĞLU, Hacettepe University, Turkey
Dr. Şahin GÖKÇEARSLAN, Gazi University, Turkey
Dr. Tolga GÜYER, Gazi University, Turkey

Baş Editörler

Dr. Hatice YILDIZ DURAK
Dr. Mustafa SARITEPECİ

Alan Editörleri

Dr. Bekir Güler, Bartın Üniversitesi
Dr. Melek Demirel, Hacettepe Üniversitesi
Dr. Nilüfer Atman Uslu, Manisa Celal Bayar Üniversitesi

Editörler Kurulu

Dr. Ahmet MAHİROĞLU, Yakın Doğu Üniversitesi, KKTC
Dr. Ahmet Naci ÇOKLAR, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Türkiye
Dr. Ahmet Oğuz AKTÜRK, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Türkiye
Dr. Bekir GÜLER, Bartın Üniversitesi, Türkiye
Dr. Beyza AKSU DÜNYA, Bartın Üniversitesi, Türkiye
Dr. Bülent DİLMAÇ, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Türkiye
Dr. Ertuğrul USTA, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Türkiye
Dr. Esed YAĞCI, Hacettepe Üniversitesi, Türkiye
Dr. Hakan TÜZÜN, Hacettepe Üniversitesi, Türkiye
Dr. Halil YURDUGÜL, Hacettepe Üniversitesi, Türkiye
Dr. Hasan ÇAKIR, Gazi Üniversitesi, Türkiye
Dr. Hatice Ferhan ODABAŞI, Anadolu Üniversitesi, Türkiye
Dr. Hayriye Tuğba ÖZTÜRK, Ankara Üniversitesi, Türkiye
Dr. Gül ÖZÜDOĞRU, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Türkiye
Dr. Melek DEMİREL, Hacettepe Üniversitesi, Türkiye
Dr. Michail Kalogiannakis, University of Crete, Yunanistan
Dr. Mukaddes ERDEM, Hacettepe Üniversitesi, Türkiye
Dr. Özgen KORKMAZ, Amasya Üniversitesi, Türkiye
Dr. Piet Kommers, University of Twente, Hollanda
Dr. Serçin Karataş, Gazi Üniversitesi, Türkiye
Dr. Stamatios Papadakis, University of Crete, Yunanistan
Dr. Süleyman Sadi SEFEROĞLU, Hacettepe Üniversitesi, Türkiye
Dr. Şahin GÖKÇEARSLAN, Gazi Üniversitesi, Türkiye
Dr. Tolga GÜYER, Gazi Üniversitesi, Türkiye

Contact Information

Web: <https://dergipark.org.tr/itall>
E-Mail: itall.journal@gmail.com
Address: Ereğli Eğitim Fakültesi/ Ereğli/KONYA

İletişim Bilgileri

İnternet Adresi: <https://dergipark.org.tr/itall>
E-Posta: itall.journal@gmail.com
Adres: Ereğli Eğitim Fakültesi/ Ereğli/KONYA

ITALL is an international refereed journal, which publish research and review studies online in English or Turkish, with open access, free of charge. Launched in June 2020, ITALL is published twice a year (in June and December).

ITALL; araştırma ve derleme çalışmalarına yer veren, Türkçe veya İngilizce olarak çevrim-içi yayımlanan, açık erişime sahip, ücretsiz, uluslararası hakemli bir dergidir. Haziran 2020 tarihinde yayın hayatına başlayan ITALL (Haziran ve Aralık aylarında olmak üzere) yılda iki defa yayımlanmaktadır.

Abstracting & Indexing / Taranan Dizinler

Index Copernicus, ASOS İndeks, Google Scholar, CiteFactor, Directory of Research Journal Indexing (DRJI), Eurasian Scientific Journal Index (ESJI), General Impact FactorRoot Society for Indexing and Impact Factor Service, ResearchBib Academic Resource Index, Base

Instructional Technology and Lifelong Learning, Volume 3, Issue 2, 2022, TURKEY
Öğretim Teknolojisi ve Hayat Boyu Öğrenme, Cilt 3, Sayı 2, 2022, TÜRKİYE

Scientific Board

Dr. Ahmet Naci ÇOKLAR, Necmettin Erbakan University, Turkey
Dr. Ahmet Oğuz AKTÜRK, Necmettin Erbakan University, Turkey
Dr. Ayça ÇEBİ, Trabzon University, Turkey
Dr. Bekir GÜLER, Bartın University, Turkey
Dr. Beyza AKSU DÜNYA, Bartın University, Turkey
Dr. Bülent DİLMAÇ, Necmettin Erbakan University, Turkey
Dr. Gökhan IZGAR, Necmettin Erbakan University, Turkey
Dr. Gül ÖZÜDOĞRU, Kırşehir Ahi Evran University, Turkey
Dr. Hasan ÇAKIR, Gazi Üniversitesi, Türkiye
Dr. Ji Eun Lim, Daegu National University of Education, South Korea
Dr. Kemal İZCİ, Necmettin Erbakan University, Turkey
Dr. Özgen KORKMAZ, Amasya University, Turkey
Dr. Seçil ÇAŞKURLU, Michigan State University, ABD
Dr. Süleyman Sadi SEFEROĞLU, Hacettepe University, Turkey
Dr. Şahin GÖKÇEARSLAN, Gazi University, Turkey

Bilim Kurulu

Dr. Ahmet Naci ÇOKLAR, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Türkiye
Dr. Ahmet Oğuz AKTÜRK, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Türkiye
Dr. Ayça ÇEBİ, Trabzon Üniversitesi, Türkiye
Dr. Bekir GÜLER, Bartın Üniversitesi, Türkiye
Dr. Beyza AKSU DÜNYA, Bartın Üniversitesi, Türkiye
Dr. Bülent DİLMAÇ, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Türkiye
Dr. Gökhan IZGAR, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Türkiye
Dr. Gül ÖZÜDOĞRU, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Türkiye
Dr. Hasan ÇAKIR, Gazi Üniversitesi, Türkiye
Dr. Ji Eun Lim, Daegu National University of Education, Güney Kore
Dr. Kemal İZCİ, Necmettin Erbakan Üniversitesi
Dr. Özgen KORKMAZ, Amasya Üniversitesi
Dr. Seçil ÇAŞKURLU, Michigan State University, ABD
Dr. Süleyman Sadi SEFEROĞLU, Hacettepe Üniversitesi, Türkiye
Dr. Şahin GÖKÇEARSLAN, Gazi Üniversitesi, Türkiye

Reviewers

Dr. Aysun Nüket ELÇİ
Dr. Emine KOCA
Dr. Elif POLAT
Dr. Mahmut TOKMAK
Dr. Mehmet DURNALI
Dr. Nilüfer ATMAN USLU
Dr. Osman EROL
Dr. Rabia Meryem YILMAZ
Dr. Semiha KULA ÜNVER
Dr. Selma ŞENEL
Dr. Sevda KÜÇÜK
Dr. Uğur Ferhat ERMİŞ
Lecturer Hasan Celal BALIKÇI

Hakem Kurulu

Dr. Aysun Nüket ELÇİ
Dr. Emine KOCA
Dr. Elif POLAT
Dr. Mahmut TOKMAK
Dr. Mehmet DURNALI
Dr. Nilüfer ATMAN USLU
Dr. Osman EROL
Dr. Rabia Meryem YILMAZ
Dr. Semiha KULA ÜNVER
Dr. Selma ŞENEL
Dr. Sevda KÜÇÜK
Dr. Uğur Ferhat ERMİŞ
Öğr. Görevlisi Hasan Celal BALIKÇI

* List is created in alphabetical order./ Listeler isme göre alfabetik olarak oluşturulmuştur..

Instructional Technology and Lifelong Learning, Volume 3, Issue 2, 2022, TURKEY
Öğretim Teknolojisi ve Hayat Boyu Öğrenme, Cilt 3, Sayı 2, 2022, TÜRKİYE

CONTENT / İÇİNDEKİLER

Huriye GÜNGÖR, Nilüfer ATMAN USLU

Teachers Emotions Related Teaching with Technology: A Validity and Reliability Study
Öğretmenlerin Teknoloji ile Öğretime Yönelik Duygularının Ölçülmesi: Bir Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması

Research Article/
Araştırma Makalesi

115-128

Tuncer AKBAY

Modeling Education Studies Indexed in Web of Science Using Natural Language Processing
Web of Science Atıf İndeksinde Yer Alan Eğitim Araştırmalarının Doğal Dil İşleme Yöntemiyle Modellenmesi

Research Article/
Araştırma Makalesi

129-143

Ömer Faruk FATSA, Zeynep TURAN

A Comparative Analysis of Educational Robotics Kits
Eğitsel Robotik Setlerinin Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi

Review Article/
Derleme Makalesi

144-175

Ahmet UÇAR, Mustafa SARITEPECİ

How can student engagement be improved in Massive Open Online Courses?
Kitlesele Açık Çevrimiçi Ders Ortamlarında öğrenci katılımı nasıl geliştirilebilir?

Research Article/
Araştırma Makalesi

176-206

Ebru ALBAYRAK

A Review of the Studies Conducted on Online Exams in Turkey from the Millennium to the Coronavirus Period
Milyenyumdan koronavirüs dönemine Türkiye'de çevrimiçi sınavlar üzerinde yapılan çalışmalara ilişkin bir inceleme

Research Article/
Araştırma Makalesi

207-224

Elif Gamze ÖZCAN

A Phenomenological study of the teacher views on the impact of technology-assisted formative assessment competencies on classroom management skills

Öğretmenlerin Görüşlerine göre Teknoloji Destekli Biçimlendirici Değerlendirme Yeterliklerinin Sınıf Yönetimi Becerileri Üzerindeki Etkisi

Research
Article/
Araştırma
Makalesi

225-251

Armağan GÖKÇEARSLAN

Illustration and its applications in education: A content analysis study for graduate theses

İllüstrasyon ve eğitimde uygulamaları: Lisansüstü tezlere yönelik bir içerik analizi çalışması

Review
Article/
Derleme
Makalesi

252-268

Semra ERTEM

Investigation of Primary School Teachers' Views on the Operational Methods of Data Learning Area

Sınıf Öğretmenlerinin Veri Öğrenme Alanının İşleyiş Yöntemleri Hakkındaki Görüşlerinin İncelenmesi

Research
Article/
Araştırma
Makalesi

269-287



Teachers Emotions Related Teaching with Technology: A Validity and Reliability Study

Huriye GNGR¹ , Nilüfer ATMAN USLU^{*2} 

ARTICLE INFO

Article history:

Received: 25/02/2022

Accepted: 18/05/2022

Online: 24/10/2022

Published: 31/12/2022

Keywords:

Teacher emotion

Technology integration

Emotion

ABSTRACT

In this study, it is aimed to conduct a validity and reliability study by adapting the general subscale of teacher emotion scales developed by Frenzel et al. (2016) according to the process of teaching with technology. 159 teachers working in pre-school, primary and secondary education institutions participated in the study. As a result of the confirmatory factor analysis, one item was removed from the factors of enjoyment, anger and anxiety, and it was concluded that the three-factor and nine-item structure was confirmed. In addition, sufficient results regarding convergent and discriminant validity were obtained. Cronbach's alpha internal consistency coefficient was calculated as 0.861 for enjoyment factor, 0.808 for anger and 0.791 for anxiety. As a result, sufficient findings were obtained regarding the validity and reliability of the measurement tool. The survey adapted in this study can be used by researchers studying on technology integration.

* Corresponding Author, atmanuslu@gmail.com

¹Manisa Celal Bayar University, Turkey

²Manisa Celal Bayar University, Turkey



Öğretmenlerin Teknoloji ile Öğretime Yönelik Duyguları: Bir Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması¹

MAKALE BİLGİ

Makale Geçmişi:

Geliş: 25/02/2022

Kabul: 18/05/2022

Çevrimiçi: 24/10/2022

Yayın: 31/12/2022

Anahtar Kelimeler:

Öğretmen duyguları
Teknoloji entegrasyonu
Duygu

ÖZET

Bu çalışmada Frenzel vd. (2016) tarafından geliştirilmiş olan öğretmen duygu genel alt ölçeğinin teknoloji ile öğretim yapma sürecine göre uyarlanarak geçerlik ve güvenilirlik çalışmasının yapılması amaçlanmıştır. Çalışmaya okul öncesi, ilk ve orta öğretim kurumlarında görev yapan 159 öğretmen katılmıştır. Doğrulayıcı faktör analizi sonucunda keyif, öfke ve kaygı faktörlerinden birer madde çıkartılarak üç faktörlü ve dokuz maddeli yapının doğrulandığına ilişkin bulgulara ulaşılmıştır. Ayrıca, yakınsama ve ıraksama geçerliğine ilişkin yeterli sonuçlar elde edilmiştir. Cronbach's alfa iç tutarlılık katsayısı keyif faktörü için 0.861, öfke için 0.808 ve kaygı için 0.791 olarak hesaplanmıştır. Sonuç olarak ölçme aracının geçerlik ve güvenilirliğine ilişkin yeterli bulgulara ulaşılmıştır. Bu çalışmada uyarlanmış olan ölçme aracı, teknoloji entegrasyonu konusunda çalışan araştırmacılar tarafından kullanılabilir.

¹ Bu çalışma birinci yazarın ikinci yazar danışmanlığında yürütülmekte olan yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

1. Extended Summary

We feel many emotions as a result of the events and situations we are in throughout our lives. In the literature, it is stated that the interaction of motivation and emotions, as well as cognitive aspects, play a role in explaining learning outcomes (Hascher & Hagenauer, 2016). In this context, control value theory focuses on the relationships between cognition, emotion, and motivation. In learning environments where many experiences are experienced, students and teachers may experience many emotional states during the learning-teaching process. Considering the leading role of teachers in the learning process, it can be argued that they have an effect on students' emotions. As a matter of fact, it is stated that teacher motivation and emotional states are important factors on student learning and behavior (Frenzel, Daniels, & Burić, 2016). It is stated that teachers who experience positive and pleasing emotions in the teaching process can tend towards diversity and creativity in their teaching strategies, and can also react flexibly in the face of obstacles or difficulties (Frenzel, Goetz, Stephens, & Jacob, 2009). As a result of the developments and changes in the field of technology, teachers who use educational technologies, may experience various emotions in the teaching process. The literature on technology integration and acceptance has focused on anxiety and enjoyment towards technology. It can be argued that these studies focus on emotions towards technology, but there is a gap in the literature on measuring teacher emotions while teaching with technology.

In the literature, there are measurement tools for measuring teacher emotions. Frenzel et al. (2016) included the enjoyment, anxiety and anger, based on their definitions and clarity of meaning, in the measurement tool they developed to measure teacher emotions. There are two subscales in the measurement tool: general and student-specific emotions. In this study, it is aimed to carry out validity and reliability studies by adapting the general subscale of teacher emotion scales Frenzel et al. (2016), according to the process of teaching with technology. 159 teachers working in pre-school, primary and secondary education institutions participated in the study. Since the measurement tool was developed for emotions related to general teaching, an adaptation study was planned to measure the emotions of teaching with technology in this study. Permission for the adaptation process was obtained from Anne C. Frenzel via e-mail. After obtaining the necessary permission, the phrase "while teaching with technology" was added to the items in the data collection tool and translated into Turkish by an expert in the field of foreign language. The translation was sent to four field experts for review. After the necessary corrections were made in the expressions, taking into account the suggestions from the experts, back translation was made. Another foreign language expert compared the back translation and the original form. As a result, it

was decided that the measurement tool could be applied to teachers as a result of the procedures. Data were collected through an electronic form.

The factorial validity of the adapted scale in the study was examined by confirmatory factor analysis. There are four items for three emotions in the measurement tool. The confirmatory factor analysis results, which were carried out by preserving the item and factor structure in the original form of the scale, showed that some fit indices were not within the recommended range. For this reason, one item with a low factor loading was removed from each factor. When the measurement model consisting of three factors and nine items was tested with confirmatory factor analysis, the obtained fit indices were found to be acceptable and/or perfectly fit. In addition to confirmatory factor analysis, findings were obtained to provide evidence for convergent and discriminant validity. In this context, the composite reliability coefficients of the constructs in the measurement tool and the average variance explained values were examined for convergent validity. It has been revealed that the composite reliability coefficients of all three structures are above 0.70. At the same time, the average variance values explained are above 0.50. Also, sufficient evidence has been reached regarding this discriminant validity. Cronbach's alpha internal consistency coefficient was also calculated for each emotion in the study. Accordingly, Cronbach's alpha internal consistency coefficient was found to be 0.861 for enjoyment, 0.808 for anger and 0.791 for anxiety.

Teachers' emotions may differ from their general practices when teaching with technology. It can be argued that these emotions may also affect their applications for technology integration. By using this adapted measurement tool, the relationship between teachers' emotions while teaching with technology and their use of in-class technology can be examined in the future.

2. Giriş

Yaşantımız boyunca içinde bulunduğumuz olay ve durumlar sonucunda birçok duygu hissederiz. Duygu, kişinin belirli bir uyarana tepki olarak, kısa süreli ve yoğunluğu yüksek olan duygusal durumu olarak tanımlanmaktadır (Frenzel ve Stephens, 2013). Alanyazında, öğrenme sonuçlarının açıklanmasında bilişsel yönlerin yanı sıra motivasyon ve duyguların etkileşiminin rolü olduğu ifade edilmektedir (Hascher ve Hagenauer, 2016). Bu bağlamda, kontrol değer kuramı, biliş, duygu ve motivasyon arasındaki ilişkilere odaklanmaktadır. Pekrun, Goetz, Titz ve Perry (2002), duyguları, sınıf içi öğretim, öğrenme ve başarı ile ilişkilendirerek başarıyla ilgili duygular kavramını ileri sürmüştür. Başarıyla ilgili duygular, bir dizi bilişsel, motivasyonel ve düzenleyici mekanizma yoluyla doğrudan başarı faaliyetlerine veya sonuçlarına bağlı duygular olarak tanımlanmaktadır (Burić ve Sorić, 2012). Kontrol değer kuramına göre, başarı etkinlikleri ve bunların sonuçları üzerindeki öznel kontrol ve öznel değer, başarıyla ilgili duyguları etkilemektedir (Pekrun, 2006). Öznel kontrol, başarı ile ilgili eylemlerin sonuçlarının kontrol edilebilirliği ile ilgilidir (Pekrun ve Stephens, 2010). Öznel değer, eylemlerin ve sonuçların algılanan değeri olarak tanımlanmaktadır (Pekrun, 2006). Başarıyla ilgili olumlu duygular, algılanan kontrol ve öğrenme sonuçlarına ilişkin olumlu değerlerin çarpımsal bir işlevi olarak görülmektedir (Burić ve Sorić, 2012). Öğrenme ortamlarda süreçten kaynaklı duygular çok yönlüdür (Hacıömeroğlu, 2020). Pekrun ve Stephens (2010), duyguları olumlu/ olumsuz, etkinleştirici/devre dışı bırakıcı olarak sınıflamıştır. Buna göre, keyif ve umut gibi duygular olumlu etkinleştirici bir duygu iken rahatlama olumlu devre dışı bir duygudur. Öfke ve kaygı olumsuz etkinleştirici duygulardan biri iken, sıkılma olumsuz devre dışı duygular kapsamındadır (Pekrun ve Stephens, 2010).

Birçok deneyimin yaşandığı öğrenme ortamlarında eğitim-öğretim süreci boyunca öğrenci ve öğretmenler birçok duygu durumu yaşayabilir. Öğretmenlerin öğrenme sürecindeki öncül rolü göz önünde bulundurulduğunda öğrencilerin duyguları üzerinde etkisi olduğu ileri sürülebilir. Nitekim, öğretmenin motivasyonu ve yaşadığı duygu durumlarının, öğrenci öğrenmesi ve davranışları üzerinde önemli bir etmen olduğu belirtilmektedir (Frenzel, Daniels ve Burić, 2016). Öğrencilerin, öğretmenlerinin öğretimine yönelik coşku ve heyecanlarına ilişkin alguları, sınıftaki ustalık ortamına ilişkin algılarını olumlu yönde etkilemekte bu da ilgiyi yordamaktadır (Carmichael, Callingham ve Watt, 2017). Becker, Goetz, Morger ve Ranelucci (2014), öğretmen duyguları ve öğretim davranışlarının öğrenci duygularını etkilediğine yönelik bulgulara ulaşmıştır. Frenzel (2014), öğretmen duygularının öğrenci davranışı, öğrenci ile kurulan ilişki ve öğretimin etkililiği ile ilişkili olduğu ifade etmektedir. Öğretim sürecinde olumlu ve mutluluk verici duygular deneyimleyen öğretmenlerin, öğretim stratejilerinde

çeşitliliğe ve yaratıcılığa yönelebileceği ve aynı zamanda engeller veya zorluklar karşısında esnek bir şekilde tepki verebileceği belirtilmektedir (Frenzel, Goetz, Stephens ve Jacob, 2009). Parr, Gladstone, Rosenzweig, ve Wang, (2021) sosyal fayda değeri algısı daha yüksek olan öğretmenlerin öğretmekten daha çok keyif aldıklarını ve öğretirken daha az öfke ve kaygı yaşadıklarını; algılanan öğretim yeteneklerinin daha yüksek düzeyde keyif ve daha az düzeyde öfke ile ilişkili olduğunu ortaya koymuştur. Hagenauer, Hascher ve Volet (2015) öğretmen öz yeterliği ile öğretimden alınan keyif arasında pozitif bir ilişki bulmuştur. Öğretmenlerin mutluluk, gurur, coşku gibi olumlu duygular deneyimlemesinin, öğretim öz yeterliği, bilişsel sağlık ve iş tatmini ile pozitif yönde ilişkili olduğunu gösteren bulgular bulunmaktadır (Taxer ve Frenzel, 2015).

Teknoloji alanında yaşanan gelişme ve değişimler sonucunda hızlı bir şekilde öğrenme ortamlarına giren eğitim teknolojilerini kullanan öğretmenler öğretim sürecinde çeşitli duygular deneyimleyebilir. Teknoloji entegrasyonu ve kabulü ile ilgili alanyazın öğretmenlerin teknolojiye yönelik kaygı ve keyif duygusuna odaklanmıştır. Örneğin, daha az deneyimi öğretmenlerin, deneyimli olanlara kıyasla bilgisayar kullanımı açısından daha fazla kaygı yaşamaktadır (Kay, 2008). Öğretmenlerin teknolojiyi kullanma niyetleri ile teknolojiye yönelik kaygı ve keyif duyguları arasında ilişkilere yönelik çalışmalar bulunmaktadır (Teo ve Noyes, 2011). Bu çalışmalarda teknolojiye yönelik duygulara odaklanıldığı ancak teknoloji ile öğretim yaparken öğretmen duygularının ölçülmesine yönelik alanyazında bir boşluk olduğu ileri sürülebilir.

Alanyazında öğretmen duygularının ölçülmesine yönelik ölçme araçları bulunmaktadır. Frenzel ve diğerleri (2016), öğretmen duygularının ölçülmesine yönelik geliştirdikleri ölçme aracında tanımları ve anlamlarının açıklığını temel alarak keyif, kaygı ve öfke duygularına yer vermiştir. Ölçme aracında, genel ve öğrenciye özgü duygular olmak üzere iki alt ölçek bulunmaktadır. Bu çalışmada Frenzel vd. (2016) tarafından geliştirilmiş olan öğretmen duygu ölçeklerinden genel alt ölçeğinin teknoloji ile öğretim yapma sürecine göre uyarlanarak geçerlik ve güvenilirlik çalışmasının yapılması amaçlanmıştır.

3. Yöntem

3.1. Çalışma Grubu

Araştırmaya ilk ve orta öğretim kurumlarında görev yapan 159 öğretmen katılmıştır. Katılımcıların demografik bilgileri Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Katılımcıların demografik bilgileri

		f	%
Cinsiyet	Kadın	86	54,1
	Erkek	73	45,9
Kurum	Okul Öncesi	10	6,3
	İlkokul	44	27,7
	Ortaokul	76	47,8
	Lise	29	18,2
Yaş	21-30	37	23,3
	31-40	82	51,6
	41-50	33	20,7
	50-60+	7	4,4
Kıdem	1-5 yıl	23	14,5
	6-10 yıl	27	17,0
	11-15 yıl	56	35,2
	16-20 yıl	28	17,6
	21-25 yıl	17	10,7
	26-30+	8	5,0
Branş	Anasınıfı	10	6,3
	Bilişim Teknolojileri	45	28,3
	Fen Bilimleri	23	14,5
	Matematik	25	15,7
	Rehberlik ve Psikolojik Danışmanlık	4	2,5
	Sosyal Bilgiler	8	5,0
	Temel Eğitim	44	27,7

Araştırmaya katılan öğretmenlerin %54,1'i kadın, %45,9'u erkektir. Katılımcıların % 6,3'ü okul öncesi, %27,7'si ilkokul, %47,8'i ortaokul ve %18,2'si lisede görev yapmaktadır. Öğretmenlerin yaşlarına göre dağılımları

incelendiğinde %51,6'sının 31-40 yaş aralığında olduğu görülmektedir. Katılımcıların %35,2'sinin mesleki kıdemi 11-15 yıl arasında değişmektedir. Araştırmaya katılan öğretmenlerin %28,3'ü bilişim teknolojileri, % 27,7'si temel eğitim, %15,7'si matematik, %14,5'i fen bilimleri branşındadır. Ayrıca araştırmaya ana sınıfı (%6,3), sosyal bilgiler (%5,0) ve rehberlik ve psikolojik danışma (%2,5) branşlarından öğretmenler katılmıştır.

3.2. Veri Toplama Aracı ve uyarılama süreci

Öğretmen duyguları ölçekleri, Frenzel vd., tarafından (2016) tarafından geliştirilmiştir. Ölçme aracında öğretmenlikle ilgili genel ve öğrenciye yönelik olmak üzere iki alt ölçek bulunmaktadır. Öğretmenlikle ilgili genel duygular ölçeğinde mutluluk (4 madde), öfke (4 madde) ve kaygı (4 madde) olmak üzere üç faktör bulunmaktadır. Cronbach's alpha iç tutarlılık katsayıları mutluluk için 0.73, öfke için 0.80 ve kaygı için 0.81 olarak hesaplanmıştır (Frenzel vd., 2016). Ölçekte yanıtlar, 1: Tamamen katılmıyorum ve 4: Tamamen katılıyorum ifadelerini yansıtacak şekilde 4'lü Likert tipinde hazırlanmıştır.

Ölçme aracı, genel öğretimle ilgili duygular için geliştirildiğinden bu araştırmada teknoloji ile öğretim yapma duygularının ölçülmesi için uyarılama çalışması yapılması planlanmıştır. Uyarılama sürecinde için öncelik Anne C. Frenzel'den eposta yoluyla izin alınmıştır. Gerekli izin alındıktan sonra, yabancı dil alanında bir uzman tarafından veri toplama aracındaki maddelere "teknoloji ile öğretim yaparken" ifadesi eklenerek Türkçeye çevirisi yapılmıştır. Yapılan çeviri, dört alan uzmanına incelemek üzere gönderilmiştir. Uzmanlardan gelen öneriler dikkate alınarak ifadelerde gerekli düzeltmeler yapıldıktan sonra ölçme aracının geri çevirisi yapılmıştır. Başka bir yabancı dil uzmanı, yapılan geri çeviri ve özgün formu karşılaştırmıştır. Uyarılama sürecinde yanıtlar 5'li Likert olarak hazırlanmıştır. Sonuç olarak, yapılan işlemler neticesinde ölçme aracının öğretmenlere uygulanabilceğine karar verilmiştir.

3.3. Verilerin Analizi

Veriler, elektronik ortamda hazırlanan bir form aracılığıyla toplanmıştır. Ölçme aracının faktöriyel geçerliği için doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Bryman ve Cramer'e göre (2001), doğrulayıcı faktör analizinin yapılabilmesi için ölçekte bulunan madde sayısının beş veya on katı katılımcı sayısına ulaşılması gerekmektedir. Ölçekte 12 madde olduğu göz önünde bulundurulduğunda, madde sayısının 10 katından fazla katılımcıya ulaşıldığı görülmektedir. Doğrulayıcı faktör analizi sonucunda χ^2/df , RMSEA, S-RMR, NFI, NNFI, CFI, TLI değerleri ile uyum iyiliği değerlendirilmiştir. Yakınsama ve ıraksama geçerlik ile yapı geçerliğine kanıt sunulmuştur. Yakınsama geçerliği için ortalama açıklanan varyans değerleri ve yapısal güvenilirlik katsayıları

incelenmiştir. Ayırdedici geçerlik için Fornell ve Larcker (1981) ölçütü kullanılmıştır. Güvenirlik Cronbach's alfa ve yapısal güvenirlik katsayıları ile değerlendirilmiştir. Verilerin analizinde Lisrel 8.72 ve SPSS 22.0 paket programları kullanılmıştır.

4. Bulgular

Üç faktörlü yapı ve 12 maddeden oluşan ölçme modeli test edildiğinde (Model 1) uyum indislerinin bazılarının istenilen seviyede olmadığı görülmüştür. Uyum indislerinin iyileştirilmesi için daha sonra, keyif4, öfke4 ve kaygı2 maddeleri ölçme modelinden çıkarılmıştır (Model 2). Model 1 ve Model 2 için elde edilen uyum indisleri Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2.

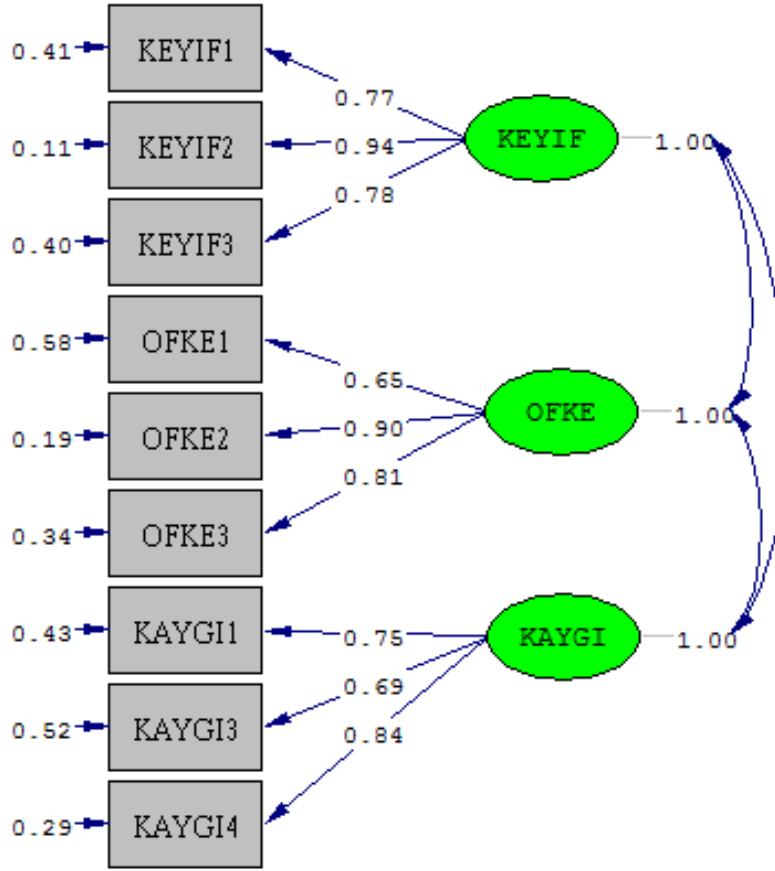
Model 1 ve Model 2'nin uyum iyiliği değerleri

Uyum İndisleri	Model 1 (12 madde)	Model 2 (9 madde)
χ^2	174,22	46,24
$\chi^2/df < 3$	3,41	2,01
RMSEA < 0,080	0,124	0,077
S-RMR < 0,080	0,072	0,048
NFI > 0,95	0,90	0,95
NNFI > 0,95	0,90	0,96
IFI > 0,95	0,92	0,97

Sonuç olarak, Model 2'nin uyum iyiliği indislerinin daha iyi olması nedeniyle dokuz maddeli yapının kullanılması uygun görülmüştür. Doğrulan dokuz maddeli yapının faktör yükleri Şekil 1'de verilmiştir.

Şekil 1.

Doğrulayıcı faktör analizi bulguları



Şekil 1 incelendiğinde keyif faktöründeki maddelerin faktör yükleri 0,77, 0,78 ve 0,94'tür. Öfke için faktör yükleri 0,65, 0,81 ve 0,90; kaygı faktörü için 0,69, 0,75 ve 0,84 olarak hesaplanmıştır. Tablo 3'te ölçme modelindeki yapıların Cronbach's alfa, yapısal güvenilirlik ve ortalama açıklanan varyans değerleri verilmiştir.

Tablo 3'e göre, Cronbach's alfa iç tutarlılık katsayısı keyif faktörü için 0,861, öfke için 0,808, ve kaygı için,0,791 olarak hesaplanmıştır. Yapısal güvenilirlik değerleri ise keyif için 0,871, öfke için 0,834 ve kaygı için 0,805 olarak bulunmuştur. Buna göre güvenilirlik katsayılarınının 0,70'in üzerinde olduğu görülmektedir. Ortalama açıklanan varyans değerleri her üç faktör için de 0,50'inin üzerindedir. Buna göre yakınsama geçerliği ile ilgili bulguların yeterli olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 3.

Faktör yükleri, güvenirlik ve ortalama açıklanan varyans değerleri

	Faktör Yüğü	Cronbach's alfa	Yapısal Güvenirlik	Ortalama Açıklanan Varyans
Keyif 1	0,77	0,861	0,871	0,695
Keyif 2	0,94			
Keyif 3	0,78			
Öfke 1	0,65	0,808	0,834	0,629
Öfke 2	0,90			
Öfke 3	0,81			
Kaygı 1	0,75	0,791	0,805	0,581
Kaygı 3	0,69			
Kaygı 4	0,84			

İraksama geçerliğı için keyif, öfke ve kaygı faktörlerinin ortalama açıklanan varyans değerlerinin karekökleri ile yapılar arasındaki korelasyonların karşılaştırılmıştır. Tablo 4'de iraksama geçerliğı ile ilgili bulgular verilmiştir.

Tablo 4.

İraksama geçerliğı

	Keyif	Öfke	Kaygı
Keyif	0,833		
Öfke	-0,221	0,793	
Kaygı	-0,318	0,609	0,762

Tablo 4'te kalın yazı tipi ile verilmiş olan değerler ilgili yapının ortalama açıklanan varyansının karekökünü göstermektedir. Bu değer altında ise ilgili duygunun diğer duygu ile olan korelasyon değeri yer almaktadır. Buna göre, öfke ve keyif arasında ($r=-0.221$); kaygı ve keyif arasında ($r=-0.318$) negatif yönlü düşük düzeyde bir korelasyon vardır. Bu korelasyon değerleri keyif faktörü için hesaplanan ortalama açıklanan varyansın karekökünden düşüktür. Buna ek olarak öfke ve kaygı arasında pozitif yönlü orta düzey bir korelasyon olduğu

görülmektedir ($r=0.609$). Ancak bu değer de öfke faktörü için hesaplanan ortalama açıklanan varyansın karekökünden küçüktür. Buna göre ıraksama geçerliğine ilişkin yeterli bulgulara ulaşıldığı görülmektedir.

5. Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada Frenzel vd. (2016) tarafından geliştirilmiş olan öğretmen duygu ölçeklerinde yer alan üç duygu olan keyif, öfke ve kaygının teknoloji ile öğretim yapma sürecine yönelik uyarılma çalışması yapılmıştır. Çalışmada uyarılan ölçeğin faktöriyel geçerliği doğrulayıcı faktör analizi ile incelenmiştir. Ölçme aracında bulunan üç duygu için dört madde bulunmaktadır. Ölçeğin özgün formunda bulunan madde ve faktör yapısı korunarak gerçekleştirilen doğrulayıcı faktör analizi sonuçları, bazı uyum indislerinin önerilen aralıkta olmadığını göstermiştir. Bu nedenle her bir faktörden faktör yükü düşük olan birer madde çıkarılmıştır. Üç faktörlü ve dokuz maddeden oluşan ölçme modeli doğrulayıcı faktör analizi ile test edildiğinde elde edilen uyum indislerinin kabul edilebilir ve / veya mükemmel uyum gösterdiği bulunmuştur. Doğrulayıcı faktör analizinin yanı sıra yakınsama ve ıraksama geçerliğine kanıt sağlamak üzere bulgulara ulaşılmıştır. Bu kapsamda, yakınsama geçerliği için ölçme aracındaki yapıların yapısal güvenirlik katsayıları ve ortalama açıklanan varyans değerleri incelenmiştir. Her üç yapının yapısal güvenirlik katsayıları 0.70'in üzerinde olduğu ortaya konmuştur. Aynı zamanda ortalama açıklanan varyans değerleri 0.50'nin üzerindedir. ıraksama geçerliği için yapıların ortalama açıklanan varyans değerlerinin karekökleri yapılar arası paylaşılan korelasyonlar karşılaştırılmıştır. Fornell ve Larcker'ın (1981) kriterine göre ortalama açıklanan varyansların kareköklerinin paylaşılan korelasyon katsayılarından büyük olması gerekmektedir. Yapılan analizler sonucunda bu ölçütün karşılandığı sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmada ayrıca her bir duygu için Cronbach's alfa iç tutarlılık katsayısı hesaplanmıştır. Buna göre, Cronbach's alfa iç tutarlılık katsayısı keyif faktörü için 0.861, öfke için 0.808 ve kaygı için 0.791 olarak bulunmuştur. Ölçeğin özgün formunda ise Cronbach's alfa iç tutarlılık katsayıları farklı örneklemeler ile test edildiğinde 0,70 ile 0,80 değerleri aralığında olduğu tespit edilmiştir (Frenzel vd., 2016). Türkiye'de öğretmen duygu ölçeklerinin matematik konu alanı bağlamında uyarıldığı bir çalışmada ise Cronbach's alfa değerleri keyif için 0,91, öfke için 0,89 ve kaygı için 0,86 olarak hesaplanmıştır (Hacıömeroğlu, 2020). Buna göre, bu çalışmada ulaşılan güvenirlik değerlerinin özgün form için hesaplanan değerlerin üzerinde, Türkiye'de matematik öğretimi bağlamında yapılan bir çalışma ile yakın olduğu görülmektedir.

Sonuç olarak, bu çalışmada öğretmen duygu ölçeklerinde yer alan keyif, öfke ve kaygının teknoloji ile öğretim yapma bağlamında uyarılması sağlanmış ve geçerlik ve güvenirliği konusunda gerekli bulgulara ulaşılmıştır. Öğretmenlerin duyguları teknoloji ile öğretim yaparken genel uygulamalarından farklılaşabilir. Bu duyguların

teknoloji entegrasyonuna yönelik uygulamalarını da etkileyebileceği ileri sürülebilir. Uyarlanmış olan bu ölçme aracı kullanılarak öğretmenlerin teknoloji ile öğretim yaparken hissettikleri duyguların sınıf içi teknoloji kullanımları ile ilişkisi gelecekte incelenebilir. Aynı zamanda son yıllarda teknoloji entegrasyonunu etkileyen faktörleri birbiri ile etkileşimleri incelenmektedir. Öğretmenlerin teknolojik ve pedagojik yeterlikleri ile teknoloji ile öğretim yaparken deneyimledikleri duygular arasındaki ilişkilerin incelenmesinde bu ölçme aracından yararlanılabilir. Nitekim, alanyazında öğretmen öz yeterliği ile öğretmen duyguları arasındaki ilişkileri raporlayan araştırmalar bulunmaktadır (Hagenauer vd., 2015; Taxer ve Frenzel, 2015). Bu bağlamda, öğretmenlerin teknolojik pedagojik içerik bilgisi, sınıf içi teknoloji kullanımları ve teknoloji ile öğretim yaparken algıladıkları duygular arasındaki karşılıklı ilişkilerin incelenmesi gelecekteki araştırmaların konusunu oluşturabilir.

Etik Beyan ve Çıkar Çatışması

Bu araştırmanın hazırlık, verilerin toplanması ve analizi, raporlama olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kuralları temel alınmıştır. Committee on Publication Ethics (COPE)' in etik standartları ve koşullarını kabul edilmiş ve buna uygun davranılmıştır. Çalışma, bir kurum veya kuruluş tarafından fon desteği almamıştır. Makalede çıkar çatışması bulunmamaktadır.

6. References

- Becker, E. S., Goetz, T., Morger, V., & Ranellucci, J. (2014). The importance of teachers' emotions and instructional behavior for their students' emotions—An experience sampling analysis. *Teaching and Teacher Education*, 43, 15-26.
- Bryman, A. ve Cramer, D. (2001). *Quantitative data analysis with SPSS release 10 for Windows*. London: Routledge Press.
- Burić, I., & Sorić, I. (2012). The role of test hope and hopelessness in self-regulated learning: Relations between volitional strategies, cognitive appraisals and academic achievement. *Learning and Individual Differences*, 22(4), 523-529.
- Carmichael, C., Callingham, R., & Watt, H. M. G. (2017). Classroom motivational environment influences on emotional and cognitive dimensions of student interest in mathematics. *ZDM - Mathematics Education*, 49(3), 449-460.
- Frenzel, A. C., Goetz, T., Stephens, E. J., & Jacob, B. (2009). Antecedents and effects of teachers' emotional experiences: An integrated perspective and empirical test. In *Advances in teacher emotion research* (pp. 129-151). Springer, Boston, MA.
- Frenzel, A. C., & Stephens, E. J. (2013). Emotions. In *Emotion, Motivation, and Self-Regulation: A Handbook for Teachers*, edited by N. C. Hall and T. Goetz, 1–56. Bingley, UK: Emerald.

- Frenzel, A. C. (2014). Teacher emotions. In E. A. Linnenbrink-Garcia & R. Pekrun (Eds.), *International Handbook of Emotions in Education* (pp. 494-519). New York: Routledge.
- Frenzel, A. C., Pekrun, R., Goetz, T., Daniels, L. M., Durksen, T. L., Becker-Kurz, B., & Klassen, R. M. (2016). Measuring teachers' enjoyment, anger, and anxiety: The Teacher Emotions Scales (TES). *Contemporary Educational Psychology, 46*, 148-163.
- Hacıömeroğlu, G. (2020). Öğretmen adayları için öğretmen duygu ölçeği-matematik türkçe formu: geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 20*(2), 133-147.
- Hagenauer, G., Hascher, T., & Volet, S. E. (2015). Teacher emotions in the classroom: associations with students' engagement, classroom discipline and the interpersonal teacher-student relationship. *European journal of psychology of education, 30*(4), 385-403.
- Hascher, T., & Hagenauer, G. (2016). Openness to theory and its importance for pre-service teachers' self-efficacy, emotions, and classroom behaviour in the teaching practicum. *International Journal of Educational Research, 77*, 15-25.
- Kay, R. H. (2008). Exploring the relationship between emotions and the acquisition of computer knowledge. *Computers & Education, 50*(4), 1269-1283.
- Parr, A., Gladstone, J., Rosenzweig, E., & Wang, M. T. (2021). Why do I teach? A mixed-methods study of in-service teachers' motivations, autonomy-supportive instruction, and emotions. *Teaching and Teacher Education, 98*, 103228.
- Pekrun, R. (2006). The control-value theory of achievement emotions: Assumptions, corollaries, and implications for educational research and practice. *Educational psychology review, 18*(4), 315-341.
- Pekrun, R., Goetz, T., Titz, W., & Perry, R. P. (2002). Academic emotions in students' self-regulated learning and achievement: A program of qualitative and quantitative research. *Educational psychologist, 37*(2), 91-105.
- Pekrun, R., & Stephens, E. J. (2010). Achievement emotions: A control-value approach. *Social and Personality Psychology Compass, 4*(4), 238-255.
- Taxer, J. L., & Frenzel, A. C. (2015). Facets of teachers' emotional lives: A quantitative investigation of teachers' genuine, faked, and hidden emotions. *Teaching and teacher education, 49*, 78-88
- Teo, T., & Noyes, J. (2011). An assessment of the influence of perceived enjoyment and attitude on the intention to use technology among pre-service teachers: A structural equation modeling approach. *Computers & education, 57*(2), 1645-1653.



Modeling Education Studies Indexed in Web of Science Using Natural Language Processing

Tuncer AKBAY*¹ 

ARTICLE INFO

Article history:

Received:

Accepted:

Online:

Published:

Keywords:

Topic modeling

Machine Learning

Education

NLP

Artificial intelligence

Top2Vec algorithm

ABSTRACT

Easier access to information and resources allowed researchers to conduct more studies and publish most of them electronically. They are indexed in scholarly citation databases such as Web of Science and Scopus. These databases index huge volumes of research reports. Even though they offer search engine filtering options, it is still hard to locate the publications in which their contents are closely related. Artificial intelligence technologies, such as Natural Language Processing, allow documents to be categorized based on their content. Top2Vec is an unsupervised topic modeling algorithm that enables users to categorize documents semantically. The purpose of the current study is twofold: (1) to provide users with the ability to group documents applying Natural Language Processing techniques, and (2) to reveal the topics with the highest number of articles indexed in the 'education scientific disciplines' category within the Web of Science Core Collection scholarly database in 2021. Colab notebook used to type Python codes for executing Top2Vec algorithm. This study yielded 68 distinct topics among the 8125 articles published in 2021 and indexed in the Web of Science database under the Education Scientific Disciplines category. After modeled

topics were ranked from the topic having the largest number of documents (i.e., N=549) to the topic having the least number of documents (i.e., N=29), the first eight topics' findings were presented and discussed. These eight most studies topics are listed as follows: Physics (N=549), online education and covid (N=438), Chemistry (N=381), Math and Reasoning (N=377), Psychology and Emotions (N=257), Educational Diversity (N=228), Health and Life (N=223), Mentoring and Leadership (N=204).

* Corresponding Author, tuncerakbay@mehmetakif.edu.tr

¹Burdur Mehmet Akif Ersoy University, Türkiye



Web of Science Atıf İndeksinde Yer Alan Eğitim Araştırmalarının Doğal Dil İşleme Yöntemiyle Modellenmesi

MAKALE BİLGİ

Makale Geçmişi:

Geliş: 23/10/2022

Kabul: 06/12/2022

Çevrimiçi: 09/12/2022

Yayın: 31/12/2022

Anahtar Kelimeler:

Konu modelleme

Makine öğrenmesi

Eğitim Araştırmaları

Doğal Dil İşleme

Top2Vec algoritma

ÖZET

Gelişen teknolojiyle birlikte bilgi kaynaklarına erişim daha kolay hale geldi. Bu durum araştırmacıların kısa sürede daha fazla yayın yapmasına ve büyük birçoğunun elektronik olarak yayınlanmasına ve depolanmasına olanak sağladı. Akademik yayınların büyük bir kısmı Web of Science ve Scopus gibi bilimsel veri tabanlarında indekslenirler ve ilgili veri tabanlarından erişilirler. Bu veri tabanları binlerce hatta milyonlarca araştırma raporlarını depolar. Web of Science ve Scopus gibi indexler abonelik tabanlı erişim sağladıkları veri tabanlarından veri almak için arama motoru ve filtreleme seçenekleri sunsalar da içeriklerinin yakından ilişkili olduğu yayınları bulmak yine de zordur. Doğal dil işleme gibi yapay zekâ teknolojileri, belgelerin içeriklerine göre kategorilere ayrılmasını sağlar. Top2Vec, kullanıcıların dokümanları anlamsal olarak kategorize etmelerini sağlayan denetimsiz konu modelleme algoritmalarından biridir. Bu çalışmanın amacı iki yönlüdür: (1) Araştırmacılara doğal dil işleme tekniklerini uygulayarak içerikleri gruplama becerisi kazandırmak ve (2) 2021 yılında yayınlanmış olan ve Web of Science'da 'Education Scientific Dsciplines' (Eğitim Bilimsel Disiplinleri) kategorisinde indekslenen makalelerin içeriklerini

gruplandırarak en çok yayın yapılan konuları tespit etmektir. Top2Vec algoritmasını çalıştırmak için yazılacak olan Python kodları Google Colab Notebook kullanılmıştır. Bu çalışmada 2021 yılında yayınlanan ve Web of Science veri tabanında Eğitim Bilimsel Disiplinleri kategorisi altında indekslenen 8125 makale arasından 68 farklı konu tespit edilerek her bir konudaki makale sayıları ortaya konulmuştur. Modellenen konular en fazla yayın yapılmış (örn, makale) konudan (N=549) en az yayın yapılmış konuya (N=29) doğru sıralandıktan sonra ilk sekiz konunun içerdiği anahtar kelimeler raporlanmış ve tartışılmıştır. En çok araştırma yapılan bu sekiz konu şu şekilde listelenmiştir: Fizik eğitimi (N=549), Çevrimiçi Eğitim ve Kovid-19 (N=438), Kimya Eğitimi (N=381), Matematik Eğitimi ve Akıl Yürütme (N=377), Psikoloji ve Duygu Durumu (N=257), Eğitimde Kültürel Çeşitlilik (N=228), Sağlık ve Yaşam (N=223), Mentorluk ve Liderlik (N=204).

1. Introduction

Developments in Web technologies have made significant improvement on creating and sharing content in any field. Due to internet and digitalization, it has never been easier to reach information as it is today. Because of easy access to information, researching has speeded up. Increasingly academic papers and research reports are being published day by day. Therefore, it is getting harder to follow the publications regarding your own study/research area. Indeed, academic databases like Web of Science Core Collection and Scopus provides search engine and some filtering options for readers to locate the most relevant publications. Traditional search engines also offer some refinements and semantic search; however, search results mostly lead searchers to documents location without providing extracted necessary data (Linguamatics, 2022). Such search engines return huge volume of data (i.e., publications, reports, posts) because of single query. As the data get bigger it would become harder to manage. In such cases, we may need an assistance to review the publications or any other texts and extract the valuable information for us. Artificial intelligence technologies enabled such assistant through machine learning and deep learning techniques.

Developments in artificial intelligence allowed people to create systems that manage huge volume of data for offering the best possible solutions in diverse study areas such as health (Sevli, 2019) and education (Anuradha & Velmurugan, 2015). The concepts of data mining refer to such systems that “functions as the machine-driven or convenient extraction of pattern representing knowledge implicitly keep or captured in huge databases, warehouses, the Web, data repositories, and information streams” (Mythili & Mohamed Shanavas, 2014, p.63). It is a promising and developing discipline discovering meaningful hidden patterns from excessive and messy data via application of wide range of techniques, methods, and tools (Anuradha & Velmurugan, 2015; Shmueli, Patel, & Bruce, 2007). Data mining tools are useful for analyzing data comes from any field of work/ study. Therefore, data mining research are conducted in any area of study. Another term worth to mention here is machine learning which is also used in research or problem-solving processes involving any field of science. Machine learning is defined as implicitly (i.e., without programming it explicitly) giving machines (i.e., computers) ability to learn thing to handle the data more efficiently when we human mind remain incapable of doing so after reviewing the data (Mahesh, 2020).

Since machine (i.e., computer) learns from data, machine learning area has wide range of machine learning algorithms repertory. These algorithms are differentiated three main categories: Supervised Learning, Unsupervised Learning, and Reinforcement Learning. Selection of algorithms to apply machine learning involve

careful consideration. It mostly depends on three criteria: the nature of the problem to be solved, the number of variables, and the model suits the best (Mahesh, 2020). For instance, Supervised Learning algorithms requires the dataset containing both input and output data whereas Unsupervised Learning algorithms runs on the dataset containing only input variables. Additionally, Reinforcement Learning requires an environment wherein the agent operates in. Recently, there is two key areas shine out in artificial intelligence: Natural Language Processing (NLP) and Intelligent Agent (Chang, Yu, Chang, & Yu, 2021; Hirschberg & Manning, 2015).

Natural language can be defined as the collection of words and grammatical rules used (i.e., spoken or written) by humans to communicate each other (Chang, Yu, Chang, & Yu, 2021). Natural language processing allows the languages spoken by human beings to be interpreted by machines (Sevli & Kemalolu, 2021). NLP is applied by text mining, one of the well-known artificial intelligence technologies, to transform unstructured text in databases or individual documents structured form for analysis to drive conclusion (Linguamatics, 2022). Due to exponential production of texts, thanks to rapid development of information and networks, clustering and classifying huge volume of text and topics of documents without relying on human resources (i.e., domain specialist) became evident (Chang, Yu, Chang, & Yu, 2021). Because of saving time and human resource, it would be wise to use topic modeling, which is one of the natural language processing methods to identify hidden topics within the documents (Karas, Qu, Xu, & Zhu, 2022).

Data scientists uses topic modeling to sort and cluster into topics a large collection of text documents otherwise they cannot be read and sorted by the effort of a person (Angelov, 2020). Ability of topic model is to reveal semantic structure called topic from the vast number of documents including huge volume of texts in it. Topics model may be used for clustering similar documents (Angelov, 2020) which provide people with an opportunity to reach the documents written about similar issues. The use of automatic document grouping technology relying on topic modeling is quite important in terms of speed and effectiveness of information management (Chang, Yu, Chang, & Yu, 2021). As it is mentioned earlier, some databases (i.e., Web of Science, Scopus) offer services like search engines to look for matching keywords and filtering options such as range of publication data or the category of document topic and research field. However, as Angelov (2020) argued topics can overlap each other and they can be subdivided into numerous sub-topics. It may be wrong to rely on predetermined categories of topics, as the most databases generally offer, since those categorization criteria may not fulfil the demands and expectations of us. For instance, some scholarly databases ask authors to choose a category for their manuscripts contains information from diverse disciplines (i.e., STEM related works) among predetermined categories (i.e.,

education, mathematics, engineering) that the topic of their manuscripts suits the best. In such cases, authors must opt one category (let's say mathematics) for their manuscript which possess information regarding more than one category. Thus, those filters deprive searchers, which filtered either education or engineering category, from that manuscript since it has been fallen into education category due to choose of the author.

The purpose of the current study is twofold: (1) provide users with the ability to group documents applying natural language processing techniques, specifically Top2Vec algorithm, and (2) to reveal the topics with the highest number of articles indexed in the 'education scientific disciplines' category within the Web of Science Core Collection scholarly database in 2021.

1.1. Related Studies

Text mining techniques like topic modeling has been used to derive meaningful information from unstructured data. Among those studies, trends in e-learning and distance education research are investigated by Hung (2012), and Zawacki-Richter and Naidu (2016) wherein the datasets contained 689 and 515 publications respectively. All the papers have been published in Computers and Education journal, which is one of the prestigious journals in instructional technology field, for four decade (1976 through 2016) are clustered into four stages by Zawacki-Richter and Latchem () using text mining tools. Moreover, Bohr and Dunlap (2018) analyzed publications between the years of 1990 and 2014 through topic modeling technique to reveal key themes and trends during those years in the field of environmental sociology. Chang, Yu, Chang, and Yu (2021) conducted similar topic modeling research along with co-word analysis in the field of environmental education.

2. Method

2.1. Research Model

The current study applies topic modeling method to discover hidden topics (common themes) from 8125 articles published during the year of 2021 and indexed in Web of Science citation database. Topic Modeling is a family of methods that are powerful smart techniques for facilitating the process of exploratory analysis over huge volume of text collections to extract common themes (Chen, Yu, Zhang, & Yu, 2016; Jelodar et al., 2019). Those methods are widely used in Natural Language Processing.

2.2. Instruments and Tools

Web of Science citation database is used to gather dataset analyzed in this research. For analysis of data, Google Colaboratory, Google Colab in short, notebook used as the integrated development environment. Used

programming language was Python and applied algorithm was Top2Vec. Google Colab is “a free Jupyter notebook environment that requires no setup and runs entirely in the cloud. With Google Colab, it is possible to write and execute code, save, and share our analyses, and access powerful computing resources, all for free from the browser” (Gunawan et al., 2020, p. 2468).

Topic modeling algorithm used for this research is Top2Vec. It is an unsupervised topic modeling (i.e., clustering documents to topics) (Eykens, Guns, & Vanderstraeten, 2022) which means that it does not require any preset number of clusters. The logic behind this algorithm is described as follows: (1) it takes input texts and converts each of them into a vector in semantic space, (2) once the documents embedded into vectoral space, it finds dense cluster of documents through computing the distance between vectors, (3) identify the words pulled those documents together (Angelov, 2020; Eykens, Guns, & Vanderstraeten; Karas, Qu, Xu, & Zhu, 2022).

