



JITTE

ISSN : 2149 - 4495

Cilt 10, Sayı 2 (Volume 10, Issue 2), 2021

ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ VE ÖĞRETMEN EĞİTİMİ DERGİSİ

JOURNAL OF INSTRUCTIONAL TECHNOLOGIES & TEACHER EDUCATION



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

ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ VE ÖĞRETMEN EĞİTİMİ DERGİSİ
JOURNAL OF INSTRUCTIONAL TECHNOLOGIES & TEACHER EDUCATION

Cilt 10, Sayı 2 (Volume 10, Issue 2), 2021

Sahibi / Owner: Karadeniz Teknik Üniversitesi
Baş Editör / Editor in Chief: Dr. Muhammet BERİGEL
Yayın Editörü / Publisher Editor: Dr. Ekrem BAHÇEKAPILI
Editör Yardımcıları / Co-Editors: Dr. Ekrem BAHÇEKAPILI
Dr. M. Hanefi CALP
Yazım ve Dil Editörü / Copyeditor: Dr. Merve YILDIZ
Mizanpaj Editörü / Layout Editor: Dr. Merve YILDIZ
Teknik Editör / Technical Editor: Dr. Merve YILDIZ

Dizinlenmektedir / Indexed in: ASOS İndeks
Eurasian Scientific Journal Index
Google Scholar
Index Copernicus
Türk Eğitim İndeksi

2012 yılında yayınlanmaya başlanan Öğretim Teknolojileri ve Öğretmen Eğitimi Dergisi, yılda iki sayı olarak yayınlanmaktadır.

The Journal of Instructional Technologies and Teacher Education (JITTE), which commenced its publication in 2012, is published as two issues per year.

İletişim Bilgileri / Contact Information

İnternet Adresi / Web Adress: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/jitte>
E-Posta / E-Mail: jitte@ktu.edu.tr
Telefon / Phone: +90 462 377 18 10
Adres / Adress: Karadeniz Teknik Üniversitesi, Uzaktan Eğitim Uygulama ve Araştırma Merkezi, 61300 Ortahisar, Trabzon/Turkey

Yayın ve Danışma Kurulu / Publication and Advisory Board

Dr. Abdullah KUZU
Dr. Adile AşkıM KURT
Dr. Ali Sabri İPEK
Dr. Atilla ÇİMER
Dr. Bülent GÜVEN
Dr. Engin KURŞUN
Dr. Ersun İŞÇİOĞLU
Dr. Fahriye ALTINAY AKSAL
Dr. Gabriela NEAGU
Dr. Gökmen DAĞLI
Dr. Mohammed JEMNI
Dr. Nedim ALEV
Dr. Nevzat YİĞİT
Dr. Ramesh SHARMA
Dr. Selçuk KARAMAN
Dr. Yasemin GÜLBAHAR GÜVEN
Dr. Zehra ALTINAY GAZİ

Hakem Kurulu / Reviewer Board

Öğr. Gör. Ahmet AYAZ
Dr. Elif TAŞLIBEYAZ
Dr. Embiya ÇELİK
Dr. Fatih ERDOĞDU
Dr. Güler KARAMAN
Arş. Gör. Murat ATASOY
Dr. Mustafa GÜLER
Dr. Temel KÖSA
Dr. Turgay DEMİREL

İçindekiler / Table of Contents

Araştırma Makaleleri / Research Articles

İŞİTME ENGELLİ ÖĞRENCİLERE MATEMATİK ÖĞRETİMİNDE TEKNOLOJİ KULLANIMI: BİR ÖZEL DURUM ÇALIŞMASI / THE USE OF TECHNOLOGY IN TEACHING MATHEMATICS TO HEARING IMPAIRED STUDENTS: A CASE STUDY 72-85
Duygu SOLAK BERİGEL, Hasan KARAL

KİTLESEL AÇIK ÇEVİRİMİÇİ DERS (MOOC) SUNMADA ÖĞRETİM ÜYELERİ VE KURUMLARIN KARŞILAŞTIĞI GÜÇLÜKLER VE ÖNERİLERİ / CHALLENGES AND RECOMMENDATIONS FACING FACULTY AND INSTITUTIONS IN DELIVERING MASSIVE OPEN ONLINE COURSE (MOOC) 86-98
Muharrem AYDIN, Hasan KARAL

Derleme Makaleleri / Review Articles

TÜRKİYE'DE MATEMATİK EĞİTİMİ ALANINDA ÜÇ BOYUTLU MATERYAL TEMALİ MAKALELERE YÖNELİK BİR İÇERİK ANALİZİ / A CONTENT ANALYSIS ABOUT THREE-DIMENSIONAL MATERIAL THEMED ARTICLES IN THE FIELD OF MATHEMATICS EDUCATION IN TURKEY 99-112
Fatih BAŞ



Doi: <https://doi.org/10.51960/jitte.1033449>

Makale Türü/Article Type: Araştırma Makalesi/Research Article

Makale Geçmişi / Article History

Alındı/Received: 06.12.2021

Düzeltilme alındı/Received in revised form: 10.12.2021

Kabul edildi/Accepted: 29.12.2021

İŞİTME ENGELLİ ÖĞRENCİLERE MATEMATİK ÖĞRETİMİNDE TEKNOLOJİ KULLANIMI: BİR ÖZEL DURUM ÇALIŞMASI

Duygu SOLAK BERİGEL¹, Hasan KARAL²

Özet

Küresel değişimler, teknoloji gelişimi, engelli bireylere yönelik yürütülen programlar, işitme engelli öğrencilerin eğitiminde ve istihdamında daha yüksek matematiksel beceri ve bilgi ihtiyacını beraberinde getirmektedir. İşitme engelli öğrencilerin toplumda bağımsız bireyler olabilmeleri için tıpkı işiten yaşlıları gibi matematiği öğrenmeleri gerekir. İşitme engelli öğrencilerin matematik öğretiminde teknoloji destekli materyallerin kullanımının ve bu tür öğrenme ortamlılarının tasarımının önemi oldukça büyüktür. İşitme engelli öğrencilere yönelik geliştirilmiş olan materyal ve öğrenme ortamı eksikliği, işitme engelli öğrencilerin istenilen düzeyde eğitim alamamalarının en önemli nedenlerinden biridir. Bu çalışmada, işitme engelli öğrencilere yönelik tasarlanan teknoloji destekli matematik öğrenme ortamlarının öğrencilerin matematiksel becerilerinin gelişimine etkisinin incelenmesi ve bu süreçten yansımaların sunulması amaçlanmıştır. Özel durum çalışması yönteminin kullanıldığı bu çalışmada veri toplama aracı olarak mülakatlar, gözlem formları, dokümanlar, alan notları ve video kayıtları kullanılmıştır. Nitel veri analizi teknikleri kullanılarak çalışmadan elde edilen veriler analiz edilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde, işitme engellilere yönelik geliştirilen teknoloji destekli matematik öğrenme ortamlarının, öğrencilerin derse katılımlarını, motivasyonlarını ve ilgi düzeylerini artırdığı, öğrencilere zengin alıştırma ve pekiştirme olanakları sunarak geniş bir yelpazede öğrenme faaliyetlerine devam etmelerine olanak sağladığı görülmektedir. Bu bağlamda, ortamın sunmuş olduğu imkânların, materyal eksikliği, motivasyon, pekiştirme, görselleştirme ve öğrenciyle iletişim gibi birçok probleme çözüm getirdiği ve öğrencilerin özgüvenlerini arttırarak başarılarına olumlu katkılar sağladığı sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: İşitme engelli öğrenciler, matematik öğretimi, teknoloji

¹ (Sorumlu Yazar) Öğretmen Duygu SOLAK BERİGEL, Yol-İş Sendikası Ortaokulu, duygusolak@hotmail.com, ORCID: 0000-0002-0309-7819

² Prof. Dr. Hasan KARAL, Trabzon Üniversitesi, hasankaral@trabzon.edu.tr, ORCID:0000-0002-3555-050X

1. Giriş

Dünyada yaklaşık 70 milyon işitme engelli birey yaşamaktadır (Zamfirov ve Saeva, 2013). Türkiye’de ise 156.431 işitme engelli birey yaşamakta ve bu rakam tüm engellilerin yaklaşık %10’unu oluşturmaktadır (URL-1). Eğitimde fırsat eşitliği ilkesi gereği, işitme engelli öğrencilerin eğitim ihtiyaçlarını karşılamak için özellikleri doğrultusunda öğrenme ortamlarının geliştirilmesine yönelik çalışmalar yapılmalıdır.

İşitme engelli öğrencilerin diğer öğrencilere göre yaşadıkları olumsuzluklardan biri, sözlü ve yazılı iletişimdeki yetersizlikleridir. İşitme engelli öğrencilerin bu yetersizlikleri teknolojinin sağladığı imkânlarla işitme engelli öğrencilere hitap eden etkileşimli öğrenme ortamları kullanılarak dengelenebilir. Bu durum, işitme engelli öğrencilere yeni öğrenme deneyimleri sunar (Kuzu, Odabaşı ve Girgin, 2011).

Öğrenme ortamlarında yeterli donanımın ve materyallerin olmayışı işitme engelli öğrencilerin öğrenme ve gelişim süreçlerinin hızlı ilerlemesini etkilemektedir. Kocabıyık (2015), Türkiye’de işitme engelli öğrenciler için hazırlanmış ders kitaplarının ve eğitim- öğretim materyallerinin olmaması ve işitme engelliler okullarının yeterli donanıma sahip olmaması gibi problemlerin yaşandığını belirtmektedir. İşitme engelli öğrenciler için eğitim gördükleri ortamların fiziksel şartları, işiten öğrencilerin eğitim gördükleri ortamlara göre daha önemlidir. Ses yalıtımlı sınıfların olması, eğitim-öğretim ortamında görsel materyallere ağırlık verilmesi, görsel algısı gelişmiş olan işitme engelli öğrencilerin dikkatlerinin dağılmaması için gerekli önlemlerin alınması çok önemlidir (Kocabıyık, 2015).

Görsel ve işitsel bilgiler içeren teknoloji kullanımı, işitme engelli ve zor işiten öğrencilerde bilginin yeniden çağırılmasını ve işlenmesini arttırmaktadır. Beal-Alvarez ve Cannon (2014), yaptıkları tarama çalışmasında işitme engelliler için çoklu teknolojilerin bir arada kullanıldığı çalışmaları 2000-2013 yıllarını kapsayacak şekilde incelemişlerdir. Tarama çalışmasında kullanılan teknolojiler şunlardır; animasyon, işaret dili, video, resim, yazı, bilgisayar destekli yazılımlar, konuşmayı yazıya çeviren programlar, sanal gerçeklik programları ve tüm bunların birbirleriyle etkileşim halinde olduğu bilgisayar programları. Bu çalışmada elde edilen bulgular, bilgi, teknoloji ile görsel ve işitsel olarak sunulduğunda öğrencilerin motivasyonunu arttırdığını belirtmektedir. Bu araştırmalarda; öğrencilerin teknoloji kullanımı, akademik becerilerini, okuduğunu anlama kabiliyetini, dil ve matematik gelişimini, kelime becerilerini, düşünme becerilerini, yazma gelişimini ve ses üretimini arttırdığı görülmektedir (Beal-Alvarez ve Cannon, 2014).

Tanrıdiler (2013), işitme engelli öğrencilere yönelik gerçekleştirilen matematik eğitimi temalı çalışmaları 5 başlık altında sınıflandırmıştır.

1. İşiten öğrenciler ile işitme engelli öğrencilerin matematik performanslarının karşılaştırılması
2. Eğitim ortamlarının öğrencilerin matematik başarılarına etkileri
3. Öğrencilerin matematik öğretiminde sayma ve işlem becerilerinin incelenmesi
4. Matematik öğretimine yönelik geliştirilen uygulamalar
5. Problem çözme başarısı ile okuma-anlama arasındaki ilişkiler ve işitme engelli öğrencilerin problem çözme performanslarının incelenmesi.

İşitme engelli öğrencilerin matematik öğrenme süreçlerinin yaşlıları gibi olması isteniyorsa öncelikle kendileri için uygun koşullar sağlanmalıdır (Tanrıdiler, 2013). İşitme engelli öğrencilerin matematik öğretiminde öğretmenlerin temel amaçlarından biri öğrencilere günlük hayatta ihtiyaç duyacakları matematik bilgilerini kazandırmak olmalıdır. İşitme engelli öğrencilerin matematik okuryazarı olmalarına yardımcı olmak öğretmenden beklenen bir başka yeterliliklerdir. Fakat teknolojinin gelişimi ile bu amaç ve fikir de değişmektedir. İşitme engelli öğrencilerin matematik öğrenme becerilerini ve düzeylerini arttırmak için matematik içeriklerine günlük yaşam bilgileri ve çoklu medya öğeleri ile zenginleştirilmiş uygun materyaller eklenmelidir (Krieger, 2001).

1.1. İşitme Engelli Öğrenciler ve Matematik Öğretimi

İşitme engelli öğrencilerin çoğu, matematik derslerinde öğrenme gecikmeleri yaşamaktadır (Drigas, Kouremenos, Kouremenos ve Vrettaros, 2005). Bu sebeple işitme engelli öğrenciler, işiten bireylere göre okullardan daha az matematiksel bilgi ile mezun olmaktadır ve işitme engelli öğrencilerin matematik derslerindeki öğrenme kapasiteleri, işiten öğrencilere göre daha farklıdır (Khwaldeh, 2011). İşitme engelli öğrencilerle ilgili yapılan çalışmalarda, matematik derslerinde işitme engelli öğrencilerin işiten öğrencilere göre daha düşük not aldıkları ve eğitimcilerin ve öğrencilerin birçok sorun yaşadıkları belirtilmektedir (Kelly ve diğ., 2003; Lee, 2010; Snider, 2005). İşitme engelli öğrencilerin matematik derslerinde başarılarını etkileyen faktörler literatürde yapılan çalışmalara göre derlenerek Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. İşitme Engelli Öğrencilerin Matematik Öğrenmelerini Etkileyen Faktörler

Faktörler	Literatürdeki Çalışmalar
Bilişsel Beceriler	Ansell ve Pagliaro, 2006; Kelly ve diğerleri, 2003; Maltzan, 2005; Ray, 2001; Swanwick, Oddy ve Roper, 2005
Matematiksel Bilgi Eksikliği	Giménez ve Rosich-Sala, 2007; Lee, 2010; Marschark ve Hauser, 2008; Noorian, Maleki ve Abolhassani, 2013

Yetersiz Strateji ve Yöntem Bilgisi	Arnold, 1996; Kelly ve diğerleri, 2003; Maina ve diğerleri, 2011
Dinleme Becerileri	Ferrell, Bruce ve Luckner, 2014; Hess, 2015; Swanwick ve diğerleri, 2005; Vesel ve Robillard, 2013
İnanışlar	Lee, 2010
Dil Problemleri	Arnold, 1996; Freese, 2008; Giménez ve Rosich-Sala, 2007; Gregory, 1998; Hyde, Zevenbergen ve Power, 2003; Maltzan, 2005; Swanwick, Oddy ve Roper, 2005; Vesel ve Robillard, 2013
İletişim Eksiklikleri	Ferrell ve diğerleri, 2014; Gregory, 1998; Maltzan, 2005; Ray, 2001
Tesadüfi Öğrenmelerden Kaynaklı Problemler	Hess, 2015; Ray, 2001
Müfredat Kaynaklı Problemler	Maina ve diğerleri, 2011
Mantıksal Akıl Yürütme	Freese, 2008
İşaret Dilinin Yetersiz Kalması	Ferrell ve diğerleri, 2014; Gregory, 1998
Yetersiz Destek	Cavender, Ladner ve Roth, 2009; Ferrell ve diğerleri, 2014
Yetersiz Teşvik ve Cesaretlendirme	Cavender ve diğerleri, 2009
Bilgisayar Destekli Eğitim Eksikliği	Ferrell ve diğerleri, 2014; Fridriksson ve Stewart, 1998; Giménez ve Rosich-Sala, 2007; Vesel ve Robillard, 2013
Anlamsal ve Kavramsal Anlama Eksikliği	Maltzan, 2005
Öğrenme Ortamı	Maina ve diğerleri, 2011; Maltzan, 2005; Swanwick ve diğerleri, 2005
Materyal Eksikliği	Giménez ve Rosich-Sala, 2007; Nunes ve Moreno, 2002; Ray, 2001
Kişisel Karakter	Kurz, 2014
İşitme Kaybı Derecesi	Swanwick ve diğerleri, 2005
Aile ile İletişim ve Destek Eksikliği	Ray, 2001; Swanwick ve diğerleri, 2005
Öğretmen Yeterlilikleri	Maina ve diğerleri, 2011; Swanwick ve diğerleri, 2005
Öğrencilerin Çalışma Yöntemleri	Swanwick ve diğerleri, 2005
Dil Dışı Numara Gösterimleri	Zarfaty, Nunes ve Bryant, 2004
Okul Öncesi Dönemde Matematik Becerilerinin Gelişmemesi	Ray, 2001; Zarfaty ve diğerleri, 2004
Okul Öncesi Dönemde Oluşan Öğrenme Alışkanlıklarının Devam Ettirilmek İstenmesi	Bryant, 1994; Hess, 2015; Ray, 2001; Zarfaty ve diğerleri, 2004

Tablo 1’de işitme engelli öğrencilerin matematik öğrenme sürecine etki eden faktörler gösterilmiştir. Buna göre, işitme engelli öğrencilerin matematik öğrenme sürecini etkileyen ana faktörler, dil problemleri, matematiksel bilgi eksikliği, bilişsel beceriler, teknoloji ve araç gereç kullanım eksikliği ve yetersizliği olarak görülebilir.

Hyde ve diğerleri (2003), işitme engelli öğrencilerin matematik problemlerini çözerken yaşadıkları ana sorunların problemleri anlamamaktan kaynaklandığını, öğrenci problemi anlayamadığı için matematiksel süreçlere geçiş yapamadığını belirtmektedir. İşitme engelli öğrencilere matematik öğreten öğretmenler, dil problemlerini yaşayan zorlukların merkezinde göstermektedirler (Barham ve Bishop, 1991). Matematikle ilgili yaşanan problemlerin temelinde işitme engelli öğrencilerin, bilgiyi ani ve zamanlı olarak işleyemedikleri ve bunun nedeninin meta bilişsel beceriler ve matematik bilgisinin eksikliğinin olduğu belirtilmektedir (Marschark, Lang ve Albertini, 2002). Lee (2010), öğrencilerin matematik dersinde yaşamış oldukları problemlerin ağırlıklı olarak dil öğrenme eksiklikleri, çözmeleri gereken matematiksel problemleri kavrayamamalarından kaynaklandığını belirtmiştir.

Arnold (1996), işitme engelli öğrencilerin matematik derslerinde yaşamış oldukları problemleri zayıf dil beceri ve deneyimleri ile sağlığın sosyal sonuçlarından (düşük öğretmen beklentileri ve öğretmenlerin yanlış öğretim metodu kullanması) kaynaklandığını belirtmiştir. Fridriksson ve Stewart (1998), işitme engelli öğrencilerin matematik eğitimlerinde yaşadıkları problemleri bilgisayar destekli eğitimin çok az kullanılıp ağırlıklı olarak kalem, defter ve tahta kullanılarak eğitim yapılmasından kaynaklandığını belirtmektedir.

İşitme engelli öğrencilerin matematik öğrenmede yaşamış oldukları sorunlara çözüm önerileri literatürde yapılan çalışmalara göre derlenerek Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 1. İşitme Engelli Öğrencilerin Matematik Öğrenmede Yaşamış Oldukları Sorunlara Çözüm Önerileri

Çözüm Önerileri	Literatürdeki Çalışmalar
Matematiksel problem çözmede yaşanan bilişsel problemleri ortadan kaldırmak için görsel organize ediciler (grafik, şema, sembol, diyagram, harita vb.) kullanılmalı	Arnold, 1996; Chen, 2006; Easterbrooks ve Stephenson, 2006; Elsendoorn, 1998; Freese, 2008; Khwaldeh, 2011; Lang ve Pagliaro, 2007; Nunes ve Moreno, 2002; Swanwick ve

	diğerleri, 2005; URL-2
Uzamsal beceriler geliştirilmeli	Arnold, 1996; Chen, 2006
İşitme engellilere yönelik önerilen strateji ve yöntemler yeterince test edilmeli	Maltzan, 2005
İşitme engelli öğrencilerin matematik derslerinde kullanabilecekleri materyaller geliştirilmeli ve zenginleştirilmeli	Chen, 2006; Easterbrooks ve Stephenson, 2006; Nunes ve Moreno, 2002; Ray, 2001; URL-2; Vesel ve Robillard, 2013;
İşitme engelli öğrencilere yönelik müfredatlar zenginleştirilmeli ve revize edilmeli	Nunes ve Moreno, 2002
İnformal eğitim desteklenmeli	Nunes ve Moreno, 2002
Matematiksel problemlerin hikâyeleştirilerek işitme engelli öğrencilere sunulmalı	Pagliaro ve Ansell, 2002; Ray, 2001; URL-2
Matematik eğitiminde özellikle problem çözerken aşama aşama her bir adım görselleştirilerek sunulmalı	Swanwick ve diğerleri, 2005
İşitme engelli öğrencilerin matematik eğitimlerine okul öncesi dönemde başlanmalı	Hess, 2015; Zarfaty ve diğerleri, 2004
Öğrenme ortamları işitme engellilere yönelik tasarlanmalı	Antia, Jones, Reed ve Kreimeyer, 2009
Öğretmenlerin alıştırma çözme üzerine tasarladıkları matematik öğretme yöntemlerinden vazgeçmeleri	Kelly ve diğerleri, 2003; National Association for the Education of Young Children [NAEYC], 2012; Pagliaro and Kritzer, 2012
İşitme engelli öğrencilerin matematik öğrenmeleri sürecine veliler dâhil edilerek, hazırlanmış materyallerle velilerin çocuklarıyla matematiksel aktiviteler yapması sağlanmalı	Hess, 2015
Öğrencilere sunulan problemler öğrencilerin anlayabileceği farklı şekillerde sunulmalı ve iyi tanımlanmalı	Kelly ve diğerleri, 2003
Teknoloji destekli materyallerden yararlanarak öğrencilerin motivasyonu artırılmalı	Chen, 2006; Easterbrooks ve Stephenson, 2006
Öğrencinin günlük yaşantısındaki nesne, şekil ve kavramlar kullanılmalı	Ray, 2001
İşitme engelli öğrencilerin matematik dersine katılım düzeylerini arttırmak ve dersi bırakma oranlarını azaltmak için öğretmenin sağlayacağı eşitlikçi öğrenme ortamı ve sosyal etkileşim oluşturulmalı	Sfard, 2008
İşitme engelli öğrencilerin matematiksel süreçlere dâhil olup problem çözme, mantık geliştirme, matematiksel fikirleri inceleme ve iyi iletişim becerilerine sahip olunmalı	Ray, 2001
İşitme engelli öğrencilere matematiksel keşifler yapabilecekleri ve kavramsallaştırma yapabilecek öğrenme ortamları oluşturulmalı	Chen, 2006

Tablo 2'ye göre işitme engelli öğrencilerin matematik derslerinde yaşadıkları problemlere çözüm bulmak amacıyla birçok araştırmacı farklı çalışmalar yapmış ve farklı önerilerde bulunmuşlardır. Çalışmalarda ağırlıklı olarak işitme engelli öğrencilere matematik öğretirken grafik sembol ve görsel araçların kullanılması ve işitme engelli öğrencilere yönelik tasarlanan teknoloji destekli ortamlar ve materyaller geliştirilmesi gerektiği önerilmektedir.