Top2Vec topic modeling algorithm is presented by Angelov in 2020. It is a relatively new algorithm for topic modeling compared to counterparts such as Latent Dirichlet Allocation and Latent semantic Analysis. Egger and Yu (2022) listed the advantages of Top2Vec topic modeling as follows. Top2Vec

“Supports hierarchical topic reduction, allows for multilingual analysis, automatically finds the number of topics, creates jointly embedded word, document, and topic vectors contains built-in search functions (easy to go from topic to documents, search topics, etc.), can work on very large dataset sizes, uses embeddings, so no preprocessing of the original data is needed” (Egger & Yu, 2022, p. 13).

2.3. Data Analysis and Procedure

First, the *pandas* library was imported as *pd* using the following code.

```
import pandas as pd
```

Next, json file was loaded into pandas data frame and displayed using the following code.

Json file, which contains my dataset, was named as education2021.

```
df = pd.read_json("education2021.json")  
df
```

Then, following code was applied to create a list named as *docs* and copy all abstracts to the list. The feature name in the json file should be abstract. Notice that the default name of the column containing the publication abstracts is 'Abstract' in the xlsx document downloaded from Web of Science database.

```
docs = df.Abstract.tolist()
```

Then, Top2Vec was installed through the following code.

```
!pip install Top2Vec
```

Next, the following code is used for applying Top2Vec algorithm and training the dataset.

```
from top2vec import Top2Vec
model = Top2Vec(docs)
```

Because following error was occurred: `__init__()` got an unexpected keyword argument 'cachedir'

It was corrected using the following code before the code above.

```
!pip install --upgrade joblib==1.1.0
```

A topic size (i.e., the number of documents containing the topic), and a topic numbers were created and display using the code below.

```
topic_sizes, topic_nums = model.get_topic_sizes()
print(topic_sizes)
print(topic_nums)
```

Because NLP algorithm produced lots of topic (i.e., 68) including the number of articles ranged from 29 to 549 among 8125 articles, only top 8 topics containing the largest numbers of articles were displayed using the code below.

```
topic_words, word_scores, topic_nums = model.get_topics(8)
for words, scores, num in zip(topic_words, word_scores, topic_nums):
    print(num)
    print(f"words:{words}")
```

The most similar topics are merged hierarchically to reduce the number of topics down to 4 from 68 after application of the code below.

```
topic_mapping = model.hierarchical_topic_reduction(num_topics=4)
```

The keywords belong to each broader topic (due to merging) is displayed through the following code.

`model.topic_words_reduced[3]`, wherein `[3]` indicates the index number of the broader topic.

The following code was applied to create and display the word cloud for each topic, where the font-size of the words aligned with the frequent of word in the documents belongs to each topic.

```
model.generate_topic_wordcloud(3), wherein [3] indicates index number of topic.
```

3. Result

Relying on Top2Vec algorithm, topic modeling analysis has been conducted over 8125 article abstracts. The analysis yielded 68 topics. Size of each topic is presented in Table 1 below.

Table 1.

Topic Number and Corresponding Topic Size

Topic Number and the Number of Documents										
Topic No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Number of Documents	549	438	381	377	257	228	223	204	192	188
Topic No	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Number of Documents	182	180	178	172	165	164	159	146	146	145
Topic No	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Number of Documents	144	141	132	132	131	131	129	114	110	110
Topic No	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Number of Documents	109	104	96	91	86	84	78	77	71	68
Topic No	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
Number of Documents	67	66	65	63	61	59	58	58	56	56
Topic No	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
Number of Documents	50	50	48	46	43	43	42	41	40	37
Topic No	61	62	63	64	65	66	67	68		
Number of Documents	37	35	34	33	33	33	30	29		

This table shows the topic numbers and the number of articles matching the corresponding topic. For instance, topic number 1 possesses 549 documents from the dataset. In other words, 549 of the articles published in 2021 and indexed in Web of Science Core Collection database under the category of Education Scientific Disciplines can be grouped together since their content are closely related to each other. In another example, the topic number 60 contains 37 articles with similar content from the same dataset. As it can be noticed that the topics in the table as well as the output is ordered based on the number of article that each topic possess.

The sample keywords of the eight topics (the number of documents > 200) with the highest number of articles and the names given by the field experts are provided in Table 2 below whereas the word clouds of top eight topics created based upon word frequency is presented in Figure 1.

Table 2.

The Most Frequent Keywords, Sizes, And Given Names of The Largest Eight Topics

Topic No	Topic Size	Most frequent keywords within the topics	Topic name
1	549	'motion' 'pendulum' 'plane' 'mechanics' 'velocity' 'quantum' 'equations' 'nonlinear' 'finite' 'electromagnetic' 'numerical' 'angle' 'friction' 'magnetic' 'force' 'equation' 'particles' 'classical' 'ball' 'wave' 'acceleration' 'energy' 'waves' 'particle' 'static' 'electric' 'equilibrium' 'graphical' 'kinetic' 'speed' 'horizontal' 'object' 'mechanical' 'mass' 'surface' 'laser' 'axis' 'derive' 'conservation' 'phenomena' 'electron' 'law' 'plate' 'propagation' 'parameter' 'calculation' 'trajectory' 'charge' 'thermal' 'calculate'	Physics Education
2	438	'pandemic' 'online' 'synchronous' 'zoom' 'remote' 'covid' 'asynchronous' 'forced' 'lecturers' 'remotely' 'distancing' 'lockdown' 'virtual' 'face' 'restrictions' 'format' 'coronavirus' 'spring' 'seminars' 'formats' 'distance' 'person' 'platforms' 'seminar' 'lectures' 'spread' 'laboratory' 'telemedicine' 'laboratories' 'live' 'didactics' 'platform' 'outbreak' 'replace' 'meetings' 'labs' 'classes' 'google' 'microbiology' 'campus' 'virtually' 'quizzes' 'crisis' 'digital' 'lab' 'sars' 'delivered' 'worldwide' 'blended' 'lecture'	Online Learning and Covid
3	381	'spectroscopy' 'liquid' 'chromatography' 'experiment' 'reaction' 'absorption' 'laser' 'organic' 'nmr' 'spectra' 'magnetic' 'gas' 'acid' 'optical' 'hydrogen' 'temperature' 'synthesis' 'electron' 'experiments' 'inexpensive' 'simple' 'polymer' 'mixture' 'water' 'molecules' 'setup' 'kinetic' 'resonance' 'separation' 'laboratory' 'thermal' 'chemistry' 'compound' 'carbon' 'ethanol' 'gc' 'particles' 'compounds' 'chemical' 'nm' 'concentration' 'nanoparticles' 'mass' 'reactions' 'atomic' 'molecule' 'laboratories' 'properties' 'oxygen' 'equilibrium'	Chemistry Education
4	377	'mathematics' 'chapter' 'mathematical' 'teacher' 'noticing' 'teachers' 'understandings' 'representations' 'discourse' 'geometry' 'notion' 'inquiry' 'objects' 'pedagogical' 'elementary' 'conceptual' 'contexts' 'argue' 'preservice' 'draw' 'methodological'	Math Education and Reasoning

		'researchers' 'argumentation' 'modelling' 'steam' 'explores' 'phenomena' 'reasoning' 'ideas' 'ways' 'algebra' 'solving' 'illustrate' 'designers' 'lesson' 'construction' 'theories' 'drawing' 'prospective' 'arts' 'frameworks' 'focuses' 'assumptions' 'thinking' 'communities' 'lens' 'analyse' 'meaning' 'arguments' 'technological'	
5	257	'coping' 'stressors' 'resilience' 'burnout' 'stress' 'cope' 'psychological' 'depression' 'distress' 'emotional' 'personality' 'ei' 'mindfulness' 'traits' 'anxiety' 'inventory' 'wellbeing' 'academic' 'sectional' 'demographic' 'sleep' 'negatively' 'mediated' 'relationship' 'mental' 'severe' 'symptoms' 'qol' 'adaptive' 'intelligence' 'nursing' 'fear' 'feelings' 'tehran' 'harassment' 'emotions' 'pandemic' 'wellness' 'prevalence' 'Korea' 'tra*sgender' 'stigma' 'subscales' 'manage' 'eating' 'life' 'coronavirus' 'se*ual' 'seeking' 'multivariate'	Psychology and Emotions
6	228	'racism' 'inequities' 'equity' 'racial' 'disparities' 'implicit' 'biases' 'race' 'bias' 'black' 'systemic' 'discrimination' 'justice' 'ethnic' 'diversity' 'equitable' 'inclusive' 'addressing' 'address' 'authors' 'structural' 'mitigate' 'cultural' 'diverse' 'ethnicity' 'institutional' 'violence' 'white' 'policies' 'communities' 'health' 'united' 'medicine' 'populations' 'african' 'backgrounds' 'culturally' 'tra*sgender' 'minority' 'grounded' 'urm' 'recognize' 'mission' 'lg*tq' 'constructivist' 'identities' 'society' 'indigenous' 'persons' 'physicians'	Educational Diversity
7	223	'nutrition' 'healthy' 'foods' 'dietary' 'eating' 'diet' 'food' 'intake' 'parent' 'child' 'obesity' 'adolescents' 'aged' 'consumption' 'feeding' 'parents' 'mothers' 'weight' 'children' 'parental' 'youth' 'lifestyle' 'sleep' 'body' 'waste' 'behaviors' 'assistance' 'habits' 'income' 'tobacco' 'eg' 'adults' 'families' 'psychosocial' 'associations' 'serving' 'pregnant' 'sodium' 'district' 'caregivers' 'clinics' 'adherence' 'lg*tq' 'girls' 'rats' 'semistructured' 'home' 'intentions' 'survivors' 'centers'	Health and Life
8	204	'scholarship' 'mentoring' 'mentorship' 'mentors' 'scholarly' 'mentor' 'funding' 'publications' 'productivity' 'scholars' 'funded' 'publication' 'career' 'projects' 'journals' 'manuscript' 'academia' 'investigators' 'advancement' 'institutional' 'phd' 'networking' 'fellows' 'initiative' 'leadership' 'faculty' 'careers' 'authorship' 'journal' 'research' 'hpe' 'partnership' 'fellowship' 'leaders' 'annual' 'dissemination' 'reviewed' 'pursuing' 'indigenous' 'mission' 'institute' 'authors' 'pds' 'project' 'partnerships' 'urm' 'programs' 'pursue' 'residency' 'institutions'	Leadership and Mentoring

'mechanical', 'reaction', 'compound', 'wave', 'experiments', 'acceleration', 'molecule', 'setup', 'antioxidant', 'graphical', 'gas'], dtype='<U15')

Reduced Topic 2.

array(['chapter', 'mathematics', 'chemistry', 'noticing', 'engineering', 'science', 'ideas', 'biology', 'inquiry', 'preservice', 'steam', 'arts', 'phenomena', 'mathematical', 'scientific', 'discourse', 'methodological', 'representations', 'solving', 'analyzes', 'designers', 'argumentation', 'understandings', 'classrooms', 'robotics', 'teacher', 'discusses', 'lesson', 'article', 'experimentation', 'computing', 'stem', 'teachers', 'computational', 'thinking', 'industrial', 'argue', 'hpe', 'engineers', 'algebra', 'decades', 'presents', 'geometry', 'arguments', 'explores', 'creative', 'researchers', 'scientists', 'introduces', 'societal'], dtype='<U15')

Reduced Topic 3.

array(['flipped', 'asynchronous', 'synchronous', 'anatomy', 'online', 'quizzes', 'osces', 'zoom', 'osce', 'stations', 'face', 'lecture', 'examiners', 'pandemic', 'format', 'summative', 'tutor', 'dissection', 'telemedicine', 'quiz', 'session', 'fc', 'station', 'lectures', 'lecturers', 'pocus', 'videos', 'video', 'tbl', 'examinations', 'anatomical', 'physiology', 'raters', 'blended', 'lockdown', 'remote', 'likert', 'examination', 'live', 'virtual', 'distancing', 'modality', 'marks', 'pathophysiology', 'radiology', 'tutors', 'ebm', 'neuroanatomy', 'exams', 'dental'], dtype='<U15')

Reduced Topic 4.

array(['tehran', 'tra*sgender', 'lg*tq', 'coronavirus', 'hpv', 'sectional', 'hospitals', 'council', 'globally', 'cme', 'united', 'crc', 'shortage', 'sought', 'hiv', 'burnout', 'vaccination', 'healthcare', 'pharmacist', 'pds', 'centers', 'ei', 'health', 'april', 'depression', 'dementia', 'wellness', 'concern', 'australia', 'adolescents', 'qol', 'entrustable', 'organizations', 'affiliated', 'palliative', 'care', 'purposive', 'workforce', 'harassment', 'iran', 'leave', 'accredited', 'background', 'fertility', 'se*ual', 'stigma', 'february', 'underserved', 'spiritual', 'obesity'], dtype='<U15')

4. Discussion and Conclusion

Top2Vec algorithm models the topics derived from huge volume of dataset. It is easy to apply since it does not require user to preprocess the text in dataset. It executes preprocessing automatically once the model employed. It reveals the optimum number of topics that the dataset content clustered into. This study revealed that the optimum topic size as 68. Among those topics, eight of them contained more than 200 publications indexed in Web of Science in 2021. Since the data analyzed in this study indexed in the Education Scientific Discipline

category of Web of Science citation index database, it is not surprising that the most studies fall into Physics Education, Math Education, and Chemistry Education categories. Among these, Online Learning and Covid-19 topic category contains the second largest number of document. Because Covid-19 pandemic obligated students, teachers/ instructors, managers, and educational policy makers to switch to online education; therefore compulsory online education caused by the pandemic became dominantly studied subject area. As the time this article is written, the following query hit 108.000 results in google search engine: *Covid AND "online education" after:2020-12-31 before:2022-01-01*. This may be considered as evidence for why Online Education and Covid-19 is the second largest topic even in the Education Scientific Discipline category in WoS.

It is possible to preset the number of topics ordered by topic size to be displayed and reduce the numbers of topic into predetermined number by merging related topics. As it is demonstrated in the findings, when the topic size (the number of topics) was reduced down to 4 from 68, the coverage of each topic enhanced. If we take a closer look to reduced topic number 1, we can see some keywords such as 'liquid', 'particles', 'electron', 'hydrogen', 'temperature', 'molecules', 'ethanol', 'compound', 'molecule', 'antioxidant', and 'gas' did not belong to topic number 1 (i.e., Physics Education) before reduction. These keywords were in topic 3 (i.e., Chemistry Education) before topic reduction. Therefore, we may name the reduced topic 1 as 'Physics & Chemistry'. Similarly reduced topic 2 contains keywords some comes from some of the 68 initial topics. We may consider the name reduced topic 2 as 'STEM', which is stands for Science, Technology, Engineering, and Math. Naming the reduced topics 3 and reduced topic 4 is not as easy as naming the first two reduced topics since they contain keywords from diverse disciplines. Thus, deciding on the number of topics is crucial task that researchers should deal with. A researcher may try different topic sizes to gain optimum topic modeling performance.

5. Implications, Limitations, and Suggestions

Topic modeling may be useful tool for researchers, readers, authors, editors and so on. Topic models enhance their (i.e., researcher) ability to interpret data (i.e., research finding) by clustering them into different topics and classifying upcoming data into the most appropriate cluster (i.e., topic). Once we have research topics and subtopics, we can easily figure out what category should the upcoming research paper fall into. It would be beneficial for authors to locate the most related studies for literature review as well as to find appropriate journal to submit their manuscript. Likewise, editors may find topic models useful for classifying newly arrived manuscript into appropriate study topic which allow them to locate the authors conducted similar studies. Thus, the editors invite the authors of similar research publications as reviewer for newly arrived manuscript.

Limitation of this study may be lack of machine learning classification model to justify the usefulness of topics modeling for classification of newly arrived manuscript into appropriate topic category. Therefore, after topic modeling being conducted, the classification model best fits the data should be chosen among alternatives created and optimized applying diverse machine/ deep learning classification algorithms such as Random Forest, Naïve Bayes, Support Vector Machine, Logistic Regression, K-Nearest Neighbors, Decision Tree etc.

Ethical Declaration

I declare that all scientific ethical rules were followed during the study.

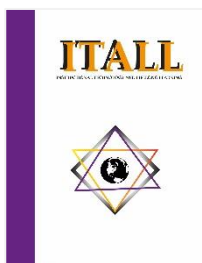
Conflict Interest and Author Contributions

There is no conflict of interest. All stages of the study were organized and conducted by the Author(s).

6. References

- Angelov, D. (2020). *Top2Vec: Distributed Representations of Topics*. Retrieved from <https://arxiv.org/abs/2008.09470>
- Anuradha, C., & Velmurugan, T. (2015). A comparative analysis on the evaluation of classification algorithms in the prediction of student's performance. *Indian Journal of Science and Technology*, 8(15), 1-12.
- Bohr, J.; Dunlap, R.E. (2018). Key topics in environmental sociology, 1990–2014: Results from a computational text analysis. *Environmental Sociology*, 4, 181–195.
- Chang, I. C., Yu, T. K., Chang, Y. J., & Yu, T. Y. (2021). Applying Text Mining, Clustering Analysis, and Latent Dirichlet Allocation Techniques for Topic Classification of Environmental Education Journals. *Sustainability*, 13(19), 10856.
- Chen, Y., Yu, B., Zhang, X., & Yu, Y. (2016, April). Topic modeling for evaluating students' reflective writing: a case study of pre-service teachers' journals. In Proceedings of *The Sixth International Conference on Learning Analytics & Knowledge* (pp. 1-5).
- Egger, R., and Yu, J. (2022). A topic modeling comparison between LDA, NMF, Top2Vec, and BERTopic to demystify twitter posts. *Frontiers Sociology*. 7, 886498. doi: 10.3389/fsoc.2022.886498
- Eykens, J., Guns, R., & Vanderstraeten, R. (2022). Subject specialties as interdisciplinary trading grounds: The case of the social sciences and humanities. *Scientometrics*, 1-21.
- Gunawan, T. S., Ashraf, A., Riza, B. S., Haryanto, E. V., Rosnelly, R., Kartiwi, M., & Janin, Z. (2020). Development of video-based emotion recognition using deep learning with Google Colab. *TELKOMNIKA (Telecommunication Computing Electronics and Control)*, 18(5), 2463-2471.
- Hirschberg, J.; Manning, C.D. Advances in natural language processing. *Science* 2015, 349, 261–266.
- 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.
- Jelodar, H., Wang, Y., Yuan, C., Feng, X., Jiang, X., Li, Y., & Zhao, L. (2019). Latent Dirichlet allocation (LDA) and topic modeling: models, applications, a survey. *Multimedia Tools and Applications*, 78(11), 15169-15211.

- Karas, B., Qu, S., Xu, Y., & Zhu, Q. (2022). Experiments with LDA and Top2Vec for embedded topic discovery on social media data—A case study of cystic fibrosis. *Frontiers in Artificial Intelligence*, 5.
- Linguamatics (2022). *What is Text Mining, Text Analytics and Natural Language Processing?* Retrieved (18.10.2022) from <https://www.linguamatics.com/what-text-mining-text-analytics-and-natural-language-processing>
- Mahesh, B. (2020). Machine learning algorithms-a review. *International Journal of Science and Research (IJSR)*, 9, 381-386.
- Mythili, M. S., & Shanavas, A. M. (2014). An Analysis of students' performance using classification algorithms. *IOSR Journal of Computer Engineering*, 16(1), 63-69.
- Sevli, O. (2019). Göğüs kanseri teşhisinde farklı makine öğrenmesi tekniklerinin performans karşılaştırması. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (16), 176-185.
- Sevli, O., & Kemalolu, N. (2021). Olağandışı Olaylar Hakkındaki Tweet'lerin Gerçek ve Gerçek Dışı Olarak Google BERT Modeli ile Sınıflandırılması. *Veri Bilimi*, 4(1), 31-37.
- Shmueli, G., Patel, N. R., & Bruce, P. C. (2007). *Data Mining In Excel: Lecture Notes and Cases*. Retrieved from <https://www.researchgate.net/file.PostFileLoader.html?id=56fe049fcbd5c24f98534a44&assetKey=AS%3A345931493986304%401459487903102> (18.10.2022)
- Zawacki-Richter, O., & Latchem, C. (2018). Exploring four decades of research in Computers & Education. *Computers & Education*, 122, 136-152.
- Zawacki-Richter, O.; Naidu, S. (2016). Mapping research trends from 35 years of publications in Distance Education. *Distance Education*, 37, 245–269.



Instructional Technology and Lifelong Learning Vol. 3, Issue 2, 144-175 (2022)

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/itall>

ITALL

Review Article

ISSN: 2717-8307

A Comparative Analysis of Educational Robotics Kits

Ömer Faruk FATSA¹, Zeynep TURAN*²

ARTICLE INFO

Article history:

Received: 09/11/2022

Accepted: 07/12/2022

Online: 09/12/2022

Published: 30/12/2022

Keywords:

Educational Robotics

Robotic Coding

Coding Tools

ABSTRACT

This study aims to comparatively examine the general features of 19 different robotic coding platforms, which are widely used among the basic materials of robotic coding education. Identifying and comparatively analysing the general trends of educational robotic sets; will eliminate the confusion of educators, researchers and decision-makers who are faced with the educational robotics set, which has many examples in the market, and will guide them to predict the future of these tools by revealing the status of educational robotics. As a result of the searches made in Web of Science, YÖK Thesis and Google Academic databases to determine the educational robotics sets to be examined, 147 studies were obtained. As a result of the examination of these studies, it was detected that 19 educational robotic sets were used in general. As a result of the study, it was determined that educational robotics sets were mainly produced for the secondary school level. Furthermore, it has been seen that the most preferred design model is the improvable design model that allows students to make their designs. In addition, it has been seen that the most preferred coding method is the block-based coding method, and the preferred text-based programming languages are

popular programming languages such as C/C++, Java and Python. On the other hand, when the educational robotics sets are evaluated in terms of the conditions of our country, it has been determined that they are high cost, and the range of usable products is limited.

* Corresponding Author, zeynepatauniv@hotmail.com

¹Ministry of Education: Afyonkarahisar, Türkiye

²Atatürk University, Türkiye



Eğitsel Robotik Setlerinin Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi

MAKALE BİLGİ

Makale Geçmişi:

Geliş: 09/11/2022

Kabul: 07/12/2022

Çevrimiçi: 09/12/2022

Yayın: 30/12/2022

Anahtar Kelimeler:

Eğitsel Robotik

Robotik Kodlama

Kodlama Araçları

ÖZET

Bu çalışmanın amacı robotik kodlama eğitiminin temel materyallerinden olan robotik kodlama platformlarından yaygın olarak kullanılan 19 farklı robotik kodlama platformunun genel özelliklerinin karşılaştırmalı olarak incelenmesidir. Eğitsel robotik setlerin kullanımındaki genel eğilimleri belirlemek ve karşılaştırmalı olarak incelemek; piyasada birçok örneği bulunan eğitsel robotik setiyle karşı karşıya kalan eğitimcilerin, araştırmacıların ve karar vericilerin kafa karışıklığını giderecek ve eğitsel robotiklerin bugününü ortaya koyarak bu araçların geleceğini ön görmelerine rehberlik edecektir. İncelenecek eğitsel robotik setlerini belirlemek için Web of Science, YÖK Tez ve Google Akademik veri tabanlarında yapılan taramalar sonucunda 147 çalışmaya ulaşılmıştır. Bu çalışmaların incelenmesi sonucunda, genel olarak 19 adet eğitsel robotik setin kullanıldığı tespit edilmiştir. Bu eğitsel robotikler amaca uygun olacak şekilde incelenmiş ve ilgili robotik setlerin genel eğilimleri karşılaştırmalı olarak ortaya konulmuştur. Çalışma sonucunda eğitsel robotik setlerinin en çok ortaokul seviyesi için üretilmiş olduğu tespit edilmiştir. En çok tercih edilen tasarım modelinin ise öğrencilerin kendi tasarımlarını

yapmaya olanak sağlayan geliştirilebilir tasarım modeli olduğu görülmüştür. Ayrıca, en çok tercih edilen kodlama yönteminin blok tabanlı kodlama yöntemi olduğu ve tercih edilen metin tabanlı programlama dillerinin ise; C/C++, Java ve Python gibi popüler programlama dilleri olduğu görülmüştür. Öte yandan, eğitsel robotik setlerinin, ülkemiz şartları açısından değerlendirildiğinde, yüksek maliyetli olduğu ve kullanılabilir ürün çeşitliliğinin sınırlı olduğu belirlenmiştir.

1. Extended Summary

This study aims to comparatively examine the general features of 19 different robotic coding platforms, which are widely used among the basic materials of robotic coding education. Researchers who will work on robotic coding, educators who will work with educational robotic sets, and decision-makers responsible for supplying educational robotics are faced with a wide range of products. Revealing the general slopes of educational robotic sets will prevent and guide researchers, educators, and decision-makers from confusion. On the other hand, there need to be more studies that reveal educational robotics's characteristics and general tendencies. This study does not aim to fill the relevant gap in the literature by examining educational robotics comparatively. Answering 13 research questions about educational robotics were sought in this context. To determine the educational robotics sets to be examined, keywords such as "robot kit", "lego robot", "educational robot", "robotics in coding", "lego coding", "robotic coding", "robotic tools" were used in Web of Science, Google Scholar, and YÖK thesis center. As a result of the searches made in the thesis and Google Academic databases, 147 studies were reached. It was seen that 28 educational robots were used in 115 studies whose full text was reached. 8 vehicles that did not have the features that should be found in educational robots and one robot with humanoid robot characteristics were excluded from the review process. It was determined that 19 educational robotics sets were used as a research tool. The purpose examined these educational robotics, and the general tendencies of the related robotic sets were presented comparatively. In this study, since it is aimed to determine the general trends of robotic sets, two main categories were defined ready-made commercial, educational robotics, and do-it-yourself robotic sets. It has been seen that the majority of the 19 educational robotics reached within the scope of the study have the characteristics of ready-made commercial robots. It has been determined that educational robotics sets are mainly produced for the secondary school level. It has been seen that the developable design feature, in which the students have a say in the design, is preferred more than the ready (non-changeable) design. Block-based coding is the most preferred coding type in educational robots. The preferred programming languages in educational robots are popular programming languages such as C +, Python, and Java. After coding the students, it was seen that the most preferred method for loading their robots was the wired connection. Cost is one of the critical issues for educational robotics. In this direction, it has been seen that the most preferred price range among the educational robotics examined is 5.000-10.000 TL. Other elements that provide students with ease of use are Turkish language support, mobile support, an auxiliary guide, a screen, and multiple code downloads. It has been seen that the most preferred element providing ease of use is the additional guide. The least preferred element was seen as

multiple code loading and screen features. It has been seen that the most preferred sensors in robotic sets are light/line and distance/sonar sensors. The most preferred input unit is the button/button, and the most preferred output is the loudspeaker.

2. Giriş

Bugünün önemli bilim alanlarından biri olan robotik bilimi gelecekte bugünden çok daha önemli bir bilim alanı olacaktır (NATO,2020; Johnson vd., 2016). Gelecekte, bu bilim alanında ileri olan ülkeler diğer ülkelere göre sanayi, tarım, mühendislik, sağlık, milli güvenlik, iletişim, ulaşım ve lojistik gibi alanlarda çok daha üstün konumda olacaklardır (Duckett vd., 2018; Fırat ve Fırat, 2017; Gartner, 2019; Scharre, 2018). Geleceğin meslekleri de geleceğin dünyası gibi yeniden şekillenecektir. Ayrıca, insan ve makine arasındaki iş bölümü 2018 yılında %71 oranında insan lehine iken, 2025 yılında bu oranın %52 oranında makineler lehine geçeceği ön görülmektedir (World Economic Forum, 2018). Bu doğrultuda nesilleri geleceğe hazırlamak için İngiltere, Finlandiya gibi birçok ülkede, küçük yaşlardan itibaren robotik kodlama eğitimi verilmektedir (Ball vd., 2016; Codingbk, 2022).

Robotik kodlama üzerine verilen eğitimlerde öğrenciler robotik bilimi ile tanışır ve bu alan için gerekli olan becerileri edinebilirler. Sadece bu alandaki gerekli becerileri kazanmak bile robotik kodlama eğitimini son derece değerli kılmaktadır. Bu becerilere ek olarak robotik kodlama eğitiminin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, algoritmik düşünme, problem çözme, akademik başarı, psikomotor beceriler, eleştirel düşünme becerileri ve motivasyon gibi değişkenler üzerinde olumlu etkileri olduğu da yapılan çalışmalar sonucunda ortaya konulmuştur (Çelik, 2019; Küçük ve Şişman, 2017; Talan, 2020, Yolcu ve Demirer, 2017; Yolcu, 2018). Robotik kodlama eğitim sürecinde kullanılan temel eğitsel materyaller eğitsel robotik setlerdir. Bu robotik setler alanyazında Fen, Matematik, Bilgisayar Bilimleri, Müzik gibi çok farklı alanlarda eğitim sürecini zenginleştirmek için kullanılmaktadır (Karademir vd., 2018, Koç, 2019; Tekin ve Keser, 2020).

Apple CEO'su Tim Cook'a göre geleceğin dili kodlamadır (Adamczyk, 2019). Günümüzde kodlama eğitimi çoğunlukla bilgisayarlar üzerinden gerçekleştirilir. Öğrenciler, Python, C+, JavaScript gibi programlama dillerini kullanarak bilgisayara çeşitli talimatlar verirler (Weinstein ve Gascon, 2022). Öğrenciler, verdikleri talimatların çıktılarını yalnızca bilgisayar ekranından görüntülerler. Eğitsel robotiklerle yapılan kodlama eğitimi ise standart kodlama eğitiminden farklı olarak öğrencilere gerçek dünyada çalışan sistemleri kodlama imkânı verir. Eğitsel robotiklerin sahip olduğu sensörler ve motorlar sayesinde öğrenciler dokunabildikleri ve fiziksel etkileşime girebildikleri nesnelere kodlama fırsatına erişebilirler. Eğitsel robotikler, öğrencilerin ilgisini çekerek süreci daha eğlenceli hale getiren, soyut kavramların somutlaştırılmasını sağlayan, okul öncesi dönemden lisans seviyesine kadar bütün öğretim kademelerine hitap eden ve böylelikle kodlama öğretimini de kolaylaştıran önemli eğitsel materyallerdir (Akman-Selçuk, 2019; Ersoy vd., 2011; Kılınç, 2014; Kıran, 2018; Ramazanoğlu, 2021; Sinap ve Demirer, 2022; Sullivan ve Bers, 2019; Wang vd., 2011).

Robotik kodlama eğitiminin en temel materyali olan eğitsel robotik platformlarının genel özelliklerinin karşılaştırılması olarak incelenmesinin hem araştırmacılar için hem de bu setleri kullanacak öğretmenler ve eğitim kurumları için faydalı olacağı söylenebilir. Genel eğilimlerin karşılaştırılması olarak ortaya konulması önemlidir. Çünkü ticari firmalar tarafından üretilen birçok eğitsel robotik set bulunmaktadır. Robotik kodlama üzerine çalışma yapacak araştırmacılar, eğitsel robotik setlerle çalışmalar yapacak eğitimciler ve eğitsel robotiklerin temininden sorumlu karar vericiler çok geniş bir ürün yelpazesi ile karşı karşıyadır. Eğitsel robotik setlerin kullanımındaki genel eğimleri ortaya koymak araştırmacılar, eğitimciler ve karar vericilerin yaşayacağı kafa karışıklığının önüne geçecek ve onlara rehberlik edecektir. Buna karşın eğitsel robotiklerin niteliklerini ve genel eğilimlerini ortaya koyan çalışmalarda ciddi anlamda bir eksiklik görülmüştür. Bu doğrultuda, Evripidou vd., (2020) yapmış olduğu çalışmada 24 adet eğitsel robotik sete ulaşmıştır. Çalışmada eğitsel robotikler kullanıldığı eğitim platformlarına göre kategorize edilmiş ve eğitsel robotikler kısaca tanıtılmış, kodlama ortamları ve sahip oldukları sensörler ortaya konulmuştur. İncelenen özellikler bu başlıklarla sınırlı kalmış ve eğitsel robotikler karşılaştırılması bir şekilde incelenmemiştir. Talan (2020) tarafından yapılan bir başka çalışmada ise, eğitsel robotik uygulamalar üzerine doküman analizi yapılmış ve bu kapsamda incelenen 142 adet çalışmada 22 adet eğitsel robotik setin kullanıldığı ifade edilmiştir. Çalışma sonucunda, incelenen 22 adet eğitsel robotik setin yalnızca isimleri paylaşılmış fakat eğitsel robotiklerin nitelikleri ve genel eğilimleri belirtilmemiştir. Yolcu ve Demirel (2017)'in 45 çalışmayı inceledikleri çalışmada ise 18 adet eğitsel robotik sete ulaşılmış fakat ilgili eğitsel robotiklerin yalnızca hangi eğitsel robotik setler oldukları belirtilmiştir. Eğitsel robotiklere dair herhangi bir özellik incelemesi yapılmamıştır. Larsen ve Nielsen (2019) ise, belirledikleri 29 adet eğitsel robotik setin belirli değişkenler üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Zia ve Zhong (2018)'un yaptıkları çalışmada ise, 22 makalede 9 adet eğitsel robotik sete ulaşılmış fakat eğitsel robotiklerin nitelikleri belirtilmemiş ve sadece eğitsel robotiklerin yalnızca isimleri paylaşılmıştır. Souza vd., (2018)'in yaptıkları çalışmada ise lego setlerinin kullanıldığı makaleleri incelenmiştir. Son olarak, Takacs vd., (2016) tarafından 11 adet eğitsel robotik setin incelendiği çalışmada herhangi bir sistematik inceleme yöntemine bağlı kalınmadan ilgili eğitsel robotik setler kısaca tanıtılmıştır. Örneklem seçim yönteminde bir kritere bağlı kalınmadığı için bu çalışmada bahsedilen eğitsel robotik setler ile daha önceki çalışmalarda bahsi geçen eğitsel robotik setler arasında bir paralellik bulunmamaktadır. Bu bağlamda eğitsel robotik setlerin genel eğilimlerini karşılaştırılması gösteren bir çalışmaya ihtiyaç olduğu söylenebilir. Bu çalışmanın amacı bu eğilimleri ortaya koyarak araştırmacılara, eğitimcilere ve karar vericilere rehberlik edecek sonuçlar ortaya çıkarmaktır. Araştırmanın amacı doğrultusunda aşağıdaki araştırma sorularına cevap aranmıştır.

Eğitim ortamlarında kullanılan;

1. Eğitsel robotik setler hangileridir?
2. Eğitsel robotiklerin eğitim seviyesine göre kullanım durumları nasıldır?
3. Eğitsel robotiklerin tasarım özellikleri nasıldır?
4. Eğitsel robotiklerde kullanılan
 - a. Kodlama türleri
 - b. Programlama dilleri nelerdir?
5. Eğitsel robotiklerin ücretleri nasıldır?
6. Eğitsel robotiklerin bağlantı seçenekleri nelerdir?
7. Eğitsel robotiklerde kullanım kolaylığı sağlayan unsurlar nelerdir?
8. Eğitsel robotiklerde kullanılan sensörler nelerdir?
9. Eğitsel robotiklerde kullanılan
 - a. Giriş ve çıkış birimleri nelerdir?
10. Eğitsel robotiklerin
 - a. Sensör ve motor port sayısına göre dağılımı nasıldır?

3. Yöntem

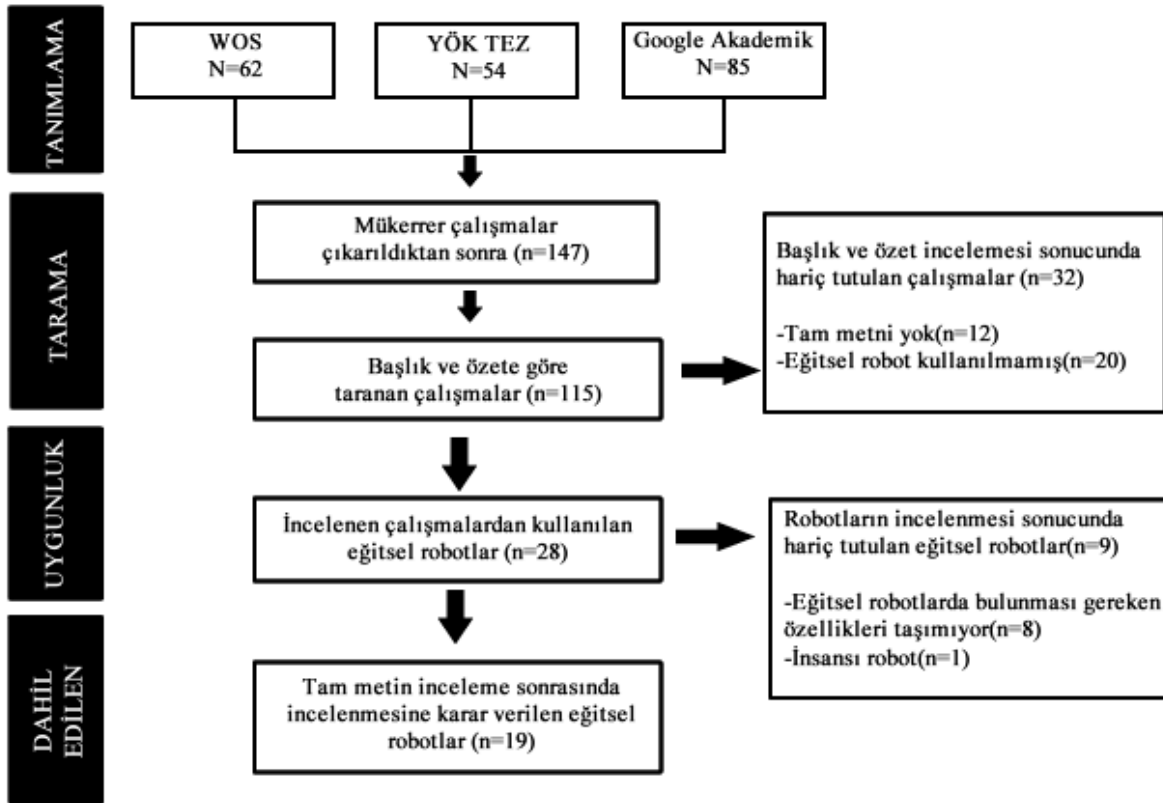
Mevcut çalışmada alanyazında kullanılan eğitsel robotların karşılaştırılmalı olarak incelenmesi amaçlanmaktadır. Bu inceleme için PRISMA protokolü kullanılmıştır (Moher vd., 2009). İlgili protokolün akış diyagramı Şekil 1’de gösterilmiştir. İlgili protokol temel alınarak, Web of Science, Google Akademik ve YÖK Tez veri tabanında robotik kodlama ile ilgili yapılmış bilimsel çalışmalar incelenmiştir. Bunun için çeşitli anahtar kelimeler belirlenmiştir. Bu anahtar kelimeler şunlardır: “robot kit”, “lego robot”, “educational robot”, “robotics in coding”, “lego coding”, “robotic coding”, “robotic tools”. Yapılan tarama işlemleri, 20 Nisan 2022 tarihinde tamamlanmıştır. Veri toplama sürecinde ilgili anahtar kelimeler kullanılarak, başlık ve özet okunarak toplam 147 çalışmaya ulaşılmıştır. Tam metni olmayan (n=20) ve eğitsel robot kullanılmayan (n=12) 32 çalışma yayınlar arasından çıkarılmıştır. Toplamda 115 çalışmaya ulaşılmıştır. Çalışmanın güvenilirliğini sağlamak amacıyla 2 araştırmacı tarafından bu çalışmaların tam metinleri okunmuştur. Tam metnine ulaşılan 115 çalışmada 28 adet eğitsel robot kullanıldığı görülmüştür. Eğitsel robotlarda bulunması gereken özellikleri taşımayan 8 araç ve insansı robot özelliği taşıyan 1 robot inceleme sürecinden çıkarılmıştır. Geriye kalan 19 adet araç için bir inceleme formu oluşturulmuştur. İnceleme formundaki başlıklar araştırmanın amacına uygun olacak şekilde araştırmacılar, eğitimciler ve karar vericilere rehberlik edecek önemli özellikleri tespit etmeye yönelik olarak oluşturulmuştur. Bu amaçla eğitsel robotikler 10 farklı başlık altında incelenmiştir. Bu başlıklar belirlenirken alanyazında eğitsel robotikleri kategorize eden çalışmalardan faydalanılmıştır (Evripidou vd., 2020; López-

Rodríguez vd., 2016; Scaradozzi vd., 2019). Fakat ilgili çalışmalarla sınırlı kalınmamış araştırmanın amacına göre bu başlıklar yeniden şekillendirilmiştir.

İlgili robotik setlere yüksek maliyet nedeniyle doğrudan ulaşamayacağı için eğitsel robotik setlerin web siteleri, YouTube kanalları ve tanıtım dokümanlarından yararlanılarak veriler toplanmıştır. Toplanan veriler her araç için ayrı ayrı Microsoft Word belgesi olarak hazırlanmış forma girilmiştir. Araştırmanın güvenilirliği sağlamak için inceleme formu her iki yazar tarafından ayrı ayrı doldurulmuştur. Microsoft Word belgesindeki veriler sonrasında Microsoft Excel belgesine geçirilmiş. Veri analizi Microsoft Excel belgesi üzerinde gerçekleştirilmiştir.

Şekil 1.

Prisma Modeli (Moher vd., 2009)



4. Bulgular

4.1. Kullanılan Robotik Setler ve Robot Türlerine İlişkin Bulgular

İncelenen eğitsel robotlar Tablo 1’de gösterilmiştir. Eğitsel robotlar alfabetik sıra ile verilmiştir. Tablo 1’de görüldüğü gibi kullanılan eğitsel robotların büyük çoğunluğunun hazır robotlardan (n=16) oluştuğu görülmektedir. Hazır robotlar: öğrencilerin tak-çalıştır yöntemi ile sensörleri ve motorları kullanabildikleri

robotlardır. Hazır robotların bazıları değiştirilemez temel tasarıma sahiptir. Bazıları ise lego benzeri parçalarla öğrencilerin tasarımda özelleştirme yapmasına olanak sağlar. Şekil 2'ye bakıldığında yaygın olarak kullanılan hazır robot setlerinden Lego Mindstorm EV3 seti görülmektedir. Şekle bakıldığında öğrencilerin ihtiyaç duyduğu parçaların set içerisinde hazır bulunduğu görülmektedir.

Şekil 2.

Lego Mindstorm EV3



Kendin yap robotları (n=3) hazır robotlara göre çok daha az sayıda tercih edilmektedir. Kendin yap robotlarının kullanımı için ise öğrencilerin temel elektronik bilgisi, lehim yapma gibi becerilere ihtiyaçları vardır. Öğrenciler mukavva, karton, plastik, 3B yazıcı çıktısı gibi malzemelerle tasarımlarını yapabilirler. Şekil 3'te yaygın olarak kullanılan kendin yap robotlarından biri olan bir Arduino modeli görülmektedir. Kendin yap robotları şekildeki gibi avuç içine sığacak ölçülerdedir. Kart halinde satılır. Tek başlarına kullanılmaz, ihtiyaç duyulan donanım ve tasarım unsurları kullanıcılar tarafından temin edilir.

Şekil 3.

Arduino Uno Kartı



Hazır robotlar ile kendin yap robot kartlarının arasındaki en büyük fark, hazır robotların tasarım sürecinde kullanabilecekleri sensör ve lego benzeri parçaların set içinde hazır olmasıdır. Kendin yap robot kartlarında ise öğrenciler, tasarım sürecinde kullanacakları malzemeleri kendileri temin etmek zorundadırlar. Buradan da anlaşılacağı üzere hazır robotlar eğitim sürecinde öğretmen ve öğrencilere kullanım kolaylığı sağlamaktadır. Bu nedenle Tablo 1’de görüldüğü gibi hazır robotların (n=16) daha çok tercih edildiği söylenebilir.

Tablo 1.*İncelenen Eğitsel Robotlar*

	Eğitsel Robotik Adı	Web Adresi	Geliştirildiği yıl	Geliştiren Kuruluş/Kişi ve Ülke	Robot Türü
1	Abilix Krypton 7	www.en.abilix.com/	-	Çin	Hazır Ticari Robotlar
2	Arduino	www.arduino.cc/	2007	İtalya	Kendin Yap Robot
3	Bee-Bot	beebot.terrapinlogo.com/	-	İngiltere	Hazır Ticari Robotlar
4	Dash Dot	www.makewonder.com/	2014	Wonder Workshop Amerika	Hazır Ticari Robotlar
5	Edison Robot Kiti	meetedison.com/	-	-	Hazır Ticari Robotlar
6	Kibo Robotik	kinderlabrobotics.com	2011	Amerika	Hazır Ticari Robotlar
7	Kiwi Robotik	-	2007	Amerika	Hazır Ticari Robotlar
8	Lego Mindstorm Ev3	www.lego.com/	2013	Lego Education/Amerika	Hazır Ticari Robotlar
9	Lego Mindstorm Nxt 2.0	www.lego.com/	2006	Lego Education/Amerika	Hazır Ticari Robotlar
10	Lego More To Math	www.lego.com/	2015	Lego Education/Amerika	Hazır Ticari Robotlar
11	Lego Wedo 2.0	www.lego.com/	2016	Lego Education/Amerika	Hazır Ticari Robotlar
12	Makeblock Ultimate 1.0	www.makeblock.com/	2012	Çin	Hazır Ticari Robotlar
13	Makey Makey	makeymakey.com/	2011	Amerika	Kendin Yap Robot
14	Mbot v1.1	www.makeblock.com/	2015	Çin	Hazır Ticari Robotlar
15	Micro: Bit	microbit.org/	2015	BBC/İNGİLTERE	Kendin Yap Robot
16	Roboro	eng.roboro.co.kr/	2015	Güney Kore	Hazır Ticari Robotlar
17	Robotis Dream II	https://www.robotis.us/	2014	Kore	Hazır Ticari Robotlar
18	Robotsan O-Bot	www.robotsan.com.tr/	2015	Türkiye	Hazır Ticari Robotlar
19	Vex Robotics IQ	www.vexrobotics.com/iq	2012	Amerika	Hazır Ticari Robotlar

4.2. Eğitim Seviyesine İlişkin Bulgular

Eğitsel robotların kullanılabileceği eğitim seviyesine ilişkin bulgular Tablo 2’de gösterilmiştir. Tablo 2 incelendiğinde en çok ilkokul (n=16) seviyesi için eğitsel robotiklerin bulunduğu görülmektedir. Diğer eğitim seviyelerine ilişkin bulgular ise; ortaokul (n=14), lise (n=8) ve okul öncesi (n=8) şeklindedir.

Tablo 2.*Eğitsel Robotların Eğitim Seviyesine Göre Dağılımı*

Eğitsel Robotikler	Eğitim Seviyeleri			
	Okul Öncesi	İlkokul	Ortaokul	Lise
	<i>f=8</i>	<i>f=16</i>	<i>f=14</i>	<i>f=8</i>
Abilix Krypton 7		✓	✓	✓
Arduino			✓	✓
Bee-Bot	✓			
Dash Dot	✓	✓		
Edison Robot Kiti	✓	✓	✓	✓
Kibo Robotik	✓	✓		
Kiwi Robotik	✓	✓		
Lego Mindstorm Ev3		✓	✓	✓
Lego Mindstorm Nxt 2.0		✓	✓	
Lego More To Math	✓			
Lego Wedo 2.0	✓	✓	✓	
Makeblock Ultimate 1.0		✓	✓	✓
Makey Makey	✓	✓	✓	
Mbot v1.1		✓	✓	✓
Micro: Bit		✓	✓	✓
Roborobo		✓	✓	
Robotis Dream II		✓	✓	
Robotsan O-Bot		✓	✓	
Vex Robotics IQ		✓	✓	✓

4.3. Tasarım Özelliğine İlişkin Bulgular

Tasarım özellikleri üç başlık altında incelenmiştir. Hazır tasarıma sahip robotlar öğrenciler tarafından değiştirilemez tasarım özelliğine sahiptir. Şekil 4'te hazır tasarıma sahip bir robot olan Bee-Bot robot kitine ait görsel görülmektedir.

Şekil 4.

Hazır Tasarım Özelliğine Ait Bir Robot (Bee-Bot)



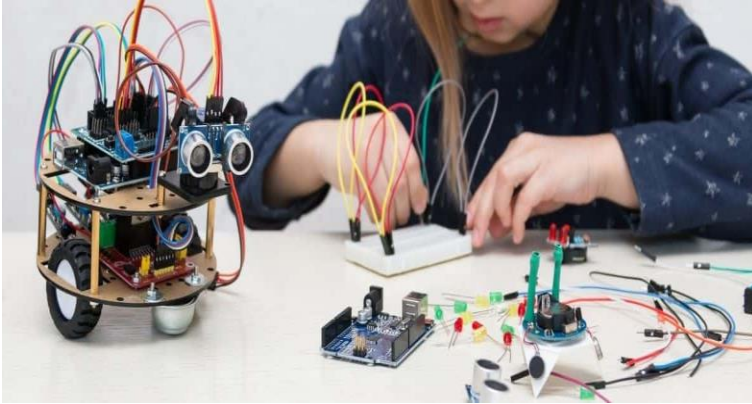
Geliştirilebilir tasarıma sahip robotlar lego gibi malzemelerle öğrencilere tasarımda özelleştirme yapma olanağı sağlar. Şekil 5'te geliştirilebilir tasarıma sahip bir robot olan Lego Mindstorm robot kitine ait bir görsel görülmektedir.

Şekil 5.

Geliştirilebilir Tasarım Özelliğine Sahip Bir Robot(Lego Mindstorm Ev3)



Öğrenciler mukavva, plastik, karton gibi malzemeler kullanarak kendin yap tasarım özelliğine sahip eğitsel robotların tasarımında söz sahibi olabilir. Fakat bu oldukça zaman alıcı olabilmektedir. Şekil 6'da kendin yap tasarım özelliğine sahip bir robotik araç olan Arduino ile yapılmış bir robot görülmektedir.

Şekil 6.*Kendin Yap Tasarım Özelliğine Sahip Bir Robot (Arduino)*

Eğitsel robotların tasarım özelliğine ait dağılımı Tablo 3'te gösterilmiştir. Tablo 3 incelendiğinde en çok geliştirilebilir tasarım(n=10) özelliğine sahip eğitsel robotik setlerin olduğu tespit edilmiştir. Diğer tasarım özelliklerinin ise; hazır tasarım (n=6) ve kendin yap tasarım (n=3) şeklinde olduğu görülmüştür.

Tablo 3.*Eğitsel Robotların Tasarım Özelliklerinin Dağılımı*

Eğitsel Robotikler	Tasarım özelliği		
	Kendin Yap Tasarımı	Hazır Tasarım	Geliştirilebilir Tasarım
	$f=3$	$f=6$	$f=10$
Abilix Krypton 7			✓
Arduino	✓		
Bee-Bot		✓	
Dash Dot		✓	
Edison Robot Kiti			✓
Kibo Robotik		✓	
Kiwi Robotik		✓	
Lego Mindstorm Ev3			✓
Lego Mindstorm Nxt 2.0			✓
Lego More To Math			✓
Lego Wedo 2.0			✓
Makeblock Ultimate 1.0			✓
Makey Makey	✓		
Mbot v1.1		✓	
Micro: Bit	✓		
RoboroBo			✓
Robotis Dream II			✓
Robotsan O-Bot		✓	
Vex Robotics IQ			✓

4.4. Kodlama Türüne ve Programlama Diline İlişkin Bulgular

Kodlama Türüne İlişkin Bulgular

Eğitsel robotların desteklediği kodlama türüne ilişkin bulgular Tablo 4’te gösterilmiştir. Tablo 4 incelendiğinde en çok tercih edilen kodlama türünün blok tabanlı kodlama (n=13) olduğu görülmektedir. Robotlarda kullanılan diğer kodlama türlerinin ise; metin tabanlı (n=9), bilgisayarsız kodlama (n=6) ve akış şeması (n=2) şeklinde olduğu görülmektedir.

Tablo 4.

Eğitsel Robotların Kodlama Türü Özelliklerinin Dağılımı

Eğitsel Robotikler	Kodlama Türü			
	Blok Tabanlı	Metin Tabanlı	Bilgisayarsız Kodlama	Akış Şeması
	f=13	f=9	f=6	f=2
Abilix Krypton 7	✓	✓		✓
Arduino	✓	✓		
Bee-Bot			✓	
Dash Dot	✓		✓	
Edison Robot Kiti	✓	✓		
Kibo Robotik			✓	
Kiwi Robotik			✓	
Lego Mindstorm Ev3	✓	✓		
Lego Mindstorm Nxt 2.0	✓			
Lego More To Math			✓	
Lego Wedo 2.0	✓			
Makeblock Ultimate 1.0	✓	✓		
Makey Makey			✓	
Mbot v1.1	✓	✓		
Micro: Bit	✓	✓		
Roboro	✓			
Robotis Dream II	✓	✓		
Robotsan O-Bot				✓
Vex Robotics IQ	✓	✓		

Kullanılan Programlama Dillerine İlişkin Bulgular

İncelenen eğitsel robotların bazıları metin tabanlı (n=9) olarak kodlanabilir. Geri kalan eğitsel robotlar (n=10) herhangi bir programlama dili ile programlanamamaktadır. Herhangi bir programlama dili ile kodlanabilen(n=9) eğitsel robotlara ilişkin dağılım Tablo 5’te verilmiştir. Tablo 5 incelendiğinde en çok tercih edilen programlama dillerinin C/C++ (n=5) olduğu görülmektedir. Robotlarda kullanılan diğer programlama dilleri ise Python (n=4) ve Java (n=1) programlama dillerinden oluşmaktadır.

Tablo 5.*Kullanılan Programlama Dillerinin Dağılımı*

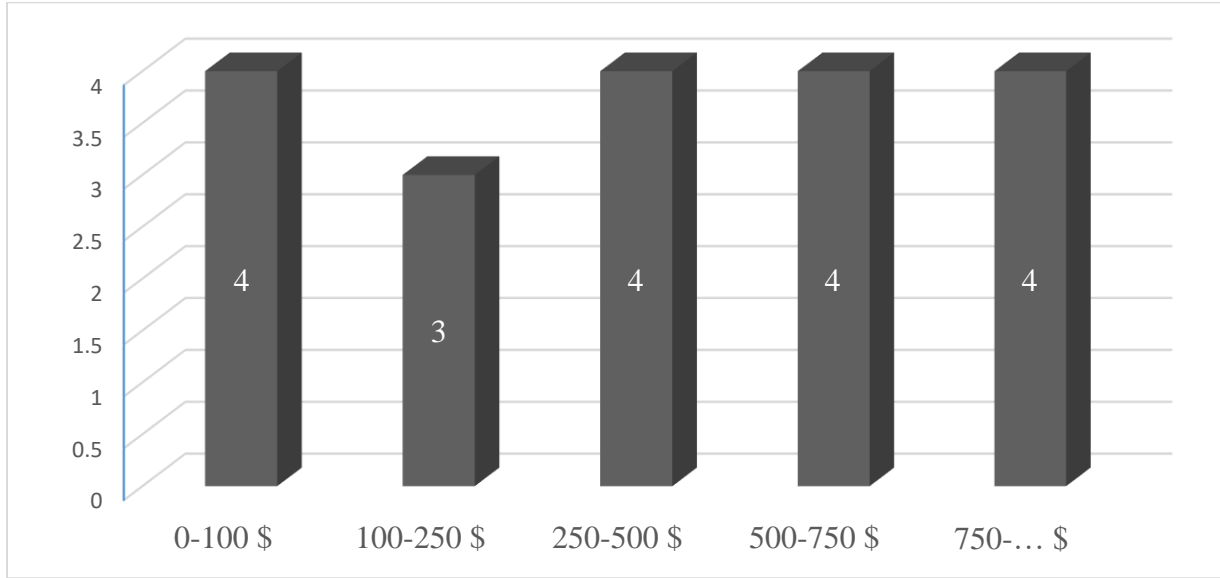
Eğitsel Robotikler	Kullanılan Programlama Dili		
	C/C++	Python	Java
	<i>f=5</i>	<i>f=4</i>	<i>f=1</i>
Abilix Krypton 7	✓		
Arduino	✓		
Bee-Bot			
Dash Dot			
Edison Robot Kiti		✓	
Kibo Robotik			
Kiwi Robotik			
Lego Mindstorm Ev3		✓	
Lego Mindstorm Nxt 2.0			
Lego More To Math			
Lego Wedo 2.0			
Makeblock Ultimate 1.0	✓		
Makey Makey			
Mbot v1.1	✓		
Micro: Bit		✓	✓
Roborobo			
Robotis Dream II			
Robotsan O-Bot			
Vex Robotics IQ	✓	✓	

4.5. Eğitsel Robotların Ücret Durumlarına İlişkin Bulgular

Eğitsel robotların ücret durumlarını daha anlaşılır bir şekilde ortaya koymak için 5 (beş) seviye belirlenmiştir. İlk seviye; 0-100 \$ olarak, ikinci seviye; 100-250 \$, üçüncü seviye; 250-500 \$, dördüncü seviye; 500-750 \$ ve beşinci seviye 750-... \$ olarak belirlenmiş ve para birimi olarak ABD Doları seçilmiştir. Robotların internet satış fiyatlarının ortalaması alınarak fiyat aralığına eklenmiştir. Ücret durumlarına ilişkin dağılım Şekil 7’de gösterilmiştir. Şekil 7 incelendiğinde 0-100 (n=4), 100-250 (n=4), 500-750 (n=4), 750-...(n=4) ve 100-250(n=3) olduğu görülmektedir. Fiyat araştırması 25 Kasım 2022 yılında tamamlanmıştır.

Şekil 7.

Eğitsel Robotların Ücret Durumlarının Dağılımı



4.6. Bağlantı Yöntemine İlişkin Bulgular

Eğitsel robotların bağlantı seçeneklerine ilişkin bulgular Tablo 6'da gösterilmiştir. Öğrencilerin kodlamalarını yaptıktan sonra robotlarına kod yükleme aşamasında bağlantı yöntemi seçeneklerinden sıklıkla yararlanılır. Tablo 6 incelendiğinde en çok tercih edilen bağlantı yöntemi seçeneğinin Kablolu (n=13) olduğu görülmektedir. Robotlarda kullanılan diğer bağlantı yöntemi seçenekleri ise; Bluetooth (n=8), Barkod (n=3), Wifi (n=2) ve Buton (n=1) şeklindedir.

Tablo 6.*Bağlantı Yöntemi Seçeneğine İlişkin Bulgular*

Eğitsel Robotikler	Bağlantı Yöntemi				
	Kablolu	Bluetooth	Barkod	Wifi	Buton
	f=12	f=10	f=3	f=2	f=2
Abilix Krypton 7	✓			✓	
Arduino	✓				
Bee-Bot		✓			✓
Dash Dot		✓			✓
Edison Robot Kiti	✓		✓		
Kibo Robotik			✓		
Kiwi Robotik			✓		
Lego Mindstorm Ev3	✓	✓		✓	
Lego Mindstorm Nxt 2.0	✓	✓			
Lego More To Math					
Lego Wedo 2.0		✓			
Makeblock Ultimate 1.0	✓	✓			
Makey Makey					
Mbot v1.1	✓	✓			
Micro: Bit	✓				
Roborobo	✓	✓			
Robotis Dream II	✓	✓			
Robotsan O-Bot	✓				
Vex Robotics IQ	✓	✓			

4.7. Eğitsel Robotların Kullanım Kolaylığı Sağlayan Diğer Unsurlarına İlişkin Bulgular

Eğitsel robotlara kullanım kolaylığı sağlayan unsurlar mobil desteği, çoklu kod yükleme, yardımcı kılavuz, simülasyon ortamı, Türkçe dil desteği ve ekran olmak üzere 6 başlık altında incelenmiştir. Tablo 7’de bulgular görülmektedir. Eğitsel Robotların kullanım kolaylığı sağlayan özellikleri arasında en çok Yardımcı Kılavuz (n=19) olduğu görülmektedir. Diğer özellikler ise; mobil desteği (n=11), Türkçe dil desteği (n=8), robot ekranı (n=4), simülasyon ortamı (n=6) ve çoklu kod yükleme (n=4) şeklindedir.

Tablo 7.*Eğitsel Robotların Kullanım Kolaylığı Sağlayan Diğer Unsurlarının Dağılımı*

Eğitsel Robotikler	Özellikler					
	Yardımcı Kılavuz	Mobil Desteği	Simülasyon Ortamı	Türkçe Dil Desteği	Çoklu Kod Yükleme	Robota Ait Ekran
	f= 19	f= 11	f= 9	f= 8	f= 4	f= 4
Abilix Krypton 7	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Arduino	✓			✓		
Bee-Bot	✓	✓	✓			
Dash Dot	✓	✓	✓			
Edison Robot Kiti	✓			✓		
Kibo Robotik	✓					
Kiwi Robotik	✓				✓	✓
Lego Mindstorm Ev3	✓	✓	✓			
Lego Mindstorm Nxt 2.0	✓				✓	✓
Lego More To Math	✓		✓			
Lego Wedo 2.0	✓	✓				
Makeblock Ultimate 1.0	✓	✓		✓		
Makey Makey	✓					
Mbot v1.1	✓	✓	✓	✓		
Micro: Bit	✓	✓	✓	✓		
Roborobo	✓	✓				
Robotis Dream II	✓	✓				
Robotsan O-Bot	✓		✓	✓		
Vex Robotics IQ	✓	✓	✓	✓	✓	✓

4.8. Eğitsel Robotlarda Kullanılan Sensörlere İlgili Bulgular

Eğitsel robotlarda kullanılan sensörlere ilişkin bulgular Tablo 8’de gösterilmiştir. Tablo 8 incelendiğinde en çok tercih edilen sensörlerin mesafe (n= 11) ve ışık/renk/çizgi (n= 11) olduğu görülmektedir. Robotlarda kullanılan diğer sensörler ise; touch (n= 8), kızıl ötesi (n= 8), ses (n= 4), jiroskop (n= 4) ve ivme ölçer (n= 2) şeklindedir.

Tablo 8.*Eğitsel Robotlarda Kullanılan Sensörlerin Dağılımı*

Eğitsel Robotikler	Sensörler													
	Mesafe/Sonar	Işık/Renk/Çizgi	Touch	Kızıl Ötesi (IR)	Ses	Jiroskop	İvme Ölçer	Gri Tonlama	Yaklaşım	Pusula	Eğim	Hareket	Sıcaklık	Dokunmatik
	f=11	f=11	f=8	f=8	f=4	f=3	f=2	f=1	f=1	f=1	f=1	f=1	f=1	f=1
Abilix Krypton 7	✓	✓	✓			✓		✓			✓			✓
Arduino														
Bee-Bot														
Dash Dot	✓			✓		✓	✓		✓					
Edison Robot Kiti	✓	✓	✓	✓	✓									
Kibo Robotik	✓	✓			✓									
Kiwi Robotik	✓	✓			✓									
Lego Mindstorm Ev3	✓	✓	✓	✓		✓								
Lego Mindstorm Nxt 2.0	✓	✓	✓		✓									
Lego More To Math														
Lego Wedo 2.0										✓		✓		
Makeblock Ultimate 1.0	✓	✓		✓										
Makey Makey														
Mbot v1.1	✓	✓		✓									✓	
Micro: Bit		✓					✓							
Roborobo			✓	✓										
Robotis Dream II			✓	✓										
Robotsan O-Bot	✓	✓	✓	✓										
Vex Robotics IQ	✓	✓	✓			✓								

4.9. Eğitsel Robotlarda Kullanılan Giriş ve Çıkış Birimlerine İlişkin Bulgular*Eğitsel Robotlarda Kullanılan Giriş Birimlerine İlişkin Bulgular*

Eğitsel robotlarda kullanılan giriş birimlerine ilişkin bulgular Tablo 9’da gösterilmiştir. Tablo 9 incelendiğinde en çok tercih edilen giriş biriminin buton/düğme (n= 12) olduğu görülmektedir. Robotlarda kullanılan diğer giriş birimleri ise; mikrofon (n= 9), barkod okuyucu (n= 3) ve kamera (n= 1) şeklindedir.

Tablo 9.

Eğitsel Robotlarda Kullanılan Giriş Birimlerine Ait Dağılım

Eğitsel Robotikler	Giriş Birimleri			
	Buton/Düğme	Mikrofon	Barkod Okuyucu	Kamera
	<i>f= 12</i>	<i>f= 9</i>	<i>f= 3</i>	<i>f= 1</i>
Abilix Krypton 7	✓	✓		✓
Arduino				
Bee-Bot	✓	✓		
Dash Dot	✓	✓		
Edison Robot Kiti	✓		✓	
Kibo Robotik	✓	✓	✓	
Kiwi Robotik	✓	✓	✓	
Lego Mindstorm Ev3	✓	✓		
Lego Mindstorm Nxt 2.0	✓	✓		
Lego More To Math				
Lego Wedo 2.0	✓			
Makeblock Ultimate 1.0				
Makey Makey				
Mbot v1.1				
Micro: Bit	✓			
Roborobo				
Robotis Dream II	✓	✓		
Robotsan O-Bot				
Vex Robotics IQ	✓	✓		

Eğitsel Robotlarda Kullanılan Çıkış Birimlerine Ait Bulgular

Eğitsel robotlarda kullanılan çıkış birimlerine ilişkin bulgular Tablo 10'da gösterilmiştir. Tablo 10 incelendiğinde en çok tercih edilen çıkış biriminin, lamba/led ($n= 10$) olduğu görülmektedir. Robotlarda kullanılan diğer çıkış birimleri ise; hoparlör ($n= 9$), buzzer ($n= 5$) ve ekran ($n= 4$) şeklindedir.

Tablo 10.*Eğitsel Robotlarda Kullanılan Çıkış Birimlerine Ait Dağılım*

Eğitsel Robotikler	Çıkış Birimleri			
	Lamba/Led	Hoparlör	Buzzer	Ekran
	f= 10	f= 9	f= 5	f= 4
Abilix Krypton 7	✓	✓		✓
Arduino				
Bee-Bot		✓		
Dash Dot	✓	✓		
Edison Robot Kiti		✓		
Kibo Robotik	✓	✓		
Kiwi Robotik	✓	✓		
Legø Mindstorm Ev3		✓		✓
Legø Mindstorm Nxt 2.0		✓		✓
Legø More To Math				
Legø Wedo 2.0	✓	✓		
Makeblock Ultimate 1.0	✓		✓	
Makey Makey				
Mbot v1.1			✓	
Micro: Bit	✓			
Roborobo	✓		✓	
Robotis Dream II	✓		✓	
Robotsan O-Bot	✓		✓	
Vex Robotics IQ				✓

4.10. Eğitsel Robotlarda Kullanılan Sensör ve Motor Port Sayısının Dağılımına İlişkin Bulgular*Eğitsel Robotlarda Kullanılan Sensör Port Sayısının Dağılımına İlişkin Bulgular*

Eğitsel robotlarda kullanılan sensör port sayılarına ilişkin bulgular Tablo 11’de gösterilmiştir. Tablo 11 incelendiğinde en çok tercih edilen çıkış sensör port sayısının 4 (n= 7) olduğu görülmektedir. Robotlarda kullanılan diğer sensör port sayıları ise; 0 (n= 4), 8’den çok (n= 4), 8 (n= 2), 1 (n= 1) ve 2 (n= 1) şeklindedir. Sensör port sayısı robotun üzerinde dahili olarak bulunmakta olan sensörleri kapsamaz. Şekil 8’de görüldüğü üzere harici olarak takılabilecek sensör portlarını ifade eder.

Tablo 11.

Eğitsel Robotlarda Kullanılan Çıkış Birimlerine Ait Dağılım

Eğitsel Robotikler	Adet			
	4(Dört) $f=7$	0(Sıfır) $f=4$	8'den çok $f=4$	1(Bir) $f=1$
Abilix Krypton 7	✓			
Arduino			✓	
Bee-Bot		✓		
Dash Dot		✓		
Edison Robot Kiti		✓		
Kibo Robotik	✓			
Kiwi Robotik	✓			
Lego Mindstorm Ev3	✓			
Lego Mindstorm Nxt 2.0	✓			
Lego More To Math		✓		
Lego Wedo 2.0				✓
Makeblock Ultimate 1.0				
Makey Makey			✓	
Mbot v1.1	✓			
Micro: Bit			✓	
Roborobo	✓			
Robotis Dream II				
Robotsan O-Bot			✓	
Vex Robotics IQ			✓	

Şekil 8.

4 Adet Sensör Portuna Sahip Bir Robotun Port Görünümü



Eğitsel Robotlarda Kullanılan Motor Port Sayısının Dağılımına İlişkin Bulgular

Eğitsel robotlarda kullanılan motor port sayılarına ilişkin bulgular Tablo 12’de gösterilmiştir. Tablo 12 incelendiğinde en çok tercih edilen çıkış motor port sayısının 2 (n=8) olduğu görülmektedir. Robotlarda kullanılan diğer sensör port sayıları ise; 4 (n=5), 8’den çok (n=2) ve 1 (n=1) şeklindedir.

Tablo 12.

Eğitsel Robotlarda Kullanılan Motor Port Sayısına Ait Dağılım

Eğitsel Robotikler	Adet			
	2(İki)	4(Dört)	8'den çok	1(Bir)
	f= 8	f= 5	f= 3	f= 1
Abilix Krypton 7		✓		
Arduino			✓	
Bee-Bot	✓			
Dash Dot	✓			
Edison Robot Kiti	✓			
Kibo Robotik	✓			
Kiwi Robotik	✓			
Lego Mindstorm Ev3		✓		
Lego Mindstorm Nxt 2.0		✓		
Lego More To Math				
Lego Wedo 2.0				✓
Makeblock Ultimate 1.0		✓		
Makey Makey				
Mbot v1.1	✓			
Micro: Bit	✓			
Roborobo	✓			
Robotis Dream II		✓		
Robotsan O-Bot			✓	
Vex Robotics IQ			✓	

5. Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada robotik kodlama eğitiminde kullanılan en temel eğitsel materyal olan eğitsel robotik setlerinin genel özellikleri karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Piyasada birçok örneği bulunan eğitsel robotiklerin genel özelliklerinin belirlenmesi bu alanda çalışacak araştırmacılara, eğitimcilere ve kurumlardaki karar vericilere rehberlik edecektir. Çalışma kapsamında 19 adet eğitsel robotik sete ulaşılmış ve ilgili eğitsel robotik setlerin çoğunluğunun hazır ticari robot niteliği taşıdığı görülmüştür. Hazır ticari robotlar sağladığı kullanım kolaylığı nedeniyle literatürdeki çalışmalarda sıklıkla tercih edilse de ülkemizdeki okullarda uygun maliyetinden ötürü

kendin yap robotik setlerin tercih edildiği söylenebilir (Olur ve Korkmaz, 2018). Kendin yap robotik setlerinin en yaygın kullanılanı Arduino'dur. Alanyazındaki çalışmalarda robotik setler Lego, Mbot ve Arduino gibi doğrudan ticari isimleri ile anılmaktadır. Bu çalışmada robotik setlerin genel eğilimlerinin belirlenmesi amaçlandığı için hazır ticari eğitsel robotikler ve kendin yap robotik setler olmak üzere iki ana kategori belirlenmiştir.

Eğitsel robotların daha çok ilkokul ve ortaokul seviyesi için üretilmiş oldukları saptanmıştır. Bu durum; okul öncesi dönemde okuma yazma bilmeyen öğrencilerle sınırlı etkinlikler yapılabilmesinden ve lise seviyesindeki öğrencilerin, eğitsel robotları ilk ve ortaokul seviyesindeki öğrencilere göre daha az ilgi çekici görüyor olmalarından kaynaklanabilir. Nitekim, Talan (2020) ve Yolcu ve Demirer (2017) eğitsel robotik ile çalışmaların çoğunlukla ortaokul ve ilkokul öğretim seviyesinde yapıldığını belirtmişlerdir. Bu açıdan bakıldığında robotik kodlama etkinliklerinin bu öğretim seviyelerinde (ilkokul ve ortaokul) yoğunlaştığını bu nedenle üretilen eğitsel robotların da çoğunlukla ilgili öğretim seviyesine uygun olarak üretilmiş olduğu söylenebilir.

Eğitsel robotiklerin sahip olduğu tasarım özelliği önemlidir. Öğrencilerin tasarımda söz sahibi olduğu geliştirilebilir tasarım özelliğinin, hazır (değiştirilemez) tasarıma göre daha çok tercih edildiği görülmüştür. Kendin yap tasarım özelliği ise zaman alıcı olduğu için daha az tercih edilmektedir. Scaradozzi vd. (2019) eğitsel robotikleri tasarım yönünden ikiye ayırmıştır. Birincisi 'Hazır Tasarım' ikincisi 'Geliştirilebilir Tasarım'dır. Bu çalışma kapsamında Scaradozzi vd. (2019)'nin belirttiği bu iki tasarım özelliğine ek olarak kendin yap tasarım özelliği üçüncü tasarım özelliği olarak eklenmiştir. Bu eklemenin nedeni; Scaradozzi vd. (2019)'un bu tasarım özelliklerini hazır ticari robotları gözeterek yapmasıdır. Buna karşın kendin yap tasarıma sahip çeşitli kartlar (Arduino, Micro:Bit gibi) da robotik etkinliklerde kullanılmaktadır. Bu nedenle kendin yap tasarım özelliği de üçüncü özellik olarak eklenmiştir.

Bireyler, tasarımını kendilerinin yaptıkları ürünlere karşı daha yüksek aidiyet hissederler (Norton vd., 2012). Ikea etkisi diye anılan bu durum eğitsel robotik setleri için de geçerlidir (Groom vd., 2020). Bu nedenle en çok tercih edilen tasarım özelliği geliştirilebilir tasarım özelliğidir diyebiliriz. Kendin yap tasarım özelliğine sahip robotların tasarımı ise zaman alıcı olabilmektedir (Fortunati vd., 2022). Bu nedenlerle en az tercih edilen tasarım özelliği kendin yap tasarım özelliği olabilir. Hazır tasarıma sahip robotlar ise pratik ve hızlı robotik kodlama kazanımları için tercih edilebilir. Fortunati vd. (2022) tarafından yapılan çalışmada geliştirilebilir tasarıma sahip robotlarla yapılan etkinlik 5 saat, kendin yap robotlarla yapılan etkinlik 9 saat sürmüştür. Buradan da anlaşılacağı üzere tasarım süreçleri içeren robotik kodlama etkinlikleri zaman alıcı olabilmektedir. Zaman, eğitsel robotik kodlama uygulamalarında karşılaşılan sorunlardan biridir (Talan, 2020). Hazır tasarıma sahip robotlarda öncelik; kodlama

becerisinin öğrencilere kazandırılması olarak gösterilebilir. Böylelikle tasarıma harcanan zamandan kazanç sağlanabilir.

Maliyet, eğitsel robotikler için önemli konulardan birisidir. Eğitsel robotların çok az bir kısmı 100 ABD dolarından daha düşük bir maliyete sahiptir (n= 4). Büyük bir kısmı 100 ABD dolarından yüksek bir maliyete sahiptir (n= 15). Bu nedenle daha uygun maliyetli eğitsel robotlara ihtiyaç olduğu söylenebilir. Eğitsel robotların fiyatlarının yüksek olmasının, okulların bu eğitsel ürünlere ulaşma olanaklarını olumsuz etkilediği söylenebilir (Aksu, 2019; Erten, 2019). Nitekim, 0-100 \$ arasında kalan eğitsel robotların büyük bir kısmı kendin yap robotlarından oluşmaktadır. Talan (2020) ve Yolcu ve Demirer (2017)'e göre alanyazında en çok yüksek maliyetli robotlar kullanılsa da maliyet sorunundan ötürü okullarda daha uygun maliyetli eğitsel robotlar tercih edilmektedir (Akdeniz, 2021).

Eğitsel robotlarda kodlama türü olarak en çok blok tabanlı kodlama tercih edilmektedir. Bulgularımız alanyazındaki diğer çalışmalarla benzerdir (EğİN ve Arıkan, 2020). Blok tabanlı kodlama ortamları sürükle bırak yöntemiyle öğrencilerin pratik ve hızlı bir şekilde kodlama yapabilecekleri ortamlardır (Yükseltürk ve Altıok, 2017). Yeni başlayanlar için blok tabanlı kodlamanın çok daha kolay olduğu bilinmektedir (Noone ve Mooney, 2018). Bulgularımız alanyazındaki diğer sonuçlarla benzerdir. Bu doğrultuda, eğitsel robotların en çok ilk ve ortaokul seviyesi için geliştirilmiş olduğu görülmüştür. Blok tabanlı kodlama, ilk ve ortaokul seviyesine hitap etmektedir. Bilgisayarsız kodlama ise öğrencilerin okuma yazma bilmedikleri okul öncesi dönemde tercih edilebilir (Zurnacı ve Turan, 2022). Metin tabanlı kodlamanın ise lise seviyesi öğrencileri için daha uygun olduğu söylenebilir. Eğitsel robotik setler daha çok ilkokul ve ortaokul seviyesi için üretilmektedir. Blok tabanlı kodlamanın, bu öğrenim düzeyindeki öğrenciler için daha uygun olduğu söylenebilir. Metin tabanlı kodlamanın ise lise seviyesi için uygun olduğu söylenebilir. Eğitsel robotlarda tercih edilen programlama dilleri ise C+, Python ve Java gibi popüler programlama dilleridir. Bu programlama dilleri dünyada en çok tercih edilen programlama dilleridir (Statisticstimes, 2021). Bu nedenle bu programlama dillerinin robotları kodlamak için tercih edildiği söylenebilir.

Öğrencilerin kodlamalarını yaptıktan sonra robotlarına yükleme yapmak için en çok tercih edilen yöntemin kablolu bağlantı olmasının nedeni olarak teknolojik sınırlılıklar ve maliyet gösterilebilir. Öğrencilere kullanım kolaylığı ve zamandan kazanç sağlayan kablosuz teknolojilerin; bluetooth ve wifi üzerinden kod yükleme seçeneğinin yüksek maliyetli eğitsel robotlarda daha sık görüldüğünü söyleyebiliriz. Maliyete ek olarak günümüzde kablolu teknolojilerin kablosuz teknolojilere göre daha kararlı çalışıyor olması ve kablosuz

bağlantılarda yaşanan kopma sorunları (Özer, 2019), kablolu bağlantıların tercih edilme nedenleri arasında gösterilebilir. Öğrencilere kullanım kolaylığı ve zamandan kazanç sağlayan kablosuz bağlantı seçenekleri ilerleyen yıllarda daha çok tercih edilebilir. Barkod ve buton seçeneği ise bilgisayarsız kodlama yapılan robotlarda tercih edilmektedir.

Öğrencilere kullanım kolaylığı sağlayan diğer unsurlar, Türkçe dil desteği, mobil desteği, yardımcı kılavuz, ekran, çoklu kod yükleme seçenekleri olarak belirlenmiştir. En çok tercih edilen kullanım kolaylığı sağlayan unsurun, yardımcı kılavuz olduğu görülmüştür. En az tercih edilen unsurun ise çoklu kod yükleme ve ekran özellikleri olduğu görülmüştür. Kod yüklemek için mobil desteğine sahip olan robotlar; öğrencilerin aynı zamanda kablosuz kod yükleme teknolojisinden yararlanmalarına olanak sağlamaktadır. Çoklu kod yükleme seçeneğine sahip robotlar öğrencilere robotlarını birden fazla görev ve etkinlik için hazır halde tutabilme olanağı sağlamaktadır. Simülasyon ortamı, öğrencilere robotlarının gerçek dünyada nasıl çalışabileceklerini önceden görebilme fırsatını vermektedir. Simülasyon ortamları aynı zamanda uzaktan eğitim sürecinde de kullanılabilir (Stoffova, 2021). Türkçe dil desteğinin düşük olmasının nedeni olarak kodlama dilinin evrensel olması gösterilebilir. Fakat Türkçe dil desteğinin ve Türkçe kaynakların sınırlı olması öğretmenlere robotik etkinlikler sırasında zorluklar çıkarabilmektedir (Sönmez ve Şahinkayası, 2021). Robota ait ekranla öğrenciler robota ait sensörlerin ve motorların kalibrasyonlarını yapabilirler.

Robotlarda tercih edilen sensörler, giriş ve çıkış birimleri, motor port sayısı ve sensör port sayısı önemli özelliklerdendir. Robotik setlerde en çok tercih edilen sensörlerin ışık/çizgi ve mesafe/sonar sensörleri olduğu görülmüştür. En çok kullanılan iki sensörün mesafe ve ışık/renk/çizgi sensörü olmasının nedeni olarak; robotik kodlama etkinliklerinin temelinde yer alan engelden kaçan robot ve çizgi izleyen robot yapımında bu iki sensörün kullanılıyor olması gösterilebilir (Olur ve Korkmaz, 2018). Çizgi izleyen robot ve engelden kaçan robot yapımı gibi temel etkinliklerde bu iki sensöre ihtiyaç vardır. Ayrıca ilgili sensörlerin kullanım alanının bu iki robotik etkinlikle sınırlı olmadığını belirtmekte fayda vardır. En çok tercih edilen giriş birimi buton/düğme, en çok tercih edilen çıkış birimi ise lamba/led olarak saptanmıştır. Öğrencilere anında dönüt veren somut eğitsel nesnelere olan eğitsel robotlar, bu özellikleri sayesinde öğrencilerin motivasyonlarını artırmaktadır (Üçgül, 2017). Bu bağlamda buton/düğme öğrencilere robotla bilgisayar olmadan etkileşim kurma olanağı sağladığı için en çok tercih edilen giriş birimi olması durumunu açıklayabilir. En çok tercih edilen çıkış birimlerinin hoparlör ve lamba/led olmasının nedeni olarak; robotların göze ve kulağa hitap eden somut çıktılar sunma hedefine sahip olması gösterilebilir. Buzzer, ses ile uyarı vermeye yarayan bir çıkış birimidir. Hoparlöre göre daha basit

işlemlerde kullanılır. Sensör port sayısına bakıldığında en çok tercih edilen port sayısının 4 olduğunu görülmüştür. 4 adet sensörün robotik etkinlikler için nispeten yeterli olacağı söylenebilir. En çok tercih edilen motor sayısının ise 2 olduğu görülmüştür. 2 motora sahip bir robot yatay düzlemde rahatlıkla hareket edebilir. 4 sensör, robotik etkinlikler için yeterli olacağı için en çok tercih edilen port sayısı olarak karşımıza çıkmış olduğu söylenebilir. Eğitsel robotların bazılarında sensör portunun olmadığı görülmektedir. Bu robotlar tasarımı değiştirilemeyen hazır robotlardır. Öğrencilere sensörler ile ilgili değişiklik yapma olanağı sunmazlar. Öğrencilerin zihin dünyasında robotun en temel işlevlerinden birisi hareket etmesidir (Vurgun vd., 2019). Bu bağlamda motor port sayısı, dağılımında en sık rastlanan değer 2 olmasının nedeni olarak, robotların bir yüzey üzerinde hareketi için iki motorun yeterli olması gösterilebilir.

Yapılan çalışmada eğitsel robotik setlerin özellikleri karşılaştırılmalı olarak ortaya konulmuştur. Fakat bu çalışmanın amaçları arasında eğitsel robotik setler içerisinde diğerlerinden daha üstün olanı tespit etmek gibi bir amaç yoktur. Eğitim ortamında kullanılacak eğitsel robotların seçimi sırasında araştırmacılar, eğitimciler ve karar vericiler için en doğru yaklaşım hangi eğitim ortamında hangi eğitsel robotun tercih edilmesi gerektiğine karar vermek olacaktır. Eğitsel robotlar birbirlerinden çok farklı özelliklere sahiptir. Bu nedenle eğitim ortamının hedef ve ihtiyaçlarına göre en doğru seçimin yapılması gerekmektedir. Eğitsel robotların sayısının fazlalığı ve ilgili robotların sahip olduğu teknik özellikler zaman zaman kafa karışıklığı yaratabilir. Bu çalışma bu kafa karışıklığını gidermede etkili olabilir. Ülkemizdeki okullarda kullanılan eğitsel robot türleri ile akademik çalışmada kullanılan robot türleri birbirlerinden farklıdır. Akademik çalışmalarda daha çok hazır ticari robotlar kullanılıyorken okullarda Arduino gibi kendin yap robot kartları tercih edilmektedir (Akdeniz, 2021; Talan, 2020). Bu çalışma araştırmacıların ya da eğitimcilerin eğitsel robot tercihlerindeki karar verme dinamiklerini gözden geçirmelerine veya kendi ezberlerinden sıyrılmalarına yardımcı olabilir.

Eğitsel robotların sahip olduğu teknik detaylar kafa karıştırıcı olabilir. Bu durum; en pahalı, en popüler ya da en çok tercih edilen eğitsel robotik setlerin avantajlı olduğu önyargısı ile hareket edilebilmesine neden olabilir. Eğitsel robotiklerin genel eğilimlerinin karşılaştırmalı olarak incelenmesi; araştırmacıların, eğitimcilerin ve karar vericilerin yanlış önyargularla hareket etmek yerine ihtiyaçlar ve hedefler doğrultusunda en doğru seçimi yapmalarına yardımcı olabilir.

5.1. Sınırlılıklar ve Öneriler

İlgili çalışmanın veri toplama aşamasında eğitsel robotik setlerin web siteleri, tanıtım dokümanları ve videolardan yararlanılmıştır. Yüksek maliyet ve ulaşılabilirlik gibi sorunlar nedeniyle çalışma bu şekilde gerçekleştirilmiştir. Gelecek çalışmalarda robotik setler doğrudan temin edilerek veri toplanabilir.

Eğitsel robotların incelenmesi sırasında karşılaşılan bir diğer sınırlılık şu şekildedir. Daha önce belirtildiği üzere hazır robotlar bir set halinde kullanıcılara sunulmaktadır. Kendin yap robotları ise bir kart şeklinde kullanıcılara sunulmaktadır. Bu robot türleriyle beraber kullanılacak tasarım ve donanım unsurları (sensör, motor vb.) kullanıcılar tarafından temin edilmek zorundadır. Bu durum, ilgili robot türlerinin diğer robot türleriyle karşılaştırılmasını zorlaştırmaktadır. Örneğin; kendin yap kodlama robot türlerinden biri olan Arduino tek kart halinde satılmaktadır. Buna karşın piyasada Arduino ile kullanılacak sınırsız sayıda sensör ve motor çeşidi bulunmaktadır. Sınırsız sayıda kullanılacak sensör ve motor çeşitlerini incelemeye dahil etmemiz mümkün değildir. Ayrıca hazır robot türlerinin piyasada birçok eklenti çeşidi bulunmaktadır. Bu eklenti paketlerinin içeriğinde farklı sensörler ve motorlar olabilmektedir. Bu eklenti paketleri de incelemeye dahil edilmemiştir.

İlgili çalışmada eğitsel robotik setlerin genel özellikleri karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Gelecek çalışmalarda alanyazında ilgili robotik setlerle yapılan çalışmalarda yaşanan sorunlar karşılaştırmalı olarak ele alınabilir. Çünkü eğitsel robotiklerle yapılan çalışmalarda sorunları ele alan çalışmalar sınırlı sayıdadır. Ve ilgili çalışmalarda sorunlar genel olarak ele alınmıştır. Fakat ilgili sorunlar; eğitsel robotik setlerin niteliğe göre farklılık arz edebilmektedir. Sorunları eğitsel robotların niteliklerine göre kategorize etmek alanyazına katkı sağlayacaktır.

İlgili çalışmada eğitsel robotlar 10 farklı başlık altında karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Araştırmacılar, eğitimciler ve karar vericiler eğitim ortamlarında kullanacakları eğitsel robotların seçimi sırasında ilgili başlıklar altında incelenen özelliklerden faydalanabilir. Fakat piyasada birçok eğitsel robotun bulunduğu ve eğitsel robotların bu çalışmada incelenen eğitsel robotlarla sınırlı olmadığı unutulmamalıdır.

Sonuç olarak, eğitsel robotik setlerin en pahalı olanının en avantajlı robot olduğu düşüncesi doğru bir düşünce olmadığı söylenebilir. Ya da en popüler ve en çok tercih edilen eğitsel robotun en iyi robot olduğu söylenemez. İhtiyaç ve hedefler doğrultusunda eğitim ortamında kullanılacak eğitsel robot tercihi yapılmalıdır.

Etik Bildirim

Çalışma etik ilke ve kurallara uygun bir şekilde hazırlanmıştır.

Çıkar Çatışması ve Yazar Katkısı

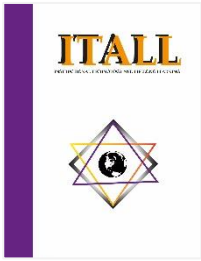
Bu çalışmada çıkar çatışması yoktur ve finansman desteği alınmamıştır. Yazarlar makaleye eşit katkı sağlamış olduklarını beyan ederler.

6. Kaynakça

- Adamczyk, A.(2019). *Apple CEO Tim Cook: 'I think every kid in the world should learn' this skill*. CNBC <https://www.cnbc.com/2019/04/30/apple-ceo-tim-cook-the-most-important-skill-for-young-people-to-learn.html>
- Akdeniz B. (2021) *Bilişim teknolojileri öğretmenlerinin robotik kodlama eğitimi deneyimleri* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi] Süleyman Demirel Üniversitesi.
- Akman-Selçuk N. (2019). *Eğitsel robotik uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin ders motivasyonları, robotik tutumları ve başarıları açısından incelenmesi*[Yayımlanmamış doktora tezi]. İstanbul Üniversitesi.
- Aksu, F. N. (2019). *Bilişim teknolojileri öğretmenleri gözünden robotik kodlama ve robotik yarışmaları* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Balıkesir Üniversitesi.
- Ball, T., Protzenko, J., Bishop, J., Moskal, M., De Halleux, J., Braun, M., ... & Riley, C. (2016, May). Microsoft touch develop and the BBC micro: bit. In *2016 IEEE/ACM 38th International Conference on Software Engineering Companion (ICSE-C)* (pp. 637-640). IEEE.
- Codingbk (2022) *Dünyada kodlama eğitimi*. URL:<http://www.codingbk.com/dunyada-kodlama-egitimi.php>
- Çelik, Ş. B. (2019). *Robotik programlama eğitiminin ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerine etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Süleyman Demirel Üniversitesi.
- Duckett, T., Pearson, S., Blackmore, S., Grieve, B., Chen, W. H., Cielniak, G..., & Yang, G. Z. (2018). Agricultural robotics: The future of robotic agriculture. *arXiv preprint arXiv:1806.06762*.
- EğİN, F., & Arıkan, Y. D. (2020). Bilişim teknolojileri öğretmenlerinin kodlama öğretime ilişkin görüşleri: Manisa örneği. *Ege Eğitim Dergisi*, 21(2), 57-75.
- Ersoy, H., Madran, R. O., & Gülbahar, Y. (2011). Programlama dilleri öğretime bir model önerisi: Robot programlama. *Akademik bilişim*, 11.
- Erten, E. (2019). *Kodlama ve robotik öğretimi üzerine bir durum çalışması* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Balıkesir Üniversitesi.
- Evripidou, S., Georgiou, K., Doitsidis, L., Amanatiadis, A. A., Zinonos, Z., & Chatzichristofis, S. A. (2020). Educational robotics: Platforms, competitions and expected learning outcomes. *IEEE Access*, 8, 219534-219562.
- Fırat, O. Z. ve Fırat, S. Ü. (2017). Endüstri 4.0 yolculuğunda trendler ve robotlar. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 2, 211-223.
- Fortunati, L., Manganeli, A. M., & Ferrin, G. (2022). Arts and crafts robots or LEGO® MINDSTORMS robots? A comparative study in educational robotics. *International Journal of Technology and Design Education*, 32, 287-310.

- Gartner (2019). *Gartner Top 10 Strategic Technology Trends For 2020* URL: <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/gartner-top-10-strategic-technology-trends-for-2020>
- Johnson, L., Becker, S. A., Cummins, M., Estrada, V., Freeman, A., & Hall, C. (2016). *NMC horizon report: 2016 higher education edition* (pp. 1-50). The New Media Consortium.
- Karademir, T., Cesur, A., Büyükgene, G., Kaba, Ö. S., & Kesici, Y. (2018). Teknolojik ritimler: Müzik eğitiminde robotik uygulamaların kullanımı. *İlköğretim Online*, 17(2), 717-737.
- Kılınç, A. (2014). *Robotik teknolojisinin 7. sınıf ışık ünitesi öğretiminde kullanımı* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Erciyes Üniversitesi.
- Kıran, B. (2018). *Üstün yetenekli ortaokul öğrencilerinin proje tabanlı temel robotik eğitim süreçlerindeki yaratıcı, yansıtıcı düşünme ve problem çözme becerilerine ilişkin davranışlarının ve görüşlerinin incelenmesi.8* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Başkent Üniversitesi.
- Koç, A. (2019). *Okul öncesi ve temel fen eğitiminde robotik destekli ve basit malzemelerle yapılan STEM uygulamalarının karşılaştırılması*[Yayınlanmamış doktora tezi]. Erciyes Üniversitesi.
- Küçük, S., & Şişman, B. (2017). Birebir robotik öğretiminde öğretmenlerin deneyimleri. *İlköğretim Online*, 16(1), 312-325.
- Larsen, J. C., & Nielsen, J. (2019). The effect of commercially available educational robotics: A systematic review. *Robotics in Education: Current Research and Innovations*, 1023, 14.
- López-Rodríguez, F. M., & Cuesta, F. (2016). Andruino-a1: Low-cost educational mobile robot based on android and arduino. *Journal of Intelligent & Robotic Systems*, 81(1), 63-76.
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., & PRISMA Group*. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Annals of internal medicine*, 151(4), 264-269.
- NATO (2020). *Science & Technology Trends: 2020-2040*. www.nato.int/nato_static_fl2014/assets/pdf/2020/4/pdf/190422ST_Tech_Trends_Report_20202040.pdf.
- Noone, M., & Mooney, A. (2018). Visual and textual programming languages: A systematic review of the literature. *Journal of Computers in Education*, 5(2), 149-174.
- Özer, F. (2019). *Kodlama eğitiminde robot kullanımının ortaokul öğrencilerinin erişimi, motivasyon ve problem çözme becerilerine etkisi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Hacettepe Üniversitesi.
- Ramazanoğlu, M. (2021). Robotik kodlama uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin bilgisayara yönelik tutumlarına ve bilgi işlemsel düşünme becerisine yönelik öz yeterlilik algılarına etkisi. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 25(1), 163-174.
- Scaradozzi, D., Screpanti, L., & Cesaretti, L. (2019). Towards a definition of educational robotics: A classification of tools, experiences and assessments. In *Smart learning with educational robotics* (pp. 63-92). Springer, Cham.
- Scharre, P. (2018). *Army of none: Autonomous weapons and the future of war*. WW Norton & Company.
- Sinap, V., & Demirer, V. (2022) Programlama eğitiminde probleme dayalı öğrenmeye yönelik Arduino etkinliklerinin kullanılması: Bir eylem araştırması. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 12(2), 351-376.

- Souza, I. M., Andrade, W. L., Sampaio, L. M., & Araujo, A L. S. O. (2018, October). A systematic review on the use of LEGO® Robotics in Education. In *2018 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)* (pp. 1-9). IEEE.
- Sönmez, S., & Şahinkaya, Y. (2021). Maker öğretmenlerin Maker hareketi ve robotik kodlama faaliyetlerine ilişkin görüşleri. *Mustafa Kemal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(7), 277-296.
- Statisticstimes, (2021). Top Computer Languages, URL: [statisticstimes.com/tech/top-computer-languages.php](https://www.statisticstimes.com/tech/top-computer-languages.php)
- Stoffova, V., Zboran, M., & Hyksová, H. (2021). Application of simulation tools in educational robotics. In *EDULEARN21 Proceedings* (pp. 9214-9221). IATED.
- Sullivan, A., & Bers, M. U. (2019). Investigating the use of robotics to increase girls' interest in engineering during early elementary school. *International Journal of Technology Design Education*, 29(5), 1033-1051.
- Takacs, A., Eigner, G., Kovács, L., Rudas, I. J., & Haidegger, T. (2016). Teacher's kit: Development, usability, and communities of modular robotic kits for classroom education. *IEEE Robotics & Automation Magazine*, 23(2), 30-39.
- Talan, T. (2020). Eğitsel robotik uygulamaları üzerine yapılan çalışmaların incelenmesi. *Yaşadıkça Eğitim*, 34(2), 503-522. doi.org/10.33308/26674874.2020342177
- Tekin, Y., & Keser, H. (2020). Matematik öğretiminde robotik etkinlikler kullanılmasının başarıya etkisi. *Akdeniz Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 14(34), 472-493.
- Üçgül, M. (2017). Eğitsel robotlar ve bilgi işlemsel düşünme. Y. Gülbahar (Ed.), *Bilgi işlemsel düşünmeden programlamaya* içinde (ss. 295-314). Ankara: Pegem Yayınları.
- Vurgun, Y., Tarı, M., Akcan, T., & Taşpınar, Y. S. (2019). *İşitme engelli öğrencilerin robotik kodlama becerilerinin incelenmesi*. Engelsiz Bilişim 2019, 93.
- Wang, D., Zhang, C., & Wang, H. (2011). *T-Maze: A tangible programming tool for children*. Paper presented at the Proceedings of the 10th international conference on interaction design and children.
- Weinstein, J. & Perez-Gascon, A.(2022). *What is coding? Coding definition and what coding is used for*. Careerkarma. <https://careerkarma.com/blog/what-is-coding-used-for/>
- Yolcu, V. & Demirer, V. (2017). A review on the studies about the use of robotic technologies in education. *SDU International Journal of Educational Studies* , 4(2) , 127-139 .
- Yolcu, V. (2018). *Programlama eğitiminde robotik kullanımının akademik başarı, bilgi-işlemsel düşünme becerisi ve öğrenme transferine etkisi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Süleyman Demirel Üniversitesi.
- Yükseltürk, E. ve Altıok, S. (2017). Blok tabanlı programlama. Y. Gülbahar (Yay. haz.). *Bilgi İşlemsel Düşünmeden Programlamaya*, içinde (ss. 241-266). Ankara: Pegem Akademi.
- Zurnacı, B. & Turan, Z. (2022). Türkiye'de okul öncesinde kodlama eğitimine ilişkin yapılan çalışmaların incelenmesi. *Kocaeli Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 5(1), 258-286.



Instructional Technology and Lifelong Learning Vol. 3, Issue 2 176-206 (2022)



<https://dergipark.org.tr/tr/pub/itall>

ITALL

ISSN: 2717-8307

Research Article

How can student engagement be improved in massive open online courses?

Ahmet Uçar ^{*1} , Mustafa Sarıtepeci ² 

ARTICLE INFO

Article history:

Received: 25/10/2022

Accepted: 11/12/2022

Online: 31/12/2022

Published: 31/12/2022

Keywords:

Engagement

Student Engagement

MOOCs

Massive open online courses

ABSTRACT

Today, factors such as the increasing population, the change in expected competencies in daily, social, education, and business life, the need for continuous education, and the increase in the importance of lifelong learning have brought about the diversification of educational environments. Massive open online courses and distance education environments provide great convenience, especially for individuals with limited time and space to meet this increasing need. However, in the literature, negative situations such as the inability to complete the course and low attendance are frequently reported in massive open online settings. There are numerous studies of student engagement in massive open online courses. The focus of systematic studies on this topic is the barriers and challenges to student engagement in such settings. In this study, we focus on the factors (internal and external) affecting student engagement from a systematic perspective. Starting from this, we reviewed 100 studies concentrated on massive open online courses and student engagement in the Web of Science database. The prominent internal factors affecting student engagement in massive open online environments are motivation, self-efficacy, cooperation, and loyalty.

The principal external factors are interaction, gamification, feedback, course structure, and design.

*Corresponding Author, ahmetucar714@gmail.com

¹Gazi University, Türkiye

²Necmettin Erbakan University, Türkiye



Kitlesele açık çevrimiçi ders ortamlarında öğrenci katılımı nasıl geliştirilebilir?

MAKALE BİLGİ

Makale Geçmişi:

Geliş: 25/10/2022

Kabul: 11/12/2022

Çevrimiçi: 31/12/2022

Yayın: 31/12/2022

Anahtar Kelimeler:

Katılım

Öğrenci katılımı

KAÇD

Kitlesele açık çevrimiçi dersler

ÖZET

Günümüzde artan nüfus, günlük, sosyal, eğitim ve iş yaşamındaki beklenen yeterliklerin değişmesiyle birlikte sürekli eğitim ihtiyacı ve bunun bir sonucu olarak hayat boyu öğrenmenin önemin artması gibi faktörler eğitim ortamlarının çeşitlenmesini beraberinde getirmiştir. Bu artan ihtiyacı karşılamaya dönük özellikle zaman ve mekan konusunda sınırlılıkları bireyler için kitlesele açık çevrimiçi dersler ve uzaktan eğitim ortamları büyük kolaylık sağlamaktadır. Ancak literatürde kitlesele açık çevrimiçi ortamlarda sıklıkla kursu tamamlayamama ve düşük katılım gibi olumsuz durumlar belirtilmiştir. Kitlesele açık çevrimiçi derslerde öğrenci katılımı ile ilgili çok sayıda çalışma vardır. Bu konuyla ilgili sistematik çalışmaların odak noktası bu gibi ortamlarda öğrenci katılımı önündeki engeller ve karşılaşılan zorluklardır. Bu çalışmada ise odak noktamız öğrenci katılımını etkileyen faktörleri (içsel, dışsal) sistematik bir bakış açısı ile almaktır. Buradan yola çıkarak Web of Science veri tabanında yer alan kitlesele açık çevrimiçi dersler ve öğrenci katılımı başlıklarını içeren 100 çalışma incelenmiştir. Kitlesele açık çevrimiçi ortamlarda öğrenci katılımını etkileyen içsel faktörlerde öne çıkan faktörler motivasyon, öz yeterlik, işbirliği ve sadakattir.

Öne çıkan dışsal faktörler ise etkileşim, oyunlaştırma, geribildirim, kurs yapısı ve tasarımıdır.

1. Introduction

The diversification of education needs due to the new knowledge and competence needs of individuals in their business, social and personal lives, and the search for education with higher efficiency in a short time increases the demand for online options such as Massive Open Online Courses (MOOCs). The increasing demand for online environments and the flexible nature of MOOCs educational environments are promising (De Freitas et al., 2015). On the other hand, in MOOCs environments, ensuring student continuity and keeping students in the system is the most crucial problem (Alemayehu & Chen, 2021; Antonaci et al., 2019; Floratos et al., 2017; Ripiye, 2016). The most basic source of this problem and one of the most effective intervention options to overcome this problem is student engagement because learner participation is one of the most important indicators of the quality of a learning process (Sarıtepeci & Çakır, 2015). Different variables affect student participation in online environments compared to face-to-face learning environments. The studies conducted in the field mention internal and external factors that affect student engagement in online environments (Casson et al., 2017; Dubbaka & Gopalan, 2020; Kuo et al., 2017; Lan & Hew, 2020; Ripiye, 2016; Romero-Rodríguez et al., 2020; Sun & Bin, 2018; Sun et al., 2019). These studies expressed various recommendations regarding the factors that may increase student engagement and the duration of their stay in the system. Some of the most prominent of these recommendations relate to the impact of course structure and design on students' performance and engagement (Anutariya & Thongsuntia, 2019). However, some internal and external factors negatively affect engagement, such as not having enough time and not wanting to complete the course (Dubbaka & Gopalan, 2020).

There are numerous studies in the literature on the factors affecting learner engagement in MOOCs settings (i.e., Casson et al., 2017; Floratos et al., 2017; Koukis & Jimoyiannis, 2017; Liu et al., 2022; Ortega-Arranz et al., 2018; Ramesh et al., 2018; Rizzardini & Amado-Salvatierra, 2018; Rodrigues et al., 2016). Alemayehu and Chen (2021) addressed barriers to student engagement in terms of learners and teachers in MOOCs settings with a systematic review of studies published in SSCI-indexed journals between 2014 and 2020. Estrada-Molina and Fuentes-Cancell (2022) reviewed 40 studies indexed in Web of Science and Scopus that looked at engagement and desertation in MOOCs environments and focused on the challenges of engagement on these platforms. In this study, we discussed the factors for improving learner engagement in MOOCs environments in published papers (i.e., articles, reviews, book chapters, and proceeding papers) in WoS Core Collection holistically. A systematic perspective on what can be done to ensure that students participate and stay in the system is essential. For this

reason, the focus of this study is to reveal and classify these factors and to determine the factors related to improving student participation.

1.1. The Purpose of Study

This study aims to determine the trends in the publications published in WoS Core Collection about student engagement in MOOCs environments and the internal and external factors that affect the improvement of engagement in MOOCs environments. In this context, we sought answers to the following research questions:

RQ1: What is the distribution of studies by year?

RQ2: What is the distribution of the examined weavings by document type?

RQ3: How is the distribution of the articles in the SSCI-indexed, by to the Journal Impact Factor (JIF) value, according to their quartile categories?

RQ4: How is the distribution of the articles indexed in the E-SCI, SSCI, or SCI-E, by the Journal Citation Indicator (JCI) values, according to their quartile categories?

RQ5: What are the descriptive findings of the JFI values of the articles in the SSCI-indexed?

RQ6: What are the descriptive findings of the Journal Citation Indicator (JCI) values of the articles indexed in the E-SCI, SSCI, or SCI-E?

RQ7: What are the prominent internal factors related to learner engagement in MOOCs settings in the studies reviewed?

RQ8: What are the prominent external factors related to learner engagement in MOOCs settings in the studies reviewed?

1.2. Student Engagement

Ensuring student engagement in learning and training processes and ensuring its continuity form the basis of many factors in terms of the effectiveness and efficiency of the teaching process (Saritepeci & Çakır, 2019). In addition, since student engagement is sensitive to changes in the learning-teaching process (Fredricks et al., 2016), it is at the center of interventions in studies to improve the teaching process (Alexandron et al., 2022; Deng et al., 2020; Liu et al., 2018; Ramesh et al., 2018; Saritepeci & Çakır, 2015; Sun & Bin, 2018). Student engagement is one of the most important indicators of the quality of the learning-teaching process. There are different perspectives on defining student engagement. However, there is a consensus that student participation consists of interrelated

sub-dimensions. The most frequently referenced framework in the literature refers to a three-dimensional student engagement: behavioral engagement, affective engagement, and cognitive engagement (Fredricks et al., 2004).

Behavioral engagement includes exhibiting positive behavior, obeying rules, attending class, avoiding disturbing behaviors, participating in learning and academic tasks, and participating in school-related activities (Fredricks et al., 2004). (ii) Emotional engagement includes affective reactions such as happiness, excitement, interest, and boredom related to the course (Fredricks et al., 2004; Handelsman et al., 2005; Skinner & Belmont, 1993). (iii) Cognitive engagement is expressed as students' willingness to invest in learning and make an effort using cognitive, metacognitive, and volitional strategies (Fredricks et al., 2004). In addition, Biggs (1989) expressed cognitive involvement as a unique construct that shapes students' individual experiences of how they continue to learn.

2. Method

This study examines the papers dealing with learner engagement and factors that improve engagement in MOOC settings. The descriptive content analysis depicts current trends in studies on a particular topic in the literature (Çalık & Sözbilir, 2014; Dinçer, 2018) (e.g., Bilgili et al., 2021; İzci, 2018; Wolfrom, 2010). The primary use of this method is to examine the qualitative and quantitative studies on a particular subject and to reveal the related trends (Selçuk et al., 2014). We followed the processes of determining the review, inclusion, and exclusion criteria, reaching the papers related to the keywords determined in the WoS database, and analyzing the collected data.

2.1. Data Sources and Search Strategies

In this study, we examined published, or early access papers that deal with student participation in MOOC settings indexed in the Thomson Reuters Web of Science Core Collection database and published until October 21, 2022. We used the following criteria in this review:

- It should be included in the Web of Science Core Collection
- The title and/or keyword must also contain one of the following search terms:
 - "engagement" AND "MOOC"
 - "engagement" AND "Massive Open Online Course"

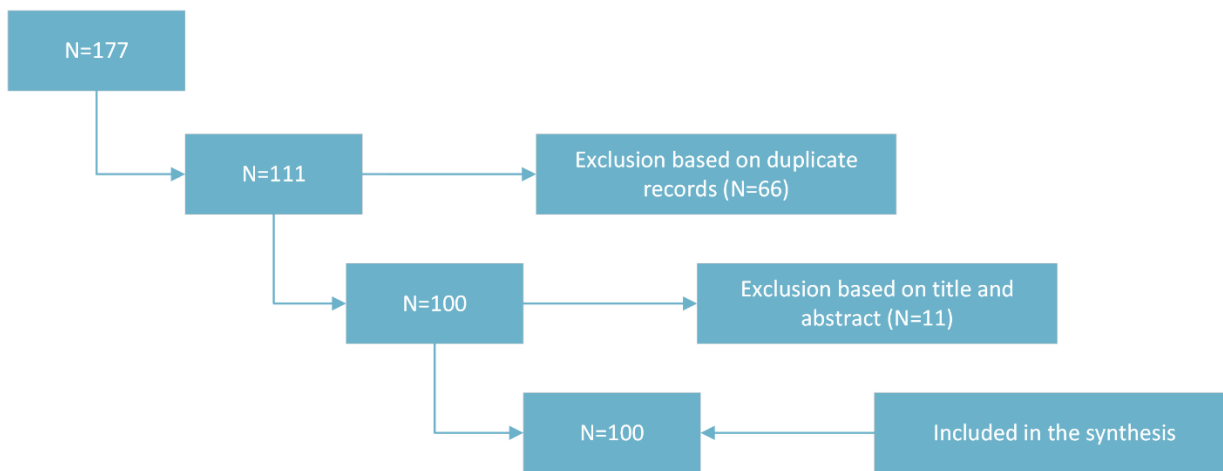
2.2. Inclusion and exclusion process

In the study, we presented detailed information about the inclusion and exclusion process in the PRISMA flowchart (Fig. 1). In WoS Core Collection, we reached 177 papers using the search terms presented in the previous

section. When we removed duplicate records, 111 studies remained. In the next stage, we examined the titles and abstracts of the studies. We excluded ten studies that were determined not to be related to the purpose of the study. Finally, 100 relevant studies were selected.

Figure 1

PRISMA flow diagram of paper selection process

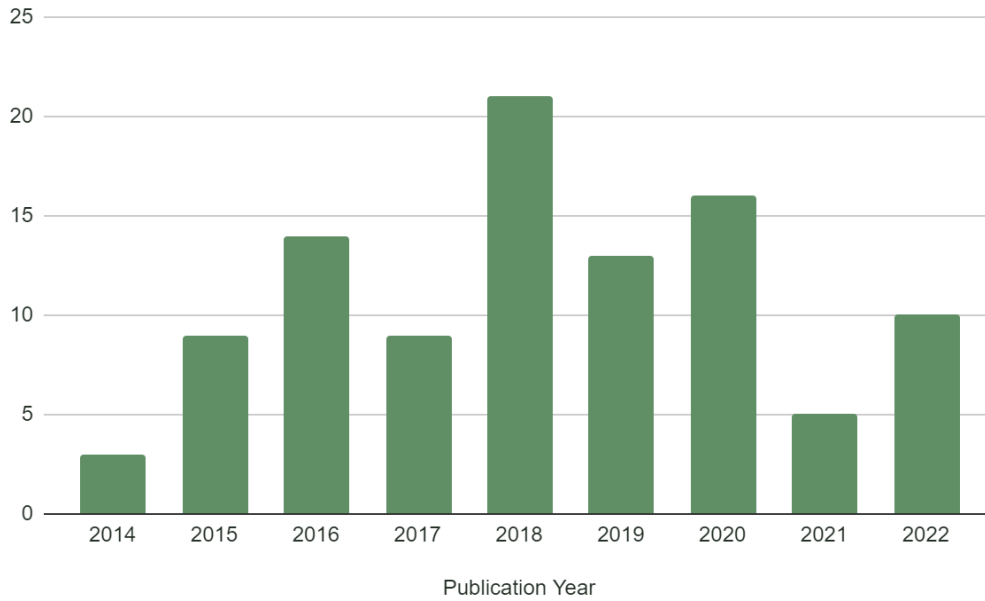


3. Result

A hundred paper related to student participation in Massive Open Online Courses was examined, and the frequency and percentage distributions of the published studies by year are presented in Figure 2. Accordingly, distribution by years, the highest number of publications on this subject belongs to 2018, with a rate of 21%. There has been a remarkable increase in the number of papers towards the end of the 2010s. However, there is a dramatic decrease in the number of papers on student engagement in MOOC settings in 2021, when the pandemic is at the top of the agenda.