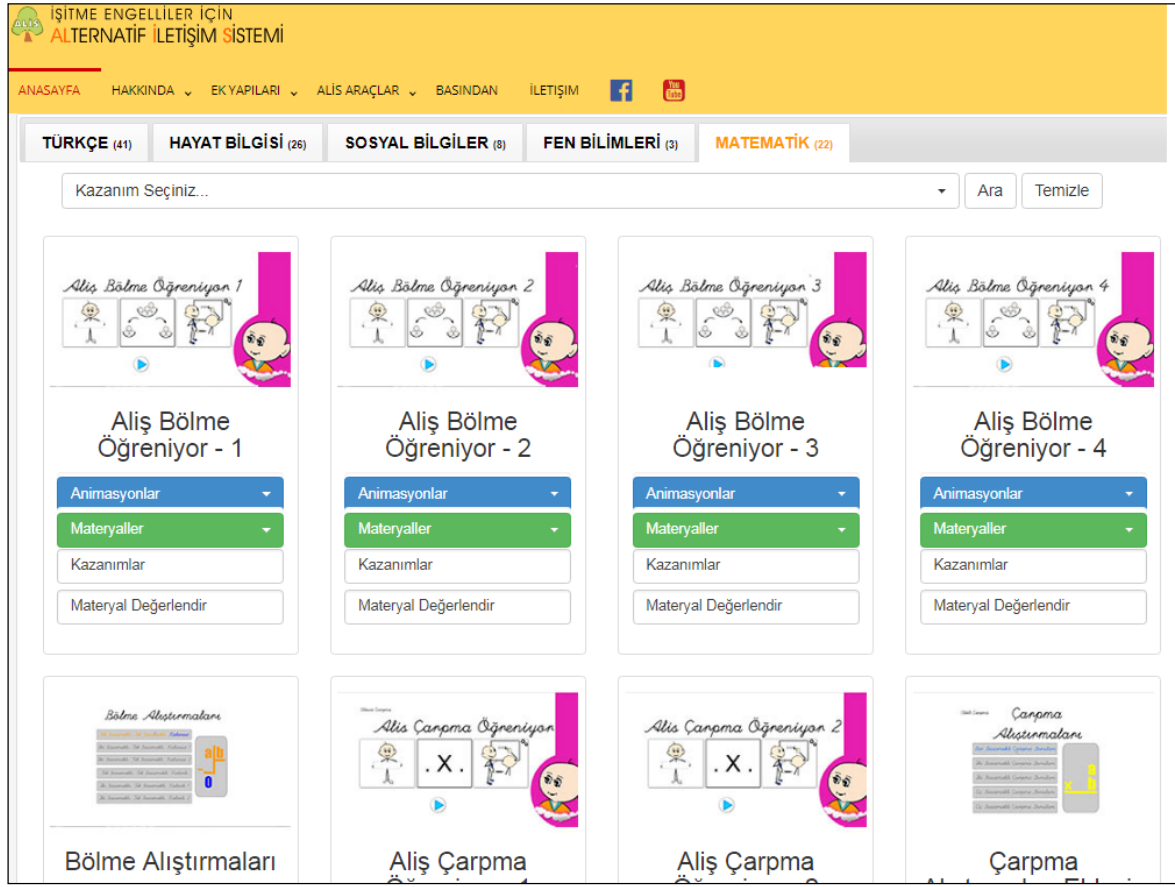
Bu çalışmada, işitme engelli öğrencilere yönelik teknoloji destekli matematik öğrenme ortamlarının işitme engelli öğrencilerin matematiksel becerilerine gelişiminin etkisinin incelenmesi ve bu süreçten yansımaların aktarılması amaçlanmıştır.

2. Yöntem

2.1. Araştırmanın Deseni

Bu çalışmada, işitme engelli öğrencilere yönelik tasarlanan teknoloji destekli matematik öğrenme ortamlarının öğrencilerin matematiksel becerilerinin gelişimine etkisinin incelenmesi ve bu süreçten yansımaların aktarılması amaçlanmıştır. Bu sürecin aktarılmasında “neden?” ve “nasıl?” sorularına cevap verebilecek derinlemesine bilgilerin elde edilmesi amaçlandığından nitel yaklaşım benimsenmiştir. İşitme engelli öğrencilere yönelik teknoloji destekli matematik öğrenme ortamlarının öğrenciler üzerinde nasıl bir etki bıraktığının ayrıntılı ve derinlemesine incelenmesi ve örneklemin az olması nedeniyle özel durum yönteminin benimsenmesi uygun görülmüştür.

Geliştirilen animasyonlar ve etkileşimli alıştırmalar <http://alis.org.tr/> adresinden tüm kullanıcıların hizmetine sunulmuştur. Şekil 1’de web sitesinin örnek ekran görüntüsü verilmektedir.



Şekil 1: <http://alis.org.tr/> adresinden örnek ekran görüntüsü

Şekil 1’de görüldüğü üzere, bu web sitesi proje süresince hazırlanan işitme engelli öğrencilere yönelik hazırlanan tüm materyalleri barındıran, öğrenciler ve öğretmenler için içerik geliştirme imkânı sunan bir ortam niteliğindedir. Bu ortamda matematik sekmesine tıklanarak ya da kazanıma göre arama yapılarak animasyonlara ve etkileşimli alıştırmalara ulaşılabilir.

2.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın evrenini işitme engelli öğrenciler oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini ise Trabzon Ortahisar Çamlık İşitme Engelliler İlkokulu 2014-2015 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde üçüncü sınıfta öğrenim gören üç işitme engelli öğrenci ve işitme engelliler sınıf öğretmeni oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini, amaçlı örneklem seçimi kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Amaçlı örneklem seçiminde araştırmacı örneklemini seçerken evrenin genelini temsil edecek bir seçim yapmalıdır (Özen ve Gül, 2007). Bunu yaparken araştırmacılar önceden edinmiş oldukları deneyim bilgilerini ve yargılarını kullanarak çalışmanın amacına uygun kişileri seçmeye çalışırlar (Monette, Sullivan ve De Jong, 1990). İşitme engelli öğrenciler Ö1, Ö2 ve Ö3 şeklinde kodlanarak demografik özellikleri Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 2. Öğrencilerin Demografik Özellikleri

Öğrenci	Cinsiyet	Yaş	İşitme Kaybı Derecesi	Kullandığı Cihaz Durumu	Ek engel Durumu	İletişimde Kullandığı Yol
Ö1	Kız	9	İki yanlı çok ileri derece	İşitme cihazı var	Yok	İşaret Dili + Parmak Alfabe
Ö2	Erkek	9	İki yanlı ileri derece	İşitme cihazı var	Görme kaybı	İşaret Dili + Parmak Alfabe
Ö3	Kız	8,5	İki yanlı ileri derece	Sağ kulak içi koklear implant	Yok	İşaret Dili + Parmak Alfabe

2.3. Veri Toplama Aracı

Bu çalışmada veriler, mülakatlar, gözlem formları, dokümanlar, alan notları ve video kayıtları yardımıyla toplanmıştır. Araştırmanın aşamaları çerçevesinde kullanılan veri toplama araçları Tablo 4’de verilmektedir. Veri toplama araçlarına ilişkin detaylı bilgiler ise takip eden alt bölümlerde sunulmuştur.

Tablo 4. Kullanım Amaçlarına Göre Veri Toplama Araçları

Veri Toplama Aracı	Veri Toplama Aracının Kullanılma Amacı
Mülakatlar	Mevcut öğrenme ortamının incelenmesi ve var olan sorunların belirlenmesi Öğrenci ihtiyaçlarının belirlenmesi Geliştirilen öğrenme ortamının değerlendirilmesi
Dokümanlar	Öğrenci özelliklerinin incelenmesi (Sağlık Bilgi Formu, Çocuğu Tanıma Formu, Çocuğun Gelişim Formu, Öğrenci Tanıma Formu, Odyolojik Bulgular Formu, Öğrenci Bilgi Formu, Öğrenci Performans Belirleme Formları) Matematik öğretim içeriğinin belirlenmesi (Bireysel Eğitim Planı) Öğrencilerin matematiksel becerilerinin incelenmesi (Defterler, çalışma yaprakları)
Gözlemler	Mevcut öğrenme ortamının incelenmesi Geliştirilen öğrenme ortamının öğrencilere etkisinin incelenmesi (Gözlem formları)
Alan Notları	Geliştirilen öğrenme ortamının öğrencilere etkisinin incelenmesi
Video Kayıtları	Geliştirilen öğrenme ortamının öğrencilere etkisinin incelenmesi

2.4. Verilerin Analizi

Çalışmada gözlem, görüşme ve doküman analizi teknikleri kullanılarak nitel veriler toplanmıştır. Nitel veri analizi iki şekilde yapılmaktadır. Bunlar betimsel analiz ve içerik analizidir. Betimsel analizler daha çok yüzeysel yapılan ve araştırmanın kavramsal yapısının önceden belirlendiği araştırmalarda yapılır. İçerik analizinde ise elde edilen verilerin derinlemesine analiz edilmesi gerekir. Ayrıca içerik analizi önceden belirgin olmayan boyutların ve temaların ortaya çıkarılmasını sağlar (Strauss ve Corbin, 1990). İçerik analizinde toplanan verileri açıklayacak ilişkilere ve kavramlara ulaşmak amaçlanmaktadır. İçerik analizinde yapılmak istenen temel durum birbirine benzeyen ilişki ve kavramları bir araya getirerek okuyucunun anlayacağı şekilde yorumlayıp sunmaktır (McMillan ve Schumacher, 2010). Bu çalışmada yapılan analizlerde betimsel ve içerik analiz yöntemleri birlikte kullanılmıştır. Elde edilen mülakat verileri öncelikle dijital ortamda elde edilmiş, sonrasında transkript edilmiştir. Analiz sürecinde öğretmen görüşlerinden alıntılara yer verilmiştir.

Gözlem analizlerinde gözlem videoları kullanılmıştır. Çalışma sürecinde elde edilen gözlem videoları tekrar tekrar izlenmiş ve her bir ders için çözümlenmeler yapılmıştır. Gözlemlerin çözümlenmelerinde sınıf içerisinde gerçekleşen bütün olaylar, öğrenme- öğretim süreci, derse katılma, öğrencilerin motivasyonu, öğrenci-öğretmen ve öğrenci-öğrenci iletişimine yer verilmiş ve araştırmacı tarafından tutulan alan notları bu belgelere eklenecek transkriptler zenginleştirilmiştir.

3. Bulgular

Bu çalışmada, işitme engelli öğrencilere yönelik tasarlanan teknoloji destekli matematik öğrenme ortamlarının öğrencilerin matematiksel becerilerinin gelişimine etkisinin incelenmesi ve bu süreçten yansımaların aktarılması amaçlanmıştır. Bu amaçla çalışmanın bulgularına, araştırmacının ortamdaki gözlemleri ve tuttuğu alan notları, uygulama öğretmeni ile yapılan mülakatların incelenmesi sonucu ulaşılmıştır. Öğrencilerin uygulama öncesindeki ilk durumları araştırma sürecinin analiz aşamasında elde edilen veriler doğrultusunda aşağıdaki gibi özetlenmiştir.

Ö2 olarak adlandırılan öğrencinin işitme engeline ek olarak az derece görme engeli, hafif düzeyde anlama problemi ve dikkat dağınıklığı olduğu görülmüştür. Ö1, Ö2 ve Ö3 eşleme çalışmalarını tamamen yapabilmekte, uzamsal ilişkileri ifade etmek için uygun terimleri kısmen kullanabilmektedir. Ö1 ve Ö3 geometrik şekilleri sık sık ayırt edebilmekte, Ö2 ayırt edememektedir. Ö1 ve Ö3 ritmik saymayı tamamen yapabilmekte, Ö2 birer, ikişer, üçer, dörder, beşer ve onar ritmik sayabilmekte altışar ve daha fazla ritmik sayma yapamamaktadır. Ö1 ve Ö3 üç ve daha fazla basamaklı doğal sayıları bilmekte, Ö2 bilememektedir. Ö1, Ö2 ve Ö3 toplama ve çıkarma işlemlerini yapabilmekte, fakat toplama ve çıkarma işlemi ile ilgili problemleri çözememektedirler. Ayrıca üç öğrenci de çarpma ve bölme işlemlerini bilememektedir. Ö1 ve Ö3 saati kısmen okumakta, Ö2 hiç okuyamamaktadır. Ö1 parayı kısmen tanımakta, Ö2 ve Ö3 hiç tanımamaktadır. Bu doğrultuda öğretmen, öğrencilerin bireysel farklılıklarına göre defterlerine farklı sorular yazdırmış ve çalışma yapraklarında farklı alıştırmaları yapmalarını istemiştir. Ayrıca öğretmen öğrencilerin özelliklerini belirtirken şu ifadeleri kullanmıştır: “Ö1, arkadaşları ile yarış halinde ve lider olmak isteyen, Ö2, dikkati kısa süreli, zor öğrenen ve çabuk unutan, Ö3 ise çabuk unutan, anlatılan konuyla sanki ilk kez karşılaşmış gibi tepki veren bir öğrencidir.” Öğretmenle yapılan görüşmeden ve araştırmacının gözlemlerinden hareketle, öğrencilerin

uygulama sürecinden önceki ilk durumlarında, matematik derslerinde parmak kaldırma, tahtaya kalkma, söz hakkı isteme gibi derse katılımlarının olmadığı, öğretmenin derste yönelttiği sorulara karşılık vermedikleri bulgusuna rastlanmıştır.

İşitme engelli öğrencilerin sahip oldukları engellerden kaynaklı yaşamış oldukları problemler, matematik dersini öğrenmelerinde sorunlar oluşturmaktadır. İşitme engelli öğrencilerin engel düzeyi farklı olduğu için eğitimlerinde küçük gruplar halinde ve bireye özgü öğretim programları oluşturulmaktadır. Öğrencilerin önceki deneyimleri, öğrenme becerileri ve kişisel gelişimleri hakkında bilgi sahibi olmak eğitimlerinin planlanmasında önemlidir. Bu nedenle, işitme engelli öğrencilerin mevcut durumu ve matematik öğrenmede yaşanan problemlerle ilgili uygulama öğretmeni ile mülakat yapılmıştır. Tablo 5’de uygulama öğretmeni ile yapılan mülakat sonucu elde edilen veriler ışığında işitme engelli öğrencilerin matematik öğrenmede yaşamış oldukları problemler ve çözüm önerileri verilmiştir.

Tablo 5. Uygulama Öğretmeni İle Yapılan Ön Mülakat Sonucu Elde Edilen Bulgular

Problemler	Çözüm Önerileri
Önceki konuların unutulması	Eski konuların tekrar edilmesi
Problemleri anlama	Çizimlerle görselleştirme Dilsel ifadeleri açıklama
Matematiksel kavramları bilmeme	Görselleştirerek anlatma
Türkçe ile ilgili problemler	Grafik semboller kullanma
Soyut kavramları somutlaştıramama	Somut nesnelere kullanma
Öğrencilerin derse karşı farklı ilgi düzeylerinde olması	Öğrencileri motive etmeye çalışma
Öğrencilerin farklı matematik bilgi ve beceri düzeyine sahip olması	Bireyselleştirilmiş eğitim planları hazırlayıp her öğrenciye yönelik farklı etkinlikler oluşturma
Öğrencilerin öğrenme stillerinde farklılıklar	Farklı öğretim yöntemleri kullanma
Motivasyon problemleri	Göz teması kurma, öğretim yöntemini değiştirme, grup çalışması yaptırma
Materyal eksikliği	İnternet ortamında elde edilen materyaller, bilgisayar, projeksiyon kullanımı

Tablo 5’te verilen işitme engelliler sınıf öğretmeninin matematik derslerinde yaşamış olduğu problemler incelendiğinde literatürde sıkça karşılaşılan problemler oldukları görülmektedir. Öğretmeninden çalışma öncesinde elde edilen veriler, işitme engelli öğrencilere yönelik geliştirilen matematik öğrenme ortamının oluşturulmasında önemli bir rehber olmuştur.

Konu anlatımları için hazırlanan animasyonlar öğrencinin yaşamış olduğu anlama, materyal eksikliği, motivasyon problemleri, öğrenme stillerinde farklılık, soyut kavramları somutlaştırma, matematiksel kavramları bilmeme gibi problemlerin çözümünde kolaylıklar sağlamıştır. Öğrenme ortamında yer alan bilgisayar, akıllı tahta, etkileşimli ekran gibi teknolojiler, öğrencilerin derse motivasyonlarını ve ilgi düzeylerini arttırmış, öğrencilere farklı öğrenme yöntemleri sunmuş, öğrenci merkezli öğrenme ortamı, zengin alıştırma ve pekiştirme olanakları oluşturmuştur.

Öğrencilerin kullandıkları teknoloji destekli zenginleştirilmiş öğrenme ortamı, materyaller, görsel semboller ve yeni oluşturulan materyallerdeki karakterler, öğrencilerin derse uyumlarını hızlandırmış ve motivasyonlarını arttırmıştır. İşitme engelli öğrencilerin yaşamış olduğu unutma problemi azaltılmış ve daha kalıcı öğrenme gerçekleşmiştir. Öğretmen farklı materyallerle (animasyon, etkinlik, etkileşimli uygulama, çalışma yaprakları) zenginleştirilmiş öğrenme ortamında her bir öğrenci için bireysel eğitim planlarını daha kolay uygulayabilmiştir. Bu sayede her bir öğrenci için gelişim sağlanabilmiş, öğrenciler dersten kopmamıştır. Kullanılan yöntem, materyaller ve teknoloji destekli öğrenme ortamı ile öğretmen zamandan tasarruf sağlayabilmiştir. Öğretmen materyal hazırlamak için harcamış olduğu zamanı öğretim sürecine aktarmış, bu durum öğrenmenin kalitesini arttırmış ve öğrencilerle birebir ilgilenme imkânı kazanmıştır. Kullanılan materyallerin etkileşimli olması, öğretmene öğrenme sürecini kontrol etmede yardımcı olmuştur. Öğretmen materyalleri kontrol ederek ihtiyaç duyduğunda tekrarlar ve pekiştirmeler yapabilmıştır. Kullanılan teknoloji destekli öğrenme ortamının öğrenciler üzerinde oluşan olumlu etkileri ve öğrencilerin teknolojileri sürekli kullanma isteği teneffüslerde ve serbest etkinlik saatlerinde bile çalışma yapmayı istemelerini sağlamıştır. Bu sayede tekrarlar ve alışımlar yaparak temel matematik becerilerini geliştirebilmişlerdir. İşitme engelli öğrencilerin çarpma ve bölme ile ilgili alıştırmaları, konu anlatımlarını ve kavramları anlamaları ve işlemleri yapabilmeleri öğrencilerin özgüvenlerini arttırmış ve bu durum başarılarına da katkı sağlamıştır.

Geliştirilen teknoloji destekli matematik öğrenme ortamının sınıf ortamında öğrencilere uygulanmasının ardından ortamların uygulama öğretmeninin temel matematik becerilerinin öğretiminde yaşamış olduğu problemlere getirmiş olduğu çözümlere yönelik elde edilen bulgular Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6. Geliştirilen Teknoloji Destekli Matematik Öğrenme Ortamının Temel Matematik Becerilerinin Öğretiminde Yaşanan Problemlere Sağladığı Çözümler

Problemler	Çalışmanın Getirmiş Olduğu Çözümler
Önceki konuların unutulması	Tekrar tekrar kullanılabilen çevrimiçi sistem sayesinde öğrenciler sürekli erişebilecekleri ve tekrar yapabilecekleri zengin ve farklılaştırılmış örnekler, uygulamalara ve alıştırmalara erişmişlerdir. Geliştirilen zengin materyaller sayesinde öğrenciler önceki konuları tekrar etme şansı yakalamışlardır.
Problemleri anlama	Hikâyeleştirilmiş animasyonlarla öğrenciler tarafından daha kolay anlaşılmiş ve problemlerde yer alan kelimelerin ve kavramların görsel sembollerle sunulması, problemin bütün olarak algılanması ve problemde istenilenlerin öğrenci tarafından anlaşılmasına yardımcı olmuştur.
Matematiksel kavramları bilmeme	Çarpma ve bölme konusu ile ilgili kavramların öğretiminde görsel materyaller işitme engelli öğrencilerin kavramları öğrenmelerine ve pekiştirmelerine yardımcı olmuştur.
Türkçe ile ilgili problemler	Çarpma ve bölme konusunda öğrenciler konu ile ilgili birçok metinsel problemle karşılaşmakta ve problemlerin çözümünde dil problemleriyle karşılaştıklarında problemi matematiksel olarak yanlış anlama ya da anlamama sorunu yaşamaktaydılar. Kullanılan grafik sembollerle öğrenciler yaşadıkları dil problemlerini çözebilmiş ve problemleri daha iyi anlayabilmişlerdir.
Soyut kavramları somutlaştıramama	Çarpma ve bölme konusunda öğrenciler metinsel problemlerde soyut kavramlarla karşılaşmış ve soyut kavramları hikâyelerle, animasyonlarla ve etkileşimli uygulamalarla somutlaştırabilmişlerdir.
Öğrencilerin derse karşı farklı ilgi düzeylerinde olması	Öğrencilerin her ders için sahip oldukları farklı ilgi düzeyleri öğrenme ortamında kendilerine sunulan farklı materyaller (animasyon, uygulama, etkileşimli alıştırmalar, günlük hayattan örnekler) ve yöntemlerle (düz anlatım, teknoloji destekli anlatım, işbirlikçi öğrenme) üst seviyelere çıkarılmıştır.
Öğrencilerin farklı matematik bilgi ve beceri düzeyine sahip olması	Hazırlanan öğrenme ortamının hem sınıf içinde hem de sınıf dışında sunmuş olduğu bireysel çalışma olanakları ve zengin materyaller ile farklı düzeydeki öğrencilere çalışma ve kendini geliştirme imkânı sağlamıştır.
Motivasyon problemleri	İşitme engelli öğrencilerin özellikle bölme konusunda bölme işlemlerini anlamada yaşamış oldukları problemler motivasyonlarını azaltmakta ve derse olan ilgilerini azaltmakta idi. Bölme konusunun animasyonlar ve hikâyelerle aşama aşama anlatılıp öğrenciler tarafından anlaşılması öğrencilerin derse olan ilgi ve motivasyonlarını arttırmıştır. Kullanılan materyallerin görsel olması ve öğrenci düzeyinde günlük hayattan hikâyeler içermesi öğrencileri derse karşı daha ilgili olmalarını sağlamıştır.
Materyal eksikliği	Öğretmen çarpma ve bölme konusunda ihtiyaç duyduğu animasyon, etkileşimli alıştırma, görsel semboller içeren materyalleri teknolojik alt yapısı oluşturulmuş sınıflarda ve çevrimiçi ortamda kullanılabilmıştır.