Figure 2.

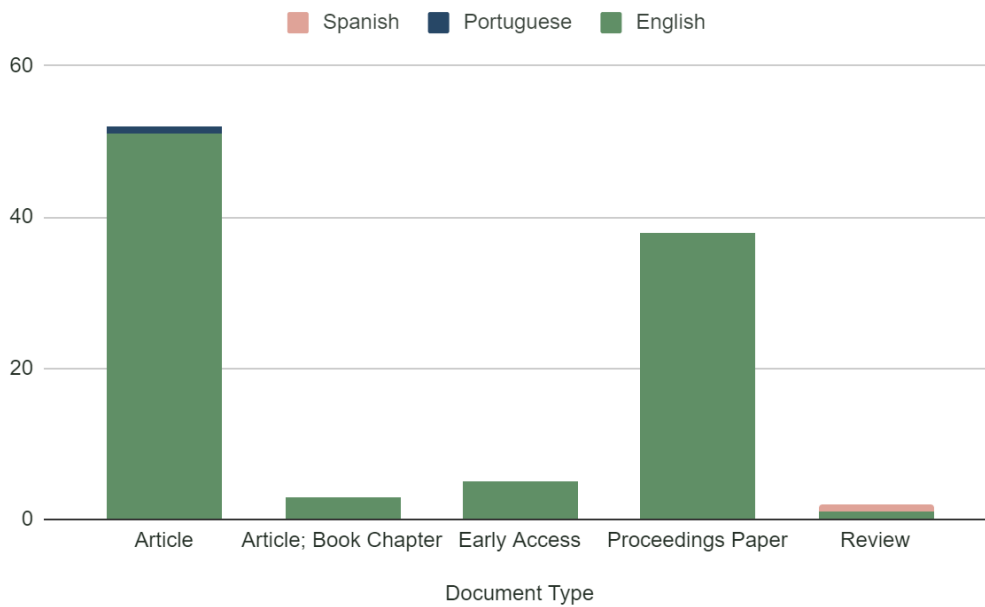
Distribution of studies by years



According to the distribution of the studies by document type (Fig. 3), approximately half of the studies (f=52) are articles. In addition, 38% of the studies are in the type of proceedings papers. All but two of the studies are in English.

Figure 3.

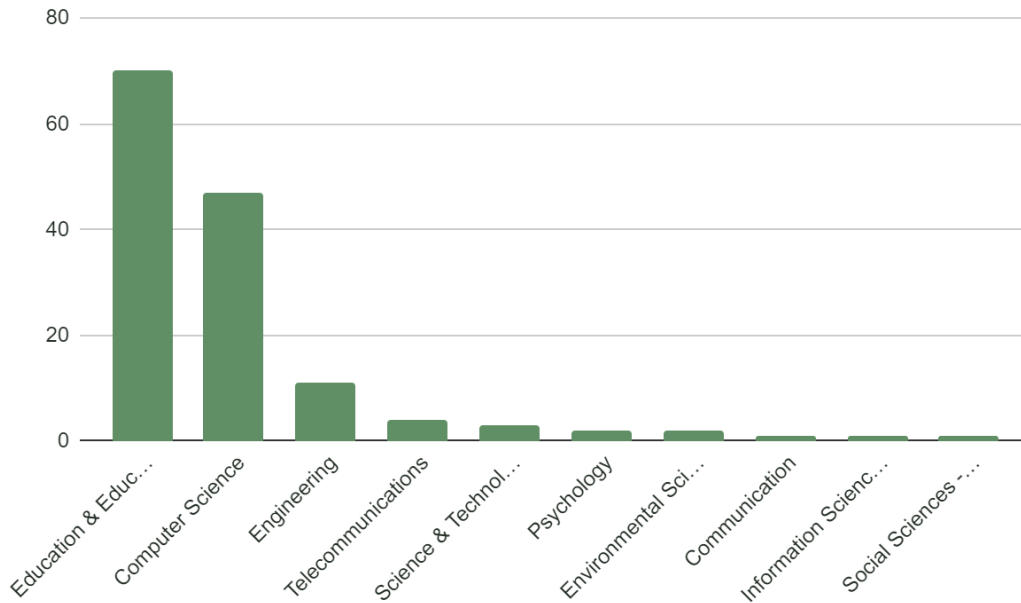
Distribution of studies according to document type and publication language



According to the distribution of studies by research area, "Education & Educational Research" with 70% and "Computer Science" with 47% came to the fore (Fig. 4).

Figure 4.

Distribution of Studies by Research Areas¹



The WoS Core Category and Category Quartile information of publications (articles, reviews, and early view articles/reviews) examining learner participation in MOOC environments are given in Figure 5 and Figure 6. There are 45 papers with SSCI-indexed. According to the JIF values of the journals in this category, 73% of the studies are in the Q1 quartile. According to JCI values, 36 of the 45 papers with SSCI-indexed are in the Q1 quartile, while 4 of the 13 papers with E-SCI-indexed are in the Q1 quartile (See Figure 5). Accordingly, 68% of journals with a JCI value are in the Q1 quartile. According to the JIF and JCI quartiles distributions, most of the publications were published in more prestigious journals in terms of quality.

¹ In this way, the sum of the values does not coincide with the number of papers examined. The same paper was evaluated as an input in more than one research area.

Figure 5.

Distribution of publications by JIF category quartile²

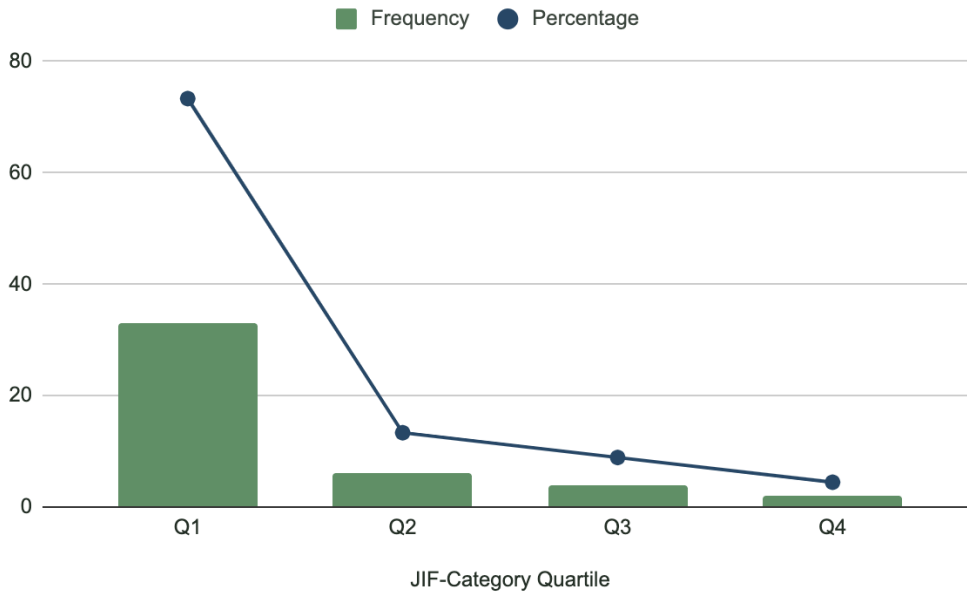
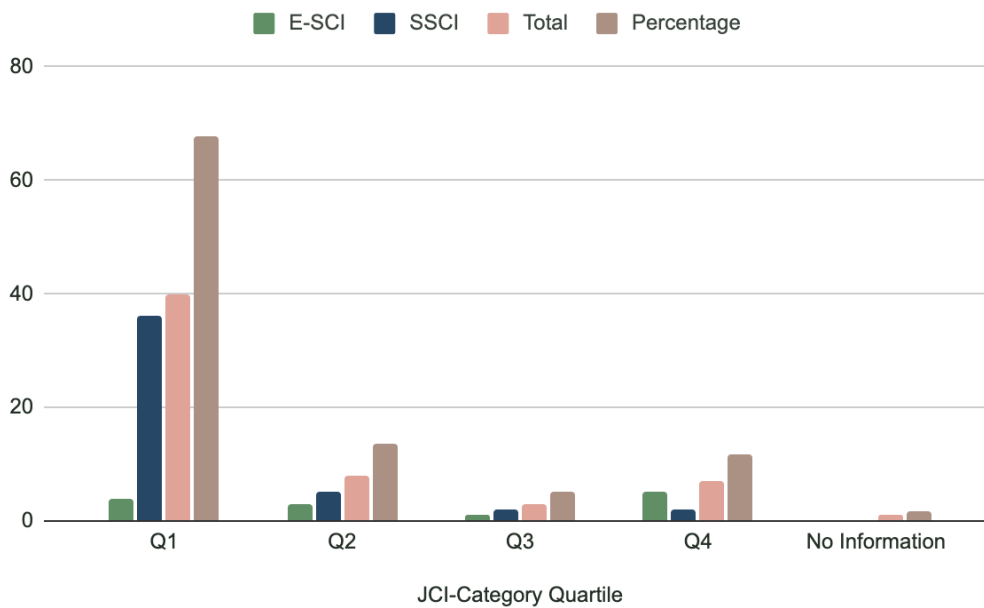


Figure 6.

Distribution of publications by JCI category quartile



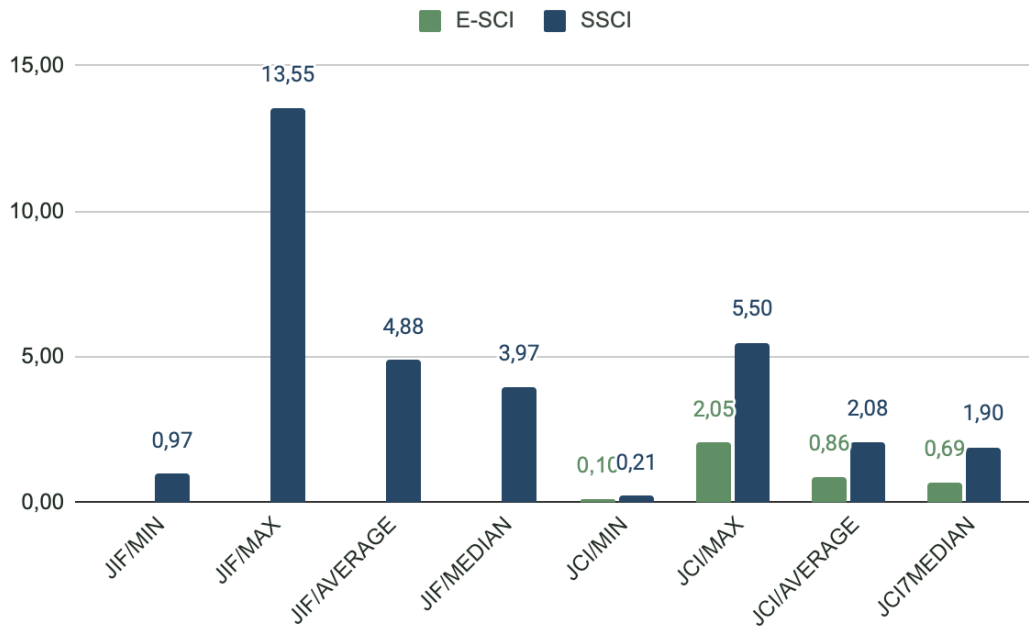
Papers on learner engagement in MOOC settings have a mean JIF value of 4.88 and a median of 3.97 (Fig. 7). According to the JCI values, the average JCI value of the journal in the E-SCI index is .86, and the median is .69.

² We created Figure 4 using the total values in Appendix 1.

The JIF mean value is 4.88, and the median is 3.97. The average JCI value of those E-SCI-indexed journals is .86, and the median is .69. In SSCI-indexed journals, the average JCI value is 2.08, and the median is 1.90.

Figure 7.

Descriptive statistics for JCI and JIF values



To identify trends in studies of student engagement in MOOC settings, we generated a word cloud using keywords from papers included in the review (Fig. 8). The prominent words or phrases in the word cloud created with the keywords in the papers included in the review are MOOCs³, engagement⁴, learning, education, learning analytics, motivation, analysis, learner, gamification.

³ The keyword MOOC stands for MOOC, MOOCs, and Massive Open Online Course(s) words and phrases.

⁴ The engagement keyword represents the words and phrases engagement, student engagement, and learner engagement.

Self-efficacy is another crucial internal factor that directly affects student participation in MOOCs settings (Jung & Lee, 2018; Sun et al., 2019). In MOOCs settings, participants' perceptions of internet-based, perceived, and academic self-efficacy increase engagement (Alamri, 2022; Jung & Lee, 2018; Kuo et al., 2021; Lan & Hew, 2020). Indeed, Pérez-Alvarez et al. (2020) state that students who organize their learning and follow up on their work in MOOCs settings have a higher engagement. Kuo et al. (2021) stated that the sense of self-efficacy perceived in the system contributes to students' behavioral and affective engagement.

It is also essential to how the student perceives the system and the educational process. It is emphasized that active control, synchronicity, and two-way communication perceived in the online system are essential stimuli for individuals to continue and engage in the environment (Shao & Chen, 2020). In addition, students who are comfortable learning new things may be more involved in MOOCs settings (Kaveri et al., 2016). In a similar study, students' commitment to the system is one of the most important factors of academic resilience in MOOC environments, and this situation significantly affects student engagement (Kuo et al., 2017).

Among the internal factors, the attitude developed by the student towards the system and the process is also effective. Kala and Chaubey (2022) mentioned a strong relationship between perceived learning and student engagement in MOOCs settings. In addition, establishing an environment where students can express themselves freely in online environments has practical benefits in developing positive attitudes. Some studies suggest that students choosing how the path they attend the course in MOOCs settings will improve their engagement (Crosslin et al., 2018). In addition, it is stated that the quality of information, system quality, interaction, and cooperation perceived by the student in the system increase student satisfaction and engagement (Cheng, 2022).

Figure 9.

Internal factors affecting engagement in MOOCs



3.2. Student engagement in MOOCs settings: External factors

As in face-to-face learning environments, it affects student participation in online environments such as MOOCs, the instructor's ability to deliver the lesson in an enthusiastic and mise-en-scene structure (Hew et al., 2018), students' social interactions, and providing a collaborative learning environment (Sun et al., 2020) there are various exogenous factors (Fig. 10).

complementary effect and increases engagement (Zankadi et al., 2018). Floratos et al. (2016) argued that the most critical interaction in MOOCs settings is between the student and the platform. Goldberg et al. (2015) reported that students with low education levels participate more in discussion environments integrated into the environment and that the discussion environment has a highly significant relationship with the course completion rate. On the other hand, studies also focus on student-student interaction (Baek & Shore, 2016; Houston et al., 2017).

One of the other factors affecting student engagement in MOOCs settings is the gamification of the learning process. There are opinions that gamification ensures course engagement and student continuity throughout the course (Antonaci et al., 2019; Buchem et al., 2020; Morales et al., 2016; Ortega-Arranz et al., 2018; Sharif & Guiland, 2015; Vaibhav & Gupta, 2014). However, contrary to these views, Hagedorn et al. (2022) stated in their study that gamification in the MOOC environment caused a partial distraction in some students. However, it is seen in the literature that gamification strategies positively affect engagement and motivation in online environments (i.e., Rincón-Flores et al., 2020; Romero-Rodriguez et al., 2019). Technologies such as virtual reality may create opportunities for the future while determining and implicating gamification strategies. Indeed, Hewawalpita et al. (2018) concluded that students perform statistically better in MOOCs environments where content is presented using virtual reality.

The feedback mechanism's functionality is one-factor affecting student participation in MOOC settings (Dubbaka & Gopalan, 2020). It has been stated that feedback, student follow-up, and correction requests regarding student participation in these environments will increase participation rates (Amado-Salvatierra & Rizzardini, 2018; Dubbaka & Gopalan, 2020; Estrada-Molina & Fuentes-Cancell, 2022). The conditions for feedback and formative assessment in face-to-face settings also apply to MOOC settings in terms of improving student engagement (Floratos et al., 2015, 2017). Ventura et al. (2014) state that social media-supported feedback environments are essential for student feedback and active participation in MOOCs environments. Measuring and evaluating student engagement and success in online environments has also been important for researchers in the literature.

As in face-to-face learning environments, in MOOCs, regulations regarding course structure and design, such as the appropriate adjustment of content and course duration, support the student's behavioral, cognitive, and emotional readiness for learning. Indeed, Samoilova et al. (2018) stated that one of the strongest predictors of student engagement in MOOCs settings is the clarity of the topics in the content. One of the prominent suggestions regarding the presentation of content in these environments is that the short course duration is a

factor that increases student retention and completion rate (Dubbaka & Gopalan, 2020; Padilla Rodriguez et al., 2020). Besides the organization of the content, the perceived usefulness or usability of MOOCs platforms is also an essential factor (Alamri, 2022).

Wei et al. (2023) stated that cognitive and metacognitive learning strategies used in MOOC environments positively affect motivation and participation. On the other hand, Lan and Hew (2020) concluded that behavioral adjustments made in MOOCs settings are effective in engagement and learning in this environment. In addition, it is known that the pre-test to be given to the students before the start of the course has positive learning outcomes and, therefore, student engagement (Sharma et al., 2015).

It has been emphasized in various studies that applications involving learning analytics intervention on MOOCs platforms have important outputs in terms of improving learning outcomes and student engagement and improving the environment (Lu et al., 2017; Rizzardini & Amado-Salvatierra, 2018; Sinclair & Kalvala, 2015; Yu, 2021). Learning analytics offers a variety of possibilities for these environments to evolve and personalize learning. Regarding a similar effort, the opinions about getting to know the student and classification are noteworthy. Indeed, Rodrigues et al. (2016) claimed that student engagement could be increased by performing cluster analysis in MOOC settings. Similarly, Bote Lorenzo and Gómez Sánchez (2018) argued that predictive models that can be applied to students who are included in the system to complete their tasks in the MOOCs settings would increase student participation. In addition, a performance analysis and behavior prediction method to be applied to students will identify students who may be at risk of dropping out of MOOCs (Suresh Kumar & Mallikarjuna Shastry, 2019) and develop intervention strategies. To prevent dropping out of MOOCs, Hayati et al. (2016) argued that classification by determining the levels of student engagement in MOOCs settings would enable various interventions.

4. Discussion and Conclusion

This study examines the general trends in the papers in the WoS Core Collection on student engagement in MOOCs settings and the factors that influence student engagement in these settings. According to the distribution of papers by year, the first studies on the subject belong to 2014, and most studies were published in 2018. In 2021, when we felt the impact of the pandemic intensely, the number of publications decreased significantly. More than half of the reviewed papers are article-type studies. A significant number of these articles are in the Q1 quartile

for both JIF and JCI values. This result indicates that papers related to engagement in MOOCs settings in qualified journals are considered.

The concepts of learning analytics, motivation, and gamification draw attention to the word cloud prepared with the keywords of the papers examined. Learning analytics to examine the nature and structure of student engagement is an essential source of data in engagement studies. In addition, intervention programs using learning analytics have a substantial place in papers (i.e., Lu et al., 2017). In addition, learning motivation components and gamification are used in interventions to ensure and improve student engagement in these environments.

We examined which factors affect student engagement in MOOCs environments and what these factors are under two main headings: internal and external. According to the study's results, motivation is the most fundamental intrinsic factor associated with student engagement in MOOCs settings. The necessity of including exciting experiences at the beginning, middle, and end of the process in order to increase engagement in MOOC settings is emphasized in various studies (Hernández & Amado-Salvatierra, 2018a; 2018b). Another critical factor affecting participation is the perception of self-efficacy (i.e., academic self-efficacy, internet-based self-efficacy). Indeed, there is a significant relationship between academic self-efficacy and academic performance (i.e., Adeyemo, 2007; Choi, 2005; Honicke & Broadbent, 2016). Students with high academic self-efficacy tend to attend and engage in higher education in environments such as MOOCs with high levels of student autonomy (Breslow et al., 2013; Jung & lee, 2018). In terms of internal factors, collaboration and loyalty are other prominent factors in the development of student participation in MOOCs. The most prominent external factor in participation in MOOCs is interaction (i.e., Baek&shore,2016; Hew,2016; Sun et al.,2020; Koukis & Jimoyiannis,2017). The number and quality of interactions of students with each other or with the instructor affect student engagement and, therefore, student performance (Baek & Shore, 2016; Cheng, 2022). In online environments such as MOOCs, the student experiences a feeling of isolation, which is one of the main difficulties in distance education, and a decreased motivation to learn, and it is known that this situation leads to low student engagement (Alharbi et al., 2020). Interventions to improve learners' communication and interaction with other learners and instructors in MOOC settings will help the learner experience less isolation, which will support higher learning motivation and learner engagement. Gamification, one of the interventions aimed at improving the learner's interaction with the environment, is another crucial factor in terms of student engagement in these environments (Alharbi et al., 2020; Antonaci et al., 2019; Khalil et al., 2017; Morales et al., 2016; Vaibhav & Gupta, 2014). Papers involving

gamification intervention show that these environments increase learner motivation and performance, as well as learner completion rates (i.e., Alharbi et al., 2020; Morales et al., 2016; Romero-Rodríguez et al., 2019).

One of the most notable indicators of instructor-learner interaction is feedback. Feedback is an essential element of learner engagement in online and face-to-face learning environments (Floratos et al., 2017). Providing feedback to large audiences in MOOC settings is a significant challenge for the educator(s). Various studies emphasize that this challenge can be overcome by providing appropriate feedback to learners through systems fueled by learning analytics, data mining, and machine learning methods (i.e., Amado-Salvatierra & Rizzardini, 2018). In addition, Dubbaka and Gopalan (2020) mentioned the importance of feedback to the trainer on learner engagement in MOOCs settings.

Course structure and design are critical factors for learners to continue and complete courses in MOOCs. The most prominent of the course structure components that will contribute to the improvement of student engagement in these environments is the duration of the course and the fact that each of the learning units offered in the course can be completed in a short time (Padilla Rodriguez et al., 2020) and the usefulness of these environments (Alamri, 2022). However, intelligent learning systems – structures that include learning analytics, data mining, and machine learning – have the potential to improve engagement and course dropout rates in online environments in terms of providing adaptive and profile-based learning experiences (Amado-Salvatierra & Rizzardini, 2018; Anutariya & Thongsuntia, 2019; Bote Lorenzo & Gómez Sánchez, 2018; Haysati et al., 2016; Rodrigues et al., 2016; Yu, 2021).

Ethical Declaration

We declare that we carry out all processes in this study in accordance with ethical principles.

Conflict Interest and Author Contributions

All stages of this study were carried out with the collaborative and equal contribution of both authors.

5. References

- Adeyemo, D. A. (2007). Moderating influence of emotional intelligence on the link between academic self-efficacy and achievement of university students. *Psychology and developing societies*, 19(2), 199-213.
- Alamri, M. M. (2022). Investigating Students' Adoption of MOOCs during COVID-19 Pandemic: Students' Academic Self-Efficacy, Learning Engagement, and Learning Persistence. *Sustainability*, 14(2), 714.
- Alemayehu, L., & Chen, H.-L. (2021). Learner and instructor-related challenges for learners' engagement in MOOCs: A review of 2014–2020 publications in selected SSCI indexed journals. *Interactive Learning Environments*, 1-23.
- Alexandron, G., Wiltrout, M. E., Berg, A., Gershon, S. a. K., & Ruipérez - Valiente, J. A. (2022). The effects of assessment design on academic dishonesty, learner engagement, and certification rates in MOOCs. *Journal of Computer Assisted Learning*.
- Alharbi, K., Alrajhi, L., Cristea, A.I., Bittencourt, I.I., Isotani, S., James, A. (2020). Data-Driven Analysis of Engagement in Gamified Learning Environments: A Methodology for Real-Time Measurement of MOOCs. In: Kumar, V., Troussas, C. (eds) Intelligent Tutoring Systems. ITS 2020. Lecture Notes in Computer Science(), vol 12149. Springer, Cham.
- Amado-Salvatierra, H.R., Rizzardini, R.H. (2018). An Experience Using Educational Data Mining and Machine Learning Towards a Full Engagement Educational Framework. In: Uden, L., Liberona, D., Ristvej, J. (eds) Learning Technology for Education Challenges. LTEC 2018. Communications in Computer and Information Science, vol 870. Springer, Cham.
- Antonaci, A., Klemke, R., Lataster, J., Kreijns, K., Specht, M. (2019). Gamification of MOOCs Adopting Social Presence and Sense of Community to Increase User's Engagement: An Experimental Study. In: Scheffel, M., Broisin, J., Pammer-Schindler, V., Ioannou, A., Schneider, J. (eds) Transforming Learning with Meaningful Technologies. EC-TEL 2019. Lecture Notes in Computer Science(), vol 11722. Springer, Cham.
- Anutariya, C., & Thongsuntia, W. (2019). MOOC design and learners engagement analysis: a learning analytics approach. *2019 International Conference on Sustainable Information Engineering and Technology (SIET)*. Lombok, Indonesia.
- Baek, J., & Shore, J. (2016). Promoting student engagement in MOOCs. *L@S 2016: Third (2016) ACM Conference on Learning @ Scale*. Edinburgh Scotland, UK.
- Bote Lorenzo, M. L., & Gómez Sánchez, E. (2018). An approach to build in situ models for the prediction of the decrease of academic engagement indicators in Massive Open Online Courses.
- Breslow, L., Pritchard, D. E., DeBoer, J., Stump, G. S., Ho, A. D., & Seaton, D. T. (2013). Studying learning in the worldwide classroom research into edX's first MOOC. *Research & Practice in Assessment*, 8, 13-25.
- Buchem, I., Carlino, C., Amenduni, F., & Poce, A. (2020). Meaningful gamification in MOOCs. Designing and examining learner engagement in the Open Virtual Mobility Learning Hub. *Proceedings of the 14th International Technology, Education and Development Conference*. Valencia, Spain.
- Calik, M., & Sözbilir, M. (2014). Parameters of content analysis. *Egitim Ve Bilim-Education and Science*, 39(174).

- Casson, F., Salter, M., & Hejmadi, M. (2017). What factors influence learner engagement with futurelearn moocs? A case study from bath. *9th International Conference on Education and New Learning Technologies*. Barcelona, Spain.
- Cheng, Y.-M. (2022). Which quality determinants cause MOOCs continuance intention? A hybrid extending the expectation-confirmation model with learning engagement and information systems success. *Library Hi Tech*(ahead-of-print).
- Choi, N. (2005). Self-efficacy and self-concept as predictors of college students' academic performance. *Psychology in the Schools*, 42(2), 197-205.
- Crosslin, M., Dellinger, J. T., Joksimovic, S., Kovanovic, V., & Gašević, D. (2018). Customizable Modalities for Individualized Learning: Examining Patterns of Engagement in Dual-Layer MOOCs. *Online Learning*, 22(1), 19-38.
- Crues, R. W., Bosch, N., Perry, M., Angrave, L., Shaik, N., & Bhat, S. (2018). Refocusing the lens on engagement in MOOCs. *L@S '18: Proceedings of the Fifth Annual ACM Conference on Learning at Scale*. London, United Kingdom.
- De Freitas, S. I., Morgan, J., & Gibson, D. (2015). Will MOOCs transform learning and teaching in higher education? Engagement and course retention in online learning provision. *British Journal of Educational Technology*, 46(3), 455-471.
- Deng, R., Benckendorff, P., & Gannaway, D. (2020). Learner engagement in MOOCs: Scale development and validation. *British Journal of Educational Technology*, 51(1), 245-262.
- Diñçer, S. (2018). Content analysis in scientific research: Meta-analysis, meta-synthesis, and descriptive content analysis. *Bartın University Journal of Faculty of Education*, 7(1), 176-190.
- Dubbaka, A., & Gopalan, A. (2020). Detecting learner engagement in MOOCs using automatic facial expression recognition. *2020 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*. Porto, Portugal.
- Estrada-Molina, O., & Fuentes-Cancell, D.-R. (2022). Engagement and Desertion in MOOCs: Systematic Review. *Comunicar: Media Education Research Journal*, 30(70), 107-119.
- Floratos, N., Guasch, T., & Espasa, A. (2015). Recommendations on Formative Assessment and Feedback Practices for stronger engagement in MOOCs. *Open Praxis*, 7(2), 141-152.
- Floratos, N., Guasch, T., & Espasa, A. (2016). Is student engagement higher in MOOCs with appropriate formative assessment and feedback practices? *9th Annual International Conference of Education, Research and Innovation*. Valencia, Spain.
- Floratos, N., Guasch, T., & Espasa, A. (2017). Student engagement in MOOCs with appropriate formative assessment and feedback practices. *9th International Conference on Education and New Learning Technologies*. Barcelona, Spain.
- Formanek, M., Buxner, S., Impey, C., & Wenger, M. (2019). Relationship between learners' motivation and course engagement in an astronomy massive open online course. *Physical Review Physics Education Research*, 15(2), 020140.
- Fredricks, J. A., Filsecker, M., & Lawson, M. A. (2016). Student engagement, context, and adjustment: Addressing definitional, measurement, and methodological issues. *Learning and instruction*, 43, 1-4.

- Goldberg, L. R., Bell, E., King, C., O'Mara, C., McInerney, F., Robinson, A., & Vickers, J. (2015). Relationship between participants' level of education and engagement in their completion of the Understanding Dementia Massive Open Online Course. *BMC medical education*, 15(1), 1-7.
- Hagedorn, C., Betz, E. S., & Meinel, C. (2022). Storified Programming MOOCs: A Case Study on Learner Engagement and Perception. *2022 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*. Tunis, Tunisia.
- Handelsman, M. M., Briggs, W. L., Sullivan, N., & Towler, A. (2005). A measure of college student course engagement. *The Journal of Educational Research*, 98(3), 184-192.
- Hakami, N., White, S., & Chakaveh, S. (2017). Motivational factors that influence the use of MOOCs: learners' perspectives-a systematic literature review. *9th International Conference on Computer Supported Education*. Porto, Portugal.
- Hayati, H., Tahiri, J. S., Idrissi, M. K., & Bennani, S. (2016). Classification system of learners engagement within Massive Open Online Courses. 2016 4th IEEE International Colloquium on Information Science and Technology (CiSt)
- Hernández, R., Amado-Salvatierra, H.R. (2018a). An Adaptive Learning Approach Using a Full Engagement Educational Framework. In: Xhafa, F., Caballé, S., Barolli, L. (eds) *Advances on P2P, Parallel, Grid, Cloud and Internet Computing. 3PGCIC 2017. Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies*, vol 13. Springer, Cham.
- Hernández Rizzardini, R., Amado-Salvatierra, H.R. (2018b). Exploring New Ways to Increase Engagement in Full-Path MOOC Programs. In: Zaphiris, P., Ioannou, A. (eds) *Learning and Collaboration Technologies. Learning and Teaching. LCT 2018. Lecture Notes in Computer Science()*, vol 10925. Springer, Cham.
- Hew, K. F. (2016). Promoting engagement in online courses: What strategies can we learn from three highly rated MOOCs. *British Journal of Educational Technology*, 47(2), 320-341.
- Hew, K. F., Qiao, C., & Tang, Y. (2018). Understanding student engagement in large-scale open online courses: A machine learning facilitated analysis of student's reflections in 18 highly rated MOOCs. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 19(3).
- Hewawalpita, S., Herath, S., Perera, I., & Meedeniya, D. (2018). Effective Learning Content Offering in MOOCs with Virtual Reality-An Exploratory Study on Learner Experience. *Journal of Universal Computer Science*, vol. 24, no. 2 (2018), 24(2), 129-148.
- Honick, T., & Broadbent, J. (2016). The influence of academic self-efficacy on academic performance: A systematic review. *Educational Research Review*, 17, 63-84.
- Houston, S. L., Brady, K., Narasimham, G., & Fisher, D. (2017). Pass the idea please: The relationship between network position, direct engagement, and course performance in MOOCs. *L@S '17: Proceedings of the Fourth (2017) ACM Conference on Learning @ Scale*. Massachusetts, USA.
- Jung, Y., & Lee, J. (2018). Learning engagement and persistence in massive open online courses (MOOCs). *Computers & Education*, 122, 9-22.
- İzci, K. (2018). Secondary science teachers' assessment literacies in Turkey: A descriptive content analysis. *Journal of Education and Humanities: Theory and Practice*, 9(17), 23-54.

- Kala, D., & Chaubey, D. S. (2022). Examination of relationships among technology acceptance, student engagement, and perceived learning on tourism-related MOOCs. *Journal of Teaching in Travel & Tourism*, 1-18.
- Kaveri, A., Gunasekar, S., Gupta, D., & Pratap, M. (2016). Decoding engagement in MOOCs: an indian learner perspective. *2016 IEEE Eighth International Conference on Technology for Education (T4E)*. Mumbai, India.
- Khalil, M., & Ebner, M. (2017). Clustering patterns of engagement in Massive Open Online Courses (MOOCs): the use of learning analytics to reveal student categories. *Journal of computing in higher education*, 29(1), 114-132.
- Khalil, M., Ebner, M., Admiraal, W. F., & Pivec M, G. J. (2017). How can gamification improve MOOC student engagement?. In *Proceedings of the 11th European Conference on Game Based Learning* (pp. 819-828). Academic Publishing Limited.
- Koukis, N., & Jimoyiannis, A. (2017). Designing MOOCs for teacher professional development: Analysis of participants' engagement and perceptions. *16th European Conference on e-Learning, ECEL 2017*. Porto, Portugal.
- Kuo, T. M. L., Tsai, C. C., & Wang, J. C. (2017). Why learners fail in MOOCs? Investigating the interplay of online academic hardiness and learning engagement among MOOCs learners. *25th International Conference on Computers in Education, ICCE 2017*. Christchurch, New Zealand.
- Kuo, T. M., Tsai, C.-C., & Wang, J. C. (2021). Linking web-based learning self-efficacy and learning engagement in MOOCs: The role of online academic hardiness. *The Internet and Higher Education*, 51, 100819.
- Lan, M., & Hew, K. F. (2020). Examining learning engagement in MOOCs: A self-determination theoretical perspective using mixed method. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 17(1), 1-24.
- Liu, M.-C., Yu, C.-H., Wu, J., Liu, A.-C., & Chen, H.-M. (2018). Applying learning analytics to deconstruct user engagement by using log data of MOOCs. *Journal of Information Science & Engineering*, 34(5).
- Liu, Y., Zhang, M., Qi, D., & Zhang, Y. (2022). Understanding the role of learner engagement in determining MOOCs satisfaction: A self-determination theory perspective. *Interactive Learning Environments*, 1-15.
- Lu, O. H., Huang, J. C., Huang, A. Y., & Yang, S. J. (2017). Applying learning analytics for improving students engagement and learning outcomes in an MOOCs enabled collaborative programming course. *Interactive Learning Environments*, 25(2), 220-234.
- Montgomery, A. P., Hayward, D. V., Dunn, W., Carbonaro, M., & Amrhein, C. G. (2015). Blending for student engagement: Lessons learned for MOOCs and beyond. *Australasian Journal of Educational Technology*, 31(6).
- Moore, R. L., & Blackmon, S. J. (2022). From the Learner's perspective: A systematic review of MOOC learner experiences (2008–2021). *Computers & Education*, 104596.
- Morales, M., Amado-Salvatierra, H. R., Hernández, R., Pirker, J., & Gütl, C. (2016). A practical experience on the use of gamification in MOOC courses as a strategy to increase motivation. *International Workshop on Learning Technology for Education Challenges*,
- Ortega-Arranz, A., Kalz, M., & Martínez-Monés, A. (2018). Creating engaging experiences in MOOCs through in-course redeemable rewards. *2018 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*. Santa Cruz de Tenerife, Spain.

- Padilla Rodriguez, B. C., Armellini, A., & Rodriguez Nieto, M. C. (2020). Learner engagement, retention and success: why size matters in massive open online courses (MOOCs). *Open Learning: The Journal of Open, Distance and e-Learning*, 35(1), 46-62.
- Pérez-Álvarez, R. A., Maldonado-Mahauad, J., Sharma, K., Sapunar-Opazo, D., & Pérez-Sanagustín, M. (2020). Characterizing learners' engagement in MOOCs: an observational case study using the NoteMyProgress tool for supporting self-regulation. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 13(4), 676-688.
- Qiu, J., Tang, J., Liu, T. X., Gong, J., Zhang, C., Zhang, Q., & Xue, Y. (2016). Modeling and predicting learning behavior in MOOCs. *Proceedings of the ninth ACM international conference on web search and data mining*. California, USA.
- Ramesh, A., Goldwasser, D., Huang, B., Daume, H., & Getoor, L. (2018). Interpretable engagement models for MOOCs using Hinge-loss markov random fields. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 13(1), 107-122.
- Rincón-Flores, E. G., Mena, J., & Montoya, M. S. R. (2020). Gamification: a new key for enhancing engagement in MOOCs on energy? *International Journal on Interactive Design and Manufacturing (IJIDeM)*, 14(4), 1379-1393.
- Ripiye, P. R. (2016). Examining the impacts of social media engagement on learners motivation in MOOCs. *ECEL 2016 - 15th European Conference on e- Learning*. Prague, Czech Republic.
- Rizzardini, R. H., & Amado-Salvatierra, H. R. (2018). Towards full engagement for open online education. A practical experience from MicroMasters at edX. In *Software Data Engineering for Network eLearning Environments* (pp. 161-177). Springer.
- Rodrigues, R. L., Ramos, J. L. C., Silva, J. C. S., & Gomes, A. S. (2016). Discovery engagement patterns MOOCs through cluster analysis. *IEEE Latin America Transactions*, 14(9), 4129-4135.
- Romero-Rodriguez, L. M., Ramirez-Montoya, M. S., & González, J. R. V. (2019). Gamification in MOOCs: Engagement application test in energy sustainability courses. *IEEE Access*, vol. 7, 7, 32093-32101.
- Samoilova, E., Keusch, F., & Kreuter, F. (2018). Integrating survey and learning analytics data for a better understanding of engagement in MOOCs. *Data analytics and psychometrics: informing assessment practices*. Information Age Publishing, Charlotte, 247-261.
- Sanz-Martinez, L., Er, E., Martínez-Monés, A., Dimitriadis, Y., & Bote-Lorenzo, M. L. (2019). Creating collaborative groups in a MOOC: a homogeneous engagement grouping approach. *Behaviour & Information Technology*, 38(11), 1107-1121.
- Sarıtepeci, M., & Çakır, H. (2015). The effect of blended learning environments on student's academic achievement and student engagement: a study on social studies course. *Egitim Ve Bilim-Education and Science*, 40(177).
- Sarıtepeci, M., & Çakır, H. (2019). The effect of digital storytelling activities used in a social studies course on student engagement and motivation. In *Educational technology and the new world of persistent learning* (pp. 24-55). IGI Global.
- Selçuk, Z., Palanci, M., Kandemir, M., & Dündar, H. (2014). Tendencies of the researches published in education and science journal: Content analysis. *Egitim ve Bilim-Education and Science*, 39(173).

- Shao, Z., & Chen, K. (2020). Understanding individuals' engagement and continuance intention of MOOCs: the effect of interactivity and the role of gender. *Internet Research*.
- Sharif, M., & Guiland, A. (2015). Massive Open Online Courses-Promoting Engagement Through Means of Gamification. Proceedings of *EDULEARN15 Conference*. Barcelona, Spain.
- Sharma, K., Caballero, D., Verma, H., Jermann, P., & Dillenbourg, P. (2015). Shaping learners' attention in massive open online courses. *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire/International Journal of Technologies in Higher Education*, 12(1-2), 52-61.
- Sinclair, J., & Kalvala, S. (2015). Engagement measures in massive open online courses. International Workshop on Learning Technology for Education in Cloud,
- Skinner, E. A., & Belmont, M. J. (1993). Motivation in the classroom: Reciprocal effects of teacher behavior and student engagement across the school year. *Journal of educational psychology*, 85(4), 571.
- Sun, G., & Bin, S. (2018). Construction of learning behavioral engagement model for MOOCs platform based on data analysis. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 18(5).
- Sun, Y., Guo, Y., & Zhao, Y. (2020). Understanding the determinants of learner engagement in MOOCs: An adaptive structuration perspective. *Computers & Education*, 157, 103963.
- Sun, Y., Ni, L., Zhao, Y., Shen, X. L., & Wang, N. (2019). Understanding students' engagement in MOOCs: An integration of self - determination theory and theory of relationship quality. *British Journal of Educational Technology*, 50(6), 3156-3174.
- Suresh Kumar, S., & Mallikarjuna Shastry, P. (2019). Analysis of student engagement and course completion in massive open online courses. In *Integrated Intelligent Computing, Communication and Security* (pp. 447-458). Springer.
- Tang, C. M., & Chaw, L. (2019). Driving high inclination to complete massive open online courses (MOOCs): motivation and engagement factors for learners. *Electronic Journal of e-Learning*, 17, 118-130.
- Vaibhav, A., & Gupta, P. (2014). Gamification of MOOCs for increasing user engagement. *2014 IEEE International Conference on MOOC, Innovation and Technology in Education (MITE)*. Patiala, India.
- Ventura, P., Bárcena, E., & Martín-Monje, E. (2014). Analysis of the impact of social feedback on written production and student engagement in Language MOOCs. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 141, 512-517.
- Wei, X., Saab, N., & Admiraal, W. (2023). Do learners share the same perceived learning outcomes in MOOCs? Identifying the role of motivation, perceived learning support, learning engagement, and self-regulated learning strategies. *The Internet and Higher Education*, 56, 100880.
- Wolfrom, K. J. (2010). *Reel Principals: A Descriptive Content Analysis of the Images of School Principals Depicted in Movies from 1997-2009*. ProQuest LLC. 789 East Eisenhower Parkway, PO Box 1346, Ann Arbor, MI 48106.
- Wu, B., & Zhang, C. (2016). Behavior and Intention in MOOCs Research. *2016 2nd International Conference on Artificial Intelligence and Industrial Engineering (AIIE 2016)*. Beijing, China.
- Yu, Z. (2021). A literature review on MOOCs integrated with learning analytics. *Journal of Information Technology Research (JITR)*, 14(2), 67-84.

Zankadi, H., Hilal, I., Daoudi, N., & Idrissi, A. (2018). Facebook and MOOCs: a comparative analysis for collaborative learning. *2018 6th International Conference on Multimedia Computing and Systems (ICMCS)*. Rabat, Morocco.

Appendix 1. Detailed information on the articles in the reviewed Web of Science Master Journal List

Journal Title	WoS Index	Journal Impact Factor (2021)	JIF-Category Quartile	Journal Citation Indicator	JCI-Category Quartile	Article Article; Early Access	Review Review; Early Access	Total
COMPUTERS & EDUCATION	SSCI	11,182	Q1	3,75	Q1	7	1	8
BRITISH JOURNAL OF EDUCATIONAL TECHNOLOGY	SSCI	5,268	Q1	2,77	Q1	3		3
IEEE TRANSACTIONS ON LEARNING TECHNOLOGIES	SSCI	4,433	Q1	1,39	Q1	3		3
JOURNAL OF COMPUTER ASSISTED LEARNING	SSCI	3,761	Q1	2,01	Q1	3		3
ETR&D-EDUCATIONAL TECHNOLOGY RESEARCH AND DEVELOPMENT	SSCI	5,58	Q1	2,85	Q1	2		2
INTERACTIVE LEARNING ENVIRONMENTS	SSCI	4,965	Q1	1,95	Q1	2	1	3
INTERNET AND HIGHER EDUCATION	SSCI	8,591	Q1	5,36	Q1	2		2
JOURNAL OF UNIVERSAL COMPUTER SCIENCE	SSCI	1,056	Q3	0,33	Q3	2		2
OPEN LEARNING	E-SCI	N/A	N/A	1,53	Q1	2		2
SUSTAINABILITY	SSCI	3,889	Q2	0,65	Q2	2		2
AUSTRALASIAN JOURNAL OF EDUCATIONAL TECHNOLOGY	SSCI	3,730	Q1	1,85	Q1	1		1
BEHAVIOUR & INFORMATION TECHNOLOGY	SSCI	3,320	Q2	0,60	Q2	1		1
BMC MEDICAL EDUCATION	SSCI	3,263	Q2	1,41	Q1	1		1
COMPUTER APPLICATIONS IN ENGINEERING EDUCATION	SSCI	2,109	Q3	0,64	Q2	1		1
COMPUTERS IN HUMAN BEHAVIOR	SSCI	8,957	Q1	2,59	Q1	1		1
COMUNICAR	SSCI	5,725	Q1	2,94	Q1		1	1
DISTANCE EDUCATION	SSCI	5,500	Q1	2,33	Q1	1		1
EDUCATIONAL SCIENCES-THEORY & PRACTICE	Not Indexed	N/A	N/A	N/A	N/A	1		1
ELECTRONIC JOURNAL OF E-LEARNING	E-SCI	N/A	N/A	2,05	Q2	1		1
IEEE ACCESS	SSCI	3,476	Q2	3,48	Q2	1		1

IEEE LATIN AMERICA TRANSACTIONS	SSCI	0,967	Q4	0,23	Q4	1		1
INTERACTIVE TECHNOLOGY AND SMART EDUCATION	E-SCI	N/A	N/A	1,31	Q1	1		1
INTERNATIONAL JOURNAL OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EDUCATION	E-SCI	N/A	N/A	0,58	Q4	1		1
INTERNATIONAL JOURNAL OF EDUCATIONAL TECHNOLOGY IN HIGHER EDUCATION	SSCI	7,611	Q1	3,25	Q1	1		1
INTERNATIONAL JOURNAL OF INTERACTIVE DESIGN AND MANUFACTURING - IJIDEM	E-SCI	N/A	N/A	0,42	Q3	1		1
INTERNATIONAL JOURNAL OF LEARNING TECHNOLOGY	E-SCI	N/A	N/A	0,30	Q4	1		1
INTERNATIONAL JOURNAL OF TECHNOLOGIES IN HIGHER EDUCATION	E-SCI	N/A	N/A	0,10	Q4	1		1
INTERNATIONAL REVIEW OF RESEARCH IN OPEN AND DISTRIBUTED LEARNING	SSCI	2,770	Q1	1,61	Q1	1		1
INTERNET RESEARCH	SSCI	6,353	Q1	1,43	Q1	1		1
JOURNAL OF COMPUTING IN HIGHER EDUCATION	SSCI	4,045	Q1	2,11	Q1	1		1
JOURNAL OF INFORMATION SCIENCE AND ENGINEERING	SSCI	1,142	Q4	0,21	Q4	1		1
JOURNAL OF INFORMATION TECHNOLOGY RESEARCH	E-SCI	N/A	N/A	0,18	Q4	1		1
JOURNAL OF RESEARCH ON TECHNOLOGY IN EDUCATION	SSCI	3,281	Q2	1,43	Q1	1		1
JOURNAL OF TEACHING IN TRAVEL & TOURISM	E-SCI	N/A	N/A	0,96	Q2	1		1
KULTURNO-ISTORICHESKAYA PSIKHOLOGIYA-CULTURAL-HISTORICAL PSYCHOLOGY	E-SCI	N/A	N/A	0,24	Q4	1		1
ONLINE LEARNING	E-SCI	N/A	N/A	1,83	Q1	1		1
OPEN PRAXIS	E-SCI	N/A	N/A	0,80	Q2	1		1
PHYSICAL REVIEW PHYSICS EDUCATION RESEARCH	SSCI	2,359	Q3	1,43	Q1	1		1
REVIEW OF EDUCATIONAL RESEARCH	SSCI	13,551	Q1	5,53	Q1	1		1
Total						56	3	59

Appendix 2. Papers included in the review

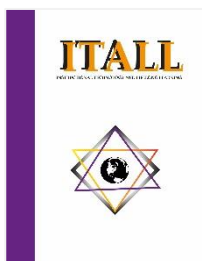
#	Paper Title	Pub. Year	Author(s)	Publication
1.	Promoting student engagement in MOOCs	2016	J. Baek and J. Shore	Proceedings of the Third (2016) ACM Conference on Learning@ Scale
2.	Promoting engagement in online courses: What strategies can we learn from three highly rated MOOCs	2016	K. F. Hew	British Journal of Educational Technology
3.	Will MOOCs transform learning and teaching in higher education? Engagement and course retention in online learning provision	2015	S. I. De Freitas, J. Morgan and D. Gibson	British journal of educational technology
4.	Learning engagement and persistence in massive open online courses (MOOCs)	2018	Y. Jung and J. Lee	Computers & Education
5.	Applying learning analytics for improving students engagement and learning outcomes in an MOOCs enabled collaborative programming course	2017	O. H. Lu, J. C. Huang, A. Y. Huang and S. J. Yang	Interactive Learning Environments
6.	Clustering patterns of engagement in Massive Open Online Courses (MOOCs): the use of learning analytics to reveal student categories	2017	M. Khalil and M. Ebner	Journal of computing in higher education
7.	Learner engagement in MOOCs: Scale development and validation	2020	R. Deng, P. Benckendorff and D. Gannaway	British Journal of Educational Technology
8.	Learning through engagement: MOOCs as an emergent form of provision	2016	S. Walji, A. Deacon, J. Small and L. Czerniewicz	Distance Education
9.	Gamification of MOOCs for increasing user engagement	2014	A. Vaibhav and P. Gupta	2014 IEEE International Conference on MOOC, Innovation and Technology in Education (MITE)
10.	Understanding students' engagement in MOOCs: An integration of self-determination theory and theory of relationship quality	2019	Y. Sun, L. Ni, Y. Zhao, X. L. Shen and N. Wang	British Journal of Educational Technology
11.	Engagement and retention in VET MOOCs and online courses: A systematic review of literature from 2013 to 2017	2018	R. M. Paton, A. E. Fluck and J. D. Scanlan	Computers & Education
12.	Gamification in MOOCs: Engagement application test in energy sustainability courses	2019	L. M. Romero-Rodriguez, M. S. Ramirez-Montoya and J. R. V. González	IEEE Access 2019
13.	Blending for student engagement: Lessons learned for MOOCs and beyond	2015	A. P. Montgomery, D. V. Hayward, W. Dunn, M. Carbonaro and C. G. Amrhein	Australasian Journal of Educational Technology
14.	Understanding student engagement in large-scale open online courses: A machine learning facilitated analysis of student's reflections in 18 highly rated MOOCs	2018	K. F. Hew, C. Qiao and Y. Tang	International Review of Research in Open and Distributed Learning
15.	Examining learning engagement in MOOCs: A self-determination theoretical perspective using mixed method	2020	M. Lan and K. F. Hew	International Journal of Educational Technology in Higher Education
16.	Understanding the determinants of learner engagement in MOOCs: An adaptive structuration perspective	2020	Y. Sun, Y. Guo and Y. Zhao	Computers & Education
17.	The civic mission of MOOCs: Measuring engagement across political differences in forums	2016	J. Reich, B. Stewart, K. Mavon and D. Tingley	Proceedings of the Third (2016) ACM Conference on Learning@ Scale
18.	Linking web-based learning self-efficacy and learning engagement in MOOCs: The role of online academic hardiness	2021	T. M. Kuo, C.-C. Tsai and J.-C. Wang	The Internet and Higher Education
19.	Recommendations on Formative Assessment and Feedback Practices for stronger engagement in MOOCs	2015	N. Floratos, T. Guasch and A. Espasa	Open Praxis 2015
20.	Examination of relationships among technology acceptance, student engagement, and perceived learning on tourism-related MOOCs	2019	D. Kala and D. S. Chaubey	Journal of Teaching in Travel & Tourism

21.	Pass the idea please: The relationship between network position, direct engagement, and course performance in MOOCs	2017	S. L. Houston, K. Brady, G. Narasimham and D. Fisher	Proceedings of the fourth (2017) ACM conference on learning@ scale
22.	Understanding individuals' engagement and continuance intention of MOOCs: the effect of interactivity and the role of gender	2020	Z. Shao and K. Chen	Internet Research 2020
23.	Improving learner engagement in MOOCs using a learning intervention system: A research study in engineering education	2021	R. Cobos and J. C. Ruiz-Garcia	Computer Applications in Engineering Education 2021
24.	Gamification of MOOCs adopting social presence and sense of community to increase user's engagement: An experimental study	2019	A. Antonaci, R. Klemke, J. Lataster, K. Kreijns and M. Specht	European Conference on Technology Enhanced Learning
25.	Driving high inclination to complete massive open online courses (MOOCs): motivation and engagement factors for learners	2019	C. M. Tang and L. Chaw	Electronic Journal of e-Learning
26.	Applying learning analytics to deconstruct user engagement by using log data of MOOCs	2018	M.-C. Liu, C.-H. Yu, J. Wu, A.-C. Liu and H.-M. Chen	Journal of Information Science & Engineering
27.	Refocusing the lens on engagement in MOOCs	2018	R. W. Crues, N. Bosch, M. Perry, L. Angrave, N. Shaik and S. Bhat	Proceedings of the fifth annual ACM conference on learning at scale
28.	Designing MOOCs for teacher professional development: Analysis of participants' engagement and perceptions	2017	N. Koukis and A. Jimoyiannis	European Conference on e-Learning
29.	Analysis of the impact of social feedback on written production and student engagement in Language MOOCs	2014	P. Ventura, E. Bárcena and E. Martín-Monje	Procedia-Social and Behavioral Sciences
30.	Investigating Students' Adoption of MOOCs during COVID-19 Pandemic: Students' Academic Self-Efficacy, Learning Engagement, and Learning Persistence	2022	M. M. Alamri	Sustainability 2022
31.	Learner and instructor-related challenges for learners' engagement in MOOCs: A review of 2014–2020 publications in selected SSCI indexed journals	2021	L. Alemayehu and H.-L. Chen	Interactive Learning Environments
32.	Characterizing learners' engagement in MOOCs: an observational case study using the NoteMyProgress tool for supporting self-regulation	2020	R. A. Pérez-Álvarez, J. Maldonado-Mahauad, K. Sharma, D. Sapunar-Opazo and M. Pérez-Sanagustín	IEEE Transactions on Learning Technologies
33.	Gamification: a new key for enhancing engagement in MOOCs on energy?	2020	E. G. Rincón-Flores, J. Mena and M. S. R. Montoya	International Journal on Interactive Design and Manufacturing (IJIDeM)
34.	Learner engagement, retention and success: why size matters in massive open online courses (MOOCs)	2020	B. C. Padilla Rodriguez, A. Armellini and M. C. Rodriguez Nieto	Open Learning: The Journal of Open, Distance and e-Learning
35.	Detecting learner engagement in MOOCs using automatic facial expression recognition	2020	A. Dubbaka and A. Gopalan	2020 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)
36.	The civic mission of MOOCs: Engagement across political differences in online forums	2018	M. Yeomans, B. M. Stewart, K. Mavon, A. Kindel, D. Tingley and J. Reich	International journal of artificial intelligence in education
37.	Which quality determinants cause MOOCs continuance intention? A hybrid extending the expectation-confirmation model with learning engagement and information systems success	2022	Y.-M. Cheng	Library Hi Tech
38.	Deep knowledge tracing and engagement with moocs	2019	Mongkhonvanit, K., Kanopka, K., & Lang, D	Proceedings of the 9th international conference on learning analytics & knowledge

39.	Correlation analysis between expectancy-value and achievement goals in MOOCs on energy sustainability: profiles with higher engagement	2020	L. M. Romero-Rodríguez, M. S. Ramírez-Montoya and J. R. V. González	Interactive Technology and Smart Education
40.	Construction of learning behavioral engagement model for MOOCs platform based on data analysis	2018	G. Sun and S. Bin	Educational Sciences: Theory & Practice
41.	In-depth exploration of engagement patterns in MOOCs	2018	L. Shi and A. I. Cristea	International conference on web information systems engineering
42.	Decoding engagement in MOOCs: an indian learner perspective	2016	A. Kaveri, S. Gunasekar, D. Gupta and M. Pratap	2016 IEEE Eighth International Conference on Technology for Education
43.	Understanding the role of learner engagement in determining MOOCs satisfaction: A self-determination theory perspective	2022	Y. Liu, M. Zhang, D. Qi and Y. Zhang	Interactive Learning Environments
44.	The different relationships between engagement and outcomes across participant subgroups in massive open online courses	2018	Q. Li and R. Baker	Computers & Education
45.	Analyzing learners' engagement and behavior in MOOCs on programming with the Codeboard IDE	2020	J. M. Gallego-Romero, C. Alario-Hoyos, I. Estévez-Ayres and C. Delgado Kloos	Educational Technology Research and Development
46.	Meaningful gamification in MOOCs. Designing and examining learner engagement in the Open Virtual Mobility Learning Hub	2020	I. Buchem, C. Carlino, F. Amenduni and A. Poce	Proceedings of the 14th International Technology, Education and Development Conference
47.	Interpretable engagement models for MOOCs using Hinge-loss markov random fields	2018	A. Ramesh, D. Goldwasser, B. Huang, H. Daume and L. Getoor	IEEE Transactions on Learning Technologies
48.	Why learners fail in MOOCs? Investigating the interplay of online academic hardiness and learning engagement among MOOCs learners	2017	T. M. L. Kuo, C. C. Tsai and J. C. Wang	25th International Conference on Computers in Education, ICCE
49.	Examining the impacts of social media engagement on learners motivation in MOOCs	2016	P.-R. Ripiye	European Conference on e-Learning
50.	Do learners share the same perceived learning outcomes in MOOCs? Identifying the role of motivation, perceived learning support, learning engagement, and self-regulated learning strategies	2023	X. Wei, N. Saab and W. Admiraal	The Internet and Higher Education
51.	The effects of assessment design on academic dishonesty, learner engagement, and certification rates in MOOCs	2022	G. Alexandron, M. E. Wiltrout, A. Berg, S. a. K. Gershon and J. A. Ruipérez-Valiente	Journal of Computer Assisted Learning
52.	Storified Programming MOOCs: A Case Study on Learner Engagement and Perception	2022	C. Hagedorn, E.-S. Betz and C. Meinel	2022 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)
53.	Data-Driven analysis of engagement in gamified learning environments: A methodology for real-time measurement of MOOCs	2020	K. Alharbi, L. Alrajhi, A. I. Cristea, I. I. Bittencourt, S. Isotani and A. James	International Conference on Intelligent Tutoring Systems 2020
54.	Integrating survey and learning analytics data for a better understanding of engagement in MOOCs	2018	E. Samoiloova, F. Keusch and F. Kreuter	Data analytics and psychometrics: informing assessment practices. Information Age Publishing, Charlotte
55.	What factors influence learner engagement with futurelearn moocs? A case study from bath	2017	F. Casson, M. Salter and M. Hejmadi	EDULEARN17 Proceedings
56.	Student engagement in moocs with appropriate formative assessment and feedback practices	2017	N. Floratos, T. Guasch and A. Espasa	EDULEARN17 Proceedings
57.	Students' Engagement and Learning Process in Non-Language Focused MOOCs for EFL Purpose	2017	Z. Yuan and H. Xiang	2017 International Conference on Education, Economics and Management Research (ICEEMR 2017)
58.	Is student engagement higher in moocs with appropriate formative assessment and feedback practices?	2016	N. Floratos, T. Guasch and A. Espasa	9th Annual International Conference of Education, Research and Innovation 2016
59.	Learners' engagement and perception in oriental moocs and spocs contexts	2015	Y.-C. Lai, S. Young and N.-F. Huang	EDULEARN15 Proceedings
60.	Virtually unlimited classrooms: Pedagogical practices in massive open online courses	2015	B. Toven-Lindsey, R. A. Rhoads and J. B. Lozano	The internet and higher education 2015

61.	A literature review on MOOCs integrated with learning analytics	2021	Z. Yu	Journal of Information Technology Research (JITR)
62.	A practical experience on the use of gamification in MOOC courses as a strategy to increase motivation	2016	M. Morales, H. R. Amado-Salvatierra, R. Hernández, J. Pirker and C. Gütl	International Workshop on Learning Technology for Education Challenges 2016
63.	An adaptive learning approach using a full engagement educational framework	2017	R. Hernández and H. R. Amado-Salvatierra	International Conference on P2P, Parallel, Grid, Cloud and Internet Computing 2017
64.	An approach to build in situ models for the prediction of the decrease of academic engagement indicators in Massive Open Online Courses	2018	M. L. Bote Lorenzo and E. Gómez Sánchez	Journal of Universal Computer Science
65.	Towards full engagement for open online education. A practical experience from MicroMasters at edX	2018	R. H. Rizzardini and H. R. Amado-Salvatierra	In: Software Data Engineering for Network eLearning Environments
66.	Analysis of student engagement and course completion in massive open online courses	2019	S. Suresh Kumar and P. Mallikarjuna Shastry	In: Integrated Intelligent Computing, Communication and Security
67.	Analyzing learners engagement in a micromasters program compared to non-degree MOOC	2022	F. Soleimani, J. Lee and M. Yilmaz Soylu	Journal of Research on Technology in Education 2022
68.	Behavior and Intention in MOOCs Research	2016	B. Wu and C. Zhang	2016 2nd International Conference on Artificial Intelligence and Industrial Engineering (AIIE 2016)
69.	Classification system of learners engagement within Massive Open Online Courses	2016	H. Hayati, J. S. Tahiri, M. K. Idrissi and S. Bennani	4th IEEE International Colloquium on Information Science and Technology (CiSt) 2016
70.	Creating collaborative groups in a MOOC: a homogeneous engagement grouping approach	2019	L. Sanz-Martinez, E. Er, A. Martínez-Monés, Y. Dimitriadis and M. L. Bote-Lorenzo	Behaviour & Information Technology 2019
71.	Creating engaging experiences in MOOCs through in-course redeemable rewards	2018	A. Ortega-Arranz, M. Kalz and A. Martínez-Monés	IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON) 2018
72.	Discovery engagement patterns MOOCs through cluster analysis	2016	R. L. Rodrigues, J. L. C. Ramos, J. C. S. Silva and A. S. Gomes	IEEE Latin America Transactions 2016
73.	Effective Learning Content Offering in MOOCs with Virtual Reality-An Exploratory Study on Learner Experience	2018	S. Hewawalpita, S. Herath, I. Perera and D. Meedeniya	J. Univers. Comput. Sci. 2018
74.	Emotionally engaged learners are more satisfied with online courses	2021	R. Deng	Sustainability 2021
75.	Engagement and Desertion in MOOCs: Systematic Review	2022	O. Estrada-Molina and D.-R. Fuentes-Cancell	Comunicar: Media Education Research Journal 2022
76.	Engagement in Learning in the Massive Open Online Course: Implications for Epistemic Practices and Development of Transformative Digital Agency with Pre- and In-Service Teachers in Norway	2020	I. Engeness and M. Nohr	Cultural-Historical Psychology 2020.
77.	Engagement measures in massive open online courses	2015	J. Sinclair and S. Kalvala	International Workshop on Learning Technology for Education in Cloud 2015
78.	Engaging with massive online courses	2014	A. Anderson, D. Huttenlocher, J. Kleinberg and J. Leskovec	Proceedings of the 23rd international conference on World wide web 2014
79.	Examining student characteristics, goals, and engagement in Massive Open Online Courses	2018	K. M. Williams, R. E. Stafford, S. B. Corliss and E. D. Reilly	Computers & Education 2018
80.	Exploring new ways to increase engagement in full-path MOOC programs	2018	R. Hernández Rizzardini and H. R. Amado-Salvatierra	International Conference on Learning and Collaboration Technologies 2018
81.	Facebook and moocs: a comparative analysis for a collaborative learning	2018	H. Zankadi, I. Hilal, N. Daoudi and A. Idrissi	6th International Conference on Multimedia Computing and Systems (ICMCS) 2018
82.	From the Learner's perspective: A systematic review of MOOC learner experiences (2008–2021)	2022	R. L. Moore and S. J. Blackmon	Computers & Education 2022

83.	How do we model learning at scale? A systematic review of research on MOOCs	2018	S. Joksimović, O. Poquet, V. Kovanović, N. Dowell, C. Mills, D. Gašević, et al.	Review of Educational Research 2018
84.	How to measure student engagement in the context of blended-MOOC	2018	F. Almutairi and S. White	Interactive Technology and Smart Education 2018
85.	iLTI-QAT: A Model to Orchestrate Interaction Sessions in Hybrid MOOCs	2018	D. Nettikadan, L. V. Ngeze, H. Sukhathankar and J. M. Warriem	IEEE Tenth International Conference on Technology for Education (T4E) 2018
86.	Improving essay peer grading accuracy in massive open online courses using personalized weights from student's engagement and performance	2019	C. García-Martínez, R. Cerezo, M. Bermúdez and C. Romero	Journal of Computer Assisted Learning 2019
87.	Learner-centric MOOC model: a pedagogical design model towards active learner participation and higher completion rates	2022	V. Shah, S. Murthy, J. Warriem, S. Sahasrabudhe, G. Banerjee and S. Iyer	Educational technology research and development
88.	Massive Open Online Courses-Promoting Engagement Through Means of Gamification	2015	M. Sharif and A. Guiland	EDULEARN15 Proceedings 2015
89.	Modeling and predicting learning behavior in MOOCs	2016	J. Qiu, J. Tang, T. X. Liu, J. Gong, C. Zhang, Q. Zhang, et al.	Proceedings of the ninth ACM international conference on web search and data mining 2016
90.	Modelling MOOC learners' social behaviours	2020	A. S. Sunar, R. A. Abbasi, H. C. Davis, S. White and N. R. Aljohani	Computers in Human Behavior 2020
91.	MOOC design and learners engagement analysis: a learning analytics approach	2019	C. Anutariya and W. Thongsuntia	International Conference on Sustainable Information Engineering and Technology (SIET) 2019
92.	Motivation to learn in massive open online courses: Examining aspects of language and social engagement	2016	M. Barak, A. Watted and H. Haick	Computers & Education 2016
93.	Motivational factors that influence the use of MOOCs: learners' perspectives-a systematic literature review	2017	N. Hakami, S. White and S. Chakaveh	International Conference on Computer Supported Education 2017
94.	Relationship between learners' motivation and course engagement in an astronomy massive open online course	2019	M. Formanek, S. Buxner, C. Impey and M. Wenger	Physical Review Physics Education Research 2019
95.	Relationship between participants' level of education and engagement in their completion of the Understanding Dementia Massive Open Online Course	2015	L. R. Goldberg, E. Bell, C. King, C. O'Mara, F. McInerney, A. Robinson, et al.	BMC medical education 2015
96.	Shaping learners' attention in massive open online courses	2015	K. Sharma, D. Caballero, H. Verma, P. Jermann and P. Dillenbourg	International Journal of Technologies in Higher Education 2015
97.	Students' patterns of engagement and course performance in a Massive Open Online Course	2016	T. Phan, S. G. McNeil and B. R. Robin	Computers & Education 2016
98.				
99.	The Dependence Of Massive Open Online Courses'engagement Rate On Learners Support Models	2020	D. Maslova, G. Mozhaeva, K. Yakovleva and T. Kabanova	Proceedings of INTED2020 Conference 2nd-4th March 2020
100.	Customizable Modalities for Individualized Learning: Examining Patterns of Engagement in Dual-Layer MOOCs.	2018	Crosslin, M., Dellinger, J. T., Joksimovic, S., Kovanovic, V., & Gašević, D.	Online Learning
101.	An Experience Using Educational Data Mining and Machine Learning Towards a Full Engagement Educational Framework	2018	H. R. Amado-Salvatierra and R. H. Rizzardini	International Workshop on Learning Technology for Education in Cloud 2018



Instructional Technology and Lifelong Learning Vol. 3, Issue 2, 207-224 (2022)

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/itall>

ITALL

ISSN: 2717-8307

Research Article

A Review of the studies conducted on online exams in Turkey from the millennium to the coronavirus period

Ebru ALBAYRAK*¹ 

ARTICLE INFO

Article history:

Received: 24/10/2022

Accepted: 14/12/2022

Online: 31/12/2022

Published: 31/12/2022

Keywords:

Online exam

e-assessment

e-exam

evaluation in education

Covid-19

ABSTRACT

Online exams have an important place in meeting the needs of the digital age with some of their advantages. In terms of removing the time and place restrictions, it has become a structure that is greatly needed in measuring the competence of individuals, especially in emergencies such as during the coronavirus epidemic. In this respect, it is essential to reveal the status of online exams and identify and improve their deficiencies, especially for situations such as coronavirus. This research aims to examine the articles and theses made for online exams in Turkey between 2000-2022 and make suggestions for online exams' sufficiency and being prepared for the coronavirus period. The data obtained in the study were subjected to content analysis. In the research, there were articles and theses made between 2000-2022 on the Google academic engine, Dergipark, TÜBİTAK ULAKBİM, Ebsco and Eric sites, and online exams in the YÖK thesis database. There was a total of 68 studies, 55 articles, and 16 theses, on online exams in Turkey between these years. These studies were generally carried out in accordance with the survey design. Although many different variables are examined in the studies, the opinions about the online exams prepared within the scope of the relevant research were received the most. The purposeful sampling method was mostly used and the sample group consisted of undergraduate students in general. In the studies, the data were generally collected by the survey method, and the most descriptive quantitative analysis was applied to the data. The results of the study point to important directions for the development of an online

exam system and provide a guide for instructors.

* Corresponding Author, ebualb@gmail.com

¹Sakarya University, Türkiye



Milenyumdan koronavirüs dönemine Türkiye'de çevrimiçi sınavlar üzerinde yapılan çalışmalara ilişkin bir inceleme

MAKALE BİLGİ

Makale Geçmişi:

Geliş: 24/10/2022

Kabul: 14/12/2022

Çevrimiçi: 31/12/2022

Yayın: 31/12/2022

Anahtar Kelimeler:

Online sınav

e-değerlendirme

e-sınav

Eğitimde değerlendirme

Covid-19

ÖZET

Çevrimiçi sınavlar bazı avantajları ile dijital çağın ihtiyaçlarının karşılanmasında önemli bir yere sahiptir. Zaman ve mekan kısıtlamalarının kaldırılması açısından özellikle koronavirüs salgını gibi acil durumlarda bireylerin yetkinliklerinin ölçülmesinde son derece ihtiyaç duyulan bir yapı haline gelmiştir. Bu açıdan özellikle koronavirüs gibi durumlar için online sınavların durumunun ortaya çıkarılması ve eksikliklerinin tespit edilerek iyileştirilmesi gerekmektedir. Bu araştırma, 2000-2022 yılları arasında Türkiye'de çevrimiçi sınavlar ile ilgili üretilmiş makale ve tezleri inceleyerek çevrimiçi sınavların yeterliliği ve koronavirüs dönemine hazırlık için öneriler üretmeyi amaçlamaktadır. Çalışmada elde edilen veriler içerik analizine tabi tutulmuştur. Araştırmada YÖK tez veri tabanı, Google akademik motoru, Dergi park, TÜBİTAK ULAKBİM, Ebsco ve Eric sitelerinde yer alan çevrimiçi sınavlarla ilgili 2000-2022 yılları arasında üretilmiş makale ve tezler ele alınmıştır. Bu yıllar arasında Türkiye'de çevrimiçi sınavlarla ilgili 55 makale ve 16 tez olmak üzere toplam 68 çalışma üretilmiştir. Bu çalışmalar genellikle tarama desenine uygun olarak gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışmalarda birçok farklı değişken incelenmiş de en çok araştırmalar kapsamında hazırlanan çevrimiçi sınavlar hakkında görüşler alınmıştır. Çoğunlukla amaçlı örnekleme yöntemi kullanılmış olup, örneklem grubu genel olarak lisans öğrencilerinden oluşmaktadır. Araştırmalarda veriler genel olarak anket aracılığıyla toplanmış ve verilere genel olarak betimleyici nicel analiz uygulanmıştır. Çalışmanın sonuçları, bir çevrimiçi sınav sisteminin geliştirilmesine yönelik önemli noktalara

işaret etmekte ve eğitimler için bir rehber niteliği taşımaktadır.

1. Introduction

The new possibilities that emerged with the development of technology in the 21st century have triggered the search for a new environment for individuals to access information and demonstrate their competencies (Kereluik, Mishrai Fahnoe & Terry, 2013). On the one hand, the financial and place inadequacies that come with the rapid increase in the world population, on the other hand, the emergence of new skills such as information literacy has accelerated this process. With these challenges, the need for new forms of education and skills measurement revealed such as distance education and online measurement and evaluation, which do not include time and place restrictions (Gökçearslan, 2013). The coronavirus epidemic, which emerged at the end of 2019, has increased this need all over the world. Most countries around the world have suspended formal education for an indefinite period in order to prevent the spread of the epidemic, and then have chosen to carry out their education processes with distance education. While some of the measurement and evaluation processes were canceled completely, some of them were postponed. For example, in the UK, some exams were canceled during the corona period, and the students' in-class evaluations and the general exams after secondary and high school graduation (A-Level, AS Levels and GCSE) were scored with reference to their past grades (Gov.uk, 2020). This situation put students with low grades at a disadvantage. In some countries, on the contrary, successful students were counted as equal with unsuccessful students. For example, in Norway, 10th grade students were considered as high school graduates without an exam (Oslo, 2020). In Korea, the exams were postponed and after that, it was decided to conduct the exams of some courses at the high school level online. However, this situation both caused anxiety among students and brought suspicions of cheating (Asiatimes.com, 2020). At the university level, in general, exams were held online. However, the necessity of conducting the exams online which were planned to be held face-to-face, has brought with it the result that the measurement processes were not carried out with sufficient quality (Burgess & Sievertsen, 2020). Many countries around the world have carried out distance education processes on a larger scale than they have experienced before, without testing, and failed to show sufficient performance in both education and measurement processes (Burgess & Sievertsen, 2020). According to Andersen and Nielsen (2020), experiencing problems in the measurement processes causes a lack of motivation in individuals, and this may reduce their success grades. Therefore, there is a need for the measurement processes to be smooth and sufficient to meet the needs. In addition, considering the importance of identifying well-trained individuals who can contribute to the development of countries, examination systems should be sustainable both

in face-to-face and online environments, even in special situations that are indefinite and threatening the lives of individuals, such as the coronavirus epidemic.

From the perspective of Turkey, it is seen that the distance education initiative has been derived and developed in the last century in order to eliminate the inequality of opportunity and to benefit more from the performances of individuals (Serçemeli & Kurnaz, 2020). This date is far behind the world distance education history. However, with the development of the internet infrastructure and the increasing opportunities of individuals in accessing technology, distance education processes have turned into a more applicable form in Turkey as well as in the world (Ilgaz & Adanır, 2020; Wall, 2000). However, although distance education processes have improved, measurement processes in online environments cannot developed at the same speed (Coşkun & Mardikyan, 2016). Just as in the rest of the world, exams at primary and high school levels were postponed in Turkey during the coronavirus period, while exams at university level were held online. Given the latest studies in the literature, there is a need for innovative research to ensure that an alternative exam opportunity is available at all levels, and that the online exams can be used smoothly and effectively, to ensure low anxiety and to prevent insecurities such as cheating. Therefore, it is important to study on these environments and progress them. Various university student attitudes, either positive or negative, were observed in online exams (Binnahedh 2022; Rajeh et al., 2022).

1.1. Online Exam

The online exams have emerged in close relation with online education. Online education is an innovative method in acquiring new skills required by the digital age and development of education system (Alonso-Díaz & Yuste-Tosina, 2015; Wang, 2008). With online education, learning environments can be delivered to a large number of students without limitation of time and place. However, for these environments to be effective, adequate quality and technical support must be provided (Başaran, Yalman, & Erkan, 2017; Santally & Raverdy, 2006). Thus, the need for both measure the effectiveness of a course and determine the proficiency of individuals in a certain subject has triggered the search for these environment (Boitshwarelo, Reedy & Billany, 2017) and concepts such as online exam, e-exam or e-assessment have emerged. According to Tüfekci, Ekinci, & Köse (2013), online exams mean that the processes of preparing and administering an exam using online facilities and collecting and announcing the results are carried out in web-based environments. In this respect, evaluation processes are designed and implemented through online tools (Kumalar & Pürtaş, 2012). In order to meet the expected needs, online exams should provide certain competencies such as being valid, reliable, fair and flexible (Al-Mashaqbeh ve Al Hamad, 2010). According to Battal and Çağiltay (2015), the exam system should be easy to access and use,

the questions should be free from distractions. In comparative studies on the exam types, the online exams were found to be close to the classical exams in terms of usefulness and reaching the purpose, and positive contributions were made to the learning process (Karakaya, 2001). Online exams provide a serious equality of opportunity for people who are far from the institution where they are studying. For online learning environments where the distance is too far, online exams may be mandatory. Another benefit of online exams is that they reduce stationery costs (Angus, & Watson, 2009). In this way, there is no need for tools such as exam papers, pen, ink and printer. An important privilege of this environment is that it is easy to monitor that students' time spend on questions, solution steps for problems, perform on activities and answers with recording system. In the process of preparing the exam questions, the opportunities provided by the interface and automatic grading also provide convenience (Llamas-Nistal, Fernandez-Iglesias, Gonzalez-Tato, & Mikic-Fonte, 2013) and the questions can be automatically presented at random (Rowe, 2004). With its features, online exams are useful and beneficial both for diagnostic, formative, summative (Laine, Sipilä, Anderson, & Sydänheimo, 2016) and self-assessments (Sorensen, 2013).

Despite these benefits, there are also aspects where online exams fall behind compared to classical exams. For example, the time allowed in classical exams may not be sufficient for the same exam in online environments, or new methods may be required to measure different abilities (Roberts ve Verbyla, 2003). In addition, the technical problems requires expertise and a risk plan for each exam may be needed. As a new measurement method, individuals' anxieties and thoughts about this measurement environment can also be affected. While some individuals view these environments positively (Karalı, et al, 2021; DeSouza & Fleming, 2003), others may be biased towards them (Çiğdem & Tan, 2014). In addition, negative situations such as cheating (Harmon & Lambrinos, 2008) or including others in the exam instead of herself/himself should be prevented. To achieve this, it will be useful to use process-oriented assessment, to ask questions that only the person who must take the exam can know, and to apply different assessment methods such as homework and portfolio quizzes (Balta & Türel, 2013). If the problems are not overcome in online exams can measurement processes may be complicated (Liu, Chen, ve Lu, 2015). As a result, online exams are a problematic area to study on. Developing new measurement tools, evaluating their effectiveness, and receiving feedback from both students and teachers about these tools will contribute to the development of measurement processes (Coşkun & Mardikyan, 2016). In order to obtain qualified online exam environments, it is necessary to design these environments well. However, there are many problems with online exams in Turkey (Tekin, 2021; Afacan Adanır, İsmailova, Omuraliev, & Muhametjanova,

2020; Başol, Ünver, & Çiğdem, 2017; Coşkun & Mardikyan, 2016). In this respect, it is important to examine the research made in Turkey and report the current situation to reveal deficiencies. In the research, studies on online exams throughout Turkey in the literature were systematically examined and the results were reported and necessary suggestions were made. The problem statement of the research is as follows; “What are the method, year, discipline area, sample selection method and sample characteristics, data collection tools used, data analysis method, and examined variables of the studies conducted for online exams in Turkey from the Millennium to the Coronavirus period?”

2. Method

2.1. Research Scope and Model

In the research, articles, and theses on online exams with Turkey examples between the years 2000-2022 (from millennium to the coronavirus period) were examined. These studies were accessed from databases using the keywords include "online exam", "e-assessment", "e-exam", "online assessment", "online-examination" both in Turkish and English languages. Google Academic, Dergi park, TÜBİTAK ULAKBİM, EBSCO, and ERIC sites were used for accessing the articles and the YÖK thesis database were used for the theses. The selection of the studies was based on the years 2000-2022. If there are articles of thesis publications, only the articles have been taken into account in order not to investigate the same studies. Among the studies examined in the research, 68 studies were within the scope of the research in the last months of 2022. This study does not require an ethics committee certificate since it does not contain any private data.

2.2. Data Analysis

Content analysis was applied to the studies within the scope of the research. The data of the study were analyzed by coding method. The codes in which the data were transformed were gathered under the determined themes. The analyzes were also examined by a field expert and 100% agreement was obtained. The data were presented by creating classification tables by determining the frequency and percentages. The percentages in each table represent the percentage of the group they are in and have been rounded to integers for ease of reading.

3. Result

The findings of the studies conducted between 2000-2022 on online exams in Turkey are included in this section. The frequencies and percentages of the data obtained are presented in the classification tables below. Because

some studies include more than one element at the same time, some total scores in the tables are higher than the number of studies. The distribution of studies by type is presented in Table 1.

Table 1.

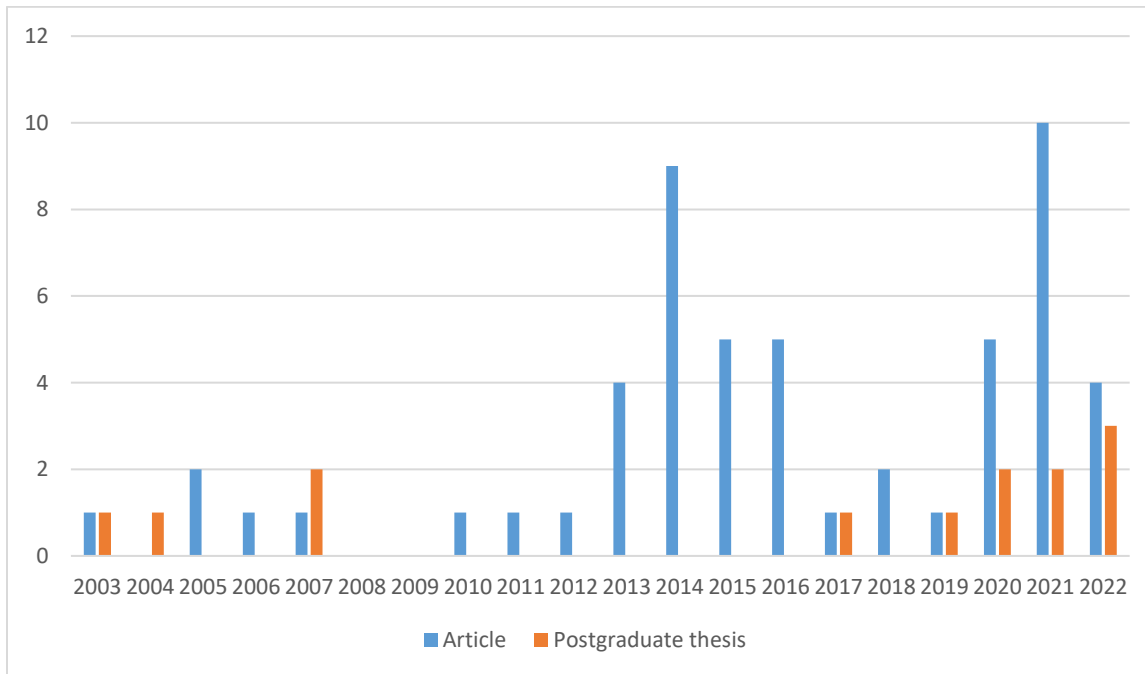
Distribution of studies by types

Type of study	f	%
Article (Turkish)	41	60
Article (English)	14	21
Postgraduate thesis (Master)	11	16
Postgraduate thesis (Ph.D.)	2	3
Total	68	100

There are 55 articles on online exams produced in Turkey between 2000-2022 and 41 of these studies were written in Turkish and 14 were written in English. When the national thesis database of YÖK is examined, it is seen that 11 master's and 2 doctoral thesis have been carried out. According to the data, studies were mostly produced in the form of Turkish articles. The distribution of the studies according to the years they were published and their types is given below.

Figure 1.

Distribution of studies by years and types



As seen in Figure 1, no articles or theses were produced between 2000-2003 for online exams in Turkey. 1 article and 1 postgraduate thesis study were first made in 2003. In 2014, only 9 articles were produced. The number of

the studies decreased again towards 2019. A noticeable increase started in 2020 when coronavirus period began to spread, and this increase was greater than ever before in 2021. However, in 2022, there has been a severe decrease in the amount of produced studies.

In general, before the coronavirus period, almost every year, a small number of regular articles were published, and rare graduate theses were produced. In addition to the years 2000-2003, no publications were produced in 2008 and 2009. After the coronavirus period, there has been an increase in the number of studies. The variables examined in the studies examined within the scope of the research are given in Table 2.

Table 2.

Distribution of studies by study types according to the variables examined

Variable	Article		Postgraduate Thesis		Total
	f	%	f	%	f
Perceived Ease of Use	3	6	-	-	3
Perceived usefulness	2	4	-	-	2
Perceived benefit	2	4	-	-	2
Self-sufficiency	1	2	1	7	2
Quality of Service (Accessibility)	2	4	-	-	2
Technical support	1	2	-	-	1
User interface design	1	2	1	7	2
Opinion on the online exam system	11	20	3	20	14
The perception of the online exam system	4	7	2	13	6
Social impact	1	2	-	-	1
Computer Self-efficacy	1	2	1	7	2
Behavioural intention to use	1	2	-	-	1
The online exam system expectation	2	4	-	-	2
User satisfaction	2	4	-	-	2
Online exam attitude	5	9	-	-	5
Course success	8	15	2	13	10
The computer attitude	2	4	-	-	2
Satisfaction	4	7	-	-	4
Exam time	-	-	1	7	1
Motivation	-	-	1	7	1
Metacognition	-	-	1	7	1
Technology acceptance	-	-	1	7	1
Transparency-fairness of the system	1	2	-	-	1
Security	-	-	1	7	1
Computer anxiety	-	-	1	7	1
Exam anxiety	1	2	1	7	2
Usefulness	-	-	1	7	1
Exam effects	1	2	1	7	2
Attitude	-	-	2	13	2
Total	54		15		69

According to Table 2, among the studies on online exams, the opinion on the online exam system (f:14) were examined the most. This variable was followed by success in the course (f:10), perception of the online exam system (f:6) and online exam attitude (f:5). Other variables included were perceived ease of use (f:3), perceived usefulness (f:2), service quality (accessibility) (f:2), user interface design (f:2), computer self-efficacy (f:2), user satisfaction (f:2), the computer attitude (f:2), the system expectations (f:2), exam anxiety (f:2), satisfaction (f:4), behavioural intention to use (f: 1), social impact (f:1), self-efficacy for use (f:1), technical support (f:1), (spent) exam time (f:1), motivation (f:1), metacognition (f:1), technology acceptance (f:1), system transparency-fairness (f:1), security (f:1), computer anxiety (f:1) and usefulness (f:1). Considering the study types, the most examined variables among the articles were the opinion on the online exam system (f:11), the course success (f:8) and online exam attitude (f:4). In the theses, opinion on the online exam system (f:3), the perception of the system (f:2) and course success and attitude (f:2) were the variables. The publications examined within the scope of the research are carried out using different research designs. The data related to the subject are presented in Table 3.

Table 3.

Distribution of research designs used in studies

Research Design	Article		Postgraduate Thesis		Total f
	f	%	f	%	
Survey-Scale development	6	10	4	25	10
Experimental Research	4	7	2	13	6
Survey Research	17	29	4	25	21
Correlational Research	1	2	-	-	1
Case Study	2	3	1	6	3
Grounded theory	9	15	-	-	9
Design-Based	-	-	1	6	1
Descriptive Research	1	2	2	13	3
Phenomenological Research	2	3	-	-	4
Mixed Research	7	12	2	13	7
Other – Introducing an Online Exam System	10	17	-	-	10
Total	59		16		75

According to Table 3, 21 of the studies on online exams were carried out in accordance with the survey design. This pattern is followed by other- introducing an online exam system (f:10), survey-scale development (f:10), experimental (f:6) and grounded theory (9) research. Among the studies, introducing an online exam system named in the "other" category were the most after the articles that adopted survey design. In these articles, the researchers introduced an online exam system that was produced by the researchers. In graduate theses, survey-scale development (f:4), survey research (f:2), descriptive (f:2), mixed (f:2), experimental (f:2) case study (f:1), and

design-based (f:1) methods are preferred. The studies used various tools for data collection. These tools were classified according to their types. Relevant data are presented in Table 4.

Table 4.

Distribution of data collection tools used in the studies

Data collection tool	Article		Postgraduate Thesis		Total
	f	%	f	%	
Success/knowledge test	9	16	1	5	10
Interview form	11	19	7	35	18
Questionnaire	26	46	10	50	36
Document	11	19	1	5	12
Observation Form	-	-	1	5	1
Total	57		20		77

According to Table 4, the most used data collection tool is the questionnaire (f:36). This tool is followed by interview form (f:18), success/knowledge test (f:10), document (f:12) and observation form (f:1). As for the types of studies, the questionnaire was used the most (f:22) among the articles. Again, questionnaires (f:10) were used the most in the theses. Interview form (f:7), success/knowledge test (f:1), document (f:1) and observation form (f:1) followed this tool. As another focus of the research, the sample levels of the studies other than introducing a system were examined. Relevant data are given in the Table 5.

Table 5.

Distribution of studies by study type by sample level

Sample Level	Article		Postgraduate Thesis		Total
	f	%	f	%	
Primary education	4	9	-	-	4
High school	5	11	-	-	3
Undergraduate	27	60	11	69	38
Postgraduate	2	4	1	6	3
Graduate	-	-	1	6	1
Teacher (Primary and high school)	4	9	1	6	5
Administrator (school)	1	2	1	6	2
General	2	4	-	-	2
Other (expert)	-	-	1	6	1
Total	45		16		61

According to data, most of the studies on online exams conducted at undergraduate level (f:38). On the basis of study types, most of the studies are, again, at undergraduate level in articles and postgraduate theses (f: 27 and f:

11). Among the articles, the example of online exams included primary education, high school, undergraduate, postgraduate level students and also included teacher (primary education and high school), administrator (School) and general sample. The theses in the YÖK database were studied with sample groups of undergraduates, postgraduates, graduates, teachers (primary and high school), administrators and experts. Apart from these data, the sample numbers of the studies on online exams produced in Turkey other than the introducing of a system are given in Table 6.

Table 6.

Distribution of studies by study types according to the number of samples they include

Number of Samples	Article		Postgraduate Thesis		Total
	f	%	f	%	
1-30	5	13	1	8	6
31-100	5	13	5	38	10
101-300	11	29	5	38	16
301-500	8	21	2	15	10
500-1200	7	18	-	-	7
1200+	2	5	-	-	2
Total	38		13		51

According to data, studies mostly included 101-300 people (f:16). According to study types, a sample group of 101-300 people was studied the most in articles and 31-100 people in theses. The distribution of these samples according to study types in terms of a selection type is given in Table 7.

Table 7.

Distribution of studies by study types according to the sample selection type they include

Sample Selection Type	Article		Postgraduate Thesis		Total
	f	%	f	%	
Purposive	26	76	11	85	37
Random	6	18	1	8	7
Convenience	2	6	1	8	3
Total	34		13		47

According to Table 7, purposive sampling method (f:37) was used the most among the studies. This method was followed by random (f:7) and convenience (f:3) sampling methods. Based on study types, all three methods are used in the articles and the theses. The distribution of the studies examined within the scope of the research according to the data analysis method used is presented in Table 8.

Table 8.

Distribution of studies by study types according to the analysis methods used

Analysis Method	Article		Postgraduate Thesis		Total
	f	%	f	%	f
Descriptive quantitative-Frequency/percent, mean, graph	15	25	7	32	22
Correlation (Pearson product-moment)	1	2	2	9	3
T-test	13	22	1	5	14
ANOVA	10	17	2	9	12
ANCOVA	1	2	-	-	1
Structural Equation Modeling	4	7	1	5	5
Factor Analysis	2	3	-	-	2
chi-square	1	2	2	9	3
Kruskal Wallis	1	2	-	-	1
Mann Whitney U	1	2	-	-	1
Qualitative-Content analysis	9	15	4	18	13
Qualitative-Descriptive Analysis	2	3	3	14	5
Total	60		22		82

According to the data, quantitative methods were used the most among the studies and descriptive quantitative methods (f:22) were used the most among these methods. This method is followed by t-test (f:14), qualitative-content analysis (f:13) ANOVA (f:12), and qualitative-descriptive analysis (f:5) methods. Apart from this, Structural Equation Modeling (f:5), chi-square (f:3), factor analysis (f:2), correlation (f:3), Ancova (f:1), Mann Whitney U (f:1) and Kruskal Wallis (f:1) tests were also used. In terms of study types, the descriptive quantitative (frequency/percentage, mean, graphing) method (f:15 and f:7) was used the most in data analysis among articles and theses. In the articles, these methods were followed by t-test (f:13), Anova (f:10), structural equation modeling (f:4), and content analysis (f:9). In theses, descriptive quantitative (frequency/percentage, average, graphing) method (f:7) was used the most.

4. Discussion, Conclusion, and Recommendations

The needs in education brought by the digital age emphasize the necessity of an environment that can measure the competencies of individuals remotely. In this respect, it is important to examine the point reached by the studies on online exam environments. With this research, studies on online exams from past to present in Turkey were analyzed and the results were reported.

According to the findings obtained in the research, there are various studies conducted for online exams in Turkey between the years 2003-2020. Studies on the subject started in 2003, and after a while, it stagnated. Although it

started to rise again after a few years, its numbers have decreased again in recent years. When it comes to the corona period, this decline has stopped and there has been a slight increase in the number of studies for online exams in 2020 and a severe increase 2021. After that, there is a decrease in the number of produced studies in 2022. The coronavirus disease began in 2019, and studies about online exams during the corona period were mostly published in 2020 and 2021. In 2022, when the number of sick people decreased, the number of studies decreased considerably. It is thought that the point reached is not sufficient, as large systems have not been produced and tested in order to meet the current problems (Tekin, 2021; Afacan Adanır, İsmailova, Omuraliev, & Muhametjanova, 2020). The majority of the studies produced are articles.

In the studies, mostly an online exam system produced by the researchers introduced. As for studies with human sample, the opinions on an online exam system were examined the most. In addition, course success and online exam system perception and attitude were also frequently examined. Perceived ease of use, perceived usefulness, user satisfaction, computer attitude, perceived usefulness, self-efficacy, service quality (accessibility), technical support, user interface design, social impact, computer self-efficacy, behavioural intention to use, expectation towards the system, user satisfaction, course success, satisfaction, (spent) exam time, motivation, metacognition, and technology acceptance. According to the study types, while the views and attitudes on the online exam system and course success were examined the most in the articles, the system perception and the course success took place as variables in the theses.

As for the design of the studies on online exams, the survey design was used the most. This design was used because the effectiveness of a system developed within the article was examined. However, it is noteworthy that in many articles, the examination system was not tested after it was developed, but only introduced. On the other hand, experimental and descriptive research designs were the mostly used in postgraduate theses.

In the studies the surveys were the most used as data collection tool. As for the study types it is same for article and thesis. In addition, interview form, success/knowledge test and document tools are frequently preferred. In terms of sample level, most of the research was done at the undergraduate level. On the basis of study types, most of the articles and postgraduate theses studied at the undergraduate level. In addition, primary education, high school, undergraduate, postgraduate levels, graduates, teachers (primary education and high school), administrators (School) and experts were also studied. Among postgraduate theses, online exams were mostly studied with the undergraduate students. The sample size of the studies generally was between 101-300 people. The studies were carried out with fewer people in postgraduate theses, while it was the same in the articles. These

sample groups were generally reached by using the purposive sampling method. In addition, random and convenience sampling methods were also used. In terms of study types, in theses, only the purposive sampling method was used.

Quantitative methods were mostly used in the analysis of the data obtained in the studies. Among the quantitative methods, the descriptive quantitative (frequency/percentage, average, graphing) method was used the most. Apart from this method, independent t-test, content analysis and descriptive analysis methods were also frequently used.

The findings indicated that, although there are various studies on online exams, it has not yet reached the point to meet the emerging needs (Burgess & Sievertsen, 2020). Many of the research is theoretical and more experimental research with application in the field is needed (Muzaffar, Tahir, Anwar, Chaudry, Mir, & Rasheed, 2021). The change in expectations with new technologies, the increasing population and especially epidemic diseases such as corona, force countries to use the online exam environment to carry out assessment properly as well as providing education remotely. The corona period affected both students and teachers differently. According to the study of Amzalag, Shapira, & Dolev (2021), students were more worried about online exams during the corona period, their tendency to cheat increased, and their confidence in each other decreased. In addition, both students and instructors had a negative attitude towards online exams in this period. According to a study, anxiety in students also negatively affected their self-confidence (Arslan, Semenderoğlu ve Uyanık, 2022; Arora, Chaudhary, & Singh, 2021). Finally, despite the efforts, there are still problems in online exams such as workload, security and cheating (Ebaid, 2021; Alsadoon, 2017). These concerns are the same in Turkey (Arslan, Semenderoğlu ve Uyanık, 2022; Tekin, 2021). While the instructors need additional time to prepare the online exam questions, the institutions have to fix the systemic problems and ensure that the learners take the exam in a fair environment (Afacan Adanır, İsmailova, Omuraliev, & Muhametjanova, 2020). Also learners may be adversely affected by the process due to their own technical problems (Başol, Ünver, & Çiğdem, 2017). More research is needed on online exams in Turkey, so that the advantages of the online exam environment can be fully utilized and the disadvantages can be explored and eliminated with various samples (Arslan, Semenderoğlu ve Uyanık, 2022; Coşkun & Mardikyan, 2016).

In future studies, online exam elements that have been little or never examined (e.g. components that increase exam anxiety, question presenting format such as being in the same or different pages, page and text format, information on online exam adequacy) (Albayrak, 2014) could be studied. In addition, individual variables such

as online exam readiness, being affected by external factors (screen reflection, slow operation of the exam system, etc.), technology knowledge, visual impairments, epilepsy may be examined in studies with larger sample groups and different data collection methods. Such factors may affect student anxiety (Çiğdem & Tan, 2014; DeSouza & Fleming, 2003) and attention and cause a decrease in success. Also, using the different exam types for interactive, continuous, creative assessment may be beneficial (Wahid, & Farooq, 2020). In the future studies the effects of various exam types such as homework and portfolio quizzes (Balta & Türel, 2013) on different student groups may be investigated. Studies on technical problems that may be encountered in exam systems, risk scenarios and urgent solutions that can be offered in such cases may be conducted (Başaran, Yalman, & Erkan, 2017). It has been observed that the current studies mostly work with undergraduate students. The reason for this is thought to be easier to carry out the research process in universities in terms of obtaining permission and application. Further studies may study more deeply on other sample groups. In addition, few studies have been found on how to develop field-specific skills by developing online exam types. In this regard, there is a need for new studies with various exam types and interface designs, taking into account the skills specific to each field. Also continuous evaluation may be more beneficial for a more reliable assessment (Mata, 2021). In addition, in the current age, distance education is becoming more widespread in the rapidly digitalizing world. For this reason, it is recommended to prepare and test online exam systems that can meet the needs in large scale population both for distance education-based trainings and periods such as corona that make face-to-face education almost impossible.

Ethical Declaration

In this study, all scientific ethical rules were followed.

Conflict Interest and Author Contributions

All stages of the study were organized and conducted by the Author. There is no conflict of interest.

5. References

- Afacan Adanır, G., İsmailova, R., Omuraliev, A., & Muhametjanova, G. (2020). Learners' perceptions of online exams: A comparative study in Turkey and Kyrgyzstan. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 21(3), 1-17.
- Albayrak, E. (2014). The Effects of Design Factors on Students' Success and Test Anxiety in Electronic Tests. *International Online Journal of Educational Sciences*, 6(2).

- Al-Mashaqbeh, I. F., & Al Hamad, A. (2010, May). Student's perception of an online exam within the decision support system course at Al al Bayt University. In *2010 Second International Conference on Computer Research and Development* (pp. 131-135). IEEE.
- Alonso-Díaz, L., & Yuste-Tosina, R. (2015). Constructing a grounded theory of e-learning assessment. *Journal of educational computing research*, 53(3), 315-344.
- Amzalag, M., Shapira, N., & Dolev, N. (2021). Two Sides of the Coin: Lack of Academic Integrity in Exams During the Corona Pandemic, Students' and Lecturers' Perceptions. *Journal of Academic Ethics*, 1-21.
- Andersen, S. C., & Nielsen, H. S. (2020). Learning from performance information. *Journal of Public Administration Research and Theory*, 30(3), 415-431.
- Angus, S. D., & Watson, J. (2009). Does regular online testing enhance student learning in the numerical sciences? Robust evidence from a large data set. *British Journal of Educational Technology*, 40(2), 255-272.
- Arora, S., Chaudhary, P., & Singh, R. K. (2021). Impact of coronavirus and online exam anxiety on self-efficacy: the moderating role of coping strategy. *Interactive Technology and Smart Education*.
- Arslan, K., Semenderoğlu, A., & Uyanık, E. (2022). An Investigation of Students' Preferences, Satisfaction and Performance in Online Assessment Amidst the COVID-19 Pandemic in Türkiye. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*, 10(4), 294-305.
- Asiatimes.com, (2020). Students test positive as Korean schools reopen. 8.08.2020 tarihinde www.asiatimes.com adresinden erişilmiştir.
- Balta, Y., & Türel, Y. K. (2013). Çevrimiçi Uzaktan Eğitimde Kullanılan Farklı Ölçme Değerlendirme Yaklaşımlarına İlişkin Bir İnceleme. *Electronic Turkish Studies*, 8(3).
- Battal, A., & Çağiltay, K. (2015). Investigation of Usage Frequency and Department on Usability Issues with the Online Examination System (OSSI). *Mersin University Journal of the Faculty of Education*, 11(3).
- Başaran, B., Yalman, M., & Erkan, S. (2017). Evaluation of Students' Attitudes towards e-Exams and Use of Technology in Theology Distance Undergraduate Education Programs. *Hitit Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi*, 16(31), 277-299.
- Başol, G., Ünver, T. K., & Çiğdem, H. (2017). Ölçme değerlendirme dersinde e-sınav uygulanmasına ilişkin öğrenci görüşleri. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2017(8), 111-128.
- Binnahedh, I. A. (2022). E-assessment: Wash-back effects and challenges (Examining students' and teachers' attitudes towards e-tests). *Theory and Practice in Language Studies*, 12(1), 203-211.
- Boitshwarelo, B., Reedy, A. K., & Billany, T. (2017). Envisioning the use of online tests in assessing twenty-first century learning: a literature review. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 12(1), 16.
- Burgess, S., & Sievertsen, H. H. (2020). Schools, skills, and learning: The impact of COVID-19 on education. *VoxEu.org*, 1.
- Büyükoztürk, Ş., Kiliç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2016). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. (Onbirinci Baskı). Ankara: Pegem A. Yayıncılık.
- Çiğdem, H., ve Tan Şeref, (2014). Matematik dersinde isteğe bağlı çevrimiçi kısa sınav uygulanması hakkında öğrenci görüşleri. *Journal of Computer and Education Research*, 2(4), 51-73.

- Coşkun, M., & Mardikyan, S. (2016). Çevrimiçi Ölçme ve Değerlendirme Sistemlerinin Gerçekleşen Kullanımını Belirleyici Faktörler: Bir Yapısal Eşitlik Modellemesi (YEM) Çalışması. *Eğitim ve Bilim*, 41(188).
- DeSouza, E., & Fleming, M. (2003). A comparison of in-class and online quizzes on student exam performance. *Journal of Computing in Higher Education*, 14(2), 121-134.
- Ebaid, I. E. S. (2021). Cheating among Accounting Students in Online Exams during Covid-19 Pandemic: Exploratory Evidence from Saudi Arabia. *Asian Journal of Economics, Finance and Management*, 9-19.
- Gökçearslan, Ş. (2013). Developing a Scale. for the Sense of Community in Online Learning: A Validity and Reliability Study. *Turkish Librarianship*, 27(1), 154-165.
- Gov.uk, (2000). Education and childcare during coronavirus. Retrieved from www.gov.uk/government/publications.
- Harmon, O. R., & Lambrinos, J. (2008). Are online exams an invitation to cheat?. *The Journal of Economic Education*, 39(2), 116-125.
- İlgaz, H., & Adanır, G. A. (2020). Providing online exams for online learners: Does it really matter for them?. *Education and Information Technologies*, 25(2), 1255-1269.
- Karakaya, Z. (2001). Development and implementation of on-line exam for a programming language course. *Uluslararası Açık ve Uzaktan Eğitim Sempozyumu*, 23-25 Mayıs, Eskişehir.
- Karalı, Y., Coşanay, G., & Şen, M. (2022). How Ready are Primary School Students for Online Mathematics Exams?. 19. Uluslararası Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu. 12-14 Kasım. Urfa.
- Kereluik, K., Mishra, P., Fahnoe, C., & Terry, L. (2013). What knowledge is of most worth: Teacher knowledge for 21st century learning. *Journal of digital learning in teacher education*, 29(4), 127-140.
- Laine, K., Sipilä, E., Anderson, M., & Sydänheimo, L. (2016, September). Electronic exam in electronics studies. In 44th SEFI annual conference. Tampere. Finland. <https://www.sefi.be/wp-content/uploads/2017/09/laine-electronic-exam-in-electronics-studies-9.pdf>
- Liu, I. F., Chen, R. S., & Lu, H. C. (2015). An exploration into improving examinees' acceptance of participation in an online exam. *Journal of Educational Technology & Society*, 18(2), 153-165.
- Llamas-Nistal, M., Fernández-Iglesias, M. J., González-Tato, J., & Mikic-Fonte, F. A. (2013). Blended e-assessment: Migrating classical exams to the digital world. *Computers & Education*, 62, 72-87.
- Mata, J. R. (2021). How to Teach Online? Recommendations for the assessment of online exams with University students in the USA in times of pandemic. *IJERI: International Journal of Educational Research and Innovation*, (15), 188-202.
- Rajeh Alsalhi, N., Darweesh Qusef, A., Sulieman Al-Qatawneh, S., & Elmagzoub Eltahir, M. (2022). Students' perspective on online assessment during the COVID-19 pandemic in higher education institutions. *Information Sciences Letters*, 11(1), 10.
- Rowe, N. C. (2004). Cheating in online student assessment: Beyond plagiarism. *Online Journal of Distance Learning Administration*, 7(2).
- Wang, T. H. (2008). Web-based quiz-game-like formative assessment: Development and evaluation. *Computers & Education*, 51(3), 1247-1263.

- Kumalar, M., & Pürtaş, M. (2012). A Study for Primary School Students Self-Assessment and Elimination of Their Incompletes. In *Proceedings of XIV th Akademik Bilisim Conference*, 129-132.
- Santally, M. I., & Raverdy, J. (2006). The master's program in computer-mediated computer communications: A comparative study of two cohorts of students. *Educational Technology Research and Development*, 54(3), 312-326.
- Muzaffar, A. W., Tahir, M., Anwar, M. W., Chaudry, Q., Mir, S. R., & Rasheed, Y. (2021). A Systematic Review of Online Exams Solutions in E-Learning: Techniques, Tools, and Global Adoption. *IEEE Access*, 9, 32689-32712.
- Serçemeli, M., & Kurnaz, E. (2020). A research on students' perspectives to distance education and distance accounting education in the covid-19 pandemia period. *International Journal of Social Sciences Academic Researches*, 4(1), 40-53.
- Sorensen, E. (2013). Implementation and student perceptions of e-assessment in a Chemical Engineering module. *European Journal of Engineering Education*, 38(2), 172-185.
- Tufekci, A., Ekinci, H., & Kose, U. (2013). Development of an internet-based exam system for mobile environments and evaluation of its usability. *Mevlana International Journal of Education*, 3(4), 57-74.
- Wahid, R., & Farooq, O. (2020). Online exams in the time of COVID-19: quality parameters. *International Journal of Social Sciences and Educational Studies*, 7(4), 13-21.
- Wall, J. E. (2000). *Technology-Delivered Assessment: Diamonds or Rocks? ERIC/CASS Digest*. Greensboro, NC: ERIC Counseling and Student Services Clearinghouse.
- Roberts, G. H., & Verbyla, J. L. (2003, January). An online programming assessment tool. In *Proceedings of the fifth Australasian conference on Computing education-Volume 20* (pp. 69-75).
- Oslo, (2020). Schools and kindergartens. Retrieved from <https://www.oslo.kommune.no/>.



A Phenomenological study of the teacher views on the impact of technology-assisted formative assessment competencies on classroom management skills

Elif Gamze Özcan*¹ 

ARTICLE INFO

Article history:

Received: 14/11/2022

Accepted: 16/12/2022

Online: 31/12/2022

Published: 31/12/2022

Keywords:

Classroom management

Technology supported teaching

Teacher competencies

Formative assessment

Web 2.0 tools

ABSTRACT

The aim of this study is to investigate the impact of in-class technology-assisted formative assessment skills, one of the innovative educational practices, on teachers' classroom management skills by using the phenomenological research method, one of the qualitative research methods, in order to describe the experiences of teachers and to understand their common experiences. The study population consisted of teachers working in public secondary schools in İzmir, Türkiye in the 2021/22 academic year, with the study sample consisting of volunteer teachers who participated in a TUBITAK 4005 project organized in 2021 for professional development to the extent of possessing necessary knowledge, skills, as well as being creative about technology-assisted formative assessment skills in line with the purposive sampling method. The researcher prepared a semi-structured interview form, aiming to reveal the participants' experiences in classroom practices on the dimensions of technology-assisted formative assessment and classroom management. A descriptive analysis was conducted on the participants' opinions collected via an online interview form. After the answers received in the interviews were transcribed into text, they were sent back to the participants to ensure data reliability and verification. In conclusion, teachers have been found to have perceptions that technology-assisted formative assessment and evaluation skills have positive effects on teachers' professional competencies in the five dimensions of classroom management. According to the results obtained: Their professional competencies improved in terms of knowledge and skills considering

the dimensions of "physical layout of the classroom environment", "establishment of relationships in the classroom", "regulation of behaviour" and "use of time", which make up the four dimensions. In fact, their professional competencies turned out to have improved in a positive sense in the dimension of "making plans and programs". Despite the improvement, that development remained at the level of knowledge, and it was never reflected in the annual and daily lesson plans, but only included in the weekly lesson plans.