Tablo 6'ya göre geliştirilen teknoloji destekli matematik öğrenme ortamının uygulama öğretmeninin yaşamış olduğu problemlere çözümler getirdiği görülmektedir.

İşitme engelli öğrencilerin eğitiminde her bir bireye özel olarak odaklanmalı ve gelişimi takip edilmelidir. Hazırlanan teknoloji destekli öğrenme ortamında yer alan bileşenlerle her bir öğrenciye kendi bilişsel düzeyi, öğrenme stili ve öğrenme hızına göre öğrenme imkânı sağlanmıştır. Teknoloji destekli öğrenme ortamında ilk alıştırmada yüksek doğru oranına sahip olan öğrencilerin sonraki alıştırma olan bölme konusunda düşük doğru oranına sahip olması önemli bir sonuç olarak ortaya çıkmaktadır. Bu durumun nedeni, işitme engelli öğrencilerin bilişsel yük gerektiren ve karmaşık işlemlerde hazır bulunuşluk düzeyinin düşük olmasının ders performanslarını etkilemesi olarak açıklanabilmektedir.

İşitme engelli öğrencilerin sınıf içerisinde sayılarının az oluşu birbirlerini takip etmelerini, gözlemlmelerini ve etkileşim halinde olmalarını kolaylaştırmaktadır. İşitme engelli öğrencilerin bireysel çalışma yapılarındaki doğru sayısı üzerinden başarı oranı sınıf içi ekinliklere göre daha yüksektir. Bu durumun nedeni, öğrencilerin animasyon, konu anlatımı, görseller ve etkileşimli alıştırmalardan sonra konuyu iyice öğrenip pekiştirmesidir. Öğrenciler günlük hayatta ilişkilendirebildikleri konuları animasyonlar ve alıştırmalarla pekiştirerek daha iyi öğrenebilmişlerdir.

4. Tartışma ve Sonuç

Teknoloji destekli matematik öğrenme ortamı, görselleştirme, basitleştirme ve soyut kavramları somutlaştırma gibi katkılarla işitme engelli öğrencilerin matematik öğrenmelerine yardımcı olmuştur. Teknoloji destekli ortamların, görselleştirme ve karmaşık işlemleri basitleştirerek işitme engelli öğrencilere bireysel olanak sağlaması (Giménez ve Rosich-Sala, 2007), matematik öğrenme ortamındaki aktifliğinin artması sonucu çalışma

isteklerinin ve başarılarının artması (Maltzan, 2005), öğrenmeyi pekiştirme imkânı ile öğrencilerin kendilerini rahat hissettikleri bir ortamda çalışmaları (Hussein, 2015), öğrencilerin matematik öğrenmesine olumlu katkılar sağlaması (Khwaldah, 2011) literatürde belirtilmektedir. İşitme engelli öğrencilerin matematik öğrenmelerinin başarılı bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için matematiksel düşünme becerilerinin artırılması ve bunun yapılabilmesi için işitme engelli öğrencilere aktif olarak matematiksel bilgiyi işleyebilecekleri teknoloji destekli ortamlar sunulması gerekmektedir (Giménez ve Rosich-Sala, 2007). Bu çalışmada oluşturulan teknoloji destekli öğrenme ortamı ile işitme engelli öğrenciler matematiksel düşünme becerilerini geliştirebilecek birçok fırsata sahip olmuşlardır. Giménez ve Rosich-Sala (2007), yaptıkları çalışmada işitme engelli öğrencilerin geometri öğrenmelerinde oluşturdukları 3 boyutlu bilgisayar destekli öğretim materyalinin etkilerini incelemişlerdir. Tasarladıkları materyalle işitme engelli öğrencilerin bilgiyi oluşturma, işbirlikçi öğrenme, kullanılan teknolojiyi anlama ve problem çözme yeterliliği oluşturma yeterlilikleri artırılmaya çalışılmıştır. Araştırma sonucunda, kullanılan materyallerin işitme engelli öğrencilerin karşılaştıkları karmaşık işlemleri basitleştirdiği, görselleştirilmenin matematik öğrenmede önemli olduğu ve işitme engelli öğrencilere sahip oldukları bireysel farklılıklardan dolayı yeterince zaman verilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Bu durum, teknoloji kullanımının görselleştirme ve karmaşık işlemleri basitleştirerek işitme engelli öğrencilere bireysel olarak sağlanması bakımından bu çalışmayla örtüşmektedir.

Tasarlanan ortamda etkileşimin yer alması, uygulamalardaki geri bildirimler, kullanılan karakter öğrencilerin merak duymalarını ve motivasyonlarını artırarak dikkatlerini üst düzeyde tutmuştur. Çoklu medyanın sahip olduğu ortamlar birçok öğrenme fırsatı sunarak işitme engelli öğrencilerin ilgilerini, motivasyonlarını ve dikkatlerini üst düzeyde tutmaktadır (Adamo-Villani ve Wright, 2007; D. P. Kinney ve L. S. Kinney, 2003; Vesel ve Robillard, 2013). İşitme engelli öğrencilerin matematik öğrenmelerinde bilişsel ve motivasyonel faktörler oldukça önemlidir (Nunes ve Moreno, 1998). Vesel ve Robillard (2013) yaptıkları çalışmada, işitme engellilere yönelik geliştirilmiş matematiksel kavramlar ve ifadelerden oluşan işaret tabanlı etkileşimli sözlüğün öğrencilerin öğrenmelerine etkilerini incelemişlerdir. Kullanılan sözlükte kullanılan avatarın öğrencilerin motivasyonunu artırdığı belirtilmiştir. Benzer olarak yapılan bu çalışmada kullanılan Materyalde kullanılan Aliş isimli karakter , öğrencilerin benimsediği bir karakter olmuş ve öğrencilerin karşılaştığı Aliş karakterli her bir animasyon merak duymalarını ve isteklerini arttırmıştır. Kullanılan karakter genel olarak öğrencilerin motivasyonunu arttırmıştır. Alimoradi (2014) yaptığı çalışmada işitme engelli öğrencilerin matematik öğrenme süreçlerinde yaşadıkları kaygının motivasyonlarını olumsuz yönde etkilediğini ve matematik derslerinde öğrencilerin kaygı düzeylerini azaltacak yöntemler kullanılması gerektiğini belirtmiştir. Bu çalışmada oluşturulan öğrenci merkezli öğrenme ortamı, konuların günlük hayatla ilişkilendirilmesi, grafik sembollerin ve görsellerin yoğun olarak kullanılması ve hikayeleştirilmiş animasyonlar öğrencilerin yaşamış oldukları problemleri azaltmıştır. Bu sayede daha az kaygı düzeyinde ve daha üst bir motivasyonla matematik öğrenme süreçleri devam etmiştir.

Yapılan çalışmada kullanılan teknoloji destekli öğrenme ortamı, materyaller, yeni öğretim teknikleri, alıştırmalar, uygulamalar, tekrarlar ve ev ödevleri sayesinde öğrenciler matematik ile daha uzun ve kaliteli zaman geçirmiş ve daha başarılı olmuşlardır. İşitme engelli öğrencilere yönelik matematik öğretiminde öğretim zamanı ve öğrenci başarısı arasında pozitif bir ilişki vardır. Öğretim zamanının artırılması ve daha kaliteli hale getirilmesi öğrencilerin başarısını arttırmaktadır (Cooper ve Valentine, 2001). Keeves (1994), yaptığı çalışmada işitme engelli öğrencilerin matematik öğrenmeye harcadıkları zaman arttıkça ve öğrenme aktivitelerine katıldıkça başarılarının arttığını belirtmektedir.

5. Öneriler

İşitme engelli öğrencilerin matematik öğrenmede yaşamış olduğu en önemli problemlerden biri bireyselleştirilmiş öğrenme ortamı eksikliğidir. Öğretim ortamı içerisinde yer alan bireysel çalışma olanakları ve zengin materyaller farklı düzeydeki öğrencilere çalışma ve kendini geliştirme imkânı sağlamıştır. İşitme engelli öğrencilere bireysel özelliklerine uygun çalışmalara olanak sağlayan ortamlar sunulmalıdır.

Geliştirilen ortamların günlük hayatla ilişkilendirilerek oluşturulması ve uygulanması öğrencilerin başarılarını ve motivasyonlarını arttırmaktadır. Bu çalışmada kullanılan animasyon ve etkinlikler günlük hayatla ilişkilendirilmiş ve öğrencilerin motivasyonlarına olumlu etkileri gözlemlenmiştir. Bu nedenle işitme engelli öğrencilere yönelik materyaller geliştirilirken günlük hayatla ilişkilendirilmelidir.

İşitme engelli öğretmeninin belirtmiş olduğu en önemli problemlerden biri derslerinde kullanabileceği materyal eksikliğidir. Bu çalışmada öğretmene sunulan materyaller ve öğrenme ortamı öğretmenin ihtiyaçlarını önemli ölçüde azaltmıştır. İşitme engelli öğretmenlerinin derslerinde kullanabilecekleri materyallere ulaşabileceği çeşitli materyal ve ortamların oluşturulması işitme engelli öğrencilerin matematik öğrenmesindeki eksikliğini çözecektir.

Teşekkür

Bu çalışma 113K717 proje numarası ile TÜBİTAK tarafından desteklenmiş “İşitme Engelli Bireyler İçin Grafik Sembolleri Temel Alan Teknoloji ile Desteklenmiş Öğrenme Ortamları Tasarımı: Alis-T Projesi” isimli proje kapsamında yürütülmüştür.

Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı

Bu çalışmanın verileri, 2020 yılından önce toplandığı için etik kurul onayı alınmamıştır. Çalışmada “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir.

Yazarların Makaleye Katkı Oranları

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamıştır.

Çıkar Beyanı

Çalışmada herhangi bir potansiyel çıkar çatışması bulunmamaktadır.

THE USE OF TECHNOLOGY IN TEACHING MATHEMATICS TO HEARING IMPAIRED STUDENTS: A CASE STUDY

Extended Abstract

Global changes, technology development, programs for people with disabilities bring along the need for higher mathematical skills and knowledge in the education and employment of hearing-impaired students. In order for hearing impaired students to be independent individuals in society, they need to learn mathematics just like their normal hearing peers. Technology-supported materials and learning environment are of great importance in teaching mathematics to hearing-impaired students. The lack of materials and learning environment developed for the hearing-impaired students on a course basis is one of the most important reasons why the hearing-impaired students cannot receive the desired level of education.

In this study, it is aimed to examine the effects of technology supported mathematics learning environments designed for hearing impaired students on the development of mathematical skills of hearing-impaired students and to convey the reflections from this process. Case study method was used in this study. The research is conducted at Trabzon Ortahisar Çamlık Hearing Impaired Primary School. Sample of study is three hearing impaired students and hearing-impaired classroom teachers who are studying in the third grade in the spring semester of 2014-2015 academic year. The sample of the study was carried out using purposeful sampling. Interviews, observation forms, documents, field notes and video recordings were used as data collection tools. The data obtained from the study were analyzed using qualitative data analysis methods.

Results of study show that, technology supported mathematics learning environments developed for the hearing-impaired increase the participation, motivation, and interest levels of the students, and provide the students with rich practice and reinforcement opportunities and enable them to continue learning activities in a wide range. With the help of the technology supported learning environment, materials, new teaching techniques, exercises, practices, repetitions, and homework used in the study, students spent longer and more quality time with mathematics and were more successful.

There is a positive relationship between teaching time and student achievement in teaching mathematics to hearing-impaired students. Increasing the teaching time and making it better quality increases the success of the students. In this context, it was concluded that the opportunities offered by the environment provided solutions to many problems such as lack of material, motivation, reinforcement, visualization and communication with the student, and contributed positively to the success of the students by increasing their self-confidence.

Keywords: Hearing impaired students, mathematics learning, technology

Kaynaklar

- Adamo-Villani, N. & Wright, K. (2007). *Smile: An immersive learning game for deaf and hearing children*. In J. Swanson (Ed.), *Acm siggraph 2007 educators program* (pp. 13-21). San Diego: ACM Publications.
- Alimoradi, F. (2014). *Relationship between mathematics motivation and math anxiety in deaf students of Arak and Qom in 2013- 2014 academic years*. *Indian Journal of Fundamental and Applied Life Sciences*, 4(1), 351-357.
- Ansell, E. & Pagliaro, C. M. (2006). *The relative difficulty of signed arithmetic story problems for primary level deaf and hard-of-hearing students*. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 11(2), 153-170.
- Antia, S. D., Jones, P. B., Reed, S. & Kreimeyer, K. H. (2009). *Academic status and progress of deaf and hard-of-hearing students in general education classrooms*. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 14(3), 293-311.
- Arnold, P. (1996). *Deaf children and mathematics*. *Croatian Review of Rehabilitation Research*, 32(1), 65-72.
- Barham, J. & Bishop, A. (1991). *Mathematics and the deaf child*. In K. Durkin & B. Shire (Eds.), *Language in mathematical education: Research and practice* (pp.179-187). Philadelphia: Open University Press.
- Beal-Alvarez, J. & Cannon, J. E. (2014). *Technology intervention research with deaf and hard of hearing learners: Levels of evidence*. *American Annals of the Deaf*, 158(5), 486-505.
- Bryant, P. E. (1994). *Children and arithmetic*. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 36, 3-32.
- Cavender, A. C., Ladner, R. E. & Roth, R. I. (2009). *The summer academy for advancing deaf and hard of hearing in computing*. In S. Fitzgerald & M. Guzdial (Eds.), *Proceedings of the 40th ACM technical symposium on computer science education* (pp. 514-518). New York: ACM Publications.
- Chen, K. (2006). *Math in motion: Origami math for students who are deaf and hard of hearing*. *Journal of deaf studies and deaf education*, 11(2), 262-266.
- Cooper, H. & Valentine, J. C. (2001). *Using research to answer practical questions about homework*. *Educational Psychologist*, 36(3), 143-153.
- Drigas, A. S., Kouremenos, D., Kouremenos, S. & Vrettaros, J. (2005, July). *An e-learning system for the deaf people*. Paper presented at 6th International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training, Juan Dolio, Dominican Republic.
- Easterbrooks, S. R. & Stephenson, B. (2006). *An examination of twenty literacy, science, and mathematics practices used to educate students who are deaf or hard of hearing*. *American Annals of the Deaf*, 151(4), 385-397.
- Ferrell, K. A., Bruce, S. & Luckner, J. L. (2014). *Evidence-based practices for students with sensory impairments*. Retrieved July 20, 2016 from http://cedar.education.ufl.edu/wp-content/uploads/2014/09/IC-4_FINAL_03-30-15.pdf
- Freese, M. R. (2008). *Recommendations for a mathematical curriculum to be used in conjunction with an oral deaf education program*. Retrieved July 20, 2016 from http://digitalcommons.wustl.edu/pacs_capstones/421
- Fridriksson, T. & Stewart, D. A. (1988). *From the concrete to the abstract: Mathematics for deaf children*. *American Annals of the Deaf*, 133(1), 51-55.
- Giménez, J. & Rosich-Sala, N. (2007). *Improving geometry by using dialogic hypermedia tools: A case study*. *Interactive Educational Multimedia*, 14, 54-65.
- Gregory, S. (1998). *Mathematics and deaf children*. In S. Gregory, P. Knight, W. McCracken, S. Powers & L. Watson (Eds.), *Issues in deaf education* (pp. 119-126). London: David Fulton Publishers.
- Hess, L. (2015). *Early childhood mathematics for children who are deaf or hard-of-hearing: Amplifying opportunities to develop foundational math skills*. Retrieved July 20, 2016 from <http://digitalcommons.usu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1490&context=gradreports>
- Hussein, K. Q. (2015). *Authoring system of drill and practice elearning modules for hearing impaired students*. *International Journal of Computer Science & Information Technology*, 7(1), 131-138.
- Hyde, M., Zevenbergen, R. & Power, D. J. (2003). *Deaf and hard of hearing students' performance on arithmetic word problems*. *American Annals of the Deaf*, 148(1), 56-64.
- Keeves, J. P. (1995). *The world of school learning: Selected key findings from 35 years of IEA research*. The Hague: IEA.
- Kelly, R. R., Lang, H. G. & Pagliaro, C. M. (2003). *Mathematics word problem solving for deaf students: A survey of practices in grades 6-12*. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 8(2), 104-119.
- Kelly, R. R., Lang, H. G., Mousley, K. & Davis, S. M. (2003). *Deaf college students' comprehension of relational language in arithmetic compare problems*. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 8(2), 120-132.
- Khwaldeh, S. M. A. G. (2011). *Implementation, use and analysis of open source learning management system "Moodle" and e-learning for the deaf in Jordan*. Unpublished doctoral dissertation, University of Central Lancashire, Preston.

- Kinney, D. P. & Kinney, L. S. (2003). *Computer-mediated learning in mathematics and universal instructional design*. In J. L. Higbee (Ed.), *Curriculum transformation and disability: Implementing universal design in higher education* (pp. 115-125). Minneapolis: Center for Research on Developmental Education and Urban Literacy.
- Kocabıyık, D. (2015). *İşitme engelli öğrencilere yönelik Türkiye ve İngiltere’de uygulanan ana dil eğitiminin karşılaştırılması*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Krieger, M. (2001). *Deaf students and the language of mathematics: a teacher training proposal*. Unpublished master’s thesis, Rochester Institute of Technology, Rochester, New York.
- Kurz, C. A. (2014). *Two views on mathematics education for deaf students: Edward Miner Gallaudet and Amos G. Draper*. Retrieved July 10, 2016 from http://dsdj.gallaudet.edu/assets/section2/section2/entry182/DSDJ_entry_182.pdf
- Kuzu, A., Odabaşı, H. F. ve Girgin, M. C. (2011). *Mobil teknolojilerin işitme engelli öğrencileri desteklemek amacıyla kullanılması: Türkiye’den bir örnek*. Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama, 1(2), 52-82.
- Lang, H. G. & Pagliaro, C.M. (2007). *Factors predicting recall of mathematics terms by deaf students: Implications for teaching*. Journal of Deaf Studies and Deaf Education, 12(4), 449-460.
- Lee, C. (2010). *Middle school deaf students’ problem-solving behaviors and strategy use*. Unpublished doctoral dissertation, The Ohio State University, Ohio.
- Maina, E. N., Oracha, P. A. & Indoshi, F. C. (2011). *Curriculum factors influencing performance of deaf students in mathematics*. Educational Research, 2(3), 956-964.
- Maltzan, H. (2005). *Deaf students and problem solving in mathematics*. Unpublished master’s thesis, Rochester Institute of Technology, New York.
- Marschark, M. & Hauser, P. (2008). *Cognitive underpinnings of learning by deaf and hard-of-hearing students: Differences, diversity, and directions*. In M. Marschark & P. C. Hauser (Eds.), *Deaf cognition: Foundations and outcomes* (pp. 3-23). New York: Oxford University Press.
- Marschark, M. & Hauser, P. C. (2008). *Deaf cognition: Foundations and outcomes*. New York: Oxford University Press.
- Marschark, M., Lang, H. G. & Albertini, J. A. (2002). *Educating deaf students: Research into practice*. New York: Oxford University Press.
- McMillan, J. H. & Schumacher, S. (2014). *Research in education: Evidence-based inquiry*. Harlow: Pearson Higher Ed.
- Monette, D. R., Sullivan, T. & De Jong, C. R. (1990). *Applied social research*. New York: Harcourt Broce Jovanovich, Inc.
- National Association for the Education of Young Children [NAEYC]. (2012). *The common core state standards: Caution and opportunity for early childhood education*. Retrieved July 10, 2016 from [http://www.naeyc.org/files/naeyc/11_Common Core1_2A_rv2.pdf](http://www.naeyc.org/files/naeyc/11_Common%20Core1_2A_rv2.pdf)
- Noorian, M., Maleki, S. A. & Abolhassani, M. (2013). *Comparing of mathematical students of deaf and normal types*. International Research Journal of Applied and Basic Sciences, 76, 367-370.
- Nunes, T. & Moreno, C. (1998). *Is hearing impairment a cause of difficulties in learning mathematics?* In C. Donlan (Ed.), *The development of mathematical skills* (pp. 227-254). Hove, UK: Psychology Press.
- Nunes, T. & Moreno, C. (2002). *An intervention program for promoting deaf pupils’ achievement in mathematics*. Journal of Deaf Studies and Deaf Education, 7(2), 120-133.
- Özen, Y. ve Gül, A. (2007). *Sosyal ve eğitim bilimleri araştırmalarında evren-örneklem sorunu*. Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi, 15, 394-422.
- Pagliaro, C. M. & Ansell, E. (2002). *Story problems in the deaf education classroom: Frequency and mode of presentation*. Journal of Deaf Studies and Deaf Education, 7(2), 107-119.
- Pagliaro, C. M. & Kritzer, K. L. (2012). *The math gap: A description of the mathematics performance of preschool-aged deaf/hard-of-hearing children*. Journal of Deaf Studies and Deaf Education, 18(2), 139-160.
- Ray, E., 2001. *Discovering mathematics: The challenges that deaf/hearing-impaired children encounter*. ACE Papers, 11(6), 62-75.
- Snider, L. A. (2005). *Effective teaching strategies in mathematics and science*. Unpublished master’s thesis, Rochester Institute of Technology, Rochester.
- Sfard, A. (2008). *Thinking as communicating: Human development, the growth of discourses, and mathematizing*. New York: Cambridge University Press.
- Strauss, A., & Corbin, J. (1990). *Basics of qualitative research: Grounded theory procedures and techniques*. Newbury Park, CA: Sage.
- Swanwick, R., Oddy, A. & Roper, T. (2005). *Mathematics and deaf children: An exploration of barriers to success*. Deafness and Education International, 7, 1-21.
- Tanrıdiler, A. (2013). *İşitme engelli öğrencilerle yapılan matematik öğretimi araştırmaları*. Education Sciences, 8(1), 146-163.

URL-1, www.tuik.gov.tr Engelli İstatistikleri. 4 Ekim 2015.

URL-2.http://www.doe.virginia.gov/special_ed/disabilities/sensory_disabilities/hearing_impairment/strategies_teaching_math.pdf Strategies of teaching mathematics for hearing impaired students. 10 Temmuz 2016.

Vesel, J. & Robillard, T. (2013). *Teaching mathematics vocabulary with an interactive signing math dictionary*. Journal of Research on Technology in Education, 45(4), 361-389.

Zamfirov, M. & Saeva, S. (2013). *Computer enhanced english language tool for students with hearing loss-a Bulgarian study*. Educational Technology & Society, 16(3), 259-273.

Zarfaty, Y., Nunes, T. & Bryant, P. (2004). *The performance of young deaf children in spatial and temporal number tasks*. Journal of Deaf Studies and Deaf Education, 9(3), 315-326.



Doi: <https://doi.org/10.51960/jitte.1033523>

Makale Türü/Article Type: Araştırma Makalesi/Research Article

Makale Geçmişi / Article History

Alındı/Received: 07.12.2021

Düzeltilme alındı/Received in revised form: 17.12.2021

Kabul edildi/Accepted: 29.12.2021

KİTLESEL AÇIK ÇEVİRİMİÇİ DERS (MOOC) SUNMADA ÖĞRETİM ÜYELERİ VE KURUMLARIN KARŞILAŞTIĞI GÜÇLÜKLER VE ÖNERİLERİ

Muharrem AYDIN¹, Hasan KARAL²

Özet

Bu çalışmanın amacı, MOOC sunma sürecinde öğretim üyeleri ve kurumun karşılaştığı güçlükler ve tavsiyelerinin incelenmesidir. Bu amaç doğrultusunda araştırmanın birinci boyutunda MOOC sunma sürecinde öğretim üyelerinin karşılaştıkları güçlükler incelenmiştir. Araştırmanın ikinci boyutunda ise kurum çalışanlarının perspektifinden hareketle kurumsal olarak karşılaşılan güçlükler incelenmiştir. Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden iç içe durum çalışma deseni kullanılmıştır. Araştırma iki ayrı gruba gerçekleştirilmiştir. Gruplar amaçlı örnekleme yöntemiyle belirlenmiştir. Araştırmanın birinci çalışma grubunu Türkiye'nin ilk MOOC platformu olan AtademiX platformunun yönetilmesi ve yürütülmesinde görev alan kurum çalışanlardan 6 kişi, ikinci grubunu ise AtademiX platformu üzerinden ders veren 9 öğretim üyesi oluşturmaktadır. Araştırma sürecinde alan yazın ve uzman görüşleri temel alınarak yarı yapılandırılmış görüşme formu hazırlanmıştır. Kurum çalışanları ve öğretim üyelerine görüşme formu uygulanmıştır. Görüşmelerden alınan verileri analiz etmek için içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre öğretim üyeleri bireysel yönden, katılımcılar yönünden ve etkileşimden kaynaklanan güçlüklerle karşılaşmıştır. Benzer şekilde kurum çalışanları kurum içi ve öğretim üyelerinden kaynaklanan güçlüklerle karşılaşmıştır.

Anahtar Kelimeler: MOOC, kitlesel açık çevrimiçi ders, güçlükler ve çözüm önerileri

¹ (Sorumlu Yazar) Arş. Gör. Muharrem AYDIN, Trabzon Üniversitesi, muharremaydin@trabzon.edu.tr, ORCID:0000-0001-7184-9544

² Prof. Dr. Hasan KARAL, Trabzon Üniversitesi, hasankaral@trabzon.edu.tr, ORCID:0000-0002-3555-050X

1. Giriş

Bilgi iletişim teknolojilerindeki gelişmeler çevrimiçi eğitimde yeni eğitim platformlarının ortaya çıkmasını sağlamaktadır. Bu platformlardan birisi de Massive Open Online Courses (MOOC)'tur. George Siemens ve Stephen Downes tarafından 2008 yılında bağlantıcı bir öğrenme ortamı geliştirmek amacıyla CCK08 olarak bilinen ve bağlantıcı yaklaşımına göre yapılandırılmış "Connectivism and Connective Knowledge" adlı açık çevrimiçi bir ders oluşturulmuştur. CCK08, kredi karşılığı 24 kişiye verilen bir ders iken, dersin çevrimiçi ortamda ücretsiz olarak paylaşılmasıyla derse 2200 öğrenci kayıt yaptırmıştır (de Waard, 2011; Fini, 2009; Mak, Williams, & Mackness, 2010). Binlerce kişinin katılması dersi kitlesel bir hale getirmiştir ve "Massive" kavramının kullanımına ilham olmuştur (Fini, 2009). Bununla birlikte kavram MOOC (Massive Open Online Course) olarak son şeklini almıştır.

MOOC'lar, formal ve informal olarak verilen diğer kurslardan herkese açık olması ve ücretsiz olması yönüyle farklılık gösterir. İnsanların rahat hissettikleri ve etkileşim ile içeriğin bir arada bulunduğu ve içeriğe kolayca erişilebildiği, öğrenmenin özel amaçları doğrultusunda sosyal ortamda buluşmaların yapıldığı ve diyalogların kurulduğu bir öğrenme ortamı olarak tanımlanan MOOC uygulamaları temelde kitlesel olma, açık olma, çevrimiçi olma ve kurs formatında olmak üzere dört bileşenden oluşmaktadır (Kop, 2011). Kitlesel olma, MOOC uygulamalarını diğer e-öğrenme ortamlarından ayıran ve MOOC uygulamalarının çok hızlı bir şekilde yaygınlaşmasını sağlayan özelliklerinden birisidir. Açılan bir MOOC uygulaması 100 ila 100.000'lerce katılımcıya hitap etmektedir (Hyman, 2012). Bu özellik sadece katılımcıların çoğunluğuna vurgu yapmakla kalmaz aynı zamanda açılan dersin üniversite sınıflarını hatta kampüsleri aşarak tüm dünyaya hitap edebilmesini, bu ortamlarda kullanılan ve kullanılacak çok çeşitli araçları ve katılımcılardaki çeşitliliği ifade etmektedir (Bozkurt, 2015; Ergüney, 2015). Açık olma ifadesi derslerin her an her yerden erişilebilir olduğunu, herhangi bir katılım şartı gerektirmediğini ve derslerin maddi gelir amacı gütmeyeceğini ifade etmektedir. Katılımcılar kurslara herhangi bir ücret ödemediği dahil olmaktadır (Yuan & Powell, 2013). Eğitimde kullanılan, kayıtlar, kaynaklar ve değerlendirme hizmetleri herkese açıktır hatta dersin tasarımı dahi değiştirilmeye açıktır (Masters, 2011). MOOC uygulamalarının bir başka özelliği de çevrimiçi olmasıdır. Bu ortamlarda eğitime katılabilmek için katılımcıların internet bağlantısı olması yeterlidir (Lin & Zhang, 2014). İçerik; sosyal araçlar, bloglar, forumlar, anlık mesajlaşma araçları gibi çeşitli web 2.0 ve web 3.0 araçları yardımıyla binlerce kişiye ulaştırılmaktadır. Son olarak MOOC uygulamalarında verilen dersler, belirli hedeflere yönelik düzenlenir ve öğrenme içeriği plan ve tasarıma dayanarak oluşturulur. Belirli bir zaman aralığında sunulan bu kurslarda ders içeriğini, etkinlikleri, değerlendirme biçimini içeren bir izlenim paylaşımı oldukça önemlidir (Allen & Seaman, 2013; Lin & Zhang, 2014). Böylece paylaşılan içerikler, internette bulunan herhangi bir içerikten farklılaşarak yapılandırılmış bir biçim alır ve katılımcılara kaliteli bir eğitimsel süreç sağlamayı amaçlar.

MOOC uygulamaları ortaya çıktığı günden beri artan bir şekilde devam etmiş ve çeşitli açılardan birbirlerinden farklılık göstermiştir. Günümüzde benimsedikleri öğrenme kuramları, derslerin verilme biçimi ve katılımcı sayısına göre sınıflandırılmaktadır. Bağlantıcılık kuramı temel alınarak geliştirilen MOOC uygulamaları (Connectivist MOOCs-cMOOCs) olarak sınıflandırılmıştır. Diğer yandan davranışçı, bilişselci ve yapılandırmacı kuramları benimseyen uygulamalar kapsamlı MOOC uygulamaları (Extension Massive Open Online Course -xMOOCs) olarak sınıflandırılmaktadır (Lin & Zhang, 2014; Liyanagunawardena, Adams, & Williams, 2013; Yuan & Powell, 2013).

MOOC uygulamaları genellikle üniversiteler ve enstitülerin çatısı altında gerçekleşir (Demirci, 2013). Kurumları, MOOC uygulaması yürütmek için motive eden birçok sebep vardır. Bu sebepler arasında kendilerini tanıtmak istedikleri sayılabilir (Hollands & Tirthali, 2014). Ayrıca MOOC sunan üniversiteler, eğitim kalitelerini tanıtmak ve kampüs içindeki öğrencilerine de bilgi kaynağı sağlama imkanına sahiptir (O'Connor, 2014). Genel olarak alanında bilinen öğretim üyelerinin açtıkları dersler sayesinde kurumlar binlerce, hatta milyonlarca kişiyle etkileşime geçmektedir. Böylece kurumlar MOOC ortamlarında düşük maliyetlerle eğitim yelpazelerini genişletebilmekte ve böylelikle daha geniş bir kitleye hitap edebilmektedir (Hew & Cheung, 2014). Kuruluşların MOOC yürütebilmeleri için belirli bir eğitim tecrübesine ve yeterli teknik alt yapıya ihtiyaçları vardır (Carey, 2013). Bu nedenle MOOC'lar genellikle köklü üniversiteler tarafından yürütülür. Yeterli bileşenlere sahip olan kurumlar MOOC uygulamaları açarak diğer kuruluşlar arasında sınırlanmakta çevrimiçi eğitim anlamında bir adım daha ileriye gitmektedir. Ayrıca Waldrop (2013)'e göre üniversiteler büyük MOOC sağlayıcılarıyla anlaşmaya giderek onların bünyesinde bu dersleri verebilmektedir. Bununla birlikte kurumların MOOC sunumunda karşılaştıkları güçlüklerde mevcuttur.

MOOC'ların yürütülmesinde bir diğer önemli paydaş ise öğretim elemanlarıdır. Çevrimiçi ortamda ücretsiz olarak sunulan bilgilerin kaynağı konumunda olan öğretim elemanları bir dersin tasarımını yapma, ders içerisinde etkinlikler sağlama, çeşitli materyal içeriklerini oluşturma, ders sürecinde öğrencilerle irtibat halinde kalarak gerekli durumlarda müdahale etme, ders sonrasında yapılan kursu değerlendirme gibi birçok bileşenden sorumludur (Evans & Myrick, 2015; Hew & Cheung, 2014). Öğretim üyelerinin bu ortamlarda ders verebilmeleri için yeterli motivasyonun sağlanması bu uygulamaların devamlılığı açısından oldukça önemlidir (Hew & Cheung, 2014). Öğrenen - öğreten etkileşiminin az olduğu ve öğrenciler ile öğretim üyelerinin aynı yerde bulunmadığı çevrimiçi ortamlarda öğretim üyelerinin yaşadıkları boşluğa konuşma hissi öğretim üyelerinin ders verirken

zorlanmasının nedenleri arasında sayılabilir (Breslow vd., 2013; Koutropoulos vd., 2012). Özellikle daha önce çevrimiçi ortamda ders deneyimi olmayan öğretim üyelerinin sıklıkla yaşadığı bir durum olan boşluğa konuşma hissi genellikle sınıf ortamında öğrencilerin karşısında ders anlatan öğretim üyeleri için zorlayıcı bir durumdur.

Bununla birlikte ders anlatım aşamasında öğretim üyeleri çevrimiçi ortama uygun içerik hazırlamakta ve çevrimiçi ortamda dersi yürütmekte zorlanmaktadır (Kesim & Altınpulluk, 2014). Öğretim üyeleri özellikle MOOC ortamlarında geniş ve çok çeşitli kitlelerle karşı karşıyadır. Bu kitlelerin farklı eğitim düzeyinde olması ve farklı hazırbulunuşluk düzeylerinin olması öğretim üyelerini tüm bu katılımcıları kapsayacak şekilde ders tasarlama konusunda zorlamaktadır. Benzer şekilde çevrimiçi ortamda ders anlatma tecrübesi olmayan ya da daha az olan öğretim üyeleri bu ortamlarda katılımcılarla iletişime geçmekte zorlanmaktadır. Öğretim üyeleri bu ortamlarda öğretim üyelerinin genellikle kullandıkları ses tonunu, mimik gibi etmenleri kullanmakta güçlük çekmektedir.

Öğretim üyeleri üzerinde yapılmış bir başka çalışmaya göre ise öğretim üyeleri, zaman yetersizliği ve fazla iş yükü gerektirmesi nedeniyle MOOC uygulamalarını yürütmekte zorluk yaşamaktadırlar (Belanger & Thornton, 2013; Kolowich, 2013). Öğretim üyelerinin geniş kitleleri kapsayacak şekilde öğretim tasarımı yapması, MOOC ortamlarına uygun içerikleri hazırlaması, haftalık dersler sunması, ders sonrasında değerlendirmeler yapması ve süreç boyunca katılımcılardan gelebilecek soruları yanıtlamak için hazır bulunması öğretim üyelerine fazladan iş yükü getirmektedir. Kurumların ve öğretim üyelerinin MOOC sunma sürecinde karşılaştıkları güçlüklerin ve tavsiyelerin belirlenmesi adına bu çalışmada MOOC sunma sürecinde öğretim üyelerinin ve kurumun karşılaştıkları güçlükler ve önerileri incelenmiştir.

2. Yöntem

Bu çalışmada MOOC sunma sürecinde öğretim üyelerinin ve kurumun karşılaştıkları güçlükler ve önerilerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaca ulaşmak için nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışma deseni kullanılmıştır. Çalışma iki ayrı gruba gerçekleştirilmiştir. Gruplar amaçlı örnekleme yöntemiyle belirlenmiştir. Araştırmanın birinci çalışma grubunu Türkiye’de bir MOOC platformu olan AtademiX platformunun yönetilmesi ve yürütülmesinde görev alan kurum yönetici ve çalışanlardan 6 kişi, ikinci grubunu ise AtademiX platformu üzerinden ders veren 9 öğretim üyesi oluşturmaktadır. MOOC uygulamalarının öğretim üyeleri ve kurum açısından çıktılarının değerlendirilmesi amacıyla yarı yapılandırılmış görüşme formu hazırlanarak veriler toplanmıştır. Toplanan veriler içerik analizi yöntemiyle analiz edilmiştir.

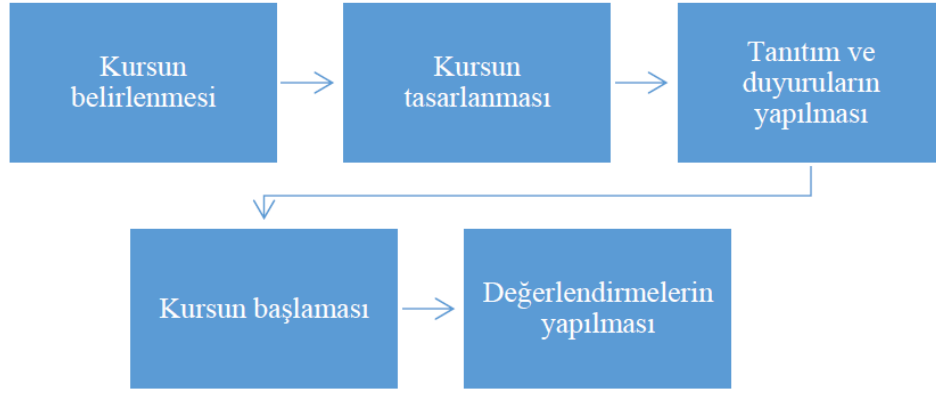
2.1. Çalışma Durumu

AtademiX’te dersler internet üzerinden çeşitli ders materyalleri ve alıştırma/uygulamalar yardımıyla işlenmektedir. Programda yer alan dersler; ders notlarının yanı sıra, sunular, etkileşimli videolar, tartışma forumları, ödevler ve ders sonu projeleriyle aktif katılımı destekleyecek şekilde düzenlenmiştir. Ayrıca derslerin önemli bir bölümünü kapsayan canlı dersler sayesinde bireyler, ders öğretim elemanı ve dersi alan diğer bireyler ile birebir etkileşim imkanına sahip olabileceklerdir. Bu dersler farklı öğrenim düzeyine sahip isteyen herkesin katılımına açıktır (AtademiX, 2020).

AtademiX platformunda sunulan kurslar önceden belirlenmiş bir plana göre sunulmaktadır. Kurs içerisinde verilen ders içerikleri ve eğitsel materyaller öğretim üyeleri ve kurum çalışanlarının ortak çalışmaları sonucunda ortaya çıkarılmakta ve kursların ilgili haftasında Öğretim Yönetim sistemi (ÖYS) içerisine eklenmektedir. Katılımcılar ÖYS üzerinden içerik ve materyallere erişmekte ve kurs içerisinde yeni bilgiler oluşturmaktan ziyade mevcut içeriklerden faydalanmaktadır.

AtademiX platformlarında ders açılması iki farklı şekilde yapılmaktadır. Kurum yöneticileri ihtiyaç doğrultusunda verilmesi gereken dersi belirler ve dersi veren uzmanlar hakkında genel bir araştırma yapar. Yapılan araştırmalar neticesinde dersi verecek olan öğretim üyesine ders açma talebinde bulunur ve öğretim üyesine AtademiX platformu ile ders verme sürecini açıklar. Öğretim üyesinin talebi kabul etmesi halinde ders tasarım sürecine geçilir. Diğer bir şekil ise öğretim üyesi uzmanlaştığı bir dersi o platformu kullanarak herkese açık bir şekilde vermek ister ve kuruma ders açma talebinde bulunur. Kurum talebi kabul eder ve ders tasarım sürecine geçer.

Ders tasarım sürecinde öğretim üyelerinden, kurum tarafından hazırlanan ders izlencesi şablonunu doldurması istenir. Öğretim üyesi dersin hangi tarihlerde olacağını içeriklerini, ders etkinliklerini, değerlendirme yöntemlerini ve bunun gibi ders tasarım bileşenlerini ilgili şablonu doldurarak kuruma bildirir. Kurum bu şablona göre, ders tanıtım faaliyetlerini yürütür, Öğretim Yönetim Sisteminde (ÖYS) ders açarak haftalık etkinlikleri ve içerikleri sisteme yükler, şablonda verilen tarihlere göre stüdyoları hazırlar. Bu süreçten sonra ders öğrencilerin hizmetine sunulur. AtademiX biriminin işleyişi Şekil 1’de özetlenmiştir.