* Corresponding Author, e-mail

¹Ministry of National Education, İzmir, Türkiye



Öğretmenlerin teknoloji destekli biçimlendirici değerlendirme yeterliklerinin sınıf yönetimi becerileri üzerindeki etkisine ilişkin öğretmen görüşleri¹

MAKALE BİLGİ

Makale Geçmişi:

Geliş: 14/11/2022

Kabul: 16/12/2022

Çevrimiçi: 31/12/2022

Yayın: 31/12/2022

Anahtar Kelimeler:

Sınıf yönetimi

Öğretmen yeterlikleri

Teknoloji destekli öğretim

Biçimlendirici

değerlendirme

Web 2.0 araçları

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, yenilikçi eğitim uygulamalarından sınıf içi teknoloji destekli biçimlendirici ölçme değerlendirme becerilerine dair yetkinliğin, öğretmenlerin sınıf yönetimi becerileri üzerindeki etkisini araştırmaktır. Araştırma nitel araştırma yöntemlerinden biri olan olgubilim araştırması ile desenlenmiştir. Araştırmanın evrenini 2021-2022 Eğitim Öğretim Yılı içerisinde İzmir ili sınırları içerisinde resmi ortaokullarda görev yapan fen bilgisi ve ilköğretim matematik öğretmenleri oluşturmuştur. Araştırmanın çalışma grubu ise amaçlı örneklem oluşturma esasına göre; teknoloji destekli biçimlendirici ölçme becerileri hakkında bilgi, beceri ve yaratma düzeylerinde mesleki gelişime yönelik olarak 2021 yılında düzenlenmiş olan bir TÜBİTAK 4005 projesine katılmış olan öğretmenlerden gönüllü olanlar ile oluşturulmuştur. Araştırmacı tarafından, katılımcıların teknoloji destekli biçimlendirici değerlendirme ve sınıf yönetiminin boyutları hakkındaki sınıf uygulamalarına dair deneyimlerinin ortaya çıkarılmasını amaçlayan yarı yapılandırılmış bir görüşme formu hazırlanmıştır. Görüşme formundan çevrimiçi olarak elde edilen katılımcı görüşlerine betimsel analiz yapılmıştır. Görüşmelerde alınan cevaplar metin haline getirildikten sonra, veri güvenilirliği sağlamak için katılımcılara geri gönderilerek doğrulanmıştır. Teknoloji destekli biçimlendirici ölçme ve değerlendirme becerilerinin, öğretmenlerin sınıf yönetiminin beş boyutundaki mesleki yeterliklerine olumlu etkileri olduğuna dair alguları olduğu tespit edilmiştir. Dört boyutu oluşturan “Sınıf ortamının fiziksel düzeni”, “sınıfta ilişkilerin

düzenlenmesi”, “davranış düzenleme” ve “süre kullanımı” yeterlikleri boyutlarında mesleki yeterliklerin bilgi ve beceri düzeyinde geliştiği; “Plan-program düzenleme” boyutunda ise olumlu anlamda mesleki gelişim hissedildiği ancak bu gelişimin bilgi düzeyinde kaldığı, yıllık ve günlük ders planlarına hiç yansıtılmadığı ancak haftalık ders planlarına yansıtıldığı sonuçlarına ulaşılmıştır.

¹ Bu araştırma, 10-15 Mayıs 2022 tarihleri arasında gerçekleştirilen EYFOR XIII’de, yazar tarafından sözlü bildiri olarak sunulan bir çalışmanın üzerine geliştirilmiştir.

1. Extended Summary

With the constantly developing technology, numerous innovations and changes have come into our lives. As a consequence of the rapid spread of technology, it is obvious that the expectations about the effective use of technology in the teaching environment are increasing day by day. From this perspective, Çiftçi, Sağlam, and Yayla (2021) pointed to the importance of adapting students, teachers, and the educational environments to such a new situation, based on the assumption that it is not possible for teachers without any 21st century skills, who never renew themselves, to train students different from themselves. Durnalı (2019) stated that the efficiency of schools can be improved with the employees who can use modern-day tools, as required, effectively at school in order to increase both individual and organizational productivity, and in this sense, raising modern individuals who can use the technology of the age should be among the objectives of schools. In fact, schools are a learning environment not only for students but also for teachers.

Classroom management skills are of critical importance in order to be able create and maintain a qualified teaching process in which students can achieve permanent learning (Başar, 1999). In other words, classroom management skills are of primary importance in determining the success of teaching, and teachers who remain inadequate in terms of classroom management cannot be successful enough in teaching activities (Celep, 2002). Classroom management addresses a number of competencies including the physical layout of the learning environment, making plans and programs, establishment of relationships in the classroom, regulation of negative behaviours as well as learning how to use time (Ağaoğlu, 2004).

Today's teachers are expected to use their classroom management skills effectively and to be able to design technology-assisted teaching-learning environments that address ever-changing needs. Teachers, who are conscious of the latest technologies of the 21st century, are likely to place the student in the centre of learning in such a way as to design an interactive environment, and are able to use web 2.0 tools assisted by the Internet technologies as a method, which provides feedback on the learning of the students in the process in order to increase the attention span of the students and to provide permanent learning (Çelik, 2021). In a literature review conducted by Zengin, Bars, and Şimşek (2017), the researchers reported that the use of information and communication technologies in the learning and teaching process had become widespread, and consequently, teachers had the opportunity to prepare formative tests easily, and practice and share them frequently.

Unlike result-oriented assessment, formative assessment contributes to better learning and development of

students (Black & William, 1998; Baki, 2008; Tekin, 2010). As for the reason for this, whether or not the pre-determined learning goal has been reached is always checked in the result-oriented assessment, whereas in the formative assessment, the level of the students is evaluated in order to guide them in their journey to reach the determined learning goal (MEB, 2020). Furthermore, Zengin et al. (2017) reported that formative assessment has positive effects on learning and teaching abstract concepts that require prerequisite learning, thus making positive contributions in terms of cognitive and affective aspects.

General Competencies for the Teaching Profession in Türkiye

In order to determine the general framework of the professional qualifications of teachers with various dimensions in Türkiye, the provision that reads “the qualifications to be sought in terms of general knowledge, special field education and pedagogical formation in pre-service teachers are determined by the Ministry of National Education” has been included in Article 45 of the Fundamental Law of National Education (MEB, 1973), no. 1739. In this connection, teacher competencies and their contents as well as the evaluations as regards such competencies are included in the work of the Ministry of National Education (MEB) General Directorate of Teacher Training and Development (ÖYGM) and National Education Councils. In the “General Competencies for Teaching Profession” published by the Ministry of National Education in 2017, the competencies that teachers should have in general, regardless of the particular discipline, are presented as three main competence areas: professional knowledge, professional skills, attitudes and values.

National Education Councils

Within the scope of the literature review of this study, the documents of council decisions shared by the Board of Education and Discipline (TTKB) as e-resources were examined. The meetings of the National Education Councils, the first of which was held in 1939, is considered an important policy guide, though its decisions are advisory. The opinions put forward in the National Education Councils on the competencies of the teaching profession can form an idea about the development of professional skills in line with the needs of our time. In order to find out in which councils there were statements presented about teacher competencies, 20 councils carried out until 2022 were examined with the document analysis method, and opinions on teacher competencies were found to be apparent in the 7th, 9th, 11th, 12th, 15th, 16th, 17th, 18th, 19th, and 20th councils.

Considering the development of the further needs to ensure adequate teacher competencies mentioned in the National Education Councils, it can be clearly seen that special attention was paid to providing inclusive

education-teaching processes due to the individual differences of the students and to the teaching formation that develops according to the technological developments in the councils held in 1982 and after.

Research Design

The phenomenological research design method- one of the qualitative research methods- was used in this study in an effort to describe the experiences of teachers and to understand their common experiences.

Aim of the Study

This study aimed to carry out a descriptive study on understanding the experiences of participating teachers on the interrelatedness and complementarity of professional skills, which are among the general competencies of the teaching profession. An answer has been sought to the following question: 'How have the experiences of teachers who make technology-assisted formative assessments with web 2.0 tools in the classroom environment developed classroom management skills? In this sense, this study is important in that it is an interdisciplinary study to jointly handle such dimensions as information and communication technologies, assessment and evaluation, and classroom management practices, which are considered different branches of educational sciences, so as to describe the personal experiences of teachers in these disciplines.

Study Sample

In phenomenological research design, information is collected from individuals or groups who have already gone through the reality under investigation, have had experience with the particular phenomenon, and can express or demonstrate this phenomenon. In this context, when conducting phenomenological research, participants who have experienced the determined phenomenon should be selected (Tekinalp & Uğuz Arsu, 2020).

In order to reveal the professional experiences and personal efficacy perceptions of teachers regarding classroom management skills, a sample group of teachers was formed with those who were capable of recognizing web 2.0 tools, as well as selecting, using, designing, and using formative assessment as a method so that such tools could be used in lesson planning and course processes. For this purpose, this study reached the teachers who had completed the TÜBİTAK 4005 project titled "Innovative Assessment in Science and Mathematics Teaching with Web 2.0 Tools" was successfully carried out by Bukova Güzel, Kızıılışık Sambur and Özcan in the 2020/21 academic year in İzmir, Türkiye, under the guidance of the researcher, through applied workshops in relation to these subject matters. Among the 12 teachers who were willing to participate in this study, 6 of them stating that they formed the habit of actively applying the TAFE tools in their classrooms were randomly selected as the

study sample and the remaining 6 as the pre-procedure group to determine the content validity of the assessment tool. Since the project that served as a source for the study sample targeted science and mathematics teachers, the participants of this study were limited to secondary school teachers working in these two disciplines.

Data Collection Tool

A semi-structured interview form prepared by the researcher was used as a data collection tool in order to describe the perceptions of the participants about how they felt about the improvement in their classroom management skills after having started to implement Technology Assisted Formative Assessment (TAFA) in their classrooms. In order to ensure the content validity and semantic consistency of the questions, 6 teachers with the same qualifications as the teachers included in the study sample as well as an assessment and evaluation field expert working in the field of TAFA were sent the questions (see Table 1), upon which necessary corrections were made according to the relevant suggestions.

Table 1.

Content of the Interview Questions

No	Field	Questions
1	Formative Assessment	What is formative assessment? What is the purpose of formative assessment?
2	Technology-Assisted Formative Assessment	Which web 2.0 tools do you use in your lessons for formative assessment?
3.1	Classroom Management	How does the use of TAFA affect your competencies in terms of the “activities for the physical layout of the classroom environment”?
3.2		How does the use of TAFA impact on your competencies to “make plans-program activities”?
3.3		How does the use of TAFA impact on your competencies to “establish relationships in the classroom”?
3.4		How does the use of TAFA impact on your competencies to carry out “activities regarding behavioral regulations”?
3.5		How does the use of TAFA impact on your competencies in relation to “the activities for the use of time”?

Data Analysis

After the interviews, the participant names were kept confidential and given pseudonyms such as S for Science, M for Mathematics, and the numbers 1, 2, and 3 in the order of the interview (SF2=Participant-Science-2 teacher interviewed) and the answers given by the participants were transcribed and then recorded. The answers given by the descriptive analysis technique were read word by word to determine the prevalence of expressions, and

some expressions that would guide the results were presented as findings by including them as they were. In order to ensure the reliability of the data analysis, the interview data were submitted to the approval of the participants for verification after they were transcribed.

Conclusion

In this study, technology-assisted formative assessment (TAFA) was used in order to use technology and adapt it to lessons, conduct an instant assessment of learning and teaching processes, give clear performance feedback to students and make corrections.

Regarding the impact of TAFA practices on all the aspects of teachers' classroom management, teacher experiences have indicated the emergence of some positive contributions to students with respect to:

- ensuring students to give importance to comply with the class rules in order not to be a «wet blanket» and not to be left out of the game/activity,
- enabling quiet and lonely students to become more active in activities,
- motivating them to come to the lesson prepared before the activity, and
- making them try not to miss homework.

From this standpoint, with the use of web 2.0 tools for TAFA, teachers turned out to be positively influenced concerning their competencies in classroom management in terms of the following aspects:

- attracting the students' attention to the lesson,
- increasing the students' motivation,
- reducing negative communication inside the classroom,
- co-creating classroom rules,
- showing an effort to use time effectively together

In line with the results obtained through the descriptive analysis of the interview data based on the teachers' own experiences, it could be concluded that:

- The teachers were of the opinion that technology-assisted formative assessment and evaluation skills improved their classroom management skills.

- TAFE practices contributed positively to the dimensions of classroom management in the dimensions of “physical layout of the classroom environment”, “establishment of relations in the classroom”, “regulation of behaviours” and “activities for the use of time”, and that teacher developed classroom management competencies at both knowledge and skill levels;
- In the dimension of “making plans and programs”, classroom management competencies remained at the knowledge level, and TAFE practices were not reflected at all in the annual and daily lesson plans but were partially included in the weekly lesson plans.

2. Giriş

Sürekli gelişme kaydeden teknoloji ile beraber, hayatımızda bir takım yenilikler, değişiklikler meydana gelmiştir. Teknolojinin hızla yayılmasının bir sonucu olarak teknolojinin öğretim ortamında etkin kullanılmasıyla ilgili beklentilerin her geçen gün arttığı görülmektedir. Eğitim kurumları günümüz bilgi çağında yaşanan gelişme ve değişimlere bağlı olarak bilgi ve iletişim teknolojileri yoluyla yeni bilgilere ulaşan, bu yeni bilgileri kullanan, uygulayan ve değerlendiren bireyleri yetiştirmeyi amaçlamaktadır. Çiftçi, Sağlam ve Yayla'ya (2021) göre, 21.yüzyıl becerilerine sahip olmayan ve kendisini yenilemeyen bir öğretmenin kendisinden farklı öğrenciler yetiştirmesi mümkün olmadığından, öğrencilerin, öğretmenlerin ve eğitim ortamının bu yeni duruma uygun hâle getirilmesi önemlidir. Durnalı'ya göre (2019) hem bireysel hem de örgütsel verimliliği artırmak için, zamanın gerektirdiği araçları okulda etkin bir biçimde kullanan çalışanlarla okulun verimliliği artırılabilir ve bu doğrultuda okulların amaçları arasında, çağın teknolojisini kullanabilen çağdaş insanlar yetiştirmek de yer almaktadır. Zira okullar öğrenciler kadar öğretmenler için de bir öğrenme ortamıdır.

Hayat boyu öğrenme becerisi (Çiftçi vd. 2021), işbirliği ve geri dönüşlere dayalı etkili iletişim becerileri kurmak (Çavdar ve Doymuş, 2016) gibi 21. Yüzyıl becerileri; öğrencilere kazandırılması beklenen eğitimsel amaçlardır ve bu doğrultuda öncelikle öğretmenlerin sahip olması gereken niteliklerdir (MEB, 2017). Öğrencilerde kalıcı öğrenmenin sağlanabildiği nitelikli bir öğretme sürecinin oluşturulup sürdürülebilmesi için, sınıf yönetimi becerileri oldukça önemlidir (Başar, 1999). Diğer bir deyişle sınıf yönetimi becerileri öğretimin başarısını belirlemede birincil önem taşımakta ve sınıf yönetimi açısından yetersiz öğretmenler öğretim etkinliklerinde yeterince başarılı olamamaktadırlar (Celep, 2002). Sınıf yönetimi, öğrenme ortamının fiziksel düzeni, plan-program düzenleme, sınıfta ilişkilerin düzenlenmesi, olumsuz davranışların düzenlenmesi ve süre kullanımı hususları çerçevesindeki yeterlikleri içermektedir (Ağaoğlu, 2004). Buna göre, günümüz öğretmenlerinden sınıf yönetimi becerilerini etkin kullanmakla birlikte; sürekli değişen ihtiyaçlara hitap eden, teknolojiyle zenginleştirilmiş öğretme-öğrenme ortamları tasarlayabilmesi beklenmektedir. Saykal ve Uluçınar Sağır, (2021)'a göre teknolojik pedagojik formasyon olarak karşılık bulan bu mesleki yeterlik; öğretimi yapılacak konuların daha iyi yapılandırabilmesi için seçilen öğretimsel yöntem ve tekniklerin teknoloji ile entegre edilerek kullanılmasını ifade etmektedir.

21. Yüzyılın son çıkan teknolojilerine duyarlı, öğrenciyi merkeze alan ve etkileşimli bir ortam tasarımı yapan öğretmenler; öğrencilerde dikkat süresini artırmak ve kalıcı öğrenmeler sağlayabilmek için öğrencilerin süreçteki

öğrenmelerine ilişkin geribildirimler sunan internet teknolojileri destekli web 2.0 araçları yöntem olarak kullanabilmektedir (Çelik, 2021). Zengin, Bars ve Şimşek (2017) tarafından yapılan alan yazın taraması sonucunda, bilgi ve iletişim teknolojilerinin öğrenme ve öğretme sürecinde kullanılmasının yaygınlaştığı; bunun sonucunda öğretmenlerin kolaylıkla biçimlendirici testleri hazırlama, sık sık uygulama yapma ve paylaşma fırsatı yakalayabildikleri belirtilmiştir.

Biçimlendirici değerlendirme, sonuç odaklı değerlendirmeden farklı olarak öğrencilerin daha iyi öğrenmelerine ve gelişmelerine katkı sağlamaktadır (Black & William, 1998; Baki, 2008; Tekin, 2010). Çünkü sonuç odaklı değerlendirmede önceden belirlenmiş öğrenme hedefine ulaşma durumu kontrol edilirken, biçimlendirici değerlendirmede öğrencinin belirlenen öğrenme hedefine ulaşma yolculuğunda onu yönlendirebilmek amacı ile bulunduğu seviye değerlendirilmektedir (MEB, 2020). Biçimlendirici değerlendirmenin önkoşul öğrenmeler gerektiren soyut kavramların öğrenilmesinde ve öğretilmesinde olumlu etkileri olduğu, bilişsel ve duyuşsal açıdan pozitif katkılar sağladığı, Zengin vd. (2017) tarafından belirtilmiştir. Teknolojiyle zenginleştirilmiş ortamların öğretmenlere zaman açısından katkı sağladığı, değerlendirmenin sık sık öğrenme ortamında kullanılmasına yardımcı olduğu, öğretim ortamında kullanılan teknolojilerden beklenen faydanın sağlanabilmesi için nitelikli yazılımların seçilerek kullanılması gerektiği (Kazu ve Yavuzalp, 2008), web 2.0 araçlarının kullanımının öğrencilerin derse katılımı yönünde motivasyon sağladığı (Wang,2015; Çelik,2021), belirtilmiştir.

Morphew'in çalışmasına göre (2012) yirmi birinci yüzyıl öğretmen özellikleri ile ilgili önemli bir çerçeve sunan International Society for Technology Education (ISTE)'nin öğretmenler için belirlediği Uluslararası Eğitim Teknolojisi Standartları'nda etkili öğrenmelerin gerçekleşmesinde öğretmenlerin özellikle öğretimde değerlendirme etkinliklerinde teknolojiyi kullanarak çok sayıda ve çeşitli biçimlendirici-düzey belirleyici değerlendirme yapmasının önemini vurgulamıştır.

2.1. Türkiye'de Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterlikleri

Türkiye'de öğretmenlerin çeşitli boyutlarıyla mesleki niteliklerinin genel çerçevesinin belirlenmesi amacıyla, 1739 sayılı Milli Eğitim Temel Kanununun (MEB, 1973) 45. maddesinde "öğretmen adaylarında genel kültür, özel alan eğitimi ve pedagojik formasyon bakımından aranacak nitelikler Milli Eğitim Bakanlığınca tespit olunur" hükmü yer almıştır. Bu doğrultuda, öğretmen yeterlikleri ve boyutlarının neler olduğunu belirlenmesi ve bu yeterliklere dair değerlendirmeler; Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) Öğretmen Yetiştirme ve Geliştirme Müdürlüğü (ÖYGM) ve Milli Eğitim Şuraları ile çalışmalarında yer almaktadır.

Öğretmen Yetiştirme ve Geliştirme Müdürlüğü Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterlikleri Belgesi

MEB tarafından 2017 yılında yayımlanan “Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterlikleri” içerisinde (Tablo 1) öğretmenlerin branş ayrımı olmaksızın genel olarak sahip olması gerekli görülen yeterlikler, mesleki bilgi, mesleki beceri ve tutum ve değerler olmak üzere üç ana yeterlik alanı olarak sunulmuştur.

Tablo 1.

Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterlikleri

A Mesleki Bilgi	B Mesleki Beceri	C Tutum ve Değerler
A1. Alan Bilgisi	B1. Eğitim Öğretimi Planlama	C1. Milli, Manevi ve Evrensel Değerler
Alanında sorgulayıcı bakış açısını kapsayacak şekilde ileri düzeyde kuramsal, metodolojik ve olgusal bilgiye sahiptir.	Eğitim öğretim süreçlerini etkin bir şekilde planlar.	Milli, manevi ve evrensel değerleri gözetir.
A2. Alan Eğitimi Bilgisi	B2. Öğrenme Ortamları Oluşturma	C2. Öğrenciye Yaklaşım
Alanın öğretim programına ve pedagojik alan bilgisine hakimdir.	Bütün öğrenciler için etkili öğrenmenin gerçekleşebileceği sağlıklı ve güvenli öğrenme ortamları ile uygun öğretim materyalleri hazırlar.	Öğrencilerin gelişimini destekleyici tutum sergiler.
A3. Mevzuat Bilgisi	B3. Öğretme ve Öğrenme Sürecini Yönetme	C3. İletişim ve İş Birliği
Birey ve öğretmen olarak görev, hak ve sorumluluklarına ilişkin mevzuata uygun davranır.	Öğretme ve öğrenme sürecini etkili bir şekilde yürütür.	Öğrenci, meslektaş, aile ve eğitimin diğer paydaşları ile etkili iletişim ve iş birliği kurar.
	B4. Ölçme ve Değerlendirme	C4. Kişisel ve Mesleki Gelişim
	Ölçme ve değerlendirme yöntem, teknik ve araçlarını amacına uygun kullanır.	Öz değerlendirme yaparak, kişisel ve mesleki gelişimine yönelik çalışmalara katılır.

Kaynak: MEB, Öğretmen Yetiştirme ve Geliştirme Genel Müdürlüğü (2017). Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterlikleri, s:8.

Bu araştırmada ele alınan teknoloji kullanımı, sınıf yönetimi ve biçimlendirici ölçme değerlendirme becerileri, bahsi geçen dokümanda “Mesleki Beceri” başlığı altında yer alan B.3.9 (teknoloji kullanımı), B.1.2, B.2.1, B.2.5, B.3.2, 3.12 (sınıf yönetimi), B.4.2, B.4.4 ve B.4.5 (biçimlendirici değerlendirme) kodlu yeterlik göstergeleri ile doğrudan ilişkili olduğu söylenebilir (Tablo 2).

Tablo 2.

Yeterlik alanı: Mesleki beceri

Yeterlikler	Yeterlik Göstergeleri
B1. Eğitim öğretimi planlama	B1.1. Planlarını alanın öğretim programına uygun olarak hazırlar.
	B1.2. Öğretim sürecini çevresel şartları, maliyeti ve zamanı dikkate alarak planlar.
	B1.3. Öğrencilerin bireysel farklılıklarını ve sosyokültürel özelliklerini dikkate alarak esnek öğretim planları hazırlar.
	B1.4. Öğretim sürecini planlarken millî ve manevî değerleri dikkate alır.
B2. Öğrenme ortamları oluşturma	B2.1. Sağlıklı, güvenli ve esnek öğrenme ortamları düzenler.
	B2.2. Kazanımlara uygun öğretim materyalleri hazırlar.
	B2.3. Öğrenme ortamlarını öğrencilerin bireysel farklılıklarını ve ihtiyaçlarını dikkate alarak düzenler.
	B2.4. Öğrenme ortamlarını dersin kazanımlarına göre düzenler.
	B2.5. Öğrencilerle etkili iletişim kurabileceği demokratik öğrenme ortamları hazırlar.
	B2.6. Öğrencilerin üst düzey bilişsel becerilerini geliştirici öğrenme ortamları hazırlar.
	B2.7. Öğrencilerin millî ve manevî değerleri içselleştirmesine katkıda bulunacak öğrenme ortamları oluşturur.
B3. Öğretme ve öğrenme sürecini yönetme	B3.1. Alanın eğitim ve öğretimi için gerekli olan becerileri sağlar.
	B3.2. Öğretme ve öğrenme sürecinde zamanı etkin kullanır.
	B3.3. Öğrencilerin öğrenme süreçlerine aktif katılımlarını sağlar.
	B3.4. Derslerini öğrencilerin günlük yaşamlarıyla ilişkilendirir.
	B3.5. Öğretme ve öğrenme sürecini yürütürken, özel gereksinimleri olan öğrencileri dikkate alır.
	B3.6. Uygulamalarında, çalıştığı çevrenin doğal, kültürel ve sosyoekonomik özelliklerini dikkate alır.
	B3.7. Öğrencilerin derslerde analitik düşüncelerine yönelik etkinlikler hazırlar.
	B3.8. Eğitim öğretim faaliyetlerinde ilgili kişi, kurum, kuruluş ve meslektaşları ile iş birliği yapar.
	B3.9. Öğretme ve öğrenme sürecinde bilgi ve iletişim teknolojilerini etkin olarak kullanır.
	B3.10. Öğretme ve öğrenme sürecinde uygun strateji, yöntem ve teknikleri kullanarak etkili öğrenmeyi gerçekleştirir.
	B3.11. Öğretme ve öğrenme sürecinde uygun araç, gereç ve materyalleri etkin kullanır.
	B3.12. Sınıfta istenmeyen davranış ve durumlarla etkin ve yapıcı bir şekilde baş eder.
B4. Ölçme ve değerlendirme	B4.1. Alanına ve öğrencilerin gelişimsel özelliklerine uygun Ölçme ve değerlendirme Araçları hazırlar ve kullanır.
	B4.2. Ölçme ve değerlendirmede süreç ve sonuç odaklı yöntemler kullanır.
	B4.3. Ölçme ve değerlendirmeyi objektif ve adil bir şekilde yapar.
	B4.4. Ölçme ve değerlendirme sonuçlarına göre öğrencilere ve diğer paydaşlara doğru ve yapıcı geri bildirimler verir.
	B4.5. Ölçme ve değerlendirme sonuçlarına göre öğretme ve öğrenme süreçlerini yeniden düzenler.

Kaynak: MEB, Öğretmen Yetiştirme ve Geliştirme Genel Müdürlüğü (2017). Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterlikleri, ss:14-15.

Millî Eğitim Şuraları

Bu araştırmanın alan yazın taraması kapsamında, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (TTKB) tarafından e-kaynak olarak paylaşımda bulunan şura kararları dokümanları incelenmiştir. İlki 1939 yılında düzenlenen Millî

Eğitim Şuraları, her ne kadar kararları tavsiye niteliğinde olsa da önemli bir politika yönlendiricisi olarak kabul edilir. Öğretmenlik mesleğinin yeterliklerine dair Milli Eğitim Şuralarındaki görüşler; mesleki becerilerin zamanın ihtiyaçları doğrultusundaki gelişimi hakkında fikir oluşturabilir. Öğretmen yeterliklerine dair ifadelerin yer aldığı şuraların belirlenebilmesi için, 2022 yılına kadar gerçekleştirilen 20 şura doküman analizi yöntemi ile incelenmiş ve 7.,9.,11.,12.,15.,16.,17.,18.,19. ve 20. Şuralarda öğretmen yeterliklerine dair görüşlerin yer aldığı tespit edilmiştir.

Buna göre, 4. Şura'da ortaokul ve lise müfredatının pasif öğretim ile gerçekleştirildiğine eleştiri getirilmiş (MEB, 1949); 5. Şurada, iyi vasıfta öğretmen yetiştirme ve yetişen öğretmenleri meslek bakımından olgunlaştırma gerekliliğinden (MEB, 1959) bahsedilmiştir. Ancak bu şuralarda mesleki yeterliklerin neler olduğuna değinilmediği; ilk kez 7. Milli Eğitim Şurası'nda öğretmen yeterlikleri kapsamında değerlendirilebilecek dört maddeye yer verildiği belirlenmiştir. Öğretmen olacak kişi için aşağıdaki şartların olması gerektiği belirtilmiştir (MEB, 1962):

- a) Millî eğitimin temel ilkelerini benimsemiş ve bunların uygulama seviyesine ulaşmış olmak,
- b) Meslek hayatına atıldığı zaman genel kültür ve bilgi yönünden en az lise seviyesinde olmak,
- c) Mesleki formasyon ve okutacağı derslerin bilgi ve becerileri ile donatılmış ve gerekli uygulamaları geçirmiş bulunmak,
- d) Türkiye Cumhuriyeti'nin, devrimlerinin ve milliyetçiliğinin ilkelerine bağlı, şahsiyet ve ahlâkî karakter sahibi, mesleğin değerine inanmış ve kendini meslekte hizmete vakfetmiş olmak şartlarını taşımalıdır;

1972 yılında yapılan 9. Milli Eğitim Şurasında öğretmenlerin sahip olması gereken yeterlik ifadesi olarak; "yeteri derecede genel kültüre, pedagojik formasyona ve mesleki beceriye sahip olma" cümlesi kullanılmıştır. 1982 yılında düzenlenen 11. Milli Eğitim Şurasında öğretmen olacak bir kişinin sahip olması gereken üç nitelik olarak öğretmenlik meslek bilgisi, alan bilgisi ve genel kültür karşılıkları verilmiştir. 1739 sayılı Milli Eğitim Temel Kanunu'nun 45. maddesindeki yasal düzenlemeye dayalı olarak 7. Şurada da yer alan ifadeler tekrarlanmıştır. Ayrıca öğretmenlerin bilim ve teknolojiadaki, mesleği ve alanı ile ilgili gelişmelerden yararlanma davranışı göstermesi gerekliliğine yer verilmiştir.

1988 yılında düzenlenen 12. Milli Eğitim Şurasında öğretmenlerde bulunması gereken niteliklerden biri olarak; alan bilgisi, öğretmenlik bilgisi, genel kültür yanında bir de "Millî Kültür" bilinci olması gerekliliğinden bahsedilmiştir. 1996 yılında yapılan 15. Milli Eğitim şurasında öğretmenlerin iletişim becerilerinin öğretmenlik

için önemini vurgulayan bir yeterlik olarak “rehberlik ve psikolojik danışma, temel dersler, bireyi tanıma teknikleri ve iletişim becerileri derslerini almış olma ve bu konularda yeterli olma” ifadesi yer almıştır. 16. Milli Eğitim Şurası, 1999 yılında düzenlenmiştir. Bu şurada yer alan farklı başlıklar altında, öğretmen yeterlikleri kavramına karşılık olarak; rehberlik, engellilere de eğitim verebilmek, sürekli kendini yetiştirme bilinci ifadelerine yer verilmiştir. 2006 yılında düzenlenen 17. Milli Eğitim Şurası’nda öğretmenlerin beceri ve davranış düzeyinde yeni yeterliklere sahip olması gerektiği belirtilmiştir. Bu yeterlikler; yabancı dille iletişim becerilerine sahip olma; yaratıcılık, düşünme becerileri, yazılı ve sözlü anlatım güçleri gelişmiş olma, birey-çevre-toplum bağlantıları kurma; kültürler, değerler ve farklılıkları algulama, beraber yaşama ve kültürler arası iletişim kurma becerisi ifadelerinin de eklenmesi ile bir öğretmenin sahip olması gereken becerilere sosyal ilişkileri geliştirmeye yönelik bir boyut belirgin bir şekilde ortaya çıkarılmıştır.

2010 yılında düzenlenen 18. Milli Eğitim Şurasında, öğretmen yeterliklerinin iletişim becerisi boyutu yine vurgulanmıştır. “Bilim ve sanat merkezlerine atanacak öğretmenler ile özel eğitim gerektiren öğrencilerin yetiştirilmesinde görev alacak öğretmenler, özel eğitim ve üstün zekâlılar stratejileri konusunda yeterli düzeyde eğitimden geçirilmeli” ifadesi ile ise gittikçe bireyselleşen eğitim süreçlerine uygun nitelikte öğretmen ihtiyacı dile getirilmiştir. 2014 yılında gerçekleştirilen 19. Milli Eğitim Şurası, öğretmenlerin teknolojik ve pedagojik formasyona sahip olması gerektiğine işaret etmiştir. 2021 yılında gerçekleştirilen 20. Milli Eğitim Şurası, öğretmenlerin mesleki gelişim programlarının güncel ihtiyaçlar temelinde belirlenmesi gerekliliği; bu bağlamda da teknoloji, uzaktan eğitim, harmanlanmış eğitim vb. hususlarının hem konu hem de yöntem olarak hizmet öncesi ve hizmet içi eğitimlerde kullanılması gerekliliğine değinilmiştir.

Milli Eğitim Şuraları içerisinde öğretmen yeterliklerine dair ihtiyaçların gelişimi ele alındığında, 1982 ve sonrasında gerçekleşen şuralarda öğrencilerin bireysel farklılıklarına yönelik kapsayıcı eğitim-öğretim süreçleri sağlamaya ve teknolojik gelişmelere göre gelişen öğretmenlik formasyonuna değinildiği görülmektedir.

3. Yöntem

3.1. Araştırma Deseni

Bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden olgubilim (fenomenolojik) araştırma yöntemi kullanılmış, öğretmenlerin deneyimlerin betimlenmesi ve yaygın deneyimlerinin anlaşılması amaçlanmıştır.

3.2. Araştırmanın Amacı

Bu çalışma ile öğretmenlik mesleği genel yeterlikleri içerisinde yer alan mesleki becerilerin (Tablo 1: B)

birbirleriyle ilişkili oluşları ve birbirlerini tamamlayıcılıkları üzerine katılımcı öğretmenlerinin deneyimlerinin anlaşılması üzerine bir betimleme çalışması yapılması amaçlanmıştır. Sınıf ortamında web 2.0 araçları ile teknoloji destekli biçimlendirici değerlendirme uygulamaları yapan öğretmenlerin sınıf yönetimi becerilerine yönelik deneyimleri nasıl gelişmiştir? sorusuna yanıt aranmıştır. Bu araştırma eğitim bilimleri içerisinde farklı dallar olarak ele alınan bilgi ve iletişim teknolojileri, ölçme ve değerlendirme ile sınıf yönetimi uygulamalarını, öğretmenlerin bu alanlardaki mesleki yeterliklerine dair kişisel deneyimlerini betimlemeye yönelik olarak birlikte ele alan interdisipliner bir çalışma olduğundan önemlidir.

3.3. Çalışma Grubu

Fenomenolojik araştırmalarda araştırılan gerçekliği yaşayan, fenomen ile ilgili deneyimi olan, bu fenomeni dışı vurabilecek veya yansıtabilecek bireylerden ya da gruplardan bilgi toplanmaktadır. Bu bağlamda fenomenolojik araştırma yapılırken, belirlenen fenomeni deneyimlemiş katılımcılar belirlenmelidir (Tekinalp ve Uğuz Arsu, 2020).

Sınıf yönetimi becerilerine dair öğretmenlerin mesleki deneyimlerini ve kişisel yeterlik algılarını belirlemek amacıyla; web 2.0 araçlarını ders planlama ve ders süreçlerini ölçme değerlendirmede kullanılabilecek kadar tanıma, kazanıma göre seçme, kullanma, tasarımı yapma, biçimlendirici ölçmeyi yöntem olarak kullanabilme becerileri olan öğretmenlerden bir çalışma grubu oluşturulması amaçlanmıştır. Bunun için araştırmacı yürütücülüğünde, İzmir ili içerisinde bu konular kapsamında uygulamalı atölyeler ile düzenlenen; Bukova Güzel, Kızılışik Sambur ve Özcan tarafından 2020-2021 eğitim öğretim yılında gerçekleştirilmiş olan “Web 2.0. Araçları ile Fen Bilimleri ve Matematik Öğretiminde İnovatif Ölçme” başlıklı TÜBİTAK 4005 projesini başarıyla tamamlayan katılımcı öğretmenlere ulaşılmıştır.

Bu araştırmaya katılmaya istekli olan öğretmenlerden TDBD araçlarını sınıflarında aktif olarak uygulama alışkanlığı oluşturduklarını belirten 12 öğretmenden 6 kişi çalışma grubu, diğer 6 kişi ölçme aracının kapsam geçerliğini belirlemek üzere ön uygulama grubu olmak üzere seçkisiz olarak belirlenmiştir. Çalışma grubuna kaynaklık eden proje, fen bilgisi ve matematik öğretmenlerine yönelik olduğundan, bu araştırmanın katılımcıları bu iki alanda görev yapan ortaokul öğretmenleri ile sınırlı olmuştur. (Tablo 3).

Tablo 3.

Çalışma grubu ve 2021-2022 Eğitim - Öğretim Yılı görev kapsamları

Katılımcı Kodu	Cinsiyet	Yaş	Ders verdiği sınıf düzeyi	Toplam Öğrenci Sayısı	Sınıflarındaki ortalama öğrenci sayısı	Görev ilçesi
KF1	E	37	5,7,8	180	30	Narlıdere
KF2	K	38	5,6,7,8	92	22	Menderes
KF3	K	41	8	125	25	Buca
KM1	E	39	5,6,7,8	90	22	Menemen
KM2	K	35	6,8	140	20	Bayraklı
KM3	E	30	7,8	150	30	Buca

Çalışma grubunda yer alan öğretmenler, katıldıkları proje kapsamında sanal sınıf ortamları, e-öğrenme ortamları, web 2.0 araçlarının eğitim-öğretim süreçlerinde sınıf değerlendirmesine nasıl entegre edilebileceği, bu araçları kullanarak nasıl etkinlikler oluşturulabileceği konularında uygulamalı eğitimler aldıklarını belirtmişlerdir. Aldıkları eğitimlerde hangi teknolojik araçlar ile biçimlendirici değerlendirme becerilerinin geliştirildiği hususunda ise; ilköğretim matematik öğretmeni olan katılımcılar GeoGebra, Edmodo, Desmos, Mentimeter, Kahoot!, Plickers, Quizizz, Socrative, Wordwall, GoFormative öğrenci yanıt sistemleri ve Google classroom uygulamaları; fen bilgisi öğretmeni olan katılımcılar ise Kahoot, Socrative, Edmodo, Geogebra, Desmos, Smartdraw, Imindmap, Edrawmax, Canva, Wordart, Toondoo, Wordwall araçlarını kullandıklarını belirtmişlerdir.

3.4. Veri Toplama Aracı

Katılımcıların sınıflarında Teknoloji Destekli Biçimlendirici Değerlendirme (TDBD) uygulamaya başladıktan sonra, sınıf yönetimi becerilerinde nasıl bir gelişme hissettiklerine dair algılarını betimlemek üzere, veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Soruların kapsam geçerliği ve anlamsal tutarlılığını sağlamak amacıyla, çalışma grubuna alınan öğretmenlerle aynı nitelikteki 6 öğretmen ile TDBD alanında çalışmaları olan bir ölçme ve değerlendirme alan uzmanına sorular gönderilmiş; düzeltme önerilerine göre yapılan düzenlemeler ile sağlanmıştır.

Çalışma grubu ile görüşme yapılmadan önce gerçekleştirilen bu ön çalışma ile katılımcıların sınıf yönetiminin boyutları hakkında sorulan soruları eğitim yönetimi jargonu kapsamında anlamlandıramadıkları ortaya çıktığından görüşme sorularına Ağaoğlu (2004) tarafından belirtilen sınıf yönetimi boyutları ile ilgili kavramları

açıklayan ek bilgi içerikli sondalar eklenmiştir.

Tablo 4.

Görüşme soruları içeriği

No	Alanı	Soru kökleri
1	Biçimlendirici Değerlendirme	Biçimlendirici değerlendirme nedir? Biçimlendirici değerlendirme ile ne amaçlanır?
2	Teknoloji Destekli Biçimlendirici Değerlendirme	Hangi web 2.0 araçlarını biçimlendirici değerlendirme için derslerinizde kullanıyorsunuz?
3.1		TDBD kullanımının “ Sınıf ortamının fiziksel düzenine yönelik etkinlikler” yeterlikleriniz üzerindeki etkisi nasıldır?
3.2		TDBD kullanımının “Plan-program etkinlikleri düzenleme” yeterlikleriniz üzerindeki etkisi nasıldır?
3.3	Sınıf Yönetimi	TDBD kullanımının “Sınıfta ilişkileri düzenleme” yeterlikleriniz üzerindeki etkisi nasıldır?
3.4		TDBD kullanımının “Davranış düzenlemelerine ilişkin etkinlikler” yeterlikleriniz üzerindeki etkisi nasıldır?
3.5		TDBD kullanımının “Süre kullanımına yönelik etkinlikler” yeterlikleriniz üzerindeki etkisi nasıldır?

Görüşme sorularının ilk ikisi çalışma grubunda yer alan öğretmenlerin TDBD’yi nasıl tanımladıklarını ve eğitim öğretim süreçlerini yapılandırırken hangi teknolojik araçları kullanmayı deneyimlediklerini öğrenmek amacıyla sorulmuştur. Bilgi düzeyindeki ilk soru ile öğrenme ortamlarında hangi teknolojik araçların kullanılageldiği hakkındaki ikinci sorunun katılımcılara yöneltilme amacı, eğitim öğretim süreçlerinde kullandıkları web 2.0 araçlarını hatırlamalarını sağlayarak sınıf yönetimi boyutları ile ilgili olan sonraki sorulara hazır bulunuşluk oluşturmaktır. Diğer beş soru ise öğretmenlerin TDBD kullanımının sınıf yönetimi becerilerine ve deneyimlerine yönelik etkisine ilişkin algılarını öğrenmek amacıyla sorulmuştur.

Verilerin Analizi

Görüşmeler sonrasında katılımcılar Fen Bilgisi için F, Matematik için M harfleri ve görüşme sırasına göre 1, 2 ve 3 sayıları verilerek kodlanmış (KF2=Katılımcı-Fen-2. sırada görüşülen öğretmen) ve katılımcıların verdiği cevaplar metne dökülerek kaydedilmiştir. Nitel veri analizinde iç güvenilirlik başka araştırmacıların aynı veriyi kullanarak aynı sonuçlara ulaşip ulaşamayacağına ilişkin olduğundan, betimsel analizde iç güvenirliliğin sağlanması için toplanan verilerin doğrudan sunulması gereklidir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Araştırmada betimsel analiz tekniği doğrultusunda, verilen cevaplar kelime kelime okunarak ifade yaygınlıkları belirlenmiş, araştırma sonuçlarına yön verecek bir takım ifadeler olduğu gibi alınarak bulgu olarak verilmiştir. Ayrıca veri analizinin güvenilirliğini sağlamlaştırmak için görüşme verileri metne döküldükten sonra doğrulamaları için

katılımcıların onayına sunulmuştur.

4. Bulgular

4.1. Biçimlendirici Değerlendirmenin Kapsamına Dair Öğretmen Algıları

Katılımcıların biçimlendirici değerlendirmeyi kendi deneyimlerinden yola çıkarak tanımlaması istenen 1. soruya verdikleri cevaplar, biçimlendirici değerlendirmenin amacı ve avantajları doğrultusunda olmuştur.

Tablo 5.

Biçimlendirici Değerlendirmenin Kapsamına Dair Öğretmen Algıları

Soru 1	Cevapların bağlamı	Deneyimlerine dair ifadeler
Biçimlendirici değerlendirmeyi tanımlama	Amaç	Rehberlik etmek Anlık değerlendirmek İyileştirici dönüt vermek Öğrencilerin kendi başarılarını izlemelerini sağlamak Öğrencilerin yeni öğrenmelere motive olmalarını sağlamak Sonraki dersleri planlamada nitelikli veri oluşturmak Öğrenme güçlüklerini belirlemek
	Avantaj	Zor, soyut, kavram yanılgısı ve kargaşası riski olan, ön öğrenme ve ilişki kurma hazırbulunuşluklarına dayalı konuların öğretiminde avantaj sağlamaktadır.

KM3 kodlu katılımcının cevabı örnek olarak aynen verilmiştir:

«Biçimlendirici değerlendirme, eğitim öğretimin her aşamasında uygulanan, eğitimin planlanmasında yürütülmesinde ve değerlendirmesinde eğitmeni yönlendiren, sadece sonuç odaklı olmayıp süreci de değerlendiren değerlendirme türüdür.»

4.2. Teknoloji Destekli Biçimlendirici Değerlendirmenin Kapsamına Dair Öğretmen Algıları

Katılımcıların teknoloji destekli biçimlendirici değerlendirmeyi kendi deneyimlerinden yola çıkarak tanımlaması istenen ikinci soruya verdikleri cevaplar, TDBD amaçlı kullanılan web 2.0 araçlarının kullanılma gerekçeleri ve sınıflarında kullanma sıklıkları doğrultusunda olmuştur (Bkz. Tablo 6).

Tablo 6

TDBD Kapsamına Dair Öğretmen Algıları

Soru 2	Web 2.0 aracı	Frekans	Deneyimlerine dair ifadeler
Hangi web 2.0 araçlarını biçimlendirici değerlendirme için derslerinizde kullanıyorsunuz?	Desmos	3	Öğrenme düzeylerini anlık kontrol etme, ödevlendirerek öğrenme sürekliliği sağlama, net durum tespiti
	Wordwall	4	Hazırbulunuşluğun tespiti, eğlencelilik, oyun oynama, dikkat çekicilik
	Kahoot	6	Genel değerlendirme, eğlencelilik, oyun oynama
	Plickers	3	Pratik, hazırbulunuşluk durumunu anında belirleme
	Quizizz	2	Çok sayıda soru ile ders sonu değerlendirmeler için kullanışlı, yanıtlardan öğrenmeye müsait
	Wordart	2	Zihinsel şemaların tespiti
	Socrative	2	Genel değerlendirme, eğlencelilik, oyun oynama
	Goformative	2	Canlı ödev ve quizler oluşturarak sınıfta uygulama

4.3. TDBD Uygulamalarının Sınıf Yönetimi Yeterliklerine Etkisi

TDBD uygulamalarının “Sınıf ortamının fiziksel düzenine yönelik etkinlikler” düzenleme yeterlikleri üzerindeki etkisi

Sınıf ortamının fiziksel düzenine yönelik etkinlikler; çok boyutluluk, eş zamanlılık, anıdalık-çabukluk, açıklık ve uzun sürelilik özelliklerini sağlayacak şekilde, sınıftaki hareket alanlarının belirlenmesi, öğrencilerin tümünün öğretmeni kolayca görebilmesi, öğretim araç gereçlerinin kolayca ulaşılabilirliği ve öğrencilerin birbirlerinin derse katılımlarını izleyebilmeleri gibi olanaklara sahip sınıf ortamı düzenleme etkinlikleridir (Ağaoğlu,2004) . Bu doğrultuda katılımcılar, sınıflarında fiziksel düzeni sağlama durumlarına ilişkin TDBD bilgi ve becerisine sahip olmadan önceki yeterlikleri ile sahip olduktan sonraki yeterliklerini ifade etmişlerdir.

KF1 kodlu katılımcının cevabı örnek olarak aynen verilmiştir:

«Klasik eğitim yöntemlerinin kullanıldığı sınıflarda öğrencilerin alışlagelmiş halleri, ders sırasında sürekli hale gelen sakinlik ve sessizlik, öğrencilerin söz almaktan çekinmeleri yanlış yapma korkuları, isteksizlikleri vardır. TDBD araçları ile işlenen dersler de ise özellikle 5. Sınıf düzeyinin oyun çağı olmasından dolayı sesli, ışıklı ve görsel uyarılar ile düzenlenmiş araçlardan dolayı daha aktif daha istekli daha mutlu ve en önemlisi öğrenmeye istekli bir sınıf ortamı

oluşmaktadır.»

TDBD uygulamalarına dair mesleki beceriler kazanmadan önce, ders esnasında süreç ölçme ve değerlendirme uygulamaları kapsamında; sıklıkla her derste az sayıda öğrenciye sözlü olarak soru-cevap ve tahtada sıra ile soru çözdürme şeklinde sorular yöneltildiği, nadiren grup çalışması ve etkileşimli tartışmalar düzenlendiği cevapları verilmiştir. Bu uygulamaların öğrencilerdeki yansımalarına dair; öğrencilerde “alışlagelmiş” bir şekilde sakinlik ve sessizlik halleri, söz almaktan çekinmeleri, birbirlerini izlemekten ziyade bireysel olarak “kendini zor durumdan kurtarmaya” yönelik tutumlar sergiledikleri cevapları verilmiştir. Verilen cevaplara göre sınıftaki hareket alanının belirlenmesi, öğrencilerin tümünün öğretmeni görebilmesi açısından fiziksel düzeni sağlama boyutunda yeterlik gösterildiği ancak öğrencilerin öğretmen ile etkileşiminin sınırlı olmasından kaynaklı eş zamanlılık, anıdalık-çabukluk açısından yeterlilik gösterilemediği, öğrencilerin birbirlerinin derse katılımlarını izlemekten ziyade kimin ölçümlendiği ve değerlendirildiğini izlediği ortaya çıkmaktadır.

TDBD uygulamalarına dair mesleki beceriler kazandıktan sonra web 2.0 araçları kullanarak aynı zamanda sınıftaki tüm öğrencilere soru-cevap yapıldığı ve eş zamanlı olarak öğrencilere dönüt verildiği, web 2.0 araçlarının görsel ve işitsel olarak ilgi çekici yarışmalar şeklinde kullanımının öğrencilerde değerlendirilmekten ziyade sınıfça oyun oynama olarak algılandığı ve talep gördüğü cevapları verilmiştir. Katılımcı öğretmenlerin cevaplarına göre TDBD uygulamaları ile sınıftaki hareket alanının belirlenmesi, öğrencilerin tümünün öğretmeni görebilmesi açısından fiziksel düzeni sağlamanın yanı sıra her öğrencinin erişimine açık eş zamanlı katılımlı bir öğretmen-öğrenci ve öğrenci-öğrenci etkileşimi olduğu, öğrenci seslerinin olumlu motivasyondan kaynaklı ancak ders doğrultusunda öğretmen kontrolünde gerçekleştiği; bu avantajların sınıfta öğretmenin saygınlık erkini kuvvetlendirdiği yargısına varılmıştır.

TDBD uygulamalarının “Plan-program etkinlikleri” düzenleme yeterlikleri üzerindeki etkisi

“Plan-program etkinlikleri” dersin yıllık, ünite ve günlük planlarının hazırlanması, ders işleyiş yöntem ve tekniklerinin belirlenmesi, konu ve kazanımlara uygun araç gereç seçimi, öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeyinin belirlenmesi, öğretmenin anlatacağı konu ve kullanacağı öğretim yöntem ve tekniğine ilişkin bilgi birikiminin yeterliği etkinlikleridir.

Katılımcı öğretmenlerin sınıf yönetiminin plan-program etkinliklerinin düzenlenmesi boyutunda TDBD uygulamalarının yıllık planlara ve günlük ders planlarına hiç yansıtılmadığı ancak kısmen haftalık ders planlarına yansıtıldığı görülmüştür.

Katılımcılardan bir kısmının cevapları örnek olarak aynen verilmiştir:

«Mevcut yıllık planlarımızda hala düz anlatım, soru cevap, boşluk doldurma, yazılı soruları gibi klasik yöntemler vardır.»KF1

«TDBD ve buna bağlı web 2.0 araçlarını kullanırken en az 2 dersi rahatlıkla planlayabiliyorum. Bu da bana süre kullanımını en verimli biçimde yapmamı sağlıyor.»KF2

«Öğrencileri derse daha fazla motive edici sesli ve görsel uyarılar ile donatılmış Web 2.0 araçlarını yıllık ve günlük ders planlarına adapte etmemiz gerekli olduğunu düşünüyorum.»KF3

«Haftalık ders planı hazırlıyorum. Bunu da hangi web 2.0 aracını kullanmayı uygun buluyorsam ona göre şekillendiriyorum.»KM1

TDBD'yi sınıflarında aktif olarak uyguladıklarını belirten çalışma grubunda, TDBD'nin sınıf yönetiminin plan-program etkinliklerinin düzenlenmesi boyutunda mesleki yeterliğin bilgi düzeyinde kaldığı, beceri düzeyine geçmesi için ihtiyaç hissedildiği ancak bu doğrultuda harekete geçilmediği ortaya çıkmıştır. Aktif olarak kullanılan uygulamaların yıllık plana yansıtılmaması sonucuna; öğretmenler tarafından yıllık planlara özünden ziyade bürokratik bir gereklilik olarak şekilsel yaklaşıldığı ve eğitim öğretim süreçlerinde takvim olarak kullanılmaktan pek de öteye gitmediği şeklinde bir yorum getirilebilir.

TDBD uygulamalarının "Sınıfta ilişkilerin düzenlenmesiyle ilgili etkinlikler" düzenleme yeterlikleri üzerindeki etkisi

Sınıf yönetiminin boyutlarından "Sınıfta ilişkilerin düzenlenmesiyle ilgili etkinlikler"; öğretmen- öğrenci ve öğrenci- öğrenci ilişkilerinin dokusunu etkili öğrenme ortamları oluşturmak üzere düzenlemek, istenmeyen öğrenci davranışları ile öğretimin aksamasını önlemeye yönelik etkinliklerdir.

Bu doğrultuda katılımcılar, sınıflarında ilişkilerin düzenlenmesini sağlama durumlarına ilişkin TDBD bilgi ve becerisine sahip olmadan önceki yeterlikleri ile sahip olduktan sonraki yeterliklerini ifade etmişlerdir.

KF2 kodlu katılımcının cevabı örnek olarak aynen verilmiştir:

«Web 2.0 araçlarının kullanımı sırasında oluşturulan grup/takımlar, öğrencilerin sınıf içi ilişkilerini genellikle olumlu anlamda etkiliyor.»

Katılımcı öğretmenler tarafından TDBD uygulamaları kullanmadan önce öğrencilerin derse olan ilgi ve alakalarının azlığı, ders materyallerini yanında getirme ya da ödevlerini düzenli yapma konusunda zamanla ciddi sıkıntılar olduğu, klasik yöntemlerin sıkıcılığının öğrencilerin olumsuz davranışlarını tetiklediğine dair algular ortaya konmuştur.

Katılımcı öğretmenler tarafından TDBD uygulamaları kullanılmaya başlandıktan sonra;

- çok daha meraklı, sorgulayıcı, istekli, heyecanlı bir sınıf ortamı oluştuğu,
- rekabeti arttırdığı
- arkadaşlık ilişkilerini ve akran öğrenme davranışlarını arttırdığı,
- başarı düzeyinin arttığı,
- sosyal ilişkilerde geri kalan öğrencilerin de cesaretlenerek sosyalleştiği
- sınıf geneli için yapılan etkinliklerin öğrencilere anlık bireysel dönüşünün olumlu pekiştirme sağladığı

doğrultusunda cevapların geldiği görülmüştür. Bu bulgular göstermektedir ki; TDBD uygulamaları ile öğrencileri öğrenme süreçlerinde sık ve anlık dönütlerle değerlendirmek, öğrencilere merak duyguları en yüksek seviyede zihinsel şemalarını istedik şekilde yapılandırmalarına fırsat verir.

TDBD uygulamalarının “Davranış düzenlemelerine ilişkin etkinlikler” düzenleme yeterlikleri üzerindeki etkisi

Sınıf yönetimi boyutlarından “Davranış düzenlemelerine ilişkin etkinlikler”; sınıfta istenen davranışları oluşturucu ve pekiştirici olumlu bir havanın oluşturulması, sorunların ortaya çıkmadan tahmin edilerek önlemler alınması, sınıf kurallarının oluşturulması, kuralların sahiplenilmesi, kurallara uyulmasının sağlanması ve istenmeyen davranışların değiştirilmesine yönelik etkinliklerdir.

Bu doğrultuda katılımcı öğretmenler tarafından verilen cevaplar şu şekilde sıralanmıştır.

- Teknoloji destekli biçimlendirici değerlendirme araçları ile ders işlendiği zaman, derse önceden hazırlanan ve istekli şekilde gelen öğrencilerle karşılaşıyorum.
- Ders sırasında dikkat çekici, yeni ve eğlenceli etkinlikler yapacaklarından dolayı sınıf kurallarına uyma kültürü oluştu.
- Öğrencilerin olumsuz davranış alışkanlıkları üzerinde sönme sağladı.
- Sınıf kurallarını oluşturmada uyarıcı etkiye sahiptir.

KM1 kodlu katılımcının cevabı örnek olarak aynen verilmiştir:

«Öğrenciler bu uygulamaları değerlendirmeden ziyade birer oyun veya yarışma etkinliği gibi gördüklerinden, standart ders disiplini dışına çıkabiliyorlar. Bu bizlere kendini; ciddiye almama, hile yapmaya çalışma, uydurma

teknik aksaklıklar dile getirme gibi eylemler şeklinde gösterebiliyor başlarda. Ancak zamanla bu uygulamaları tekrar ettikçe, olumsuz davranışların söndüğünü görüyoruz genellikle. Çünkü yine duruma oyun olarak bakma üzerinden ilerlersek, aynı olumsuz davranışlara devam ettiklerinde ya “mızıkçı” olarak görüleceklerini ya da oyuna alınmayacaklarını anlıyorlar.»

TDBD kullanımının “Süre kullanımına yönelik etkinlikler” düzenleme yeterlikleri üzerindeki etkisi

Sınıf yönetimi boyutlarından “Süre kullanımına ilişkin etkinlikler”; Sınıf içinde öğretim için ayrılan sürenin ders dışı etkinliklerle engellenmesinin önlenmesi, ders süresinin çeşitli etkinliklere akılcı dağılımının sağlanması, öğrencilerin sıkılmadan ders akışının sürmesini sağlama, öğrenci devamsızlığı ve okuldan ayrılmalara yönelik etkinliklerdir.