Şekil 1: AtademiX biriminin işleyiş şeması (Aydemir vd., 2016)

2.2. Örneklem

Nitel araştırma yöntemlerinin genelinde olduğu gibi durumsal çalışma deseninde de katılımcı sayısı az olmaktadır. Bu durum, durum çalışmasının derinlemesine ve açıklanmaya bağlı olmasından kaynaklanmaktadır (Yıldırım & Şimşek, 2011). Bu yaklaşıma bağlı olarak katılımcılar nitel araştırmalarda çok sık kullanılan amaçlı örnekleme yöntemi kullanılarak seçilmiştir. Bu örnekleme yöntemindeki temel düşünce önceden belirlenmiş bir dizi ölçüte karşılık gelen bütün durumların çalışılmasıdır. Sözü edilen ölçüt veya ölçütler araştırmacı tarafından oluşturulabilir ya da daha önceden hazırlanmış bir ölçüt listesi kullanılabilir (Yıldırım & Şimşek, 2011). Bu araştırmada da MOOC uygulamaları yapılan AtademiX platformunda ders sunmuş olan öğretim üyeleri seçilmiştir. Bu çalışmada iki ayrı çalışma grubu ile çalışılmıştır. Araştırmanın birinci çalışma grubunu AtademiX platformu üzerinden ders veren 9 öğretim üyesi, ikinci grubunu ise AtademiX platformunun kurulması ve yürütülmesinde görev alan kurum yönetici ve çalışanlardan 6 kişi oluşturmaktadır. Platformda ders veren 10 öğretim üyesinden 1 öğretim üyesinin yurtdışına gitmesi sebebiyle çalışma grubu içerisine alınmamıştır. Çalışmanın ilk grubunu oluşturan AtademiX platformunda ders veren öğretim üyelerinin özellikleri, mesleki deneyimleri ve analiz sürecinde verilen kodlar Tablo 1’de, çalışmanın ikinci grubunu oluşturan kurum çalışanlarının özellikleri, deneyimleri, çalıştığı kurum ve analiz sürecinde verilen kodlar ise Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 1. AtademiX Platformunda Ders Veren Öğretim Üyelerinin Özellikleri

Kod	Çalıştığı kurum	Mesleki deneyim
Ö1	Devlet Üniversitesi	20
Ö2	Devlet Üniversitesi	6
Ö3	Özel Üniversite	20
Ö4	Devlet Üniversitesi	12
Ö5	Devlet Üniversitesi	12
Ö6	Devlet Üniversitesi	20
Ö7	Devlet Üniversitesi	18
Ö8	Devlet Üniversitesi	18
Ö9	Devlet Üniversitesi	18

Tablo 2. Atademix Platformunu Kuran ve Yürüten Kurum Çalışanlarının Özellikleri

Kod	Atademix görev düzeyi
K1	Orta Düzey Yönetici
K2	Orta Düzey Yönetici
K3	Üst Düzey Yönetici
K4	Orta Düzey Yönetici
K5	Alt Düzey Yönetici
K6	Alt Düzey Yönetici

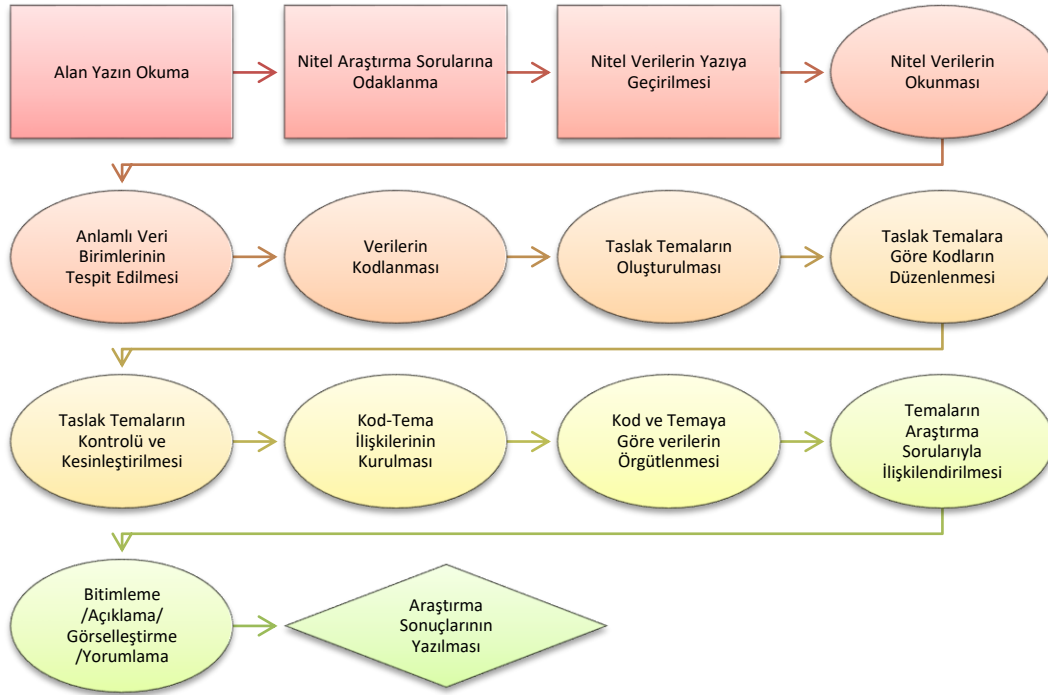
2.3. Veri Toplama Araçları

Çalışmanın amacı doğrultusunda öğretim üyelerinin ve kurum yöneticileri ve çalışanlarının deneyim ve görüşlerini ortaya çıkarmak için 2 adet veri toplama aracı kullanılmıştır. Öğretim üyeleri ve kurum çalışanlarının görüşlerinden derinlemesine veri elde edebilmek için görüşme yöntemi kullanılmıştır. Görüşme, daha önceden belirlenmiş ve bir amaç için yapılan, soru sorma ve cevap alma tarzına dayalı karşılıklı ve etkileşimli bir iletişim

sürecidir. Katılımcı sayısının az olduğu ve kolay ulaşılabilir olduğu durumlarda görüşme yöntemi tercih edilmektedir (Yıldırım & Şimşek, 2011). Çalışma kapsamında hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formu, çalışmanın konusu ile ilgili yapılan alan yazın taramaları, araştırma soruları ve öğretim üyelerinden görüşler alınarak hazırlanmıştır. Çalışmada iki adet yarı yapılandırılmış görüşme formu hazırlanmıştır. İlk görüşme formu, AtademiX bünyesinde ders veren öğretim üyeleri için ikinci görüşme formu ise AtademiX platformunu kuran ve yürüten kurum çalışanları için geliştirilmiştir.

2.4. Veri Analizi

Toplanan verilerin analizi nitel veri analiz yöntemi kullanılarak yapılmıştır. Nitel veri analizi, verilerin kategoriler arasında ilişkiyi değerlendirmek amacıyla kullanılır (Marshall & Rossman, 2014). Nitel olarak toplanan verileri açıklayabilecek ilişkilere ve kavramlara ulaşmak için verilerde içerik analizi yöntemi uygulanmıştır. Bu analizde benzer ifadeler; daha önceden belirlenmiş kavramlar ve temalar çerçevesinde bir arada toplanır ve analiz edilir. Nitel veri analizi süreci Şekil 7’de gösterilmiştir.



Şekil 2: Nitel veri analizi süreci (McMillan & Schumacher, 2014)

2.5. Araştırmacının Rolü

Çalışmada araştırmacının rolü veri toplama, verileri analiz etme ve yorumlamadır. Öğretim üyeleri ve kurum yöneticileri birlikte olmak üzere toplamda 17 görüşme yapılarak veriler toplanmıştır. Araştırmacı AtademiX platformunun kurulum aşamalarında yer almıştır. Platformda verilen ilk 2 kursun hazırlık ve yürütülmesi sürecinde de aktif rol oynamıştır. Verilerde tutarlılık sağlanması için tüm görüşmeler tek araştırmacı tarafından yapılmıştır. Araştırmacı görüşmeleri yaparken görüşmeyi kayıt altına almış ve süreç sonunda elde edilen veriler yine araştırmacı tarafından analiz edilmiştir.

3. Bulgular

Elde edilen bulgular araştırma soruları temel alınarak iki ana başlık halinde verilmiştir. Birinci başlık araştırmanın MOOC sunma sürecinde öğretim üyelerinin karşılaştıkları güçlüklerin neler olduğuna dair bulguları içermektedir. İkinci başlık ise MOOC platformu oluşturmanın ve yönetmenin kurum açısından güçlüklerine yönelik bulguları içermektedir. Veriler içerik analizi yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Her başlık altında yer alan tema ve kodlar ayrı ayrı ele alınıp derinlemesine incelenerek öğretim üyeleri ve kurum çalışanları görüşleriyle beraber yazılmıştır. Bu bölümde ele alınan tüm başlıklar, temalar ve kodlar Tablo 3’deki Tema ve Kodlar Haritasında gösterilmiştir.

Tablo 3. Tema ve Kodlar Haritası

Öğretim Üyelerinin Karşılaştığı Güçlükler	Bireysel Güçlükler	Fazla Efor
		Zaman yetersizliği
		Tecrübe eksikliği
Öğretim Üyelerinin Tavsiyeleri	Katılımcılardan Kaynaklanan Güçlükler	Belirsiz Örneklem Profili
		Düşük Katılım
		Yüz yüze etkileşim eksikliği
Öğretim Üyelerinin Tavsiyeleri	Etkileşimden Kaynaklanan Güçlükler	İçeriğin Düzenlenmesi
		Değerlendirme
		Yükseköğretim Kurumları Desteği
Kurumun Karşılaştığı Güçlükler	Kurumsal güçlükler	Teknik destek
		İş yükü
		Kurumsal İşleyiş
Kurumsal Tavsiyeler	Öğretim Üyesi Kaynaklı Güçlükler	Mali Destek
		Sürdürülebilirlik
		Yetersiz Teknolojik Bilgi
Kurumsal Tavsiyeler	Sürdürülebilirliğe Yönelik Öğretim Üyelerine Yönelik	Zaman Kaybı

3.1 MOOC Oluşturma ve Sunma Sürecinde Öğretim Üyelerinin Karşılaştıkları Güçlükler

Öğretim üyelerinin bu süreçte karşılaştıkları güçlükler bireysel güçlükler, katılımcılardan kaynaklanan güçlükler ve etkileşimden kaynaklanan güçlükler olarak belirlenmiştir. Öğretim üyeleri bu süreçte normal eğitim programlarının dışında fazladan çaba harcamışlar, zaman kaybetmişlerdir. Ayrıca çevrim içi eğitime yönelik tecrübelerinin olmaması da karşılaştıkları bireysel güçlükler arasındadır. Diğer yandan katılımcıların çeşitli olması ve örneklem profilindeki belirsizlikler öğretim üyelerinin derse yönelik materyal hazırlamasını zorlaştırmıştır. Bununla birlikte katılım oranlarındaki düşüklükte öğretim üyesinin motivasyonunu düşürmektedir. Programda yüz yüze iletişimin olmaması öğretim üyelerinin yalnız hissetmesine sebep olmaktadır. Ayrıca kamera karşısında ders anlatma deneyimi olmayan öğretim üyeleri bu ortamlarda ders anlatırken zorlanmışlardır.

3.1.1. Bireysel Güçlükler

Öğretim üyeleri gönüllü olarak ders verdikleri bu ortamlarda diğer derslerine ek olarak fazladan çaba sarf etmişlerdir. Katılımcıların çeşitli olması öğretim üyelerini herkese uygun içerik hazırlamada zorlamıştır. Ayrıca kişisel zamanlarının büyük çoğunluğunu bu işlemler için harcamışlardır. Bunun yanında öğretim üyelerinin bu ortamlarda ders sunmaya yönelik tecrübelerinin yeterli olmaması da öğretim üyelerinin bir kısmını zorlamıştır. Bu bulguları destekleyen görüşler aşağıda gösterilmiştir.

Ö09: “bana kaybettirdiği şeyler ise çok yorucuydu tabi hem çekimleri yapmak hem de dersler yapmak derslerimizi senkron asenkron bir arada yaptık. Yani hem canlı derslerimiz vardı derslerimi hem Atademix üzerinden hem de sınıf dersi de yaptık katılımcıların sınıfa gelmelerinde müsaade ettik dolayısıyla bir taraftan canlı bir taraftan internet üzerinden bağlanan oldu böylece yorucuydu.”

Ö06: “Şimdi kamera karşısında ders anlatıyorsunuz, karşınızda bir öğrenci kitlesi yok, kameraya konuşmak o çok kolay değil. Bütün öğretim üyeleri için çok zordur.”

Öğretim üyeleri MOOC sunma sürecinde materyaller hazırlamışlar, kapsamlı ön çalışmalar yapmışlar ve kamera çekimleri yapmışlardır. Bu süreçte fazla çaba ve zaman harcamaları, zamanın bu çalışmalar için yeterli olmaması ve teknolojiye adapte olma konularında öğretim üyelerinin güçlük çekmesine sebep olmuştur.

3.1.2. Katılımcılardan Kaynaklanan Güçlükler

Diğer yandan katılımcıların çeşitli olması ve örneklem profilindeki belirsizlikler öğretim üyelerinin derse yönelik materyal hazırlamasını zorlaştırmıştır. Bu bulguları destekleyen görüşler aşağıda gösterilmiştir.

Ö04: “Çünkü sonlara doğru özellikle çok çok düşük katılımların olması. Dersi hani kendim mi anlatmaya başladım gibi bir duygu oluşturmaya başladı.”

Ö09: “insanları tanıma şansınız olmuyor yani tanımaya çalışılmıyor insan odaklı insancıl bir ilişki kuramıyorsunuz yani merhaba Muharrem deseniz bile Muharrem’i aslında tanımıyorsunuz, kaç çocuğu var nerelidir neyi sever neyi sevmez nerede yaşıyor bir bilgi yok.”

Ö06: “Şimdi göz teması kuramıyorsunuz ve internet ortamında yapıyorsunuz özgün öğretimde öğrencilerin tepkilerini çok rahat alabiliyorsunuz jest ve mimiklerle öğrenip öğrenmediğini soruyorsunuz sorguluyorsunuz.”

Farklı demografik özelliklere sahip kişilerin katıldığı uygulamada öğretim üyeleri insanlarla bire bir iletişim kuramamaktan, katılımcıların çeşitliliğinden, katılımın giderek azalmasından, etkileşim azlığından dolayı güçlükler yaşamışlardır.

3.2 MOOC Oluşturma ve Sunma Sürecinde Öğretim Üyelerinin Tavsiyeleri

MOOC sunma sürecinde öğretim üyelerinin çeşitli tavsiyeleri olmuştur. Öğretim üyelerinin her birinin farklı alanlarda uzmanlığa sahip olması, uzaktan eğitime yönelik deneyimlerinin farklılaşması ve farklı ders tasarımlarıyla MOOC sunmaları, öğretim üyelerinin sürece yönelik farklı tavsiyelerde bulunmalarına neden olmuştur. Öğretim üyeleri ders tasarımına ve öğretim üyelerinin teşvikini artırmaya yönelik tavsiyelerde bulunmuştur.

Öğretim üyeleri ders sürecinde birbirlerinden farklı deneyimler yaşamışlardır. MOOC sürecinde değerlendirme ve ders sürecine ilişkin tavsiyelerde bulunmuşlardır. Bu tavsiyelere yönelik öğretim üyelerinin görüşleri şöyledir;

Ö01: “Çoğunluk neyse ona uyum sağlamaya çalışırsınız. Kenardakilere de e-mail ile iletişim kuralım, telefonlaşalım yazışalım şansını tanımanız gerekiyor.”

Ö02: “Bu çok daha farklı her kesimden insanın katıldığı bir ortam var ve örneklerinizde olabildiğince hayat içerisinde yaşam içerisinde karşı karşıya kalınan problemlere bağlı olarak vermek zorundasınız.”

Bu görüşlerden anlaşılacağı üzere öğretim üyeleri katılımcıların geneline hitap edecek biçimde ders anlatımı yapılmasını, katılımcılar içerisindeki küçük gruplarla farklı iletişim yöntemleriyle iletişime geçilmesini, yaşam içerisinde örnekler verilmesini uygun görmüşlerdir.

Ö04: “Ama uzaktan eğitimde böyle bir imkânımız olmadı burada hoca devre dışı kalıyor yani hoca sadece öğretim işiyle uğraşiyor onun dışındaki ölçme değerlendirme sistem karar veriyor. Eksik kalıyor bir taraf hoca açısından. Yani hoca öğrettiğini ve öğretmediğini kendisi çok daha rahat test edebilir.”

Öğretim üyeleri MOOC sunarken genel öğrencilere hitap edebilecek şekilde dersin yürütülmesini, azınlıktaki öğrencilerle farklı yollarla iletişim kurulması gerektiğini belirtmişlerdir. Tüm Öğretim üyeleri ders içeriklerini basitleştirerek ve hayatın içinden örnekler vererek tüm katılımcıları kapsayacak biçimde eğitim vermeye çabalamışlardır. Ayrıca öğretim üyeleri bu platformlarda değerlendirme yapılırken seçilecek soruların iyi belirlenmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Diğer yandan katılımcı sayısının fazlalığının değerlendirmeyi zorlaştırdığını bu zorluğu aşmak için akran değerlendirmesi gibi performansa dayalı yöntemlerin kullanılabilirliğini belirtmişlerdir.

Öğretim üyeleri bu ortamda verilen derslere yönelik yükseköğretim kurumlarının teşvik sağlaması gerektiğini, ücretlendirme yapılabileceğini ve süreçte teknik desteğin sağlanması gerektiğini belirtmişlerdir. Bu bulguları destekleyen görüşler şunlardır;

Ö05: “...en azından YÖK bunu yani MOOC da kaç tane ders verdim, bu dönem bir tane ders verdim zaman şu kadar puan gibi bir şeyler teşvik edebilir.”

Ö09: “...bir fon olacak ki sizi desteklesin gönüllü öğretim üyeleriyle bu bir yere kadar yürür. sadece prestij değil gelir etkisi de olursa o zaman belki öğretim üyesi de katılır.”

Ö04: “Tabi AtademiX’e özel materyal hazırlanması gerekiyor bu anlamda yani yüz yüze verdiğiniz bu materyali burada vermek biraz daha zor gözüküyor onu biraz daha geliştirmek biraz daha işitsel ve görsel unsurlarında işin içine dâhil etmek gerekiyor. Bunun için destek almamız gerekti...”

Öğretim üyeleri AtademiX platformunda verdikleri dersleri gönüllü olarak ücretsiz bir şekilde sunmuşlardır. Devamlılığın sağlanabilmesi için öğretim üyeleri ücret ve teşvik gibi motivasyon unsurlarının sağlanması gerektiğini belirtmişlerdir. Ayrıca öğretim üyeleri donanım desteğine ve materyal geliştirme desteğinin sağlanmasının önemli olduğunu belirtmişlerdir.

3.3 MOOC Sunma Sürecinde Kurumun Karşılaştığı Güçlükler

MOOC sunma sürecinde yürütücü kurum içi ve öğretim üyesi kaynaklı güçlüklerle karşılaşmışlardır. Kurum içinde çalışanların iş yükünün artması, mali yetersizlikler ve kurum içi işleyiş ile ilgili bir takım sorunlar yaşanmıştır. Diğer yandan öğretim üyelerinden kaynaklı devamlılığın sağlanamaması, öğretim üyelerinin teknolojik bilgisinin yetersizliği ve fazla zaman olmak üzere bazı güçlüklerle karşılaşmışlardır.

3.3.1. Kurum İçi Güçlükler

Kurum, çalışanların iş yüklerinin artması, mali yetersizlikler ve kurum içi işleyişten kaynaklanan bazı güçlüklerle karşılaşmıştır. Uzaktan Eğitim Merkezi olarak hizmet veren kurumda kurulan MOOC uygulamasının kurulumu sürecinde çalışanların üzerine fazladan iş yükü binmiştir. Her ne kadar çalışanlar gönüllü olarak bu süreçte yer alsalar da uzaktan eğitime ait bazı işlemlerle birlikte MOOC çalışmalarını da yürütmüşlerdir. Ücretsiz olarak sunulan MOOC uygulaması kuruma her hangi bir mali gelir getirmemiş buda yeni eleman alımında, öğretim üyelerini ikna etme sürecinde kurumun güçlüklerle karşılaşmasına yol açmıştır. Diğer yandan kurumun

üniversiteler arası yazışmalarda ve diğer bazı işlemlerde resmi yazışmalar ve işlemler yapıldığı için tanıtım faaliyetlerinde gecikmelere sebep olmuştur. Bu bulguları destekleyen görüşler şöyledir;

K05: “Kurum olarak çok sınırlı sayıda kişiye sahibiz çalışanlar olarak hani oradaki mesela görevli kişilerin extra iş yükünden gidiyor burada yaptıkları uygulamalar.”

Bu görüşler doğrultusunda kurum çalışanlarının iş yükünün arttığı açıkça görülmektedir. Kurumsal işleyiş ile ilgili sorunlara yönelik görüşler şöyledir;

K01: “Siz bir duyuruyu alıp kafanıza göre yayınlamıyorsunuz işte bu duyuru sizden geçtikten sonra rektörlüğe gidiyor rektörlük üzerinden halkla ilişkilere gidiyor... o süreç de gecikmeler aksaklıklar yaşandı.”

MOOC uygulaması uzaktan eğitim merkezi desteğiyle sürdürülmektedir. Fakat üniversite içerisindeki resmi yazışmalar ve karar alma süreçleri uygulamayı yavaşlatabilmektedir. Diğer bir güçlük olan mali destek ile ilgili görüşler şöyledir;

K02: “Tanıtım reklam kısmında zorlandık. Mali destek ihtiyacından dolayı...”

3.3.2. Öğretim Üyesi Kaynaklı Güçlükler

Kurum içerisinde derslerin yürütülebilmesi için gönüllü öğretim elemanına ihtiyaç vardır. Kurum çalışanları öğretim elemanlarını ikna etmekte zorlandıkları için uygulamaların sürdürülebilirliği konusunda sıkıntı yaşamaktadırlar bu bulguları destekleyen görüşler şöyledir;

K01: “Hocalar bize dersleri ücretsiz veriyor biz tüm platformun desteklerini ücretsiz sağlıyoruz biz gönüllü olarak çalışıyoruz. Ücret almıyoruz hani biz bunu sürekli devam ettirsek bile bir yerde hocalarda bu konuda tıkanabiliriz ve galiba o şekilde olma yolunda gidiyoruz.”

K03: “Mesela ikna etmek hocaları bu sürece dâhil etmek sürdürülebilirliğini sağlamak karşılaştığımız bir zorluktu”

K05: “Sürdürülebilirlik açısından zorluk yaşıyoruz hoca bulamıyoruz ki versinler gönüllü hoca olmuyor.”

Bu görüşlerden anlaşıldığı üzere gönüllü olarak ders vermek isteyen öğretim elemanı bulmak oldukça zordur ve sürdürülebilirliği zorlaştırmaktadır, ayrıca kurum içerisindeki MOOC uygulamasıyla ilgilenen eleman sayısının azlığı da sürdürülebilirliği etkilemektedir.

3.4 MOOC Sunma Sürecinde Kurumsal Tavsiyeler

MOOC sunma sürecine dair kurum çalışanlarının çeşitli tavsiyeleri olmuştur. Bu tavsiyeler genelde sürdürülebilirlik sorununu aşma ve öğretim üyelerine verilecek destekler üzerine yoğunlaşmaktadır. Bu bulgulara ait görüşler aşağıda belirtilmiştir.

Sürdürülebilirliğe dair tavsiyeler;

K01: “Sürdürülebilirlik açısından baktığımızda o şekilde yapılması daha mantıklı ama o zaman işte diyorum ya herkes gönüllü olarak senin olduğun ortamda çalışamaz. ... sonuç itibari ile ister istemez bu sefer ücrete bağlamak zorunda kalacaksınız. Bazı kursları çok pahalı olmayacak belki 30 lira diyeceksiniz 4 haftalık kurs diyeceksiniz ama bir şekilde ucu ücrete dayanacak.”

K02: “Önerim şu sürdürülebilirlik noktasında bazı önlemler almaları. Bu önlemler neler olmalı işte derslerini çok önceden planlamaları biz o planlamayı çok iyi yapamadığımızı düşünüyorum. İşte derslerimizi açtık sürekli açmaları bunun için 3 ay 5 ay sonrası açılacak derslerin hazırlanması önceden yapılabilir.”

K05: “Sürdürülebilirlik noktasında şu anda aktif olan kursumuz bir tane var onun için hocaları bu konuda ikna edilmesi lazım. Çünkü hoca olmazsa platform MOOC bir hiç. Açmadan önce hocaları ya da paydaşları ikna etmemiz lazım ücrete ben MOOC ruhuna karşı olduğunu düşünüyorum ama ücret bu işi kolaylaştırır düşünüyorum.”

Görüşler incelendiğinde yürütülen MOOC uygulamasının en büyük kurumsal sorununun sürdürülebilirlik olduğu anlaşılmaktadır. Bazı çalışanlar bu sorun için ücret verilmesini önerirken bazı çalışanlar para verilmesinin içsel motivasyonu azaltacağını düşünmektedir.

Öğretim üyelerine yönelik tavsiyeler;

K02: “Hoca girer ödevleri kontrol edip not verebilir. Ama öyle akran değerlendirmesi gibi şeylerde değerlendirmelerde yada bir rozet uygulaması gibi değerlendirmelerde dijital uygulamalarda bunların mutlaka birinin takip etmesi gerekiyor. Hocalara bu anlamda teknik destek verilmeli...”

K03: “Sürekli takip etmek gerekiyor hoca tarih veriyor ona uymuyor onu gidip takip etmen gerekiyor. Sürekli hatırlatmak gerekli.”

K04: “En başta hocalar çekimser davrandı mesela daha önce uzaktan eğitim deneyimi olmayan hocalar özellikle işte nasıl yapacağız nasıl edeceğiz. Biz bunlarla daha önceden prova yaptık bazı hocalarımızla acemilikleri azalsın diye.”

Sonuç olarak kurum ve öğretim üyeleri MOOC uygulaması sunarken çeşitli güçlüklerle karşılaşmışlar ve ileriki uygulamalar için çeşitli tavsiyelerde bulunmuşlardır. Kurumun karşılaştığı güçlükler kurum içi ve öğretim üyelerinden dolayı karşılaştıkları güçlükler olarak özetlenebilir. Kurum içi zorluklar birden fazla iş yapılmasından dolayı kendilerine yüklenen aşırı iş yükü, ücretsiz olarak verilen derslerden gelir elde edilmemesinin sonucunda tanıtım faaliyetlerinde ve öğretim üyelerinin ikna edilememesi, kurum içi yazışmaların ve karar alınmasının fazla zaman alması olarak özetlenebilir. Öğretim üyelerinden kaynaklanan zorluklar; öğretim üyelerinin ikna edilmesinin zor olması, öğretim üyelerinin teknolojik bilgisinin az olması ve çevrimiçi öğretime yönelik ders tasarımı yapmakta zorlanmaları ve bu güçlükleri aşmanın kurumun zamanını fazlasıyla alması olarak özetlenebilir. Kurum çalışanları bu güçlükleri aşmak için, öğretim üyelerinin önceden ikna edilmesi, derslerin önceden belirlenmesi, öğretim üyelerine ücret sağlanması ve öğretim üyelerine teknik destek verilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Öğretim üyelerinin süreç içerisinde yaşadığı güçlükler; bireysel güçlükler, katılımcılardan kaynaklanan güçlükler ve etkileşimden kaynaklanan güçlükler olarak özetlenebilir. Öğretim üyeleri süreç içerisinde fazla çaba sarf etmişler ve zaman harcamışlardır. Ayrıca teknoloji kullanım yeterliliklerinin az olması öğretim üyelerinin süreç içerisinde karşılaştığı bir başka zorluktur. Katılımcı profilinin belirsiz olması ve katılımın giderek azalması öğretim üyelerinin karşılaştığı bir başka güçlüktür. Diğer yandan öğretim üyeleri geleneksel derslerde ki yüz yüze etkileşimin yoksunluğunu hissetmektedirler. Öğretim üyeleri tavsiye olarak ders içeriğinin katılımcıların geneline hitap edecek şekilde düzenlenmesi gerektiğini, değerlendirmelerde performansa dayalı değerlendirmelerin kullanılabilirliğini ve değerlendirmeye öğretim üyesinin de dâhil edilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Ek olarak öğretim üyeleri teknik desteğin sağlanmasının faydalı olduğunu ve yükseköğretim kurumlarının bu çalışmalarda öğretim üyelerini teşvik etmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

4. Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada MOOC sunma sürecinde öğretim üyelerinin ve kurumun karşılaştıkları güçlükler ve önerileri incelenmiş ve öğretim üyelerinin bu ortamlarda bireysel, katılımcı ve etkileşim kaynaklı güçlükler yaşadığı görülmüştür. Benzer şekilde kurumların öğretim üyesi kaynaklı güçlükler yaşadığı belirlenmiştir.

Araştırma bulgularına göre öğretim üyelerinin yaşadığı güçlüklerin başında zaman problemi gelmektedir. Yapılan çalışmalarda öğretim üyelerinin kısıtlı zamanları ve yüksek sorumlulukları nedeniyle MOOC ortamlarında ders hazırlama ve öğrenciyle etkileşime geçme konusunda sıkıntı yaşadıkları belirtilmektedir (Topali vd., 2021; Belanger ve Thornton, 2013; Kolowich, 2013). Öğretim üyeleri öğrencilere zaman ayırmak için kişisel zamanlarından fedakârlık etmekte bu da öğretim üyelerinin belirli bir süre sonra öğrenciyle iletişime geçmemesine sebep olmaktadır (Hew ve Chung, 2014). Bu durumun çözümüne yönelik öğretim üyeleri yüksek öğretim kurumlarının desteğinin etkili olabileceğini belirtmişlerdir.

Diğer yandan öğretim üyeleri MOOC sürecinde katılımcı profilinin çok çeşitli olması ve katılımın düşük olmasının ders tasarımında ve ders sürecinin devam etmesinde sorunlara neden olduğunu belirtmişlerdir. Benzer şekilde yapılan çalışmalarda ders sürecinde öğrenci tepkisindeki eksiklik (Hew ve Chung, 2014) ve öğrencilerin eğitsel içeriğe yeterince zaman ayırmadan derse katılmasının (Topali vd., 2021) derse katılımı düşürdüğü ve öğretim üyesi açısından dersin yürütülmesini zorlaştırdığı belirtilmektedir. Öğretim üyelerinin MOOC sunma sürecinde zorlandığı bir diğer konu ise çevrimiçi öğrenme ortamları için öğretim tasarımı ve çevrimiçi araçların kullanımını açısından yetersiz tecrübeye sahip olmasıdır.

Alanyazında yoğun kursları tasarlama ve sunma konusundaki deneyim eksikliği öğretim üyelerinin MOOC sunma sürecinde karşılaştığı önemli zorluklardan birisi olarak gösterilmektedir (Topali vd., 2021). Öğretim üyelerinin deneyim eksikliklerinden kaynaklanan güçlüklerin önüne geçilebilmesi adına MOOC sunma sürecinde alanyazındaki önerilere (Topali vd., 2021; Hew ve Chung, 2014) paralel olarak teknik destek sağlanması önerilmektedir. Ayrıca araştırma bulgularını destekler şekilde alanyazında bu ortamlarda yüksek öğrenci sayısı nedeniyle değerlendirme sürecinde güçlükler yaşandığı belirtilmektedir. Değerlendirmeden kaynaklanan güçlüklerin giderilmesi için akran değerlendirmesi (Bylieva vd., 2020), öğrenme analitikleri (Avila, Baldiris, Fabregat, ve Graf., 2020) gibi yaklaşımların açık eğitimde daha fazla kullanılması önerilmektedir.

Araştırma bulgularına göre MOOC sunma sürecinde kurumların işleyiş ve öğretim üyelerinden kaynaklanan güçlüklerle karşılaştığı anlaşılmaktadır. Kurumların öğretim üyeleri yönünden yaşadığı güçlüklerin başında, yeni kursların açılması için yeterli gönüllü öğretim üyesi desteğinin görülmemesidir. Açık eğitim platformlarında gönüllülük esasına dayalı eğitimler sunulması ve bu eğitimlerin aşırı iş yükü getirmesi öğretim üyelerinin gönüllü olarak eğitim vermelerini güçleştirmekte bu da kurumsal açıdan sürdürülebilir bir platform oluşturulmasını güçleştirmektedir. Yapılan çalışmalarda sürdürülebilirliğin açık eğitim ortamlarında yaşanan önemli sorunlardan biri olduğu belirtilmektedir (Zhan vd., 2015).

Sonuç olarak öğretim üyelerinin MOOC sunma sürecinde katılımcılardan, etkileşimden ve ders tasarımından kaynaklanan güçlükler yaşadığı, benzer şekilde kurumların ise işleyişten ve öğretim üyelerinden kaynaklı güçlükler yaşadığı anlaşılmaktadır. Öğretim üyeleri daha çok zaman yetersizliği, tecrübe eksikliği, düşük katılım ve etkileşim eksikliğinden kaynaklı güçlüklerle karşılaşırken, kurumlar ise iş yükü, gönüllü öğretim üyesi sayısının yetersiz olmasından kaynaklanan sürdürülebilirlik ve öğretim üyelerinin teknolojik yeterliliklerinden kaynaklanan

güçlükler yaşadığı anlaşılmaktadır. MOOC hareketinin sürdürülebilirliğinin sağlanması için öğretim üyelerine çeşitli teşvikler sunarak gönüllü öğretim üyesi sayısını artırmak, öğretim üyelerinin çevrimiçi ortamlarda eğitim verebilmesi için teknolojik yeterliliklerinin desteklenmesi kurum ve öğretim üyeleri tarafından önerilmektedir.

5. Öneriler

Bu çalışmada devlet üniversitesi bünyesinde faaliyet gösteren MOOC platformunda karşılaşılan güçlükler incelenmiştir. Vakıf üniversiteleri ve özel kuruluşlar tarafından yürütülen MOOC platformlarının incelendiği çalışmalar yürütülebilir.

Araştırma sonucunda kurum ve öğretim üyelerinin önerileri daha çok sürdürülebilirliğe yöneliktir. Öğretim üyelerinin gönüllülük oranlarının artırılması için MOOC platformlarının öğreticiler ve kurumlar açısından sağladığı olanakların incelendiği çalışmalar yürütülebilir.

Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı

Bu çalışmanın verileri, 2020 yılından önce toplandığı için etik kurul onayı alınmamıştır. Çalışmada “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir.

Yazarların Makaleye Katkı Oranları

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamıştır.

Çıkar Beyanı

Çalışmada herhangi bir potansiyel çıkar çatışması bulunmamaktadır.

CHALLENGES AND RECOMMENDATIONS FACING FACULTY AND INSTITUTIONS IN DELIVERING MASSIVE OPEN ONLINE COURSE (MOOC)

Extended Abstract

MOOC applications have continued to increase and differentiate from each other in various ways since the day they emerged. Today's learning theories are divided into categories according to the way they are taught and the number of participants. MOOC applications developed on the basis of connection theory are classified as (Connectivist MOOCs-cMOOCs). On the other hand, practices that adopt behavioral, cognitive and constructivist theories are categorized as Comprehensive Massive Open Online Course (xMOOCs) (Lin & Zhang, 2014; Liyanagunawardena, Adams & Williams, 2013). Various components are needed for the execution of MOOC applications. Students, lecturers, institutions and information and communication technologies are among the components of the implementation of these applications. MOOC practices outshine other online learning environments by offering lectures from instructors who have proven their expertise in the field, and by providing quality materials from those courses. In addition, it allows systematic training by being carried out in an institutional framework.

MOOC applications, which are one of the applications that are adopted and popular in the era, are not sufficiently known in our country. Pioneering the spread of these applications in Turkey, Turkey's first institutional MOOC application was initiated by Atatürk University under the name "AtademiX". However, there is a new understanding of education in the world and it is very important to identify the difficulties encountered in MOOC applications with various advantages in order to overcome these difficulties. This study examines the challenges and recommendations faced by faculty and staff on the AtademiX platform during the MOOC presentation.

In this study, it is aimed to determine the difficulties and suggestions faced by the faculty members and the institution during the MOOC application process. In order to achieve this aim, it was used to describe the case study, one of the qualitative research methods. The study was carried out in two separate groups. The first working group of the research consists of 6 faculty members from the managers and employees responsible for the management and execution of AtademiX, Turkey's first MOOC platform, and the second group consists of 9 faculty members who teach over the AtademiX platform. A semi-structured interview form was prepared and data was collected in order to evaluate the outputs of MOOC applications in terms of faculty members and institutions. The collected data were analyzed by content analysis method.

Institutions and faculty members faced various difficulties while presenting the MOOC application and made various suggestions for future applications. The difficulties faced by the institution can be summarized as internal and academic difficulties. The difficulties faced by the faculty members in the process; Individual difficulties, difficulties arising from participants, and difficulties arising from interaction.

Instructors who teach in MOOC settings are often people who have a sense of sharing, want to be helpful to people, and want to share most of their knowledge. Instructors teaching in MOOC settings have been very careful and invested a lot of effort and time. During the MOOC and when attendance was low, the lecturer felt like he was speaking into the void. In addition, the lack of face-to-face interaction in the environment is another difficulty faced by faculty members. In the face of the difficulties faced by the instructors, tuition fees can be paid in return for the courses they take. Similarly, studies carried out by Higher Education Institutions can be evaluated within the scope of academic incentives. In order to overcome these difficulties, it is necessary for faculty members to receive technical support and to be kept under constant supervision.

Keywords: MOOC, massively open online course, challenges and solutions

Kaynaklar

- Allen, I. E., & Seaman, J. (2013). *Changing course: Ten years of tracking online education in the United States*. Sloan Consortium. PO Box 1238, Newburyport, MA 01950.
- AtademiX. (2020). AtademiX. 14 Mayıs 2020 tarihinde, <http://atademix.atauni.edu.tr/> adresinden erişildi
- Avila, C., Baldiris, S., Fabregat, R., & Graf, S. (2020). Evaluation of a learning analytics tool for supporting teachers in the creation and evaluation of accessible and quality open educational resources. *British Journal of Educational Technology*, 51(4), 1019-1038.
- Aydemir, M., Çelik, E., Bingöl, İ., Çakmak Karapınar, D., Kurşun, E., & Karaman, S. (2016). İnternet üzerinden herkese açık kurs (İHAK) sağlama deneyimi: AtademiX, *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 2(3), 52-74.
- Belanger, Y., Thornton, J., & Barr, R. C. (2013). Bioelectricity: A quantitative approach--Duke University's first MOOC. *EducationXPress*, 2013(2), 1-1.
- Bozkurt, Ö. A. (2015). Kitlesel Açık Çevrimiçi Dersler (Massive Open Online Courses - MOOCs) ve sayısal bilgi çağında yaşamboyu öğrenme fırsatı. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 1(1).
- 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.
- Bylieva, D., Bekirogullari, Z., Kuznetsov, D., Almazova, N., Lobatyuk, V., & Rubtsova, A. (2020). Online group student peer-communication as an element of open education. *Future Internet*, 12(9), 143.
- Carey, K. (2013). The brave new world of college branding. *Chronicle of Higher Education*, 12-14.
- DeWaard, I., Koutropoulos, A., Keskin, N., Abajian, S. C., Hogue, R., Rodriguez, C. O., & Gallagher, M. S. (2011, October). Exploring the MOOC format as a pedagogical approach for mLearning. In *Proceedings of 10th World Conference on Mobile and Contextual Learning* (pp. 138-145).
- Demirci, N. (2013). What is Massive Open Online Courses (MOOCs) and What is promising us for learning?: A Review-evaluative Article about MOOCs. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 8(1).
- Ekiz, D. (2003). *Eğitimde araştırma yöntem ve metodlarına giriş: Nitel, nicel ve eleştirel kuram metodolojileri*. Anı Yayıncılık.
- Ergüney, M. (2015). Uzaktan eğitimin geleceği: MOOC (massive open online course). *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 4(4), 15-22.
- Evans, S., & Myrick, J. G. (2015). How MOOC instructors view the pedagogy and purposes of massive open online courses. *Distance Education*, 36(3), 295-311.
- Fini, A. (2009). The Technological Dimension of a Massive Open Online Course: The Case of the CCK08 Course Tools. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 10(5).
- Hew, K. F., & Cheung, W. S. (2014). Students' and instructors' use of massive open online courses (MOOCs): Motivations and challenges. *Educational Research Review*, 12(June 2014), 45-58.
- Hollands, F. M., & Tirthali, D. (2014). Resource requirements and costs of developing and delivering MOOCs. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 15(5).
- Hyman, P. (2012). In the year of disruptive education. *Communications of the ACM*, 55(12), 20.
- Karasar, N. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın.
- Kesim, E., & Altınpulluk, H. (2014). Perceptions of distance education professionals regarding the use of MOOCs. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*, 5(4), 62-85.
- Kolowich, S. (2013). The MOOC'revolution'may not be as disruptive as some had imagined. *The chronicle of higher education*, 8(8).
- Kop, R. (2011). The challenges to connectivist learning on open online networks: Learning experiences during a massive open online course. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 12(3), 19-38.
- Koutropoulos, A., Gallagher, M. S., Abajian, S. C., Waard, I. de, Hogue, R. J., Keskin, N. Ö., & Rodriguez, C. O. (2012). Emotive Vocabulary in MOOCs: Context & Participant Retention. *European Journal of Open, Distance and E-Learning*, 15(1).
- Lin, C.-H., & Zhang, Y. (2014). MOOCs and Chinese Language Education. *Journal of Technology and Chinese Language Teaching*, 5(2), 49-65.
- Liyaganawardena, T. R., Adams, A. A., & Williams, S. A. (2013). MOOCs: A systematic study of the published literature 2008-2012. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 14(3), 202-227.
- Mak, S., Williams, R., & Mackness, J. (2010). Blogs and forums as communication and learning tools in a MOOC. İçinde L. Dirckinck-Holmfeld, V. Hodgson, C. Jones, M. De Laat, D. McConnell, & T. Ryberg (Ed.), *Proceedings of the 7th International Conference on Networked Learning 2010*: (ss. 275-285). Lancaster: University of Lancaster.
- Marshall, C., & Rossman, G. B. (2014). *Designing qualitative research*. Sage publications.
- Masters, K. (2011). A Brief Guide To Understanding MOOCs. *The Internet Journal of Medical Education*, 1(2).

- McMillan, J. H., & Schumacher, S. (2014). *Research in Education: Evidence-Based Inquiry* (7 edition). Boston: Pearson.
- O'Connor, K. (2014). MOOCs, institutional policy and change dynamics in higher education. *Higher Education*, 68(5), 623–635.
- Topali, P., Ortega-Arranz, A., Martínez-Monés, A., & Villagr -Sobrino, S. L. (2021). “Houston, we have a problem”: Revealing MOOC practitioners' experiences regarding feedback provision to learners facing difficulties. *Computer Applications in Engineering Education*, 29(4), 769-785
- Waldrop, M. M. (2013). Massive Open Online Courses, aka MOOCs, Transform Higher Education and Science.
- Yıldırım, A. (1999). Nitel Araştırma Yöntemlerinin Temel Özellikleri ve Eğitim Araştırmalarındaki Yeri ve Önemi. *Eğitim ve Bilim*, 23(112).
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemler*. İstanbul: Seçkin Yayınları.
- Yuan, L., & Powell, S. (2013). MOOCs and Open Education: Implications for Higher Education.
- Zhan, Z., Fong, P. S., Mei, H., Chang, X., Liang, T., & Ma, Z. (2015). Sustainability education in massive open online courses: A content analysis approach. *Sustainability*, 7(3), 2274-2300.



Doi: <https://doi.org/10.51960/jitte.876757>

Makale Türü/Article Type: Derleme/Review Article

Makale Geçmişi / Article History

Alındı/Received: 08.02.2021

Düzeltilme alındı/Received in revised form: 04.03.2021

Kabul edildi/Accepted: 03.11.2021

TÜRKİYE’DE MATEMATİK EĞİTİMİ ALANINDA ÜÇ BOYUTLU MATERYAL TEMALİ MAKALELERE YÖNELİK BİR İÇERİK ANALİZİ¹

Fatih BAŞ²

Özet

Bu araştırma, Türkiye’de matematik eğitiminde üç boyutlu materyal temalı yapılan makaleleri yapı ve amaç/sonuçlar bağlamında incelemek amacıyla yapılmıştır. Betimsel içerik analizi yöntemi temel alınarak tasarlanan araştırma kapsamında 70 makale incelenmiştir. Yapılan betimsel analizler sonucunda; en fazla durum çalışması yönteminin temel alındığı ve yine en fazla üniversite düzeyinde (öğretmen adayları ile) araştırmaların gerçekleştirildiği belirlenmiştir. Başarı testleri en fazla kullanılan veri toplama aracı ve betimsel analiz de en fazla kullanılan veri analiz tekniğidir. Geometrik şekiller ve cisimler üzerinde en fazla araştırma yapılan konulardır. Makalelerin sonuçlarında özetle; materyal kullanımının özellikle başarı, üzerinde olumlu katkıları olduğu ifade edilmiştir. Öğretmen ve öğretmen adayları somut materyal kullanımını faydalı bulmaktadır. Öğretmenlerin materyal kullanımı istenilen düzeyde olmamakla birlikte, sınıf öğretmenlerinin ortaokul, ortaokul öğretmenlerinin de lise öğretmenlerine kıyasla materyal kullanım açısından daha olumlu düşüncelere sahip olduğu belirlenmiştir. Somut ve sanal materyallerin birlikte kullanıldığı çalışmaların büyük çoğunluğunda bu iki materyal türüne ait ölçülen değişken açısından farklılık bulunamamıştır. Özellikle ilkököl ve lise düzeyinde daha fazla araştırmanın yapılması alana katkı sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Matematik eğitimi, somut materyal, materyal kullanımı, üç boyutlu materyal

¹ Bu çalışma 3. Uluslararası Uzaktan Öğrenme ve Yenilikçi Eğitim Teknolojileri Konferansı - DILET2020’de sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

² Doç. Dr. Fatih BAŞ, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, fbas@erzincan.edu.tr, ORCID:0000-0002-0035-4912

1. Giriş

Matematiğin soyut yapısı, öğrencilerin matematiksel kavramları öğrenmelerini zorlaştırmaktadır (Ersoy, 1997; Baki, 2002). Bu durum, ilgili kavramların somutlaştırılmasıyla ya da görselleştirilmesiyle giderilebilmektedir (Orhun, 2007; Öksüz ve Uça, 2011; Steiner ve Stoecklin, 1997; Streefland, 1990; Zehir ve Zehir, 2019). Bu amaçla kullanılabilir en temel araçlardan biri somut materyallerdir (Moyer, 2001; Moyer ve Jones, 2004). Bu materyaller çeşitli şekillerde olabilmekle birlikte, genellikle öğrencileri matematiği uygulamalı öğrenmeye teşvik etmek için, öğretim araçları olarak kullanılan fiziksel nesnelere olarak tanımlanabilirler (Boggan, Harper ve Whitmire, 2010). Kullanılacak materyaller günlük yaşamdan seçilebileceği gibi özel olarak da tasarlanabilirler (Van de Walle, 2007).