Bu doğrultuda katılımcı öğretmenler tarafından verilen cevaplar şu şekilde genellenmiştir:

- Ders hem öğretmen hem de öğrenci açısından akıcı ve hızlı geçiyor.
- Eskisinden daha fazla etkinlik yapılarak kazanımların daha kaliteli bir şekilde öğrencilere verildiği görülmektedir.
- TDBD araçlarını kullanmak, zamanı verimli kullanmaya ve sınıf başarısına da olumlu katkı sağlıyor.

KM1 kodlu katılımcının cevabı örnek olarak aynen verilmiştir:

«Hem ben hem de öğrencilerim bu uygulamaları tekrar ettikçe ustalaşıyoruz, bu da hazırlanma ve de derste uygulamaları kullanma sırasında süreyi daha verimli kullanmayı öğrenmemize yardımcı oluyor.»

Katılımcı öğretmenlerin görüşlerine göre TDBD uygulamaları kullanımının ders süresini öğretmen ve öğrencilerde hep birlikte etkili kullanma gayreti oluşturduğu, birim zamanda yapılan etkinliklerin niceliğini ve niteliğini artırma üzerinde olumlu etkisi olduğu bulgularına ulaşılmıştır.

5. Sonuç

Bu araştırmada teknoloji destekli biçimlendirici değerlendirme (TDBD); teknolojiyi kullanma ve derslere teknolojiyi adapte etme, öğrenme-öğretme süreçlerinin anlık ölçümlenmesi, öğrencilere net performans dönütleri verme ve düzeltme yapma yeterliği anlamında kullanılmıştır. TDBD uygulamalarının öğretmenlerin sınıf yönetiminin tüm boyutlarına etkisi ile ilgili olarak öğrencilerin;

- «mızıkçı» olmamak, oyun/etkinlik dışı kalmamak için sınıf kurallarına uymaya önem vermek,

- sessiz – yalnız öğrencilerin de etkinliklerde varlık göstermesi,
- etkinlik öncesi derse hazırlanarak gelmek,
- ödevleri aksatmamaya gayret göstermek

gibi olumlu yönelimleri oluştuğuna dair öğretmen deneyimleri tespit edilmiştir. Buradan yola çıkarak; TDBD amaçlı web 2.0 araçlarının kullanımı ile öğretmenlerin;

- derse ilgi çekme,
- motivasyonu arttırma,
- sınıf içi olumsuz iletişimi azaltma,
- sınıf kurallarını birlikte oluşturma,
- süreyi birlikte etkili kullanma gayreti oluşturma

konularındaki sınıf yönetimi becerileri üzerinde olumlu etkisi olduğu sonucuna varılmıştır.

Görüşme verilerinin betimsel analizi ile elde edilen bulgular doğrultusunda

- Öğretmenlerin kendi deneyimlerinden yola çıkılarak teknoloji destekli biçimlendirici ölçme ve değerlendirme becerilerinin, sınıf yönetimi becerilerini artırdığını düşündükleri ortaya çıkmıştır.
- TDBD uygulamalarının sınıf yönetiminin “Sınıf ortamının fiziksel düzeni”, “Sınıfta ilişkilerin düzenlenmesi”, “Davranışların düzenlenmesi” ve “Süre kullanımına yönelik etkinlikler” boyutlarında olumlu katkısı olduğu, öğretmenlerde hem bilgi hem de beceri düzeylerinde sınıf yönetimi yeterlikleri geliştiği;
- “Plan-program etkinliklerinin düzenlenmesi” boyutunda sınıf yönetimi yeterliklerinin bilgi düzeyinde kaldığı, yıllık ve günlük ders planlarına TDBD uygulamalarının hiç yansıtılmadığı ancak kısmen haftalık ders planlarına yansıtıldığı sonucuna ulaşılmıştır.

6. Tartışma ve Öneri

Öğrencilerin teknolojik yollarla öğrenme gereksinimleri ve buna yatkınlıkları, öğretmenlerin web 2.0 araçlarıyla teknolojik ölçme ve değerlendirme uygulamalarını derslerine entegre etmeyi öğrenmelerinin gereğidir. Eğitim felsefesi olarak benimsenen ilerlemecilik akımı gereği öğretmenler, “merkezdeki öğretene” olmak yerine

“öğrencilere yetkin bir öğrenme rehberi” vasfına geçmektedir. Bu doğrultuda öğretmenlerin yönelmesi gereken “öğrenme için ölçme” ve “süreç ölçme” etkinlikleri web 2.0 araçları vb. teknolojiler ile yapılandırıldığında; öğrenciler üzerinde derse hazırlıklı gelme, derste aktif olma üzerine motive edici ve sınıf içi ilişkilerde olumlu yönde sosyalleştirici etkileri olduğu ortaya konmuştur.

Bu araştırma ile öğretmenlerin mesleki yeterliklerinin yeni bir alanda geliştirilmesinin, önceki öğrenmelerine dayalı mesleki yeterlikleri üzerinde de gelişim sağladığı görülmüştür. Öğrenme psikolojisinde “geriye etkili kolaylaştırma” örneği olarak gösterilebilecek bu sonuca dayanarak hizmetteki öğretmenlere yönelik; web 2.0 araçları ile TDBD uygulamalarının hizmet içi eğitim kapsamına alınarak uygulamalı eğitimlerle öğretmenlerin mesleki yeterliklerinin desteklenmesi önerilir.

Etik Beyanı

Katılımcılar, herhangi bir gerekçe göstermeksizin istenildiği zaman görüşmeyi sonlandırabilecekleri hakkında bilgilendirme içeren, gönüllü katılımcılık onam formu imzalamışlardır. Araştırmanın tüm süreçleri etik kurallara uygun biçimde sürdürülmüştür.

Çıkar Çatışması ve Yazar Katkıları

Bu çalışma, araştırmacının yürütücülük görevi yaptığı TÜBİTAK 4005 projesinden bağımsız ve yaygınlaştırma vd. amaçları ile bağlantısız olarak; söz konusu projenin bitiminden 9 ay sonra ve proje hak sahiplerinden bağımsız bir şekilde, projenin katılımcısı olup projeyi başarıyla tamamlayan öğretmenlerden gönüllü olanlar ile yürütülmüştür. Bu araştırmada çıkar çatışması yoktur ve herhangi bir kişi/kurum veya kuruluştan finansman desteği alınmamıştır.

7. Kaynaklar

- Ağaoğlu, E. (2004) Sınıf yönetimiyle ilgili genel olgular. (Ed. Kaya, Z.) *Sınıf Yönetimi* (ss.1-18). Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Baki, A. (2008). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi* (4. Baskı.). Ankara: Harf Eğitim Yayıncılık
- Başar, H. (1999). *Sınıf Yönetimi*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları No: 3390.
- Black, P., & Wiliam, D. (1998). *Inside the black box: Raising standards through classroom assessment*. London:NFER Nelson Publishing Company.
- Bukova Güzel, E, Kızıılışık Sambur, Ö. & Özcan, E.G. (2021). *Web 2.0 Araçları ile Fen Bilimleri ve Matematik Öğretiminde İnovatif Ölçme*, 5. Uluslararası Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi (TÜRKİLMAT-5) Sempozyumu Özetler Kitapçığı, 260.

- Celep, C. (2002). *Sınıf Yönetimi ve Disiplini*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Çelik, T. (2021). Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının web 2.0 uygulamalarıyla biçimlendirici değerlendirme deneyimlerinin incelenmesi, *Millî Eğitim*, 50(231), 173-198.
- Çiftçi, S.; Sağlam, A.; Yayla, A. (2021). 21. yüzyıl becerileri bağlamında öğrenci, öğretmen ve eğitim ortamları. *Rumelide Dil ve Edebiyat Araştırmaları Dergisi*, (24), 718-734. DOI: 10.29000/rumelide.995863.
- Çavdar, O. & Doymuş, K. (2016). İyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin işbirlikli öğrenme yöntemi ile kullanılmasının fen ve teknoloji dersinde başarıya etkisi. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 20(2), 441-466.
- Durnalı, M. (2019). Ortaokul öğretmenlerinin görüşlerine göre okul müdürlerinin sergilediği teknolojik liderlik davranış düzeyi. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi [Journal of Theoretical Educational Science]*, 12(2), 401-430.
- Karakoç, B. (2021). Olgubilim araştırması. Şen,S.,Yıldırım, İ. (Ed.) *Eğitimde Araştırma Yöntemleri* (ss.263-282). Ankara: Nobel.
- Kazu, İ. Y. ve Yavuzalp, N. (2008). Öğretim yazılımlarının kullanımına ilişkin öğretmen görüşleri, *Eğitim ve Bilim*, 33(150), 110-126.
- Morphew, V. N. (2012). *A constructivist approach to the national educational technology standards for teachers*. (1st ed.) USA: ISTE.
- MEB. (1949). 4. Milli Eğitim Şûrası (23-31 Ağustos 1949). Erişim: https://ttkb.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2017_09/29164715_4_sura.pdf
- MEB. (1953). 5. Milli Eğitim Şûrası (04 - 14 Şubat 1953). Erişim: https://ttkb.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2017_09/29164807_5_sura.pdf
- MEB. (1962). 7. Milli Eğitim Şûrası (5 - 15 Şubat 1962). Erişim: https://ttkb.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2017_09/29164924_7_sura.pdf
- MEB. (1974). 9. Milli Eğitim Şûrası (24 Haziran - 4 Temmuz 1974). Erişim: https://ttkb.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2017_09/29165045_9_sura.pdf
- MEB. (1982). 11. Milli Eğitim Şûrası (8 - 11 Haziran 1982). Erişim: https://ttkb.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2017_09/29165200_11_sura.pdf
- MEB. (1988). 12. Milli Eğitim Şûrası (18 - 22 Haziran 1988). Erişim: https://ttkb.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2017_09/29165252_12_sura.pdf
- MEB. (1996). 15. Milli Eğitim Şûrası (13 - 17 Mayıs 1996). Erişim: https://ttkb.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2017_09/29165430_15_sura.pdf
- MEB. (1999). 16. Milli Eğitim Şûrası (13 - 17 Kasım 1999). Erişim: https://ttkb.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2017_09/29165513_16_sura.pdf
- MEB. (2006). 17. Milli Eğitim Şûrası (13 - 17 Kasım 2006). Erişim: https://ttkb.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2017_09/29165619_17_sura.pdf
- MEB. (2010). 18. Milli Eğitim Şûrası (1 - 5 Kasım 2010). Erişim: https://ttkb.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2017_09/29170222_18_sura.pdf

- MEB. (2014). 19. Milli Eğitim Şûrası (2 - 6 Aralık 2014). Erişim:
https://ttkb.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2019_12/10095332_19_sura.pdf
- MEB. (2021). 20. Milli Eğitim Şûrası (1 - 3 Aralık 2021). Erişim:
https://ttkb.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2021_12/08163100_20_sura.pdf
- MEB (2017). Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterlikleri. Erişim:
https://oygm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2017_12/11115355_YYRETMENLYK_MESLEY_YE_TERLYKLERY.pdf
- MEB (2020). Okul ve sınıf tabanlı değerlendirmeye dayalı öğretmen kapasitesinin güçlendirilmesi: Sınıf eğitimi öğretmen rehber kitapçığı. Erişim: https://odsgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2020_08/26145857_Sinif.pdf
- Saykal, A., & Uluçınar Sağır, Ş. (2021). Türkiye'de öğretmen yeterlikleri ve teknolojik pedagojik alan bilgisi araştırmaları. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(2), 115-137. <https://dx.doi.org/10.30855/gjes.2021.07.02.001>
- Tekin, E. G. (2010b). *Matematik eğitiminde biçimlendirici değerlendirmenin etkisi*, Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Tekindal, M. & Uğuz Arsu, Ş. (2020). Nitel araştırma yöntemi olarak fenomenolojik yaklaşımın kapsamı ve sürecine yönelik bir derleme. *Ufkun Ötesi Bilim Dergisi*, 20 (1), 153- 182.
- Uzun, H.Z, Özcan E.G., (2012) *The change of the term "teacher competences and qualifications" through history in Turkey (1923-2011)*. International Counseling and Education Conference (ICEC 2022) İstanbul, Türkiye, 3-5 May 2012.
- Wang, A. I. (2015). The wear out effect of a game-based student response system. *Computers & Education*, 82, 217-227.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2008). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri (6.Baskı)*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Zengin, Y., Bars, M., Şimşek, Ö. (2017). Matematik öğretiminin biçimlendirici değerlendirme sürecinde Kahoot! ve Plickers uygulamalarının incelenmesi. *Ege Eğitim Dergisi*, 18(2): 602-626.



Illustration and its applications in education: A content analysis study for graduate theses

Armağan Gökçearsan *¹ 

ARTICLE INFO

Article history:

Received: 27/11/2022

Accepted: 30/12/2022

Online: 31/12/2022

Published: 31/12/2022

Keywords:

Content Analysis

Illustration

Iconography

Graduate Thesis

ABSTRACT

Drawings made for the purpose of explaining a subject are called illustrations or illustrations. Illustrations are needed to describe a subject, promote a product, show the condition of a garment before it is sewn, and for many other purposes. In our country, education on illustration is given in undergraduate and graduate programs in graphic design, visual communication design, and communication design departments of universities. It is thought that comparing the postgraduate theses studied in the past with scientific research and making suggestions will guide the researchers in determining the subject preferences. The aim of the article is to investigate the master's, proficiency in art, and doctoral theses studied on illustration in Turkey from different aspects. The aim is to examine the subject of illustration in postgraduate theses according to various variables, to identify the deficiencies, to determine the thesis topics that have not been studied, and to make suggestions. By searching the keywords related to the subject on the "National Thesis Center" web page of the Council of Higher Education, the theses worked on illustration between the years 2012-2021 were accessed. It was researched in terms of department, year, subject matter, the technical approach used, and the type of thesis, and the findings were examined. When the postgraduate theses are examined, it is seen that more work is done on the master's theses, and the number of proficiencies in art and doctoral theses is less. It was observed that most thesis works were done in 2019 and 2021, and the least thesis work was done in 2014. While the graphic design/graphics

departments were the department where the subject of illustration was handled the most, the education department took second place. Among the education departments, the most thesis work was done in the fine arts education department. When considered in terms of scope, illustration was used in 184 keywords, graphics in 49 keywords, and illustration in 22 keywords. When the techniques used in graduate theses with an application product are examined, it is seen that digital is studied the most, and when it is examined in terms of subject, it is seen that most publication illustrations are discussed.

* Corresponding Author, armagangokce778@gmail.com

¹Hacı Bayram Veli University, Türkiye



İllüstrasyon ve eğitimde uygulamaları: Lisansüstü tezlere yönelik bir içerik analizi çalışması

MAKALE BİLGİ

Makale Geçmişi:

Geliş: 27/11/2022

Kabul: 30/12/2022

Çevrimiçi: 31/12/2022

Yayın: 31/12/2022

Anahtar Kelimeler:

İçerik Analizi

İllüstrasyon

Resimleme

Lisansüstü Tez

ÖZET

Bir konunun açıklanması amacıyla yapılan çizimlere illüstrasyon ya da resimleme denilmektedir. Bir konunun anlatımında, bir ürünün tanıtımında, bir kıyafetin dikilmeden önceki halini göstermek için ve daha pek çok farklı amaçla illüstrasyona ihtiyaç duyulmaktadır. Ülkemizde üniversitelerin grafik tasarım, görsel iletişim tasarımı ve iletişim tasarımı bölümlerinin lisans ve lisans üstü programlarında illüstrasyon konusunda eğitim verilmektedir. Türkiye’de geçmişte çalışılmış lisansüstü tezlerin bilimsel bir araştırma ile ele alınarak karşılaştırılmasının ve önerilerde bulunulmasının, konu tercihlerinin saptanması aşamasında araştırmacılara yol göstereceği varsayılmaktadır. Türkiye’de illüstrasyon konusunda çalışılmış yüksek lisans, sanatta yeterlik ve doktora tezlerinin farklı yönlerden araştırılması makalenin amacını oluşturmaktadır. Amaç lisansüstü tezlerde illüstrasyon konusunun çeşitli değişkenlere göre incelenmesini sağlamak, eksiklikleri saptamak, çalışılmayan tez konularını belirleyerek önerilerde bulunmaktır. Yüksek Öğretim Kurulu’nun “Ulusal Tez Merkezi” web sayfası üzerinden konuyla ilgili anahtar kelimelerin taratılması yoluyla 2012-2021 yılları arasında illüstrasyonla ilgili çalışılmış tezlere erişilmiştir. Araştırmalar; anabilim dalı, yılı, konusu, kullanılan teknik yaklaşım, tez türü bakımından araştırılmış, elde edilen bulgular incelenmiştir. Lisansüstü tezler incelendiğinde yüksek lisans tezleri üzerinde daha fazla çalışıldığı, sanatta yeterlik ve doktora tezlerinin sayıca daha az olduğu görülmüştür. 2019 ve 2021 yıllarında en fazla tez çalışmasının tamamlandığı, 2014 yılında ise en az tez çalışmasının tamamlandığı

görülmüştür. Grafik Tasarım / Grafik Anabilim dalları en fazla illüstrasyon konusunu ele alan ana bilim dalı olmuş, eğitim bilimleri ise ikinci sırada yer almıştır. Eğitim bilimleri içinde Güzel Sanatlar Eğitimi Anabilim Dalında en fazla tez çalışması yapılmıştır. Kapsam bakımından ele alındığında illüstrasyon 184 anahtar kelimedeyken, grafik 49 anahtar kelimedeyken, resimleme 22 anahtar kelimedeyken geçmiştir. Bir uygulama ürünü bulunan lisansüstü tezlerde kullanılan teknikler incelendiğinde en fazla dijitalin çalışıldığı, konu bakımından incelendiğinde ise en fazla yayın illüstrasyonunun ele alındığı görülmüştür.

1. Extended Summary

In this article titled "Illustration: A Content Analysis Study for Postgraduate Thesis", graduate theses on illustration were analyzed using the content analysis method. The full text of 142 postgraduate theses about illustration was accessed from the "Ulusal Tez Merkezi" website. These theses were reached by scanning the keywords of illustration, illustrative, and iconography.

"Content analysis is the process of analyzing qualitative data obtained from various sources, being made quantitative evaluations, and extracting meaning from the data. (Solmaz ve Gökçearsan quoted from Bauer ve Salanda , 2016, s. 555).

The illustration is one of the most basic subjects of graphic design departments both in our country and in the world. The illustration is an important auxiliary tool in the communication processes of human beings. People sought the best ways to express themselves by using communication channels and also tried to use visuality as an effective tool in addition to verbal communication. The illustration is one of the most effective means of expressing oneself through visuality and its history dates back to ancient times. "All element that visually describes or interprets verbal elements such as titles, slogans or texts is generally referred to as 'illustration'. (Becer, 2018, s.210). "The most traditional definition is that illustration tells a story. Some illustrations can tell an entire story (like graphic novels, comics, and children's picture books), but more often it's an excerpt from a story - a visual signpost. (Heller ve Pomeroy, 1990, s.12).

It is possible to collect the illustration, which has a wide range of usage from CD covers to press announcements and educational materials, into three groups as advertisement illustration, publication illustration, scientific and technical illustration.

In this article titled "Illustration: A Content Analysis Study for Graduate Theses", graduate theses; was researched according to thesis type, year, department, keywords, techniques used and subject. As a result of the research conducted on the "Ulusal Tez Merkezi" website of the Council of Higher Education, it was seen that a total of 142 thesis studies were carried out in a 10-year period covering the years 2012-2021. Of these theses, 90.85% are master's, 5.63% are proficiency in art, and 3.52% are doctoral thesis. In this case, it can be said that doctorate and proficiency in art thesis work is less, and the subject of illustration is generally preferred more in master's theses.

When the distribution of theses according to years is examined, the years when the thesis work about illustration is the most intense are 2019 and 2021, and the year with the least is 2014.

When the graduate theses are examined on the basis of the department; Graphics / graphic design is in the first place, the department of education is in the second place, and the department of education is followed by the history of medicine and ethics / medical illustration / nursing and painting department. Illustration is one of the most fundamental subjects of graphic / graphic design departments, and therefore more illustration-related thesis studies have been done in these departments. The fact that illustration has various advantages in the expression of the subjects has caused the department of education to take second place. Likewise, in the history of medicine and ethics / medical illustration/nursing departments, the importance of illustration in the expression of complex and invisible subjects has been realized and illustration has been the subject of theses. The painting department is another department related to illustration after the graphics department, and therefore, more illustrations had been examined in the postgraduate thesis rather than in other departments.

The word of illustration was included in 184 keywords. The word of graphic was included in 49 keywords. The word of iconography was included in 22 keywords.

Application studies were carried out for 65 theses from the postgraduate thesis studies about illustration. When the techniques used in the application studies were examined, it was seen that many different techniques were used, but digital had been the most preferred technique. Digital studies had been followed by mixed technique studies.

When the postgraduate thesis studies in which the application study is made are considered in terms of subject, it is seen that the publication illustration is mostly studied. In the second place, it is seen that the subject of scientific and technical illustration is discussed.

Graduate theses made in the last 10 years between 2012-2021 were examined, and these were handled on the basis of technique and subject, according to their type, years, departments, and scope. Many original theses that contributed to the field were encountered, deficiencies were identified, and suggestions were made. It is thought that this study would contribute to other theses to be made in the next years.

2. Giriş

İnsan iletişim kanallarını kullanarak kendini en iyi biçimde ifade etmenin yollarını aramış, sözlü iletişimin yanı sıra görselliği de etkili bir araç olarak kullanmayı denemiştir. İllüstrasyon görsellik yoluyla bilgiyi ifade etmenin etkili araçlarından biridir ve tarihi çok eski dönemlere kadar uzanmaktadır.

“İspanya’da Altamira ve Fransa’da Lascaux mağaralarının tavan ve duvarlarında yer alan resimlerde, onları çizenlerin gündelik yaşamından sahneler yer almakla birlikte, resimlerin gerçekte ne amaçla çizilmiş oldukları bilinmemekteydi. İnsan eli izleri, hayvanlar ve soyut biçimler bir törenin parçaları olarak çizilmiş olabileceği gibi, duvarları süslemek ya da bilgi paylaşımını sağlamak için çizilmiş de olabilirdi” (Wigan, 2012, s.274).

Mağara duvarlarına çizilen resimlerin hangi nedenlerle yapıldığı tam olarak bilinmemekle birlikte işlevsel bir amaca hizmet ettiği düşünülürse tüm bu çizimlerin birer illüstrasyon olduğu söylenebilir.

“En geleneksel tanım, illüstrasyonun bir hikâye anlatmasıdır. Bazı illüstrasyonlar bütün bir hikâyeyi anlatabilir (grafik romanlar, çizgi romanlar ve resimli çocuk kitapları gibi), ancak daha sıklıkla bir hikâyeden bir alıntıdır-görsel bir yön tabelasıdır” (Heller ve Pomeroy, 1990, s.12) “Başlık, slogan ya da metin gibi sözel unsurları görsel olarak betimleyen ya da yorumlayan bütün unsurlara genel olarak ‘illüstrasyon’ adı verilir” (Becer, 2018, s.210). İllüstrasyon, yalnızca bir yaratıcılık pratiğini değil, aynı zamanda önemli teorik ağırlığı içeren, düşünme ve akıl yürütme pratiğini de tanımlamaktadır. İllüstratörün bilgisi sadece ellerinde ya da malzemelerin manipüle edilmesinde değil, aynı zamanda onların kurnaz algılarında, keskin sorgulamalarında ve öznelere ilişkilerinde de mevcuttur (Gannon ve Fauchon, 2021, s.5).

Kitap kapağından, basın ilanına, eğitim materyaline kadar kullanım alanı oldukça geniş olan illüstrasyonu reklam, yayın, bilimsel ve teknik illüstrasyon olarak üç grupta toplamak mümkündür. Yayın illüstrasyonu ve özellikle günümüzde oldukça popüler hale gelen çocuk kitabı illüstrasyonu en yaygın kullanılan, aynı zamanda en eski alanlardan biridir. “Çağdaş illüstrasyonun kökleri, resimli kitabın da kökleridir. Bu ilk eserler, renkli resimler ve harflerle bezenmiş ve el yazmalarıyla hazırlanmış antik rulo parçalarıdır. Mısır’ın ‘Ölümler Kitabı’ korunabilmiş en iyi bilinen örnektir” (Çam, 2012, s.13).

İllüstrasyonun etkili kullanım alanlarından biri de eğitimidir. “Eğitim; fiziksel uyarımlar sonucu, beyinde istendik biyo-kimyasal değişiklikler oluşturma süreci şeklinde tanımlanabilir” (Sönmezden aktaran Erdost, 2013, s. 8). Eğitim sürecinde konuların öğretilmesinde birçok farklı materyal ve yöntem kullanılmaktadır. Görsellik bir

konunun aktarılmasında etkili araçlardan biridir. Eğitimciler görselliğin çocukların öğrenme süreçlerinde etkin öğrenme yollarından biri olduğunu ifade etmişlerdir. Öğrenme sürecinde resim ve şekiller bellekte kodlanmakta ve simgesel belleğe yerleştirilmektedir. Simgesel belleğin kalıcı, dayanıklı ve etkili olması nedeniyle kişi yıllar önce gördüğü resim, şekil ve görüntüleri istediğinde hatırlayabilmektedir (Güneş, 2002).

İllüstrasyon çok farklı tekniklerle yapılabilir. Kurşunkalem / kuruboya, mürekkeple çizim, keçeli kalem ve marker, suluboya, guaj boya, akrilik, airbrush, kolaj, karışık ve dijital kullanılan tekniklerdir. İllüstratör kendi hâkim olduğu en uygun tekniği seçip söze ya da metne dayalı bilgiyi illüstrasyonlarla açıklamaktadır. Her illüstratörün kendine özgü bir tarzı olmakla birlikte amaç sözel unsurları en etkili biçimde görsel olarak betimlemek olmalıdır.

Uygun(2012), Türkiye’de “eğitim tarihi” alanında yapılmış 61 teze YÖK Ulusal Tez Merkezi’nden ulaşılmış, tezleri yapılış yıllarına, üniversitelere, konularına ve yöntemlerine göre incelemiştir. Araştırmacı makalesinde 2010 yılına kadar yapılan lisansüstü tezleri “eğitim tarihi”, “Türk eğitim tarihi”, “öğretmen yetiştirme” konulu anahtar sözcüklerle taramıştır. Araştırma verilerine göre eğitim tarihi alanında sınırlı sayıda ve yüzeysel lisansüstü tezlerin yapıldığı sonucuna ulaşılmıştır.

Özmutlu (2020), Yüksek Öğretim Kurulu (YÖK) Ulusal Tez Merkezi’nin resmi internet sayfasında 2006-2018 yılları arasında tamamlanan 536 lisansüstü teze ulaşılmıştır. Lisansüstü tezler türleri, üniversite, danışmanların akademik unvanları, konuları, anabilim/anasanat daları ve yıllarına göre analiz edilmiştir. Araştırma verilerine göre grafik tasarım alanında hazırlanan tezlerin 37 farklı anasanat/anabilim dalında çalışıldığı, tez sayıları bakımından üniversiteler arasında ciddi farklılıklar olduğu, sayı bakımından yıllara göre ciddi anlamda bir farklılık olmadığı, tezlerin yarıya yakının ilk üç sırada yer alan üniversiteler bünyesinde çalışıldığı sonucuna ulaşılmıştır.

Namdar (2019), YÖK ulusal tez veri merkezinden “ilköğretim” ve “görsel sanatlar” ile ilgili anahtar kelimeleri taratarak erişime izin verilen tezleri incelemiştir. 2016 yılı sonuna kadar yapılan 84 tez araştırma kapsamında ele alınmıştır. Tezler tarihi, bölümü, düzeyi, üniversitesi, danışmanların unvanı, grup seçimi, çalışma grubu düzeyi ve çalışma grubunun büyüklüğü, araştırmacının cinsiyeti, anahtar sözcükler, yöntemi, veri toplama araçları, yerli ve yabancı kaynakçaların sayısı ve öneriler bakımından araştırılmıştır. Tezi hazırlayanların genellikle kadınlardan oluştuğu, danışmanların yardımcı doçent unvanına sahip olduğu, en fazla 2011 yılında tez tamamlandığı, Gazi Üniversitesi bünyesinde en fazla tezin çalışıldığı, bölüm bazında resim-iş öğretmenliği bölümünde en fazla tez yapıldığı, en fazla yüksek lisans düzeyinde tez çalışıldığı sonucuna ulaşılmıştır.

Felek (2020) 2000-2019 yılları arasında Türkiye’de Temel Tasarım Eğitimi konusunda yayımlanan tez ve makaleleri incelemiştir. Araştırma kapsamında 22 tez çalışmasına ve 24 makaleye ulaşmıştır. Tezler kullanılan yöntemlere, türüne, alanlara, yıllara, kaynakça ve sayfa sayısına, yazar ve anahtar sözcük sayısına ve yazarların bağlı bulunduğu kurumlara göre incelenmiştir.

Bu konuda yapılan çalışmalar incelendiğinde 2019 yılından sonraki eğilimlerin saptanmasına yönelik bir boşluk olduğu görülmektedir. Bu noktalardan hareketle, bu çalışmanın amacı lisansüstü tezlerde illüstrasyon konusunun çeşitli değişkenlere göre incelenmesini sağlamak, alan yazındaki araştırma açığını saptamak, sık çalışılan konuları belirlemek ve çalışılmayan tez konularını belirleyerek önerilerde bulunmaktır. İllüstrasyon, grafik tasarım eğitiminin en temel konularından biri olmanın yanı sıra eğitim sürecinin tüm kademelerinde etkin bir araç olma özelliğine de sahiptir. İllüstrasyonun karmaşık ve gözle görülmesi olanaksız konuların görselleştirme yoluyla aktarılması sürecine önemli katkısı vardır.

2. Yöntem

Bu makalede illüstrasyon konulu lisansüstü tezler 2022 yılı ocak-nisan aylarında içerik analizi yöntemi kullanılarak incelenmiştir. “İçerik analizi çeşitli kaynaklardan elde edilen nitel verilerin analiz edilerek, niceliksel değerlendirmeler yapılması ve verilerden anlam çıkarılması sürecidir” (Bauer ve Salanda’dan aktaran Solmaz ve Gökçearslan, 2016, s. 555).

“Ulusal Tez Merkezi” web sayfasından 2012-2021 yılları arasında çalışılmış illüstrasyon konulu 142 lisansüstü tezin tam metnine erişilmiştir. Bu tezlere illüstrasyon, illüstratif ve resimleme anahtar sözcüklerinin taratılmasıyla ulaşılmıştır.

Lisansüstü tezler; anabilim dalı, türü, anahtar sözcükler, yılı, konusu ve kullanılan teknikler bakımından ele alınmıştır. Lisansüstü tez çalışmalarında elde edilen bulgular temalara ait frekans değerleri verilerek sunulmuştur.

3. Bulgular

Bu bölümde içerik analizi sonucunda elde edilen bulgular açıklanmaktadır.

3.1. Lisansüstü Tez Çalışmalarının Türleri

Lisansüstü tez çalışmalarının türleri Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1.

Lisansüstü Tez Çalışmalarının Türleri

Türü	Frekans (f)	Yüzde (%)
Yüksek Lisans Tezi	129	%90,85
Sanatta Yeterlik	8	%5,63
Doktora	5	%3,52
Toplam.	142	%100

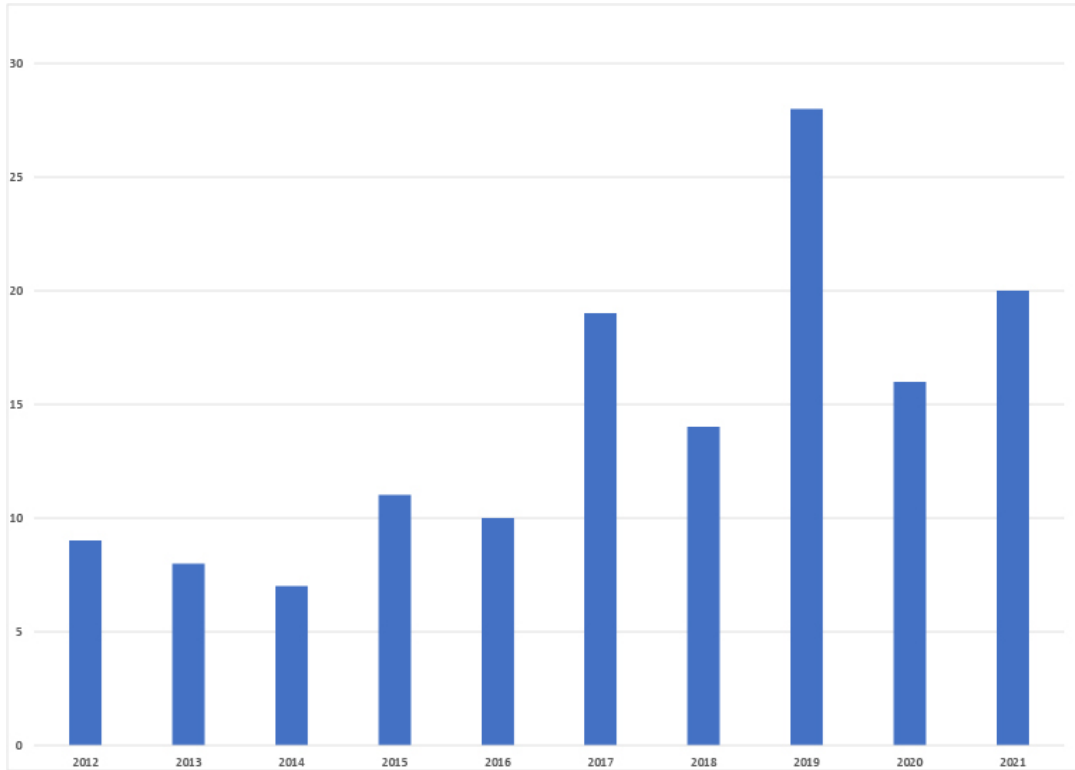
Yapılan tarama sonucunda, 2012-2021 yılları arasında 10 yıllık sürede toplam 142 tane tez çalışmasıyla karşılaşılmıştır. Bu tezlerden % 90,85'i yüksek lisans, % 5,63'ü sanatta yeterlik, % 3,52'si doktora tezidir. İllüstrasyon konusunun genellikle yüksek lisans tezlerinde daha fazla çalışıldığı, sanatta yeterlik ve doktora tezlerinin daha az olduğu görülmektedir.

3.2. Lisansüstü Tez Çalışmalarının Yıllara Göre Dağılımı

Lisansüstü tez çalışmalarının yıllara göre dağılımı Şekil 1'de verilmiştir.

Şekil 1.

Tez Çalışmalarının Yıllara Göre Dağılımı



Tezlerin yıllara göre dağılımı incelendiğinde illüstrasyon konusunda lisansüstü tezlerin en fazla çalışıldığı ve tamamlandığı yıllar 2019 ve 2021, en az tamamlandığı yıl ise 2014'tür. 2019 yılında 28, 2021 yılında 20 lisansüstü tez tamamlanmış, 2014 yılında ise 7 tez çalışması yapılmıştır.

3.3. Lisansüstü Tez Çalışmalarının Anabilim Dallarına Göre Dağılımı

Lisansüstü tezlerin anabilim dallarına göre dağılımı Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2.

Lisansüstü Tezlerin Anabilim Dalına Göre Dağılımını Gösteren Tablo

Anabilim Dalları	Frekans
Grafik Tasarım / Grafik:	81
Eğitim	19
Resim	7
Tıp tarihi ve Etik / Tıbbi Resimleme / Hemşirelik	7
Görsel İletişim Tasarımı / İletişim Bilimleri	6
Sanat ve Tasarım	5
Tekstil ve Moda Tasarımı	3
Bileşik Sanatlar	3
Sanat Tarihi	2
Diğer	9

Anabilim dalı bazında lisansüstü tezler araştırıldığında; grafik / grafik tasarım ilk sırada, eğitim bilimleri ikinci sırada bulunmakta, eğitim bilimlerini tıp tarihi ve etik / tıbbi resimleme / hemşirelik ve resim ana sanat dalı takip etmektedir. İllüstrasyon, grafik / grafik tasarımı bölümlerinin en temel konularından biridir ve bu nedenle bu bölümlerde daha fazla illüstrasyonla ilgili lisansüstü tez tamamlanmıştır. Eğitim sürecinde konuların anlatımında görsellikten yararlanılmaktadır, illüstrasyon da etkili bir görsel öğedir. “Öğrenciler, dinleme ve okumada olduğu kadar gözleyerek de bilgiler ve düşünceler edinirler. Görsellerle zihinsel görüntüler oluşturmak ve bazı olayları zihinde canlandırmak daha kolaydır” (Güneş, 2007, s.249). Konuların anlatımında etkili bir araç olması nedeniyle eğitim alanında illüstrasyon konusunda tez çalışmaları yapılmıştır. Aynı şekilde tıp tarihi ve etik / tıbbi resimleme / hemşirelik bölümlerinde karmaşık ve gözle görülmesi olanaksız konuların anlatımında illüstrasyonun önemi fark edilmiş ve bu konuda tez çalışmaları yapılmıştır. Resim anasanat dalı, grafik bölümünden sonra illüstrasyonla ilişkili bir başka bölümdür ve bu nedenle lisansüstü tezlerde diğer bölümlere göre daha fazla illüstrasyon konusu çalışılmıştır.

3.4. Eğitim Anabilim Dallarına Göre Lisansüstü Tez Çalışmalarının Dağılımı

Eğitim alanında yapılan lisansüstü tez çalışmaları incelendiğinde güzel sanatlar eğitimi anabilim dalında en fazla tez çalışması yapıldığı görülmüştür. Eğitim alanında yapılan tez çalışmalarının ana bilim dallarına göre dağılımı Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3.

Eğitim Anabilim Dallarına Göre Tez Çalışmalarının Dağılımını Gösteren Tablo

Eğitim anabilim dalları	Frekans
Güzel sanatlar eğitimi anabilim dalı	11
Temel eğitim anabilim dalı	3
Grafik eğitimi anabilim dalı	2
Mesleki resim eğitimi anabilim dalı	1
Uygulamalı sanatlar eğitimi anabilim dalı	1
İlköğretim anabilim dalı	1

Lisansüstü tezler eğitim bilimleri bazında incelendiğinde ; Güzel sanatlar eğitimi anabilim dalında 11, temel eğitim anabilim dalında 3, grafik eğitimi anabilim dalında 2 tez yapıldığı görülmüştür. Öğretim programında grafikle ilgili ders bulunan bilgisayar ve öğretim teknolojileri bölümünde ise hiç tez yürütülmediği fark edilmiştir.

Başlığında eğitim sözcüğü geçen ancak eğitim anabilim dalı dışında başka anabilim dallarında yürütülen tezler incelendiğinde 5 tez çalışması ile karşılaşmıştır. Bu tezlerden 3 tanesi grafik anasanat dalında, bir tanesi resim anabilim dalında, 1 tanesi de resimleme anabilim dalında yapılmıştır.

Eğitim Bilimlerinde Yürütülen Lisansüstü Tezlerde Ele Alınan Konular

Eğitim Bilimleri lisansüstü tez çalışmaları incelendiğinde daha çok kitap inceleme konusunun ele alındığı görülmektedir. Araştırılan diğer konulara Tablo 4 de yer verilmiştir.

Tablo 4.

Eğitim Bilimlerinde Ele Alınan Konuları Gösteren Tablo

Ele alınan konular	Frekans
Kitap İnceleme	10
İllüstrasyonun Ders Kapsamında Araştırılması	3
İllüstrasyonun Eğitimdeki Yeri // Etkililiği	3
Diğer	3

Eğitim Bilimlerinde yürütülen lisansüstü tezler incelendiğinde kitap incelemenin 10, illüstrasyonun ders kapsamında araştırılmasının 3, illüstrasyonun eğitimdeki yeri ve etkililiğinin ise 3 lisansüstü tezde ele alındığı

görülmektedir. Eğitim Bilimlerinde yürütülen lisansüstü tezler konu bakımından ele alındığında Türkçe, Fen Bilgisi, İngilizce ve Hayat Bilgisi ders kitaplarının birer kez incelendiği görülmüştür. Ayrıca biyoloji bölümü öğrencilerine ve genel eğitim ve nazal cerrahi eğitimine yönelik yapılan birer tez çalışmasıyla karşılaşılmış, okul öncesi döneme yönelik 5 tez çalışmasının yapıldığı görülmüştür.

3.5. Lisansüstü Tez Çalışmalarının Kapsamı

Anahtar kelimeler incelendiğinde: illüstrasyon, grafik ve resimleme kelimelerinin yoğun olarak kullanıldığı görülmüştür.

Tablo 5.

Lisansüstü Tezlerde Anahtar Kelimelerin Dağılımı

Anahtar kelimeler	Frekans
İllüstrasyon	184
Grafik	49
Resimleme	22

İllüstrasyon sözcüğü 184 anahtar kelimenin içinde geçmiştir. Tablo 6'da illüstrasyon sözcüğünün kullanıldığı anahtar sözcükler ve ne sıklıkla kullanıldığına yer verilmiştir.

Tablo 6.

İllüstrasyon Sözcüğünün Kullanıldığı Anahtar Kelimeler

İllüstrasyon sözcüğünün kullanıldığı anahtar kelimeler	Frekans
İllüstrasyon	104
Bilimsel / Teknik illüstrasyon // Türkiye'de bilimsel illüstrasyon // İllüstrasyon teknikleri // Bilimsel illüstrasyon	15
Dijital illüstrasyon	13
Tıbbi illüstrasyon // Medikal illüstrasyon	12
İllüstrasyon tarihi // Tarihsel illüstrasyon // Tıbbi illüstrasyon tarihi	5
Botanik illüstrasyon	2
Moda illüstrasyonu	2
Yayın illüstrasyonu	2
Diğer	29

Grafik sözcüğü toplam 49 anahtar sözcüğün içinde geçmiştir. Tablo 7'da grafik sözcüğünün geçtiği anahtar sözcükler ve ne sıklıkla kullanıldığına yer verilmiştir.

Tablo 7.

Grafik Sözcüğünün Geçtiği Anahtar Kelimeler

Grafik sözcüğünün geçtiği anahtar kelimeler	Frekans
Grafik / Grafik Tasarım	32
Hareketli grafik (ler)	3
Grafik iletişim / Grafik iletişim süreci	2
Grafik sanatlar	2
Grafik roman	2
Diğer	8

Resimleme sözcüğü 22 anahtar kelimenin içinde geçmiştir. Resimleme sözcüğünün geçtiği anahtar kelimeler ve ne sıklıkla kullanıldığına Tablo'8 de yer verilmiştir.

Tablo 8.

Resimleme Sözcüğünün Geçtiği Anahtar Kelimeler

Resimleme sözcüğünün geçtiği anahtar kelimeler	Frekans
Resimleme	10
Diğer	12

3.6. Bir Uygulama Ürünü Bulunan Lisansüstü Tez Çalışmaları

İllüstrasyonla ilgili yapılan lisansüstü tez çalışmalarından 65 tezde uygulama ürünü vardır. Bir uygulama ürünü bulunan tezlerde kullanılan teknikler incelendiğinde çok farklı tekniklerin kullanıldığı görülmekle birlikte dijital en fazla tercih edilen teknik olmuştur. Dijital çalışmaları karışık teknikle yapılan çalışmalar takip etmiştir. Suluboya, guaj boya, keçeli kalem, dijital, kuru boya, pastel, gazete kolaj, kolin, mürekkep, rapido mürekkep, linol baskı, şeker hamuru, çikolata hamuru, yenilebilir kumaş, jel gıda boyası, isomalt şeker ve çikolata, mürekkepli kalem, kesik uçlu tarama ucu, yağlıboya karışık teknikle yapılan tezlerde kullanılan malzemelerdir. Karışık tekniği kolaj ve sulu boya takip etmiştir. Tablo 9'da lisansüstü tezlerde kullanılan tekniklere yer verilmiştir.

Tablo 9.*Uygulama Ürünü Bulunan Lisansüstü Tezlerde Kullanılan Teknikler*

Kullanılan Teknikler	Frekans
Dijital	36
Karışık teknik (<i>suluboya, guaj boya, keçeli kalem, dijital, kuruboya, pastel, gazete kolaj, kolin, mürekkep, rapido mürekkep, linol baskı, şeker hamuru, çikolata hamuru, yenilebilir kumaş, jel gıda boyası, isomalt şeker ve çikolata, mürekkepli kalem, kesik uçlu tarama ucu, yağlıboya</i>)	8
Teknik belirtilmemiş	6
Kolaj	4
Sulu boya	4
Pop-up	2
Linol Baskı	2
Diğer	6

Uygulama ürünü bulunan lisansüstü tez çalışmaları konu bakımından ele alındığında en fazla yayın illüstrasyonu üzerinde çalışıldığı görülmektedir. İkinci sırada ise bilimsel ve teknik illüstrasyon konusunun ele alındığı görülmektedir. Tablo 10'da lisansüstü tezlerde ele alınan konulara yer verilmiştir.

Tablo 10.*Uygulama Ürünü Bulunan Lisansüstü Tezlerde Ele Alınan Konular*

Ele Alınan Konular	Frekans
Yayın İllüstrasyonu (<i>Kitap resimleme, çocuk kitabı, grafik roman, dergi kapağı, çizgi roman, basın ilanı</i>)	22
Bilimsel ve Teknik illüstrasyon (<i>Harita illüstrasyonu, tıbbi illüstrasyon, medikal illüstrasyon, iş sağlığı ve güvenliği ergonomi alanı, botanik illüstrasyon</i>)	14
Serbest-Sanatsal çalışma (<i>Edebi eserden, şiirden, Türk resminden, arkeolojik buluntulardan yola çıkarak yapılanlar, mizah içerikli illüstrasyon, eleştirel illüstrasyon, seramik, Ukiyo-e, ışık renk ve anlam konulu illüstrasyon</i>)	9
Oyun Tasarımı	3
Karakter Tasarımı	3
Afiş Tasarımı	3
Ambalaj Tasarımı	2
Promosyon Ürün (<i>duvar örtüsü, tablo, yastık kılıfı, bez çanta, el çantası, not defteri, bardak altlığı</i>)	2
Moda İllüstrasyonu	2
Diğer	5

4. Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada 2012-2021 yılları arasında ülkemizde yapılan lisansüstü tezler incelenmiştir. Tezlerin sıklıkla grafik, görsel iletişim, resim gibi illüstrasyonla ilişkili bölümlerde ele alındığı görülmekle birlikte Rus dili ve edebiyatı ve Türkiyat araştırmaları gibi illüstrasyona uzak bölümlerde de çalışıldığı görülmüştür.

Grafik tasarımı bölümünden sonra en fazla tez çalışmasının yapıldığı bölüm eğitimidir. Görsellik öğrenme süreçlerini önemli ölçüde etkilemektedir. “İnsanlar öğrendiklerinin; %83’ünü görme, %11’ini işitme %3,5’ini koklama, %1,5’ni dokunma, %1’ini tatma duyularıyla edindikleri yaşantılar yoluyla öğrenmektedir” (Çilenti’den aktaran İsmail, 2019, s. 3). Güzel sanatlar eğitimi anabilim dalı, eğitim alanında en fazla tez yürütülen bölümdür. Kitap inceleme konusu eğitim alanında lisansüstü tezlerde en fazla ele alanın konudur. Türkçe, Fen Bilgisi, İngilizce ve Hayat Bilgisi ders kitapları sadece birer kez incelenmiştir. Matematik ve tarih ders kitaplarına yönelik bir tez çalışmasıyla karşılaşılmamıştır, bu alan çalışılmayan bir boşluk olarak görülmektedir. Görselliğin öğrenme süreçleri üzerindeki olumlu etkisi nedeniyle bu alanlarda da illüstrasyon konusu daha yoğun bir biçimde ele alınmalıdır. Okul öncesi dönem anabilim dalında 5 lisansüstü tezle karşılaşılmıştır, en fazla lisansüstü tezin yer aldığı alan okul öncesi dönem anabilim dalıdır.

Dünyada tıbbi illüstrasyon tıp öğrencilerinin karmaşık konuları görsellikle öğrenmesi açısından önemli bir yere sahiptir. Cerrah-sanatçı Netter, “medikal illüstratörlüğü görülemeyeni çizmek, hiç yapılmamış olanı izlemek ve bunu binlerce insana sözsüz olarak söylemek” olarak açıklamıştır (Hajar’dan aktaran Seylan, 2016, s.88). Tıp tarihi ve etik / tıbbi resimleme / hemşirelik bölümlerinde 7 tane tez bulunmaktadır. Ülkemizde bu konunun ele alınması önemlidir. Ancak sağlık alanındaki konuların çeşitliliği ve genişliği göz önüne alındığında daha fazla tez çalışması yapılmasının yararlı olacağı düşünülmektedir. İllüstrasyon moda tasarımı, tekstil tasarımı, gibi birçok tasarım disiplini içinde yer alan önemli bir konudur. Lisansüstü tezler incelendiğinde iç mimarlık bölümünde hiç tezle karşılaşılmamış, endüstriyel sanatlar bölümünde ise sadece 1 tane lisansüstü tezin tamamlandığı görülmüştür. Endüstri ürünleri tasarımı ve iç mimarlık bölümlerinde de illüstrasyonla ilgili tezlerin çalışılması alana katkı sağlaması bakımından önemlidir.

İllüstrasyonla ilgili tezler incelendiğinde 129 yüksek lisans tezi, 8 sanatta yeterlik ve 5 doktora tezine rastlanmıştır. Yüksek lisans tezleri sayıca daha fazladır önümüzdeki yıllarda sanatta yeterlik ve doktora tezlerine de ağırlık verilmesi önerilmektedir.

Toplam 142 lisansüstü tezdten sadece 65 tezde bir uygulama ürünü bulunan tez çalışması yapılmıştır, önümüzdeki yıllarda uygulama çalışması yapılan tezlere daha fazla ağırlık verilmesinin yararlı olacağı düşünülmektedir. Bir uygulama ürünü bulunan tezler kullanılan teknik bakımından ele alındığında en fazla dijitalin tercih edildiği görülmüştür. Bilgisayarların yaygınlaşması, son yıllarda tabletlerin de yoğun bir biçimde kullanılır olması ayrıca tasarıma yönelik çeşitli ve etkili yazılımların üretilmesi gibi nedenler dijitali daha cazip hale getirmiştir. “Bilgisayarda çalışmanın illüstratöre kazandırdığı en önemli avantajlar arasında, İllüstrasyonda geleneksel

yöntemlerle uzun bir süreyi kapsayabilen yaratım süreci ve renk düzenlemesi bilgisayarın kullanımı ile kısalmıştır. Bununla beraber görüntü kaybı olmadan çoğaltma, uzun yıllar saklama imkânı ve birçok illüstrasyon tekniğini bir arada kullanma olanağını sanatçıya sunmaktadır” (Gürses, 2014, s.61). Dijitalin güncel ve popüler olması tezlerde daha fazla tercih edilmesine neden olmuştur ancak birçok farklı malzemenin bir arada kullanıldığı karışık teknik, deneysel çalışmalar yapılması bakımından önemlidir. “Suluboya ile karakalem çalışması, guaş boya ile mürekkepli çizim, kuru boya ile karakalem ve mürekkepli çizim, guaş boya, mürekkepli çizim ve vb. farklı teknikler bir arada kullanılarak farklı ve güçlü etkiler yaratılabilir” (MEGEP’den aktaran Pamuklu, 2014, s.47). Karışık tekniğin uygulandığı 8 adet tezde dijitalin yanı sıra suluboya, guaj boya, keçeli kalem, kuru boya, pastel, gazete kolaj, kolin, mürekkep, rapido mürekkep, linol baskı, mürekkepli kalem, kesik uçlu tarama ucu ve yağlıboya gibi geleneksel malzemelerin kullanıldığı görülmüştür. Karışık teknikle yapılan 1 tezde ise şeker hamuru, çikolata hamuru, yenilebilir kumaş, jel gıda boyası, isomalt şeker ve çikolata gibi oldukça sıra dışı malzemeler kullanılmıştır. Farklı malzemeler sadece karışık teknik içinde denenmemiş tek başına tezlerde de konu olmuşlardır. Suluboya, akrilik, linol baskı, serigrafi, kolaj gibi malzemeler tezlerde ayrı ayrı ele alınmıştır.

Bir uygulama ürünü bulunan lisansüstü tezlerde ele alınan konular incelendiğinde en fazla yayın illüstrasyonu konusunda tezle karşılaşmıştır. Yayın illüstrasyonu içinde ise en fazla kitap resimleme konusunda tez tamamlanmıştır. Kitap resimleme illüstrasyonunun en yoğun kullanıldığı ürünlerden biridir. Özellikle okul öncesi dönemde okuma yazma bilmeyen çocuklara birçok kavram resimli kitaplarla verilmektedir. Resimli kitaplar okul öncesi dönem çocuklarını dil ve resimle uyarmakta, gelişimine olumlu katkıda bulunmakta, eleştirel bilinç kazanmasına olanak sağlamaktadır. Tüm bunlara ek olarak çocuğun iç çatışmalarıyla mücadelesinde kolaylık sağlamak, toplumsallaşmasına yardımcı olmakta, yaratıcı bir düşünce yapısı kazanmasına olanak sağlamaktadır (Gönen, 1984). İkinci sırada ise bilimsel ve teknik illüstrasyon yer almaktadır. Harita illüstrasyonu, tıbbi illüstrasyon, medikal illüstrasyon, iş sağlığı ve güvenliği ergonomi alanı, botanik illüstrasyon gibi konularda uygulama çalışmaları yapılmıştır. İllüstrasyon biyolojiden sağlığa kadar birçok alanda konuların açıklanmasında etkili yollardan biridir. Bu konuda bugüne kadar tez çalışmaları yapılmakla birlikte daha fazla tez çalışması yapılmasının yararlı olacağı düşünülmektedir.

Sonuç olarak 2012-2021 yılları arasında son 10 yıllık süreçte yapılan lisansüstü tezler incelenmiş, tezler türüne, yıllara, anabilim dallarına, kapsamına göre, teknik ve konu bazında ele alınmıştır. Alana katkı sağlayan birçok özgün tezle karşılaşmış, eksiklikler saptanmış ve önerilerde bulunulmuştur. Bu çalışmanın ileriki yıllarda

yapılacak diğer lisansüstü tezlere katkı sağlayacağı, özellikle konu seçimi bakımından araştırmacılar için yol gösterici olacağı düşünülmektedir.

Etik Beyannameesi

Bu çalışmanın, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmanın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarından bilimsel etik ilke ve kurallarına uygun davrandığımı beyan ederim.

Çıkar Çatışması ve Yazar Katkıları

Bu çalışmada çıkar çatışması yoktur ve finansman desteği alınmamıştır.