Matematik eğitiminde somut nesne kullanımının özellikle ilköğretim yıllarında başlamasının öğrencilerin; öğrenmeleri (Clements ve McMillen, 1996; Manches, O'Malley, & Benford, 2010; Skemp, 1987), matematiksel becerileri (Cass, Cates, Smith, & Jackson, 2003), problem çözme becerileri (Akyüz, Stephan ve Dixon (2012), matematiksel iletişim becerileri (Akyüz ve diğerleri, 2012) ve benzeri birçok özelliklerine katkı sağladığı ilgili alanyazında ifade edilmektedir. Bunun yanında materyaller öğrencilerin psikomotor becerileri için de faydalıdır (Cope 2015). Bu nedenle, Türkiye matematik öğretim programında da materyal kullanımının önemi vurgulanmakta, “yeni kavramların öğretiminde ve yapılacak olan değerlendirmelerde mümkün olduğu ölçüde somut materyallerin kullanılması” önerilmektedir (Milli Eğitim Bakanlığı, 2018).

Matematik eğitiminde sahip olduğu önem Türkiye’de somut materyal odaklı birçok araştırmanın yapılmasını da beraberinde getirmiştir. Bu durum ilgili alanyazına takibi zor bir yapı da kazandırmıştır. Eğilimlerin belirlenmesi (Ulutaş ve Ubuz, 2008) ve eğitimciler, öğretmenlere, öğrencilere bilgi sunulması (Çiltaş, Güler ve Sözbilir, 2012) amacıyla belirli bir alandaki araştırmaların bir araya getirilerek derlenmesi ilgili alana katkı sağlamaktadır. Matematik eğitimi açısından ele alındığında bu şekilde tasarlanan birçok araştırma örneğine de rastlamak mümkündür (Baki, Güven, Karataş, Akkan ve Çakıroğlu, 2011; Çiltaş, 2012; Çiltaş vd, 2012; Kayhan ve Özgün Koca, 2004; Ulutaş ve Ubuz, 2008; Yücedağ ve Erdoğan, 2011). Bununla birlikte genel itibarıyla araç/gereç ve ders ayırımı yapılmadan materyal kullanımına odaklanan meta-analiz çalışmaları (Ayaz, 2016; Kablan, Topan ve Erkan, 2013) olmakla birlikte matematik eğitiminde somut materyal temalı makaleleri inceleyen ve genel eğitimler/sonuçlar bağlamında bilgi sunan bir araştırmaya rastlanmamıştır. İlgili alanyazın taranarak bir araya getirilecek materyal ve etkinlikler, matematik öğretmenlerine öğretim süreçlerinde yol göstereceği gibi, farklı materyal ve etkinliklerin geliştirilmesi için yeni fikirler oluşturulmasına da olanak sağlayabilir. Ayrıca üç boyutlu materyal kullanımı odaklı araştırmaların mevcut eğilimleri ve ulaşılan sonuçlar detaylıca incelenerek bu alanda yeni araştırmalar yapacak olan araştırmacılara kapsamlı bir resim sunulabilir. Bu doğrultuda; tasarlanan araştırma kapsamında, Türkiye’de matematik eğitimi alanında yayımlanan üç boyutlu materyal temalı yapılan makalelerin yapı ve amaç/sonuçları açısından incelenmesi amaçlanmıştır. İlgili amaca yönelik;

1. Türkiye’de matematik eğitimi alanında yayımlanan üç boyutlu materyal temalı makalelerin yöntemsel özellikleri nelerdir?

2. Türkiye’de matematik eğitimi alanında yayımlanan üç boyutlu materyal temalı makalelerde, konu alanı amaçlar ve ulaşılan sonuçlar nelerdir?
sorularına cevap aranmıştır.

2. Yöntem

Bu araştırma; “belirli bir konu üzerinde yapılan çalışmaların ele alınıp eğilimlerinin ve araştırma sonuçlarının tanımlayıcı bir boyutta değerlendirilmesi” (Çalık ve Sözbilir, 2014) şeklinde ifade edilen betimsel içerik analizi yöntemi temel alınarak tasarlanmıştır. Bu yöntemin tercih edilme nedeni araştırma kapsamında, Türkiye’de matematik eğitimi alanında üç boyutlu materyal temalı makalelerin yapı, eğilim ve sonuçları ile ilgili genel bir resim ortaya konulmasının amaçlanmasıdır.

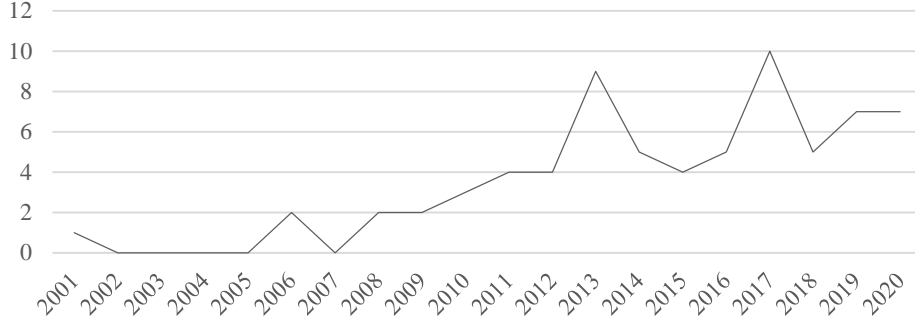
2.1. Verilerin Toplanması

Bu araştırmada; üç boyutlu materyal terimi ile ders kitapları ve iki boyutlu görseller dışında, üç boyutlu tasarlanan veya kullanılan matematik öğretim materyalleri ifade edilmektedir. Bu odak noktası etrafında makalelerin toplanma süreci; dergilerin belirlenmesi, makalelerin bir araya getirilmesi ve bir araya getirilen makalelerin tasnifi şeklinde üç aşamada gerçekleştirilmiştir. Her bir aşama aşağıda kısaca özetlenmiştir.

Dergilerin Belirlenmesi: Bu aşamada Türkiye’de yer alan ve eğitim alanında makalelere yer veren tüm dergilere ulaşılmaya çalışılmış ve bu doğrultuda bilgi veren web sayıları kullanılarak 122 dergi belirlenmiştir. İlgili dergilerin 24 tanesi; matematik eğitimi alanındaki çalışmalara yer verilmemesi, sadece bilgisayar temelli çalışmalara yer verilmesi veya hiçbir sayısına ulaşılamaması nedeniyle listeden çıkarılmış ve kalan 98 dergi incelemeye alınmıştır.

Makalelerin Bir Araya Getirilmesi ve Tasnifi: Bu aşamada belirlenen 98 derginin 2020 yılını da kapsayacak şekilde online olarak ulaşılabilen tüm sayıları incelenmiştir. İnceleme sürecinde makalelerin; başlığı, özeti ve anahtar kelimelerinde *somut materyal*, *araç*, *gereç*, *manipulatif*, *concerte manipulatif* vb. terimlerinin yer alması temel alınmıştır. Sürecin sonunda toplam 89 makaleye ulaşılmıştır. Çalışmada terimlere yüklenen anlamın

üç boyutlu materyalleri ifade etmemesi, üç boyutlu materyallerin bilgisayar ortamında hazırlanmış olması ve matematik eğitimi ile ilgili olduğuna dair bilgi içermemesi nedeniyle 19 makale araştırma kapsamı dışında tutulmuştur. Farklı anlam yüklenmesine dair bir örnek şu şekildedir. SM45 şeklinde kodlanan bir makalede, görselleştirme odaklı eğitime yer verilmesine rağmen görselleştirmeye yüklenen anlamın kafes yöntemi (iki boyutlu bir görselleştirme) olması ve makale kapsamında somut materyal kullanımının olmaması nedeniyle analiz dışı tutulmuştur. Süreç sonunda analize dahil edilen 70 makalenin yıllara göre dağılımı Şekil 1’de sunulmuştur.



Şekil 1: İncelenen makale sayılarının yıllara göre dağılımı

Şekil 1’de sunulduğu üzere matematik eğitiminde üç boyutlu materyal temalı ulaşılan ilk makale 2001 yılında yayımlanmıştır. En fazla makale 10 frekansla 2017 yılına aittir. Özellikle 2012 yılından sonra bu konudaki araştırma sayısında artış söz konusudur. Araştırma kapsamında; yayımlanmış ve telif hakkı ilgili dergiye ait olan makaleler kullanılmıştır. Bu nedenle ULAKBİM'in belirlediği etik kurul belgesi gerekli araştırmalar kapsamında olmadığı ve dolayısıyla etik kurul izninin alınmasını gerektiren durumun hasıl olmadığına karar verilmiştir.

2.2. Verilerin Analizi

Elde edilen veriler, kavramsal yapının önceden belirli olduğu betimsel analize (Yıldırım ve Şimşek, 2008, s. 224) tabi tutulmuştur. Analiz sürecinde kullanılan kod ve kategori listesi Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1. Analiz sürecinde kullanılan kod ve kategori listesi

	Kategori	Kodlar
Birinci Alt Probleme Dair Kod ve Kategorileri	Yöntem	betimsel, deneysel, durum, olgu bilim, eylem araştırması, karma, belirtilmemiş
	Çalışma Grubu	okul öncesi, 1-12. sınıf, belirsiz (ilkokul, ortaokul, lise düzeyinin her biri için), lisans (1-5, ve belirsiz) lisansüstü, öğretmen, çalışma grubu bulundurmayan
	Veri Toplama Araçları	başarı testi, anket/ölçek, görüşme formu, bireysel görüşme, odak grup görüşmesi, gözlem, doküman inceleme, barındırmayan
	Veri Analiz Teknikleri	betimsel istatistikler, Mann Whitney U, bağımsız örneklem t- testi, bağımlı örneklem t-testi, Wilcoxon işaretli sıralar testi, korelasyon, tek yönlü ANOVA, iki yönlü ANOVA, ANCOVA, Ki Kare, içerik analizi, betimsel analiz, sürekli karşılaştırma, barındırmayan
İkinci Alt Probleme Dair Kod ve Kategorileri	Çalışma Alanı	makalede ifade edilen matematiksel konu,
	Materyal/Etkinlik Tanıtımı	materyal tanıtımı, etkinlik tanıtımı
	Materyal Kullanımının Öğrenciler Üzerindeki Etkileri	başarı, matematiğe yönelik tutum, matematiksel düşünme, matematiksel beceri, geometrik düşünme, kalıcılık, kavramsal gelişim, ilgi, matematiği ilişkilendirme
	Öğretmenlere Yönelik Araştırmalar	materyal kullanım düzeyleri, görüş (olumlu /olumsuz / kullanımı engelleyen etkenler), materyal kullanımına yönelik yeterlik, kullanılan materyaller, materyal kullanımına yönelik sonuç beklentisi
	Öğretmen Adaylarına Yönelik Araştırmalar	materyal kullanımına yönelik yeterlik, görüş (olumlu /olumsuz / kullanımı engelleyen etkenler), materyal kullanım düzeyleri, materyal tanıma düzeyleri
	Somut-Bilgisayar Destekli Araçların Birlikte Kullanımı	başarı, uzamsal görselleştirme yetenekleri, geometrik inşa süreci, zihinsel döndürme beceri, geometrik düşünme, kullanımına yönelik görüş, pskimotor gelişim, matematiksel yeterlik
	Diğer	ilgili iki çalışmaya doğrudan yer verilmiştir.

Tablo 1’de sunulduğu üzere, birinci alt probleme dair yapılan analizde Baş ve Özturan Sağırlı (2017) tarafından belirlenen kod ve kategori listesi revize edilmiş olup, dört kategori ve bu kategoriler altında toplam 55 kod kullanılmıştır. İlgili kod ve kategoriler araştırmacılar tarafından bilimsel araştırma sürecinin yöntem bölümünün tüm bileşenleri (desen, çalışma grubu, veri toplama ve analiz tekniği seçimi) göz önüne alınarak hazırlanmıştır. Birinci alt probleme ilişkin verilerin analizinde doğrudan makalede verilen bilgiler temel alınmıştır.

İkinci alt problemde ise makalelerde ifade edilen amaçlar ve ulaşılan sonuçlar 30 kod kullanılarak yedi kategori altında toplanmıştır. İlgili kod ve kategoriler araştırmacı ve uzmanların ortak çalışmasıyla belirlenmiştir. Bu süreçte öncelikle verilerin tamamı incelenmiş ve taslak bir kod listesi belirlenmiştir. Belirlenen kod listesi, matematik eğitimi ve nitel araştırma konusunda bilgi sahibi biri akademisyen ve diğeri matematik öğretmeni olan iki uzmanın incelemesine sunulmuş ve verinin bir bölümü taslak kod listesini kullanılarak uzmanlar ile birlikte kodlanmıştır. Uzmanlardan gelen dönütler doğrultusunda taslak kod listesine son şekli verilmiştir. Yapılan değişiklikler, öğretmen ve öğretmen adayların mesleki deneyimlerinden kaynaklı farklılık gösterebilecek olması nedeniyle ortak olması öngörülen kodların ayrılmasıdır.

Kodlama süreci, bir araştırmacı tarafından yürütülmüş ve süreçte makalelerde yöntem/amaç/ulaşılan sonuçlar bağlamında sunulan net bilgilerin tasnifi yapılmaya çalışılmıştır. Süreçte karşılaşılan temel zorluk yöntem bağlamında makalelerin yeterli bilgi barındırmamasıdır. Bu durumda akademisyen olan uzmanın görüşleri alınmış ve fikir birliği temelinde ulaşılan noktalar doğrultusunda kodlama tamamlanmıştır. Örneğin; beş makalede nitel veri analiz tekniği isim olarak belirtilmemiştir. Uzman görüşleri doğrultusunda bu makalelerden üçünün veri analiz tekniği betimsel analiz, ikisinin de içerik analizi şeklinde kodlanmıştır. Yapılan kodlamalar incelenen makaleler ile birlikte süreç sonunda iki uzmanın da incelemesine sunulmuştur. Kodlama sürecinin güvenilirliğini sağlayabilmek adına tüm veri yaklaşık iki ay arayla iki kez kodlanmış ve sonuçların farklılık göstermediği belirlenmiştir.

3. Bulgular

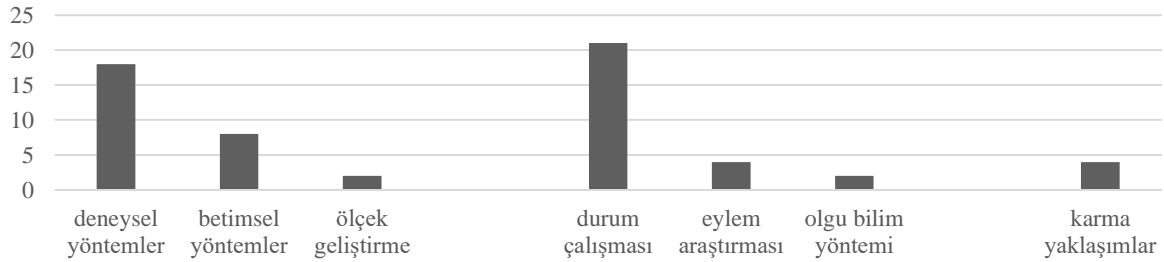
Analizler sonucunda elde edilen bulgular bu bölümde alt problemler doğrultusunda sırasıyla sunulmuştur.

3.1. Makalelerin Yöntemsel Özelliklerine Dair Bulgular

İncelenen 70 makalenin, 11’i etkinlik ve materyal tanıtımı temelinde ve 59 tanesi ampirik niteliktedir. İlgili 59 makalenin; yöntem, çalışma grubu, veri toplama araçları ve veri analizler tekniklerine ilişkin bulgular sırasıyla aşağıda sunulmuştur.

3.1.1. Yönteme göre dağılım

İncelenen ampirik makalelerin sayılarının yöntemlerine göre dağılımı Şekil 2’de sunulmuştur.

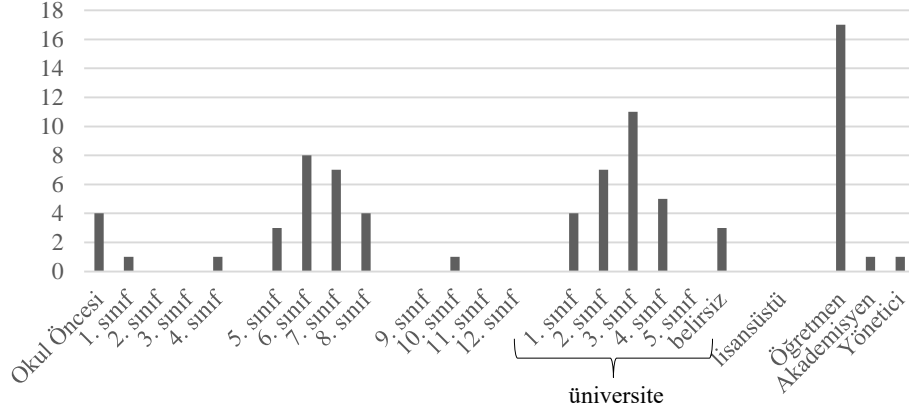


Şekil 2: İncelenen ampirik makale sayılarının kullanılan yönteme göre dağılımı

Şekil 2’de sunulduğu üzere araştırmalar kapsamında en fazla kullanılan yöntemler sırasıyla durum çalışması (21) ve deneysel yöntemlerdir (18). Nicel tasarımıyla yapılan betimsel yöntemler (tarama, korelasyonel araştırmalar vb) (8), eylem araştırması (4) ve olgubilim (2) kullanılan diğer araştırma yöntemleridir. 4 araştırma karma yaklaşımla tasarlanmış olup 2 makalede de ölçek geliştirme çalışması yapılmıştır.

3.1.2. Çalışma gruplarına göre dağılım

İncelenen makale sayılarının çalışma gruplarına göre dağılımı Şekil 3’te sunulmuştur. Bir makale, farklı düzeylerden katılımcılar içerebildiğinden şekilde sunulan frekanslar toplamı incelenen ampirik makale sayısından fazladır.

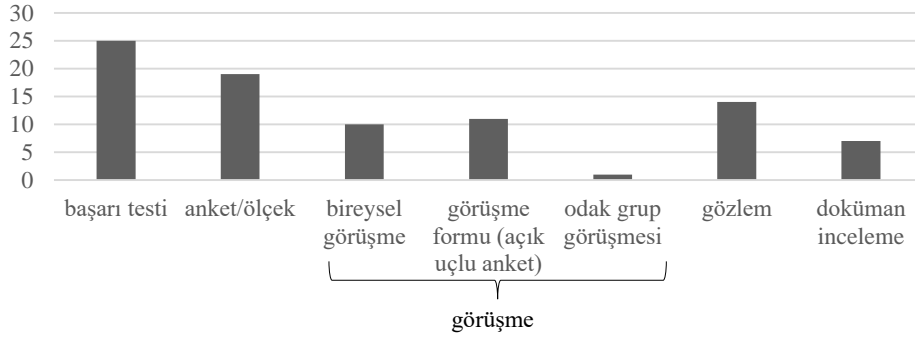


Şekil 3: İncelenen makale sayılarının çalışma gruplarına göre dağılımı

Şekil 3'te sunulduğu üzere en fazla çalışılan grup üniversite öğrencileridir (22) bu kapsamda da en fazla üçüncü sınıf (10) düzeyidir. Diğer gruplar ise ortaokul düzeyi (18) ve öğretmenlerdir (18). Öğretmen ve üniversite grubu; okul öncesi, sınıf ve matematik öğretmenlerini ve öğretmen adaylarını kapsamaktadır. Okul öncesi çocuklarla 4 çalışma yapılmıştır. Lisansüstü öğrenci grubuyla yapılan çalışmaya ise rastlanmamıştır.

3.1.3. Veri toplama araçlarına göre dağılım

İncelenen makale sayılarının veri toplama araçlarına göre dağılımı Şekil 4'te sunulmuştur. Bir makale, farklı veri toplama araçları içerebildiğinden şekilde sunulan frekanslar toplamı incelenen ampirik makale sayısından fazladır.

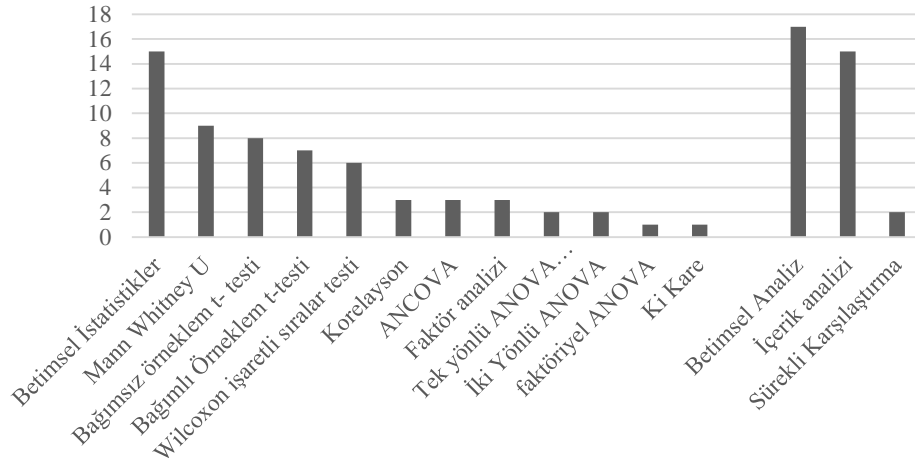


Şekil 4: İncelenen makale sayılarının veri toplama araçlarına göre dağılımı

Şekil 4'te sunulduğu üzere en fazla kullanılan araçlar başarı testi (25), görüşme (22) ve anket/ölçeklerdir (19). Görüşme tekniğinin kullanımı; 11 tanesi görüşme formu, 10 tanesi bireysel görüşme ve 1 tanesi de odak grup görüşmesi şeklinde gerçekleştirilmiştir. Gözlem (14) ve doküman inceleme (7) kullanılan diğer araçlardır.