5. Kaynaklar

- Ayşegül O. N. (2019). Türkiye’de İlköğretimde Görsel Sanatlar ile İlgili Yapılan Lisansüstü Tezlerin Eğilimleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi, Cilt 27, Sayı 2*
- Becer, E. (2018). İletişim ve Grafik Tasarım. *Dost Kitabevi, Ankara*
- Çam, T. A. (2012). İllüstrasyon illüstration. *Alternatif yayıncılık, İstanbul*
- Çilenti K. (1994). Eğitim Teknolojisi ve Öğretim. *Kadıoğlu Matbaası Geliştirilmiş 6. Baskı, Ankara.*
- Erdost, I. (2012). İlköğretim Üçüncü Sınıf Türkçe Ders Kitaplarının Resim (İllüstrasyon) ve İçerik Uyumuna İlişkin Öğrenci ve Öğretmen Görüşleri. *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara*
- Felek Ö. Seval. (2020). Türkiye’de Temel Tasarım Eğitimi Alanında 2000-2019 Yılları Arasında Yapılmış Bilimsel Çalışmaların Analizi. *ODÜ Sosyal Bilimler Dergisi, Mart 2020; 10 (1), 103-112*
- Firdevs, G. (2007). Türkçe Öğretimi ve Zihinsel Yapılandırma. *Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, s.249*
- Gannon, R. ve Fauchon, M. (2021). Illustration Research Methods. *Bllomsbury Publishing Plc, USA*
- Gönen, M. (1984). Okul Öncesi Çağı Çocuğu ve Resimli Kitaplar. *Okul Öncesi Eğitimi Dergisi, 16, 28: 20-21.*
- Güneş, F. (2002). Ders kitaplarının incelenmesi. *Ankara: Ocak Yayınları.*
- Gürses, B. (2014). Plastik Sanatlarda Resim ve İllüstrasyon. *Işık Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü. İstanbul*
- Hajar, R. (2011). Medical Illustration: Art in Medical Education. *Heart Views. (12) 2. 83- 91.*
- Heller, S. Ve Pomeroy K. (1990). Designing with Illustration. *Pushpin Editions, USA.*
- İsmail, E. (2019). Yunanistan’da İlkokul Matematik Ders Kitaplarında Görsel Öğelerin Kullanımı. *T.C. Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Görsel Kültür Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Edirne*
- MEGEP (Meslekî Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi). (2007). Grafik ve Fotoğraf: Sulu Boya Tekniği. Ankara
- Özmutlu, A. (2020). Grafik Tasarım Alanındaki Araştırma Eğilimlerinin Lisansüstü Tezlere Dayalı Olarak İncelenmesi. *Turkish Studies- Social, 15(8)*

- Pamuklu, A. G. (2014). Sanatsal & Bilimsel İllüstrasyonun Lisans Eğitimindeki Yeri ve Biyoloji Bölümü Öğrencilerinin Botanik İllüstrasyon Alanındaki Görüşleri (Abant İzzet Baysal Üniversitesi Örneği). *Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir*
- Seylan, A. (2016). Disiplinlerarası Bir Formasyon Olarak Medikal İllüstrasyon ve Türkiye'deki İlk Örnek: Ondokuz Mayıs Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü Tıbbi Resimleme Yüksek Lisans Programı. *International Journal of Interdisciplinary and Intercultural Art Dergisi*.
- Solmaz, E. ve Gökçearslan, Ş. (2016). Mobil Öğrenme: Lisansüstü Tezlere Yönelik Bir İçerik Analizi Çalışması. 555s., *10th International Computer and Instructional Technologies Symposium (ICITS), Rize*
- Uygun, S. (2012). Eğitim Tarihi Alanında Yapılmış Lisansüstü Tezlerin Analizi. *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi Sayı: 33 Yıl:2012/2 (263-282 s.)*
- Wigan, M. (2012). Görsel İllüstrasyon Sözlüğü, Literatür Yayınları. *İstanbul, s. 274*



Investigation of Primary School Teachers' Views on the Operational Methods of Data Learning Area

Semra Ertem *¹ 

ARTICLE INFO

Article history:

Received:

Accepted: 15/12/2022

Online: 31/12/2022

Published: 31/12/2022

Keywords:

Mathematics education

Data

Graphics

Primary education

ABSTRACT

This research is a qualitative study that examines the views of classroom teachers on the functioning of the data learning field. The participants of the research are 10 volunteer teachers from the 2nd, 3rd, and 4th grades teachers in İzmir. A semi-structured interview form was used as the data collection method. The collected data were analyzed by content analysis. The themes determined as a result of the content analysis were digitized with coding frequencies. The emerging themes are shown in the form of tables with sample sentences. As a result of these findings, it has been seen that although the data learning area is loved by the students, this learning area is not emphasized enough in primary school. Although the teachers stated in the interviews that they did not do any work related to data collection, it was seen that they included such activities in different learning areas. In line with these results, for data collection and evaluation, different learning approaches should be used and learning environments should be made suitable. The collection, processing, and interpretation of data with graphics are used not only in mathematics but also in social studies and science lessons. In this context, the field of data learning has an interdisciplinary feature. So, first of all; In data collection and evaluation, activities should be produced in a way to improve students' conceptual understanding and include daily life and learning environments should be created with technical-technological tools in which students can work and discuss.

* Corresponding Author, semra.ertem@deu.edu.tr

¹Dokuz Eylül University, Buca Faculty of Education, Turkey



Sınıf öğretmenlerinin veri öğrenme alanının işleyiş yöntemleri hakkındaki görüşlerinin incelenmesi

MAKALE BİLGİ

Makale Geçmişi:

Geliş:

Kabul: 15/12/2022

Çevrimiçi: 31/12/2022

Yayın: 31/12/2022

Anahtar Kelimeler:

Matematik eğitimi

Veri

Grafik

İlköğretim

ÖZET

Bu araştırma, sınıf öğretmenlerinin veri öğrenme alanının işleyişine yönelik görüşlerini inceleyen nitel bir çalışmadır. Araştırmanın katılımcılarını, İzmir ilindeki 2. 3. ve 4. sınıf öğretmenlerinden gönüllü 10 öğretmen oluşturmaktadır. Veri toplama yöntemi olarak yarı-yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Toplanan veriler içerik analizi ile çözümlenmiştir. İçerik analizi sonucunda belirlenen temalar kodlanma frekansları ile sayısallaştırılmıştır. Ortaya çıkan temalar örnek cümleler ile tablo şeklinde gösterilmiştir. Bu bulgular sonucunda, veri öğrenme alanının öğrenciler tarafından çok sevilmesine karşın ilkokulda bu öğrenme alanı üzerinde yeterli kadar durulmadığı görülmüştür. Öğretmenler görüşmelerde her ne kadar veri toplama ile ilgili bir çalışma yapmadıklarını ifade etseler de farklı öğrenme alanlarında bu tür etkinliklere yer verdikleri görülmüştür. Bu sonuçlar doğrultusunda; veri toplama ve değerlendirme için farklı öğrenme yaklaşımlarının kullanılması ve öğrenme ortamlarının uygun hale getirilmesi gerekmektedir. Verilerin toplanması, işlenmesi ve grafiklerle gösterip yorumlanması sadece matematik dersinde değil sosyal bilgiler ve fen bilimleri derslerinde de kullanılmaktadır. Bu bağlamda veri öğrenme alanının disiplinler arası bir özelliği vardır. O halde öncelikle; öğrencilerin veri toplama ve değerlendirmede kavramsal anlayışlarının geliştirici yönde, günlük yaşamı içerecek biçimde etkinlikler üretilmeli, öğrencilerin birlikte çalışacağı ve tartışa bileceği teknik-teknolojik araç donanımlı, öğrenme ortamları yaratılmalıdır.

1. Extended Summary

The foundations of mathematical development in students are laid in the first years of their education. For this reason, students' interest in mathematics should be increased and their interest should be drawn in the first years. Children's mathematical thinking can be developed by choosing learning activities from their close circles in order to attract their attention from what they learn by exploring. Students' ability to communicate through language, pictures, and other symbolic means develops rapidly during these years. They begin to think about what mathematics is and what it means to know and learn mathematics as a student in these years, and in the following years these views affect the student's thinking, performance, behavior and decisions about learning mathematics. Therefore, the necessary importance should be given to teaching mathematics in the first steps of primary education.

One of the most important topics in mathematics teaching is data collection and analysis. Children are as concerned with the world in which they live as they are with the habits and thoughts of their classmates, teachers, neighbors, and families. They are really natural researchers. In other words, the necessary infrastructure for data collection and analysis in children already exists. They collect data to find answers to unanswered questions.

In data analysis, the positive effect of learning the graphics used on children in many ways helps to develop their thinking skills such as connecting the rules, interpreting the drawing results and making predictions for the future. At least it makes it easier for them to dare. Such activities give students the experience of starting a discussion about sampling and presenting the data in the tables.

Although data collection and analysis is such an important issue, this issue is not sufficiently emphasized in the first stages of primary education in our country.

The aim of this research is to examine and evaluate the opinions of primary school teachers about the content of "data learning area" in the primary school mathematics curriculum. This research is a qualitative study that examines primary school teachers' views on the functioning of the data learning domain.

In this study, the interview method, which is a qualitative research type for determining the situation, was used as a model. Ten classroom teachers working in the primary schools of Buca and Karşıyaka districts of İzmir province and voluntarily included in the research participated in this research. Semi-structured interview technique was used as data collection method. A preliminary interview was held with the teachers, the purpose of the research was explained and the interview form was shown, and it was guaranteed that their identity

information would be kept confidential. It was stated that the principle of volunteering was sought, and appointments were made from the teachers who volunteered. In order to prevent data loss during the interviews, a tape recorder was used and at the end of the interview, the recordings were shown to the subjects and their final approval was obtained. At the stage of data analysis; By reading teacher statements at different times, themes were determined with the help of content analysis, similar statements were grouped, ganged up and digitized. Frequencies and percentages are calculated and shown in a table with example sentences.

As a result of the data analysis obtained, although the data learning area is loved by the students, it is seen that this learning area is not emphasized enough in primary school. Although the teachers stated in the interviews that they did not do any work related to data collection, it was seen that they included such activities in different learning areas. All of the teachers gave the same examples to the students in their graphic drawings. For the figure graph, they used the class size and the occupations of the parents, the air temperatures for the line graph, and the numbers of girls and boys in the class for the bar graph. . Teachers devote very little time to data learning. Despite this, they emphasize that it is a very popular learning area by students.

However, collecting, organizing, presenting and interpreting data and using them in decision making and estimation processes have become an important skill in today's societies. Today's people must have the ability to interpret, analyze and evaluate data in order to make sound decisions. Since the use of data to describe events in the past or to predict the future, dramatic developments in technology have driven the world into the information age. All people need experience in the data analysis process and general concepts in order to make the right decisions.

2. Giriş

İş, politika ve güncel yaşamda karar vermeye yardımcı olan veri miktarı şaşırtıcı derecede çoktur. Veri toplama, düzenleme, sergileme ve yorumlama ile bunların karar verme, tahmin etme süreçlerinde kullanılması günümüz toplumlarında önemli bir beceri durumuna gelmiştir. Veriler geçmişteki olayları tanımlamak için ya da gelecekte yaşanacakları tahmin etmek amaçlı kullanılmasından buyana, teknolojideki çarpıcı gelişmeler dünyayı bilgi çağına sürüklemiştir. Son çeyrek yüzyılda teknolojideki hızlı gelişme ve internetin yaygınlaşması ile toplumda bilgi ve veri toplamanın önemi bir kat daha artmıştır. Bu değişim günümüz eğitimcilerinin ve araştırmacılarının dikkatini istatistik ve veri analizine yöneltmiştir (Temiz ve Tan, 2009; Kader & Mamer, 2008). Toplumdaki istatistik bilgilerinin güncel hayatta kullanım ihtiyaçlarının artması, bilgilerin yazılı ya da görsel medyada grafikler veya tablolar şeklinde karşımıza çıkması istatistik ve olasılık konularının matematik öğretim programlarında daha fazla yer almasının zorunluluğunu ortaya çıkarmıştır.

Keleş ve Güneş (2022)'ye göre veri öğrenme alanı sayılar ve işlemler, geometri, ölçme gibi öğrenme alanlarıyla birlikte fen, sosyal bilgiler ve hayat bilgisi dersleri ile de yakından ilişkilidir. Veri öğrenme alanı dört başlık altında toplanabilir. Bunlar araştırılabilir sorular oluşturma, veri toplama, verileri işleme ve analiz etme ve sonuçları yorumlamadır. Bilgi ve verilerin toplanması, değerlendirilmesi ve yorumlanması sürecinde istatistiksel bilgiye ihtiyaç duyulmaktadır. Matematik eğitiminin amaçlarından biri de öğrencilere bu bilgilerle baş edebilme becerilerini kazandırmaktır. Bireylerde matematiksel gelişimin temelleri eğitimlerinin ilk yıllarında atılmaktadır. Bu nedenle o dönemde, öğrencilerin matematiğe karşı ilgilerini keşfetmelerine olanak sağlanmalıdır. Çünkü dil, resim ve diğer sembolik araçlarla iletişim kurma yetenekleri bu dönemde hızla gelişir. Çocuklar matematiğin ne olduğu ve bunu öğrenmenin insan yaşamındaki önemi konusunda düşünce üretmeye bu yıllarda başlarlar ve ilerleyen yıllarda bu görüşler, öğrencinin düşünmesini, performansını, davranışlarını ve matematik öğrenme konusundaki kararlarını etkiler.

İhtiyaç duyulan bir konuda, sayısal bilgi toplanması, bilgilerin düzenlenmesi, işlenmesi, yorumlanması bilgi ve becerileri İlköğretim Matematik Programı'nda "veri" başlığı altında toplanmış ve bu başlık altında bir öğrenme alanı ayrılmıştır. Çocukların gelişim dönemleri incelendiğinde onların gerçekte doğal araştırmacı oldukları görülmektedir. Başka bir deyimle çocuklarda veri toplama ve analizi konusunda gerekli alt yapı zaten mevcuttur (NCTM,2000). Öğrenciler doğuştan gelen yeteneklerini kullanarak veri toplayıp, bulguları bir araya getirerek basit grafikler oluşturabilmelidir. Gerçekte, veri analizinde, kullanılan grafik çiziminin çocuklar üzerinde birçok yönden olumlu etkisi vardır ve bu etki öğrencilere, çizim sonuçlarını yorumlama ve ilerisi için

tahminlerde bulunma gibi düşünme yeteneklerini geliştirmede yardımcı olmaktadır (Mathematics Perspective and Aims 2000). Verileri diyagramlar, grafikler ve tablolar biçiminde düzenleyip sunma, öğrenciye sayısal iletişim yollarını öğreten ve problem çözmede yardımcı olan önemli bir stratejidir. Günümüz insanı, sağlıklı kararlar verebilmek için veriyi yorumlama ve analiz etme yeteneğine sahip olmak zorundadır.

Öğrenciler, sınıf arkadaşları, öğretmenleri, komşuları, ailelerinin alışkanlıkları ve düşünceleri ile ilgili oldukları kadar çevrelerindeki dünya ile de ilgilenmektedirler. Onların sahip olduğu doğal araştırma yeteneklerinin ortaya çıkarılması önem arz etmektedir. Başka bir deyimle çocuklarda veri toplama ve analizi konusunda gerekli alt yapı zaten vardır. Veri toplamanın temel amacı, anında cevaplandırılmayacak sorulara cevap bulabilmektir (New Jersey Core Curriculum Content Standart, 2001). Çocuklar doğal yapıları gereği meraklı olduklarından çoğu zaman “Kaç tane?” “Ne kadar?” “Ne türden?” “Bunların hangisi?” gibi sorular sormaktadır. Bu tür sorular, çoğunlukla veri toplama ve analizi ile ilgili çalışmaların başlamasına olanak sağlamaktadır. Yine bilinmektedir ki, ilk yıllardan itibaren çocuklar resim çizme, el becerilerini kullanma ve gazete kesme ya da görsel olarak sunmak istedikleri şeyleri fiziksel olarak gösterme yeteneğine sahiptirler.

1980’li yıllarda yayımlanan ve matematik eğitimi üzerinde önemli bir etkiye sahip olan Cockcroft (1982) raporunda, çocukların farklı bağlamlarda karşılaşılabilecekleri problemlere uygun veri toplama, verileri uygun gösterimlerle temsil etme ve çıkarımlar yapma gibi becerilerinin geliştirilmesi gereği vurgulanmıştır (Bakırcı, Özmantar, ve Bozkurt, 2022). Veri toplama ve analizinde, gerçek cisimlerden oluşan grafikler, şekil grafikleri, çizgisel grafikler, sütun grafikleri, daire grafikleri bilgileri sunmanın bir yolu olmasına rağmen veri analizi her zaman grafikler biçiminde olmamaktadır. Değişik zamanlarda bilgiler, bir zaman çizgisi, bir sayısal cetvel, bir koordinat sistemi, bir liste ya da tahminlerin, sonuçların veya her ikisinin kaydedildiği bir tablo ya da hatta şekli çizilmek istenen bilgiyi temsil eden bir diyagram olabilmektedir (Arlington Central School District Poughkeepsie, 1999). Toplanan verilerin, değişkenlerinin türüne ve karakteristiğine uygun olarak hangi grafik türünün seçileceğinin bilinmesi öğrenci için önemlidir. Örneğin, kesikli ve kategorik değişkenlerin frekans dağılımlarında dairesel ve sütun grafiklerinin kullanılması daha uygundur (Sevimli, 2022) .

Öğrenciler topladıkları veriyi, sunumları sınıf içerisinde paylaşmalı ve tartışmalıdır. Çünkü bunlar öğrencilerin anlayışlarını yansıtmaktadır. Bu sunumlar öğretmene, öğrencilerin algılamaları ile ilgili bir yargıya varmasına ve veri sunumları ile ilgili önemli noktaların sınıfça tartışılmaya başlanmasına olanak vermektedir. (MMSD K-5 Mathematics Content Standards for Data Analysis and Pobabity ,2001).

Veri toplama ve analizi, öğrenci ve öğretmene, sayılar, cebir, ölçme ve geometrik kavramlarla ilgili çok sayıda düşünce ve işlem arasında bağlantı kurulması olanağını vermektedir. Veri analizi ve olasılık üzerinde çalışan öğrenci, matematikle diğer bilim dallarının konuları ve güncel yaşam arasında ilişki kurabileceğini doğal bir yöntem ile belirlemiş olmaktadır.

Veri toplama ve analizi ile ilgili alanlarda akıl yürütme öğrencinin iş yaşamında başarılı olmasına da yardım etmektedir. Okulda öğrenilenler, öğrenciye önceden belirlenen ve kurallarla bağlı şeylermiş gibi görünebilmektedir. Veri ve istatistik üzerinde çalışarak öğrenciler, bazı problemlere ilişkin çözümlerin varsayımlara bağlı olduğunu ve bunlarda belli düzeyde bir belirsizliğin bulunduğunu öğrenebilmektedirler (EBSCO School Curriculum Standards, 2000).

Matematik ve Fen eğitimin önemli bir yere sahip olan veri alanında; verilerin kaydedilmesi, yorumlanması ve temsil edilmesi gibi aktivitelerin bilimde doğru sorgulamalar yapılabilmesi bakımından önem taşıdığı, bu yüzden ders kitaplarında ve öğretim programlarında yer alması gerektiği belirtilmektedir (Morris, Masnick, Baker ve Junglen, 2015). Gerek ülkemizde gerek diğer ülkelerde matematik öğretim programlarında veri ve olasılık alanlarının önemli bir yere sahip olduğu görülmektedir (CCSSI, 2010; NCTM, 2000; MEB, 2018). Toplumda istatistiksel becerilere olan ihtiyaç karşısında yenilik arayışına gidilmesiyle beraber bu konuda yapılan çalışmalar artmaktadır. Bu bağlamda veri işleme alanının öğrenimi-öğretimi ile ilgili olarak ulusal birçok çalışma bulunmaktadır (Çakmak ve Durmuş, 2015; Çelik, 2014; Ersoy ve Başer, 2014).

Güven, Özmen ve Öztürk (2012), sekizinci sınıf öğrencilerinin tablo, grafik gibi farklı temsili biçimlerini kullanarak veri okuma ve yorumlama becerilerini incelemeyi amaçlamıştır. Öğrencilerden gerçek yaşam durumları içeren etkinlikleri yapmaları ve yorumlamaları beklenmiştir. Öğrenciler verileri tek boyutta incelemeye odaklanmıştır. Öğrencilerin tablo ve grafik çizimlerinin çoğunun hatalı olduğu tespit edilmiştir.

Selamet (2014), beşinci sınıf öğrencilerinin sıklık tablosu, çizgi grafiği ve sütun grafiği okuma ile yorumlama becerilerini incelemeyi amaçladığı çalışmasını 181 kız, 181 erkek öğrenci ile yürütmüştür. Araştırma sonucunda öğrencilerin en çok çizgi grafiğine yönelik başarılı sonuçları olduğunu en az ise sıklık tablosunu okuyup yorumlamada başarılı olduklarını tespit etmiştir. Bu sonuçlarına ek olarak matematiğe ilgisi olan öğrencilerin ilgisi olmayanlara göre daha başarılı olduğu sonucuna varmıştır.

Hacısalıhoğlu-Karadeniz (2016), öğrencilerin veri işleme konusuna ilişkin algılarını ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Araştırma, 2014-2015 eğitim öğretim yılında 53 beşinci sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Veri

toplama aracı olarak veri işleme konusu kazanımlarına yönelik hazırlanan altı soru kullanılmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin araştırma sorusu üretmede, veri toplamada, şema veya tablo oluşturmada, yorumlamada ve farklı temsil biçimlerini yorumlamada zorluk yaşadıkları tespit edilmiştir.

Yılmaz (2022) , yaptığı araştırmasında 1.-8. matematik öğretim programının veri işleme öğrenme alanına ilişkin kazanımların ve ders kitaplarının bilişsel seviyelerinin ortaya çıkarılmasını amaçlamış ve ayrıca ders kitaplarında yer alan görevler ile öğretim programındaki kazanımların bilişsel seviyelerinin birbiriyle ne kadar uyumlu olduğunu incelemiştir. Bu araştırma sonucunda Öğretim programında yer alan kazanımları bütüncül olarak değerlendirdiğinde veri işleme öğrenme alanındaki kazanımların ağırlıklı olarak anlama (%27,1) ve uygulama (%27,1) seviyelerinde olduğunu belirtmiştir.

Yapılan çalışmalar, öğrencilerin çeşitli sınıf düzeyinde ve matematik dışındaki, fen ve sosyal bilimler gibi disiplinlerde, grafik ve diğer gösterim biçimlerinde önemli ölçüde güçlükler yaşadıklarını göstermektedir. Bu güçlükler; tablo oluşturma, çeşitli grafikleri düzenleme, bunları okuma ve yorumlama, grafik ile diğer gösterim biçimlerini ilişkilendirme olarak karşımıza çıkmaktadır (Bell & Janvier 1981; Padilla, McKenzie & Shaw 1986; Clement 1989; Leinhardt, Zaslavsky & Stein 1990; Brasell & Rowe 1993; Berg & Philips 1994; Çelik ve Sağlam-Arslan 2012).

İstatistik bilgilerinin kullanım ihtiyaçlarının güncel hayatta artması, veri ve olasılık konularının, matematik öğretim programlarında daha fazla yer almasını zorunlu kılmıştır. Matematik eğitiminin amaçlarından biri de öğrencilere bu bilgileri kullanabilme becerilerini kazandırmaktır. Bu araştırmanın amacını, sınıf öğretmenlerinin ilköğretim matematik dersi öğretim programında yer alan “veri öğrenme alanı” içeriğine ilişkin görüşlerinin incelenip değerlendirmesi oluşturmaktadır.

3. Yöntem

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada, durum tespit etmeye yönelik nitel bir araştırma türü olan görüşme yöntemi model olarak kullanılmıştır. Veriler bire bir görüşme ile sağlanmıştır. Araştırmada veriler görüşme formu ile toplanmıştır. Yıldırım ve Şimşek'e (2004) göre görüşme formu bir amaç için hazırlanmış ise etkili bir iletişim süreci olarak kullanılabilir. Aynı şekilde Türnüklü'ye (2000) göre insanların deneyimlerinden faydalanmak ve bu deneyimleri nasıl dile getirdiği ve anlamlandırmaya çalışmak amacıyla görüşme formları kullanılabilir.

3.2. Katılımcılar

Bu araştırmaya İzmir ili Buca ve Karşıyaka ilçelerinin ilk okullarında görev yapan ve araştırmaya gönüllü olarak dahil olan 10 sınıf öğretmeni katılmıştır.

3.3. Veri Toplama

Bu araştırmada veri toplama yöntemi olarak yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılmıştır. Bu yöntem ne tam yapılandırılmış görüşmeler kadar katı ne de yapılandırılmamış görüşmeler kadar esnektir; iki uç arasında yer almaktadır (Karasar, 1995). Görüşme soruları hazırlanmadan önce, araştırma konusu ile ilgili ulusal ve uluslararası alan yazın taraması yapılmıştır. Görüşme formu; insanların deneyimlerini açıklama ve anlamlandırma aracı olduğu gibi etkili bir iletişim süreci olarak tanımlanmaktadır (Türnüklü, 2000; Yıldırım ve Şimşek (2004). Konu tasarlandıktan sonra formda yer alması düşünülen maddeler belirlenmiş ve uzman görüşleri alınmıştır. Öğretmenlerle ön görüşme yapılmış, araştırmanın amacı anlatılarak görüşme formu gösterilmiş, kimlik bilgilerinin gizli kalacağı garantisini verilmiştir. Gönüllülük esasının arandığı belirtilerek, gönüllü olan öğretmenlerden randevu alınmıştır. Görüşmeler esnasında veri kayıplarını önlemek amacıyla kayıt cihazı kullanılmış görüşme sonunda kayıtlar deneklere gösterilerek son onayları da alınmıştır.

3.4. Veri Analizi

Bu araştırmada, içerik analizi yapılmıştır. Nitel veri analizi olan içerik analizi Yıldırım ve Şimşek (2004), Baştürk'e (2013) göre elde edilen verileri açıklayabilecek kavramlara ve ilişkilere ulaşmak olarak belirtilmektedir. Veriler nitel görüşme formu doğrultusunda gönüllü öğretmenler ile yapılan görüşmelerden elde edilmiştir. Görüşmeler teybe kaydedilerek, söylenenlerin her biri yazılı olarak kâğıtlara geçirilmiş ve bilgisayarda yazılmıştır. Verilerin analizi aşamasında; farklı zamanlarda öğretmen ifadeleri okunarak içerik analizi yardımıyla temalar belirlenmiş, benzer ifadeler gruplanarak çetelenmiş ve sayısallaştırılmıştır. Frekans ve yüzdeler hesaplanarak örnek cümleler ile tablo şeklinde gösterilmiştir.

4. Bulgular

Öğretmenlerin "Veri" öğrenme alanını nasıl işlediklerini belirlemek için 2, 3 ve 4 sınıf öğretmenlerinden onuyla yüz yüze yapılan görüşmelerden elde edilen nitel veriler derlenip çetelenerek yüzdeye çevrildi. Görüşme soruları, yüzdelik dilimler ve örnek cümleler tablo şeklinde gösterildi.

Tablo 1.

Veri Öğrenme Alanını Nasıl İşlediklerine İlişkin Öğretmen Görüşlerinin Yüzde Olarak Frekans Dağılımı

Görüşme Soruları	Frekans (%)	
	Evet	Hayır
Veri toplama ile ilgili bir çalışma yaptınız mı?	%0	%100
Toplanan verileri sınıfladınız mı?	%0	%100
Sınıflamayı başka konularda yaptınız mı?	%70	%30
Bu verilerle bu veri öğrenme alanını birleştirdiniz mi?	%0	%100
Bu öğrenme alanında öğrencilerinizden bir beklentiniz oldu mu?	%10	%90
Veri öğrenme alanını öğrenciler seviyorlar mı?	%100	%0
Öğrenciler çizilmiş bir grafiği yorumlayabilirler mi?	%80	%20
Veri öğrenme alanı sizce gerekli bir ünite mi?	%90	%10
Veri öğrenme alanı için verilen süre yeterli mi?	%30	%70
Kitaplardaki bu öğrenme alanı ile ilgili alıştırmalar yeterli mi?	%40	%60
Veri öğrenme alanı üzerinde yeteri kadar duruldu mu?	%20	%80
Geleneksel öğretim yöntemi mi kullanıldı?	%90	%10
Bu öğrenme alanı diğer öğrenme alanlarının içine dağıtılarak mı işlendi?	%30	%70

Öğretmenlere veri öğrenme alanını nasıl işlediklerine ait Tablo 1'deki sorular sorulduğunda, öğretmenlerin verdikleri bazı cevaplardan alıntılar örnek cümleler halinde aşağıda belirtilmiştir:

Veri toplama ile ilgili bir çalışma yaptınız mı?

"Hayır yapmadık ama, öğrenciler sosyal dersinde İzmir'i çeşitli kaynaklardan, araştırdılar, tarihi ve doğal güzelliklerini göstermek için internette çikardıkları resimleri kartonlara yapıştırıp, sergilediler"

"Hayır, ama fen dersinde proje çalışmaları yapıyoruz, onları tabi araştırıyorlar, topluyorlar, kendileri yapıyorlar"

"Hayır, sosyal dersinde Atatürk ile gezegen ile ilgili araştırma yaptırdım"

"Birinci sınıfta okuma hızlarını ölçerken de yazıyoruz en çok en az okuyanı bulduruyoruz"

Toplanan verileri sınıfladınız mı?

"hayır, bu öğrenme alanında yapmadık."

Sınıflamayı başka konularda yaptınız mı?

"kümelerde yaptık, kaç tane var, en çok hangisi, en az hangisi"

"büyüklük, küçüklüğü veriyoruz, hangisi büyük, hangisi küçük, hangisi kısa, hangisi yakın, hangisi alçak, hangisi yüksek bunları veriyorum"

"azlık çokluk diye sınıflandırıyoruz"

"büyüklük küçüklük bunlar basit diye geçip gideriz, aslında çok önemli bunlar oyun çocuğudur"

Bu verilerle bu veri öğrenme alanını birleştirdiniz mi?

“hayır, ama bu kadar önemli olduğunu bilseydik yapardık”

Bu öğrenme alanında öğrencilerinizden bir beklentiniz oldu mu?

“özgüvenleri gelişsin istiyorum”

“ormanlarımız gittikçe azalıyor, bunu çocuğun görmesi yorum yapabilmesi önemli”

“herhangi bir grafik ile karşılaştığında oradaki oranları kıyaslamasını beklerim, geleceğe dönük yorum yapabilmesini isterim, örneğin nüfus artışını gösteren bir grafikte, nüfus artıyor mu azalıyor mu, hangi yıllarda artmış, bu şekil yorum yapabilmeli”

“ortalamayı hesaplamalarını beklerim.”

“problem çözme, sınıf mevcudunu bulmayı yapabilmeliler.”

“becerilerinin gelişmesini isterim”

Veri öğrenme alanını öğrenciler seviyorlar mı?

“şekiller olduğu için çocuklar çok seviyor”

“grafikleri işlediğimizde çocukların hoşuna gidiyor, çünkü şekille çalışmak, beyne, göze yani görsel olduğundan her türlü duyusunu kullanıyor, kıyaslıyor matematik zekası gelişiyor, aslında ruhsal olarak da kendini tatmin ediyor”

“öğrencilerin kitapta çok dikkatini çekti, öğretmenim ne zaman buraya geleceğiz diye merakla sorup durdular, arzu ettikleri anda öne aldım”

“resim yapmayı çok sevdikleri için şekil grafiğini daha iyi kavriyorlar”

Öğrenciler çizilmiş bir grafiği yorumlayabilirler mi?

“sütun grafiğini öğrenci yorumlayabilir”

“öğrenciler grafikleri çizemezler, ama kitapta hazır çizilmiş grafikleri yorumlayabilirler “

“kitaplardaki hazır grafiği okuyup, yorumlayabilirler ama sen kendin bir grafik oluştur deyince zorluk olabilir”

Veri öğrenme alanı sizce gerekli bir ünite mi?

“yapılanları somut olarak gördüğü için gerekli”

“kıyaslama yaptığı için gerekli”

“şekil, göze hitap ettiği için gerekli”

Veri öğrenme alanı için verilen süre yeterli mi?

“yeterli değil, çok az, biz çok önemsemiyoruz daha çok problem çözme üzerinde duruyoruz, ben bile o kadar önemli bir ünite olduğunun farkında değildim.”

“veri öğrenme alanı sonda olan bir ünite, hep sona kalıyor, bir günde iki günde toparlamaya çalışıyorum, sadece ben değil bütün öğretmenler aynı yapıyor”

“ayrılan süre bence yeterli “

“çok az, yani sadece bir üniteye bir ders konusu ayrılmış, bir toplama konusu, çarpma konusu, problemler o kadar çok var ki mesela her üniteye sayılar gittikçe artarak yer alıyor ama grafikler sadece bir iki ders”

Kitaplardaki bu öğrenme alanı ile ilgili alıştırmalar yeterli mi?

“daha önceki yıllarda daha detaylı idi, bu yıl programda daha yüzeysel ele alınıyor”

“bir iki derste grafikleri bitirdiğimiz için çok bile”

“yeterli alıştırma yok, grafikleri kendimiz üretmek zorunda kalıyoruz”

“bence yeterli, öğrencilerin kitapta çok dikkatini çekti”

“bir iki derste grafikleri bitirdiğimiz için çok bile”

Veri öğrenme alanı üzerinde yeteri kadar duruldu mu?

“verilen süre kadar üzerinde duruldu”

“son öğrenme alanı olduğu için üzerinde fazla durmadık”

Geleneksel öğretim yöntemi mi kullanıldı?

“sadece tahtada verdim ama çocuklardan bu konuda pek beklentim olmadı “

“özel çalışma kâğıdı kullanmıyoruz, önce beraber tahtaya bir tane çiziyoruz, verileri bir kenara yazıyoruz, sonra tablomuzu oluşturuyoruz, her şekil kaç öğrenciyi gösterecek hesaplıyoruz, bu kadar öğrenci kaç tane şekli çizmemiz gerekiyor, bunu hesaplayıp çiziyoruz, aynı örneği onlarda defterlerine geçiriyorlar”

“grafiğin ne olduğunu, şekil ile gösterim olduğunu, grafiklerle ve şekillerle belli oranların gösterildiğini tek tek anlatıyor, grafikleri çiziyorum”

“soru cevap metodu ile yaptırıyorum, boş bir küme yaptırıp, onun içini sen doldur diyorum”

Bu öğrenme alanı diğer öğrenme alanlarının içine dağıtılarak mı işlendi?

“zamanı geldiğinde ayrı bir öğrenme alanı olarak iki saatte işlendi”

“grafikler ünitesini sekiz ünitemiz var ise onlara dağıtıyoruz”

“ben matematikte bir konuyu başladım mı devam ediyorum, çocuğun tam kavramasını sağlayıp, o konu ile ilgili tüm bilgileri veriyorum”

“bir ünite olarak verilmiyor. Bir ünitenin içindeki konu olarak veriliyor.”

Tablo 1’de öğretmenlerin veri öğrenme alanında, verileri toplama ve sınıflama konusundaki görüşlerinin yüzde olarak frekansları ve örnek cümleleri belirtilmiştir. Araştırmacı tarafından öğretmenlere veri toplama ile ilgili bir çalışma yapıp yapmadıkları, eğer yaptılarsa bu verileri sınıflayıp, bu öğrenme alanını ile ilişkisini bilip bilmedikleri, başka derslerinde de veri toplayıp toplamadıkları soruldu. Bu öğretmenlerin %100’ü bu konu işlenirken veri toplama ile ilgili bir çalışma yapmadıklarını belirtmişlerdir. Verileri sınıfladınız mı? diye sorulduğunda ise %100’ü böyle bir çalışma yapmadıklarını söyleyerek, %70’i ise başka konularda ve derslerde verileri sınıfladıklarını belirtmişlerdir. Yapılan görüşme sonucunda öğretmenlerin çoğunun toplanan veriler ve bunların sınıflara ayrılmasının; bu öğrenme alanı ile ilgisinin bu kadar önemli olduğunu bilmediklerini belirtmişlerdir.

Tablo 2.

Veri öğrenme alanı bitiminde öğrencilerin kazanımlarına ilişkin öğretmen görüşlerinin yüzde olarak frekans dağılımı

Görüşme Soruları	Frekans (%)	
	Evet	Hayır
Kıyaslama yapabilirler	%30	%70
Ortalama hesaplayabilirler	%10	%90
Özgüveni gelişir	%10	%90
Çevresindeki varlıkları öğrenir	%10	%90
Becerileri gelişir	%20	%80
Problem çözebilirler	%40	%60

Veri öğrenme alanı bitiminde öğrencilerin kazanımlarına ilişkin öğretmen görüşlerinden örnek cümleler aşağıda belirtilmiştir.

Öğrencilerin kıyaslama yapabilmeleri;

“tabi ki çocuk burada kıyaslama yapıyor, seçiyor, çoğunluğun içinden uzununu çıkaracak ise çıkarıyor, en çok soruya cevap veren öğrenci, hangi soru üzerinde en çok , en az yanlış yapılmış tabii ki bunlar matematik”

Öğrencilerin ortalamayı hesaplayabilmeleri;

“sınıfta ortalama kaç öğrenci var hesaplayabilirler”

Öğrencilerin özgüvenlerinin gelişmesi;

“çocuk tek başına grafik çizebildiğinde, ben bunu yapabiliyorum diye özgüveni gelişir”

Öğrencilerin çevresindeki varlıkları öğrenmeleri;

“varlıkları tanır, kim hangi seviyede bunları kavramaya çalışır”

Öğrencilerin becerilerinin gelişmesi;

“becerilerinin gelişmesi ve yorulmaması açısından, çocuğun önüne yapamayacağı bir şeyi koyduğumuzda korkar, ama yapabileceği bir şeyi koyduğumuzda, çıtayı zaten yapa yapa kendi yükseltir ve kendisi bile farkına varmaz”

Öğrencilerin problem çözebilmeleri;

“problem çözmede, sınıf mevcudunu bulmada kazanımları olur”

Veri öğrenme alanı sonunda öğrencilerin ne gibi kazanımları olduğu Tablo 2’de sorulduğunda; öğrencilerin %30’u kıyaslama yapabildiklerini, %10’u verilerin ortalamasını hesaplayabildiklerini, %10’u bu veri öğrenme alanı ile özgüvenlerinin geliştiğini ve çevresindeki varlıkları öğrendiğini, %20’si becerilerinin geliştiğini ve %40’ı ise problem çözme becerilerinin geliştiğini belirtmişlerdir.

Tablo 3.

Öğretmenlerin verileri sunmak için hangi grafikleri kullandıkları konusundaki görüşlerinin yüzde olarak frekans dağılımları

Görüşme Soruları	Frekans (%)	
	Evet	Hayır
Şekil grafiği	%100	%0
Sütun grafiği	%100	%0
Çizgi grafiği	%60	%40
Daire grafiği	%30	%70

Öğretmenlere verileri gösterirken hangi grafikleri kullanıyorsunuz ve çiziyorsunuz diye sorulduğunda; öğretmenlerin verdikleri yanıtlardan alınan örnek cümleler aşağıda belirtilmiştir.

Şekil grafiği çizme:

“önce şekil grafiği ile başlıyoruz, çocuklar çok zekiler hemen anlıyorlar”

“şekil grafiğini öğrenciler daha iyi kavriyorlar daha çok resim yapmayı sevdikleri için”

“önce sınıf mevcudunu şekil grafiği ile gösterip bunu sınıfa asıyoruz”

“şekil grafiklerini bir ve ikinci sınıfta iken kendim yapıyorum, ama çocuklara soruyorum örneğin kaç kişinin annesi, memur beş kişi, bu beş kişiyi bir resimde gösteriyoruz”

“sınıf mevcudu grafiklerini kendim yapmıyorum, öğrencilere yaptırıyorum kendileri yaptığı şeyleri hiç unutmuyorlar”

“üçüncü sınıfta şekil grafiği ile sınıf mevcudunu bulduruyoruz. Bir şekil şu kadarı gösteriyorsa, kaç tane şekil çizmiş isek çarparak sınıf mevcudunu bulduk”

Sütun grafiği çizme;

“sütun grafiği olarak kız erkek grafiği çizdiler”

“sınıfta bulunan veli grafiğini yapıyoruz, velilerin mesleklerini öğreniyoruz serbest meslek, devler memuru vs. sütun grafiğini sınıfta öğrencilerle hep birlikte yapıyoruz”

“dersi işlerken sınıf mevcutları ile ilgili sütun grafiği yapıyoruz şu sınıf bu kadar bu sınıf bu kadar diye”

“Çocukların ağırlıklarını tartıp, sütun grafiğini yapıyoruz ve sınıfta asıyoruz.”

Çizgi grafiği çizme;

“hava, sıcaklık ölçümlerini çizgi grafiği ile gösterdiler”

“ormanlık alanlar ile ilgili bir çalışmada öğrenciler isteneni çizgi grafiği ile gösterdiler”

Daire grafiği çizme:

“daire grafiğini sosyal da çok kullanıyoruz”

Tablo 3, öğretmenlerin veri öğrenme alanında en çok hangi grafikleri kullandıklarına ilişkin görüşlerini açıklamaktadır. Tabloya göre öğretmenlerin %100 'ü şekil ve sütun grafiklerini en çok kullandıklarını, %60'ı ise çizgi grafiğini ve %30 'u ise daire grafiğini sosyal dersinde kullandıklarını belirtmişlerdir.

5. Sonuç Ve Tartışma

Bu araştırmada ilkökul öğretmenlerinin veri öğrenme alanı ile ilgili görüşleri incelenmiştir. Öğretmenler görüşmelerde her ne kadar veri toplama ile ilgili bir çalışma yapmadıklarını ifade etseler de farklı öğrenme alanlarında bu tür etkinliklere yer verdikleri görülmüştür. Bu çalışma; Yılmaz ve Sonay-Ay'ın (2016), öğrencilerin veri türlerini ayırt edebilmede eksikliklerin olduğu ortaya çıkardığı araştırması ile uyum göstermektedir.

Görüşme yapılan öğretmenlerin tümü öğrencilere grafik çizimlerinde aynı örnekleri vermişlerdir. Şekil grafiği için sınıf mevcudunu ve velilerin mesleklerini, çizgi grafiği için hava sıcaklıklarını, sütun grafiği içinse sınıftaki kız, erkek sayılarını kullanmışlardır. Güven, Özmen ve Öztürk (2012), yaptıkları araştırmada; öğrencilerin tablo, grafik çizimlerinde çoğunun hatalı olduğu tespit edilmiştir. Sonuç, bu çalışma ile benzerlik oluşturmaktadır.

Hiç bir öğretmen kitap haricinde farklı, öğrencinin yakın çevresi ile ilgili bir grafik çizdirmemiştir. Öğretmenlerin çoğu sadece kitapta olduğu için bu öğrenme alanına yer verdiklerini söylemektedir. Ancak araştırmacı tarafından önemi vurgulanınca bu veri alanının gerçekten önemli olduğuna inanmaktadırlar. Öğretmenler veri öğrenme alanına çok az zaman ayırmaktadır, hatta bazı öğretmenler grafiklerin bir öğrenme alanı olmadığını sadece bir alt öğrenme alanı olduğunu iddia etmişlerdir. Kendilerinin bu öğrenme alanı üzerinde fazla durmamalarına rağmen öğrenciler tarafından çok sevilen bir öğrenme alanı olduğunu vurgulamaktadırlar. Veri öğrenme alanı geleneksel yöntem ile öğrencilere anlatılmakta, grafikler öğretmen tarafından tahtaya çizilmekte ve öğrenciler izlemektedir.

Bakırcı, Özmantar ve Bozkurt (2022)'de öğretmenlerin veri işleme öğrenme alanına ilişkin sınav sorularını hazırlarken, öğretim programındaki kazanımlara ve ağırlığına göre yapıp yapmadıklarını inceledikleri araştırmalarında; öğretmenlerin soru hazırlarken veri öğrenme alanının kazanımlarının sayısına ve oranlarına dikkat etmediklerini belirtmişlerdir. Bu sonuç araştırma ile uyum göstermektedir.

Görüşme yapılan öğretmenler öğrencilerin kendi başlarına grafik çizemediklerini, ama çizilmiş bir grafiği rahatlıkla okuyup yorumlayabildiklerini belirtmektedirler. Sezgin- Memnun (2013), araştırmasında öğrencilerin büyük çoğunluğunun çizgi grafiği okuma becerilerinin yüksek olduğunu ancak grafik çizme becerilerinin düşük olduğunu göstermiştir. Ayrıca ders başarılarının grafik okuma ve çizme becerilerini etkilediği sonucuna

varılmıştır. Selamet (2014) de yaptığı araştırmada öğrencilerin en çok çizgi grafiğine yönelik başarılı sonuçları olduğunu en az ise sıklık tablosunu okuyup yorumlamada başarılı olduklarını tespit etmiştir. Bu araştırma sonuçları, bu çalışma ile uyum oluşturmaktadır.

Gürel, Köse ve Erkahraman (2022)'de 50 sosyal bilgiler öğretmen adayları ile yaptıkları araştırmalarında katılımcıların çoğunun az sayıda veri içeren grafikleri rahatlıkla okuyabildiğini bunun yanında çok sayıda veri grubunu içeren, karmaşık bir görünüme sahip olan grafikleri okuyamadıklarını, iki veya daha fazla veri grubunu bir grafiğe aktarmakta güçlük yaşadıklarını belirtmişlerdir. Bu sonuç araştırma ile uyum göstermektedir.

Bütün bu açıklamalardan görüldüğü üzere öğretmenlerle yapılan görüşmeler sonucunda veri öğrenme alanının öğrenciler tarafından çok sevilmesine karşın ilkokulda bu öğrenme alanı üzerinde yeteri kadar durulmadığı görülmektedir. Oysa veriyi toplama, düzenleme, sunma ve yorumlama ile bunların karar verme, tahmin etme süreçlerinde kullanılması günümüz toplumlarında önemli bir beceri durumuna gelmiştir. Verilerin geçmişteki olayları tanımlamak ya da geleceği tahmin etmek için kullanılmasından bu yana teknolojideki çarpıcı gelişmeler, dünyayı bilgi çağına sürüklemiştir. Tüm insanların doğru kararlar verebilmesi için veri çözümleme sürecinde ve genel kavramlar konusunda deneyimlere gereksinimleri vardır. Oysa bu yaştaki çocuklar doğal araştırmacılarıdır, onlar sınıf arkadaşları, öğretmenleri, komşuları, ailelerinin alışkanlıkları ve düşünceleri ile ilgili oldukları kadar çevrelerindeki dünya ile de ilgilenmekte, doğal yapıları gereği meraklı olduklarından "kaç tane?" ,"ne kadar?" " ne türden?" ,"bunların hangisi?" gibi sorular sormaktadırlar. Bu tür sorular ise çoğunlukla veri toplama ve değerlendirme ile ilgili çalışmaların başlamasına katkı koymaktadır (New Jersey Core Curriculum Content Standart 2001).

Çocuklar İlk yıllardan itibaren resim çizme, el becerilerini kullanma ve gazete kesme ya da görsel olarak sunmak istedikleri şeyleri fiziksel olarak gösterme yeteneğine sahiptirler. Veri toplama ve değerlendirmesinde, gerçek cisimlerden oluşan nesne grafikleri, şekil, sütun, çizgi ve daire grafikleri verileri sunmanın birer yoludur. Öğrencilerin topladıkları verilerden hazırladığı sunumlar, sınıf içerisinde paylaşılmalı ve tartışılmalıdır. Verilerin tablolar ya da grafikler biçiminde düzenlenip sunulması, öğrenciye sayısal iletişim yollarını öğreten ve problem çözmede yardımcı olan önemli bir yoldur.

Günümüz insanı, sağlıklı kararlar verebilmek için veriyi yorumlama ve analiz edip değerlendirme yeteneğine sahip olmak zorundadır. İlköğretimde veri konusu işlenirken farklı gösterimlerde kullanılan sayı, sembol ve noktaların ne anlama geldiği tartışılmalı, bu sayının bazen verinin sayısal değerini gösterirken bazen de o verinin

sıklığını gösterebildiği öğrenciye sezdirilmelidir. Bu durum, öğrenciye veriyi farklı yollarla göstermeyi, bunu anladıkça da farklı gösterimleri karşılaştırabilmeyi kazandırabilir (MEB 2009). Öğrencilerin verilerin yer aldığı içerik doğrultusunda tablo, grafik gibi farklı temsil biçimlerini kullanarak verileri oluşturma, okuma ve yorumlama becerilerini geliştirmelerinde bu temsil biçimlerinin önemi vurgulanmaktadır (Temiz ve Tan 2009). Dolayısıyla verilerin bu tür grafik ve tablo olarak düzenlenmesi onların daha iyi anlaşılmasına ve yorumlanmasına yardımcı olacaktır (Çepni, Ayas, Johnson & Turgut 1997). Çocuklarda veri toplama ve analizi konusunda gerekli alt yapı zaten mevcuttur.

Veri toplama ve değerlendirme için farklı öğrenme yaklaşımlarının kullanılması ve öğrenme ortamlarının uygun hale getirilmesi gerekmektedir. Verilerin toplanması, işlenmesi ve grafiklerle gösterip yorumlanması sadece matematik dersinde değil sosyal bilgiler ve fen bilimleri derslerinde de kullanılmaktadır. Bu bağlamda veri konusunun disiplinler arası bir özelliği vardır. O halde öncelikle; öğrencilerin veri toplama ve değerlendirmede kavramsal anlayışlarının geliştirici yönde, günlük yaşamı içerecek biçimde etkinlikler üretilmeli, öğrencilerin birlikte çalışacağı ve tartışabileceği teknik - teknolojik araç donanımlı, öğrenme ortamları yaratılmalıdır. Bütün bu yukarıdaki bilgilerden, veri öğrenme alanının önemli bir temel öğrenme alanı olduğu anlaşılmaktadır. Buna karşın ülkemizde ilköğretimin ilk kademesinde, bu öğrenme alanının yeterince önemslenmediği görülmektedir.

6. Kaynakça

- Arlington Central School District - Poughkeepsie, (1999). *New York, Math Assessment - Grade Data Analysis Performance Task – Administration*, <http://arlingtonschools.org/Curriculum/Assessment/math2dat.html>
- Bakırcı, G., Özmantar, M. F., ve Bozkurt, A. (2022). Ortaokul matematik öğretmenlerinin veri işleme öğrenme alanına dair yazılı sınav soruları üzerine inceleme. *E-Uluslararası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 13(3), pp. 1-17.
- Baştürk, S., ve Taştepe, M. (2013). Evren Ve Örneklem. S. Baştürk (Ed.), *Bilimsel araştırma yöntemleri* (Sf. 129-159). Ankara: Vize Yayıncılık.
- Bell, A., & Janvier, C. (1981). The interpretation of graphs representing situations. *For The Learning of Mathematics*, 2(1), 34-42.
- Berg, C.A., & Philips, D.G. (1994). Assessing students' abilities to construct and interpret line graphs: disparities between multiple-choice and free-response instruments. *Science Education*, 78 (6), 527-554.
- Brasell, H. M., & Rowe, M. B. (1993). Graphing skills among high school physics students. *School Science and Mathematics*, 93(2), 63-70.
- Cockcroft, W. H. (1982). *Mathematics counts*. London: HM Stationery Office
- Common Core State Standards Initiative (CCSSI). (2010). *Common Core State Standards for mathematics*. Retrieved from http://corestandards.org/asserts/CCSSI_Math%20Standards.pdf

- Çakmak, Z. T., ve Durmuş, S. (2015). İlköğretim 6-8. sınıf öğrencilerinin istatistik ve olasılık öğrenme alanında zorlandıkları kavram ve konuların belirlenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15 (2), 27-58.
- Çelik, C. H (2014). İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin olasılık ve istatistik ünitesini öğrenmeleri üzerinde bilgisayar destekli öğretimin etkisi. *Düzce Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 4(2), 45 – 64.
- Çelik, D., ve Sağlam Arslan, A. (2012). Öğretmen adaylarının çoklu gösterimleri kullanma becerilerinin analizi. *Elementary Education Online*, 11(1), 239-250.
- Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D., & Turgut, M. F. (1997). *Fizik öğretimi*. Ankara: Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Deneme Basımı.
- Dunham, P. H., & Osborne, A. (1991). Learning how to see: Students' graphing difficulties. *Focus on Learning Problems in Mathematics*, 13(4), 35-49.
- EBSCO School Curriculum Standards (2000). <http://www.web4school.com/services/standards/canada.htm>
- Ersoy E., ve Başer N.(2014). Matematiksel düşünme ölçeğinin geliştirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21(4), 1471-1486.
- Gürel, D., Köse , F., & Erkahraman, M. C. (2022). Sosyal Bilgiler Öğretmen Adaylarının Grafik Okuma ve Hazırlama Becerileri Uygulamalı bir Çalışma. ODÜ Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi, ISSN: 1309-9302. dergipark.org.tr/tr/pub/odusobiad adresinden alındı
- Güven, B., Özmen, Z. ,M., ve Öztürk, T. (2012). *Gerçek yaşam durumları ile ilgili veri temsil süreçlerinin incelenmesi*, 10. Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Niğde.
- Hacısalıhoğlu-Karadeniz, M. (2016). Beşinci sınıf öğrencilerinin veri işleme konusundaki kazanımlara ulaşabilme durumlarının belirlenmesi. *Akdeniz İnsani Bilimler Dergisi*, 4(1), 221-236.
- Hughes C., & Wade W. (1993). *Inspirations for Investigations in Science*. Warwickshire 1993.
- Kader, G., & Mamer, J. (2008). Contemporary curricular issues: statistics in the middle school: understanding center and spread. *Mathematics Teaching İn The Middle School*, 14(1), 38–43.
- Karasar, N. (1995). *Bilimsel araştırma yöntemi, Kavramlar, İlkeler, Teknikler*. (Beşinci Basım). Ankara: 3A Araştırma Eğitim Danışmanlık.
- Leinhardt, G., Zaslavsky, O., & Stein, M. K. (1990). Functions, graphs, and graphing: Tasks, learning, and teaching. *Review of Educational Research*, 60(1), 1-63.
- Mathematics Perspective and Aims (2000) , <http://www.ambrit-rome.com/curriculum/3curr.html#italiano>.
- MMSD K-5 Mathematics Content Standards for Data Analysis and Probability, (2001) Madison Metropolitan School District, <http://www.madison.k12.wi.us/tnl/math/probability.htm>
- MEB. (2000) *İlköğretim okulları matematik dersi programı* Ankara: Meb. Yayınları.
- MEB. (2018). *Ortaokul Matematik Dersi (5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. 30.01.2018 tarihinde <http://ttkb.meb.gov.tr/> adresinden alınmıştır.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2013). *Ortaokul matematik dersi (5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basımevi.

- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2018). *Matematik dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basımevi.
- Morris, B. J., Masnick, A. M., Baker, K., & Junglen, A. (2015). An analysis of data activities and instructional supports in middle school science textbooks. *International Journal of Science Education*, 37(16), 2708- 2720. doi:10.1080/09500693.2015.1101655.
- NCTM. (2000). The standards 2000 project, 11.06.2009 tarihinde [http:// www.nctm. org/ standards overview.htm#project](http://www.nctm.org/standardsoverview.htm#project) adresinden erişilmiştir.
- New Jersey Core Curriculum Content Standart (2001) , Clinton Township School District Annandale, <http://www.ctsd.k12.nj.us/CentralOffice/Curriculum/secondmath.htm>
- Padilla, McKenzie, & Shaw (1986). The construction and validation of the test of graphing in science. *Journal of Research in Science Teaching*, 23(17), p571-579.
- Selamet, C. S. (2014). *Beşinci sınıf öğrencilerinin tablo ve grafik okuma ve yorumlama başarı düzeylerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar.
- Sevimli, E. (2022). Matematik Öğretmenlerinin Çevrimiçi İstatistik Öğrenme Platformu Kullanarak Geliştirdikleri Etkinliklerin Değerlendirilmesi. *Journal of History School*, 15(60), 3033-3067.
- Sezgin-Menmun, D. (2013). Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin çizgi grafik okuma ve çizme becerilerinin incelenmesi. *Turkish Studies-International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 8(12), 1153–11.
- Temiz, K., B., ve Tan, M. (2009). Lise 1. Sınıf öğrencilerinin grafik yorumlama becerileri. *Selçuk Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 31-43.
- Türnüklü, A. (2000). Eğitimbilim araştırmalarında etkin olarak kullanılacak nitel bir araştırma tekniği: Görüşme. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi Dergisi*, 6(4), 543-559.
- Yıldırım, A., ve Şimşek, H. (2004). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayınları.
- Yılmaz, N., ve Sonay Ay, Z. (2016) Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Histograma Dair Bilgi ve Becerilerinin İncelenmesi. *İlköğretim Online*, 15(4), 1280-1298.
- Yılmaz, N. (2022). Veri İşleme Öğrenme Alanına İlişkin Kazanımların ve Ders Kitaplarının Bilişsel Seviyesinin İncelenmesi. *Trakya Eğitim Dergisi*, 1(1), 1-20.