3.1.4. Veri analiz tekniği göre dağılım

İncelenen makale sayılarının veri analiz tekniğine göre dağılımı Şekil 5'te sunulmuştur. Bir makale, farklı veri analiz teknikleri içerebildiğinden şekilde sunulan frekanslar toplamı incelenen ampirik makale sayısından fazladır.



Şekil 5: İncelenen makale sayılarının veri analiz tekniğine göre dağılımı

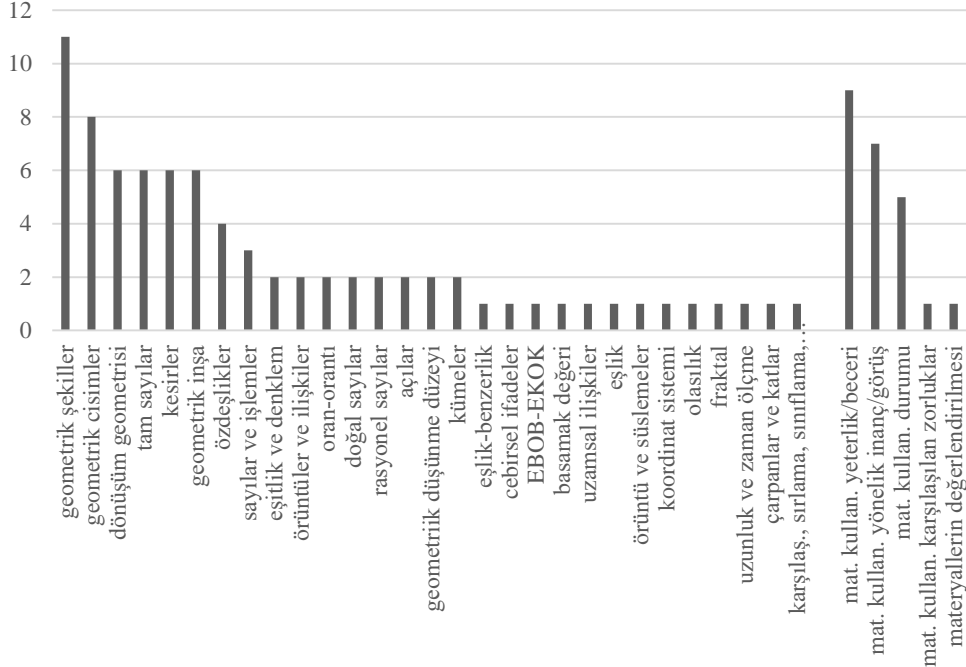
Şekil 5’te sunulduğu üzere nicel veriler için; en fazla betimsel istatistikler (15), Mann Whitney U (9) ve bağımsız örneklem t testi (9) kullanılmıştır. Nitel verileri için; betimsel analiz 17, içerik analizi 14 makalede tercih edilmiştir. Bağımlı Örneklem t- testi (8), Wilcoxon işaretli sıralar testi (6), korelayson (3), ANCOVA (3), faktör analizi (3), tek yönlü varyans analizi-ANOVA (2), İki Yönlü ANOVA (2), faktöriyel ANOVA (2), KiKare (1) ve sürekli karşılaştırmalı analiz (2) veri analiz sürecinde kullanılan diğer tekniklerdir.

3.2. Makalelerin; Konu Alanı, Amaç ve Sonuç Özelliklerine Dair Bulgular

Bu bölümde sırasıyla incelenen makalelerin konu alanları ve amaçlarına göre dağılımlarına yer verilmiştir.

3.2.1. Konu alanlarına göre dağılım

İncelenen makalelerin konu alanlarına göre dağılımı Şekil 6’da sunulmuştur.



Şekil 6: İncelenen makale sayılarının konu alanlarına göre dağılımı

Şekil 6’da sunulduğu üzere somut materyal odaklı çalışmaların 29 farklı matematiksel konu/kavram alanında yapıldığı görülmektedir. En fazla temel alınan konu/kavramlar; geometrik şekiller (11), geometrik cisimler (8), dönüşüm geometrisi (6), tamsayılar (6), kesirler (6) ve geometrik inşaa (6) şeklindedir. Ayrıca 19 makalede belirli bir matematiksel konu/kavram temel alınmamış, bu makalelerde öğretmen veya öğretmen adaylarının; materyal kullanımına ilişkin yeterlik/becerileri (9), materyal kullanımına yönelik inanç/görüşleri (7), materyal kullanım durumları (5) ve materyal kullanımında karşılaştıkları zorluklar (1) incelenmiştir.

3.2.2. Amaçlarına göre dağılım ve ulaşılan sonuçlar

İncelenen makalelerin amaçlarına göre dağılımı Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2. Makalelerin amaçları ve alt amaçlara yönelik kategori ve kod listesi

Kategori	Kod	f
Materyal/etkinlik tanıtım	Mevcut materyallerle etkinlik tanıtımı	9
	Yeni tasarlanan materyal tanıtımı	7
Materyal Kullanımının Etkileri	Başarı	7
	Matematiğe yönelik tutum	4
	Matematiksel beceri	3
	Geometrik düşünme	2
	Matematiksel düşünme	1
	Kalıcılık	1
	Kavramsal gelişim	1
	İlgi	1
Öğretmenlere Yönelik Araştırmalar	Matematiği ilişkilendirme	1
	Materyal Kullanım Düzeyleri	6
	Görüş (olumlu /olumsuz / kullanımı engelleyen etkenler)	6
	Materyal Kullanımına Yönelik yeterlik	2
	Kullanılan materyaller	2
Öğretmen Adaylarına Yönelik Araştırmalar	Materyal Kullanımına Yönelik Sonuç Beklentisi	1
	Materyal Kullanımına Yönelik yeterlik	8
	Görüş (olumlu /olumsuz / kullanımı engelleyen etkenler)	5
	Materyal Kullanım Düzeyleri	3
Somut ve Bilgisayar destekli araçların birlikte kullanıldığı Araştırmalar	Materyal Tanıma Düzeyleri	1
	Başarı	5
	Uzamsal görselleştirme yetenekleri	2
	Geometrik inşa süreci	2
	Zihinsel döndürme beceri	1
	Geometrik düşünme	1
	Kullanımına yönelik görüş	1
	Pskimotor gelişim	1
Matematiksel yeterlik	1	
Matematiğe yönelik tutum	1	
Diğer	Şekil oluşturma ve parçalarına ayırma problemlerinde gösterdikleri davranış	1
	ÖTMT dersi kapsamında üretilen mat. yeniden değerlendirilme süreci	1

Tablo 2’de sunulduğu üzere 16 çalışma materyal veya etkinlik tasarımının tanıtımı şeklindedir. Bunlar; dört kefeli cebir terazisi, açığortay dedektörü, fraktal kartları, dönüşüm çarkı, geometri kafesi, görme engelliler için materyal tasarımları ve Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı dersi kapsamında yapılan tasarım örnekleri şeklindedir. Diğerleri de; sayma pullarının kullanımı, basamak değeri kavramının öğretimi, dikdörtgenler prizmasının hacim formülü, birim küplerin kullanımı, yumurta tangram kullanımı ve origami etkinlikleri gibi var olan materyaller kullanılarak tasarlanan etkinliklerin tanıtımını içermektedir. Bu makalelerin bir kısmında sadece tanıtım varken bir kısmında kullanılabilirliği adına görüşler de alınmıştır.

Somut materyal kullanımının öğrenciler üzerindeki etkilerinin incelendiği makalelerde; başarı durumu (7), matematiğe yönelik tutum (4), matematiksel beceri (3), geometrik düşünme (2), matematiksel düşünme (1), kalıcılık (1), kavramsal gelişim (1), ilgi (1), ve matematiği ilişkilendirme (1) düzeylerinin materyal kullanımına bağlı olarak artış gösterdiği ifade edilmiştir.

Öğretmenlere yönelik yapılan makalelerde; somut materyal kullanım düzeylerinin beklenen düzeyde olduğu (2) veya olmadığı (4) yönünde araştırma sonuçları mevcuttur. Öğretmenlerin; sayma pullarının çarpma ve bölme işlemlerin kullanımına sıcak bakmadıkları (2), bu işlemlere dair modelleme sürecinde (2) ve pergel-çizgeçle geometri yapıların inşasında (1) problemler yaşadıkları ifade edilmiştir. Öğretmenler tarafından somut materyal kullanımının; soyut matematiksel kavramları somutlaştırma (3), anlamayı kolaylaştırma (2), öğrencilerin kavram hakkında derinlemesine düşünebilmelerini ve kavramların farklı yönlerini görebilmelerini sağlama (2), öğretim çalışmalarına pratiklik ve görsellik kazandırma (2), motivasyon sağlama (2), kalıcılık sağlama (1), günlük yaşamla ilişkilendirme (1) yönünden katkıları olduğunu ifade edilmiştir. Ayrıca öğretmenlerin materyal ve materyal kullanımına ilişkin inanışlarının materyal kullanımlarını etkilediği belirlenmiştir (1). Bununla birlikte; zaman sıkıntısı (3), gerekli materyallerin bulunamaması (2), öğrencilerin hazırbulunmuşluk düzeyleri (1), sınav kaygısı (1), fiziksel koşullar (1), öğretmenlerin bilgi ve deneyim eksikliği (1), sınıf kontrolünün sağlanamaması (1), öğrencilerin materyallerin işlevinden çok görselliğine odaklanması (1), materyal üzerinde konuya ait her şeyin gösterilememesi, (1), öğrencinin materyali anlamaması (1), materyallerin güncellenebilir olmaması gibi etkenlerin öğretmenlerin materyal kullanım süreçlerini olumsuz etkilediği belirlenmiştir. Sınıf öğretmenlerinin somut

materyal kullanımından beklentilerinin ortaokul matematik öğretmenlerine kıyasla daha yüksek olduğu (1) söylenebilir. Ortaokul öğretmenleri de lise matematik öğretmenlerine kıyasla somut materyal kullanımı noktasında daha olumlu düşünülmektedir (1). Lise matematik öğretmenleri somut materyallerin öğrencilerin soyut düşünme becerileri üzerinde olumsuz etkilerinin olduğunu ifade ettiklerine yer verilmiştir (1).

Öğretmen adayları ile yapılan çalışmalarda, öğretmen adaylarının somut materyal kullanımına ilişkin olumlu görüşlere sahip olduğu ifade edilmiştir (5). Yeterlikleri açısından ele alındığında bu amaçla geliştirilen iki ölçek makalesi dışında, üç makalede öğretmen adaylarının somut materyal kullanımında problem yaşadıkları, üç makalede de kendilerini bu açıdan yeterli gördükleri ifade edilmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının materyalleri öğrenim süreçlerinde kullanım düzeylerinin düşük olduğu (2), fakat materyalleri tanıdıkları (1) ifade edilmiştir.

Somut ve bilgisayar destekli materyallerin birlikte kullanıldığı çalışmalar, genellikle somut ve bilgisayar destekli materyallerin ayrı ayrı kullanılarak belirlenen bağımlı değişken üzerinde etkilerinin kontrol grubu ve kendi aralarında kıyaslandığı çalışmaları kapsamaktadır. Bir çalışmada ise bu iki materyal türü harmanlanarak kullanılmıştır. İlgili makalelerde bu iki materyal türünün de katılımcıların; başarı (5), uzamsal görselleştirme yetenekleri (2), zihinsel döndürme (1), geometrik düşünme (1), psikomotor gelişim (1), matematiksel yeterlik (1) ve matematiğe yönelik tutum (1) değişkenleri üzerinde etkili olduğu ifade edilmiştir. Bunun yanında iki materyal türü arasında yapılan karşılaştırmalarda bir çalışmada (bilgisayar destekli lehine) ilgili değişken açısından anlamlı bir farklılık bulunduğu beş çalışmada ise farklılık bulunmadığı şeklinde sonuçlar mevcuttur. Ayrıca iki çalışma kapsamında katılımcıların geometrik inşa süreçleri, dinamik yazılımlar ve pergel-çizgeç materyalleri temelinde incelenmiştir.

Diğer kategorisinde iki makale yer almıştır. Birinde ilköğretim 6-8. sınıf öğrencilerinin, şekil oluşturma ve parçalarına ayırma problemlerinde gösterdikleri davranışlar incelenmiştir. İkincisinde ise Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme dersi kapsamında tasarlanan materyallerin okullara ulaşım ve yeniden kullanım süreçleri akademisyen, öğretmen, öğretmen adayı ve okul yöneticisinin görüşleri doğrultusunda ele alınmıştır.

4. Sonuç ve Tartışma

Türkiye’de matematik eğitiminde somut materyal temalı olan ve makale olarak yayımlanan çalışmaların yöntem ve amaç/sonuç bağlamında özelliklerine ilişkin ulaşılan sonuçlar şu şekildedir.

Makalelerde; en fazla durum çalışması ve deneysel yöntemler kullanılmıştır. Araştırmalar ağırlıklı olarak öğretmen adayları, ortaokul öğrencileri ve öğretmenlerin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. İlkokul ve lise düzeyindeki çalışmaların oldukça sınırlı sayıda olduğu belirlenmiştir. Başarı testleri ve görüşme en fazla kullanılan veri toplama araçları, betimsel istatistikler ve betimsel analiz de en fazla tercih edilen veri analiz teknikleridir.

Makaleler konu alanları bağlamında ele alındığında araştırmaların geometri ve sayılar (sayılar ve işlemler) öğrenme alanlarında daha yoğunlukta olduğu söylenebilir. Makaleler; materyal/etkinlik tanıtımı, materyal kullanımının etkileri, öğretmenlere yönelik araştırmalar, öğretmen adaylarına yönelik araştırmalar, somut ve bilgisayar destekli araçların birlikte kullanıldığı araştırmalar ve diğer şeklinde altı kategori altında toplanmıştır. Her bir kategori altında vurgulanan temel sonuçlar şu şekilde özetlenebilir.

- Somut materyal odaklı çalışmaların bir bölümü materyal tasarımı ve bu tasarımların sunumu (Alabalık, 2019; Atasay, M. 2020; Bahadır ve Demir, 2017; Horzum ve Bülbül, 2017; İnan, 2006; Karakus, 2010; Kutluca ve Akın, 2013) veya mevcut materyaller üzerine etkinliklerin tanıtımı (Arslan, Yıldız ve Yavuz, 2011; Boz, 2015; Bütüner, 2013; Hacısalihoğlu Karadeniz, 2017; Hacıömeroğlu ve Apaydın, 2009; Olkun, 2001; Toptaş Tat ve Bulut, 2012; Yavuz, 2013; Zehir ve Zehir, 2019) şeklindedir
- Katılımcıların; başarı (Aydoğdu, Erşen ve Tutak, 2014; Bedir, Ersözlü ve & Duygu, 2013; Yaman ve Şahin, 2013; Şengül ve Körükcü, 2012; Konaş, 2016; Kükey Tutak, ve Tutak, 2019; Özer ve Şan, 2013), matematiğe yönelik tutum (Aydoğdu ve diğerleri, 2014; Gür ve Kobak Demir, 2017; Kontes, 2016; Kükey Tutak, ve Tutak, 2019), matematiksel beceri (Boz, Uludağ ve Erdoğan, 2020; Erdoğan, Parpuç, ve Boz, 2017; Mutlu, Olkun ve Cumhuriyet, 2019), geometrik düşünme (Güler Selek, 2020; Gür ve Kobak Demir, 2017), matematiksel düşünme (Kılıç, Tunç-Pekkan ve Karatoprak, 2013), kalıcılık (Şengül ve Körükcü, 2012), kavramsal gelişim (Gürbüz, 2006), ilgi (Şeker, 2020), ve matematiği ilişkilendirme (Atasay ve Erdoğan, 2017) düzeylerinin somut materyal kullanımına bağlı olarak artış gösterdiği ifade edilmiştir.
- Öğretmenlerin üç boyutlu materyallere dair olumlu düşüncelerine rağmen (Çiftçi, Yıldız ve Bozkurt, 2015; Gökmen, Budak ve Ertekin, 2016; Yazlık, 2018), ilgili materyalleri kullanım düzeylerinin düşük olduğunu ifade eden makaleler ağırlıktadır (Bozkurt ve Polat, 2011; Toptaş, 2008; Toptaş, Çelik ve Karaca, 2012; Yazlık 2018). Bu durumun; zaman sıkıntısı (Çiftçi ve diğerleri, 2015; Gökmen ve diğerleri, 2016; Yazlık, 2018); gerekli materyallerin bulunamaması (Gökmen ve diğerleri, 2016; Yazlık, 2018), öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeyleri, sınav kaygısı, fiziksel koşullar (Çiftçi ve diğerleri, 2015), öğretmenlerin bilgi ve deneyim eksikliği (Bozkurt ve Şahin, 2013; Çiftçi ve diğerleri, 2015), sınıf kontrolünün sağlanamaması (Gökmen ve diğerleri, 2016), materyallerin güncellenebilir olmaması (Bozkurt ve Şahin, 2013) gibi etkenlerden kaynaklandığı söylenebilir. Ayrıca sınıf öğretmenlerinin somut materyal kullanımından beklentilerinin ortaokul matematik öğretmenlerine kıyasla daha yüksek (Gökmen ve diğerleri, 2016) ve

ortaokul öğretmenlerinin de lise matematik öğretmenlerine kıyasla somut materyal kullanımı noktasında daha olumlu düşüncelere sahip olduğu (Yazlık, 2018) ilgili alayazında ifade edilen sonuçlar arasındadır.

- Öğretmen adaylarının üç boyutlu materyal kullanımına ilişkin düşünceleri genel itibariyle olumludur (Yetkin Özdemir, 2008; Masal, Ergene, Takunyacı ve Masal, 2018; Pişkin Tunç, Çakıroğlu ve Bulut, 2020; Şeker, 2020; İlhan, Çelik ve Akın, 2017). Öğretmen adayları materyal kullanımında kendilerini yeterli görmelerine rağmen (Pişkin Tunç, Durmuş ve Akkaya, 2014; Aydoğdu İskenderoğlu, Türk ve İskenderoğlu, 2016; Pişkin Tunç ve diğerleri, 2020), bu süreçte eksikliklerinin olduğuna yer veren araştırma sonuçları da mevcuttur (Durmaz, 2017; Karakuş, 2014; Yavuz Mumcu, 2018). Bu durum, öğretmen adaylarının hizmet öncesi eğitim süreçlerinde üç boyutlu materyalleri kullanım oranlarının düşük olmasından kaynaklanabilir (Aydoğdu İskenderoğlu ve diğerleri, 2016; Albayrak, Özdemir ve Kültür, 2013).
- Üç boyutlu ve bilgisayar destekli materyaller ayrı ayrı; başarı (Kablan, Baran, Işık, Kal ve Hazel, 2013; Çiftçi ve Tatar, 2014; Küçük-Demir ve Sariaslan, 2020; Kaleli Yılmaz, 2015; Uysal Koğ ve Başer, 2012), uzamsal görselleştirme yetenekleri (Yolcu ve Kurtuluş, 2010; Yıldız ve Tüzün, 2011), zihinsel döndürme (Yıldız ve Tüzün, 2011), geometrik düşünme (Dokumacı Sütçü, 2018), pskimotor gelişim ve matematiksel yeterlik (Kazem ve Genç, 2016) gibi değişkenler açısından olumlu etkilere sahiptir. Bunun yanında iki materyal türü arasında yapılan karşılaştırmalarda ilgili değişken açısından anlamlı bir farklılık bulunmadığı (Çitçi ve Tatar, 2014; Dokumacı Sütçü, 2018; Kablan, Baran ve diğerleri, 2013; Küçük-Demir ve Sariaslan, 2020; Yıldız ve Tüzün, 2011) şeklindeki sonuçlar ağırlıktadır.
- Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme dersi kapsamında tasarlanan materyallerin okullara ulaştırılma ve yeniden kullanım süreçlerinde olumsuzluklar söz konusudur (Coştu ve İlgün 2020).

Özetle; üç boyutlu materyal kullanımı öğrencilerin özellikle matematik başarıları, matematiğe yönelik tutumları ve matematiksel becerileri üzerinde destekleyici etkilere sahiptir. Öğretmen ve öğretmen adaylarının genel itibariyle üç boyutlu materyal kullanımına yönelik görüşleri olumlu olmakla birlikte, öğretmenlerin ilgili materyalleri kullanım oranı ve öğretmen adaylarının materyal kullanım yeterlikleri istenilen düzeyde değildir. Ayrıca üç boyutlu ve bilgisayar destekli materyallerin birlikte kullanıldığı araştırmaların çoğunda ölçülen özellik üzerindeki etki açısından bu iki materyal türü arasında farklılık olmadığı ifade edilmiştir. Ulaşılan sonuçlar ışığında öğretim uygulamaları ve gelecek araştırmalar bağlamında şu önerilerde bulunulabilir:

- Öğretmen adaylarının sahip oldukları olumlu düşüncelere rağmen üç boyutlu materyalleri hizmet öncesi eğitimlerinde yeterli düzeyde kullanmadıkları sonuçlarından hareketle hizmet öncesi süreçte somut materyal kullanımına daha fazla yer verilmesi önerilebilir.
- Öğrencilerin bilişsel gelişim düzeyleri ve bu düzeyde sağlayacağı katkılar göz önünde bulundurularak özellikle ilkökul matematik eğitiminde somut materyal temalı çalışmaların sayılarının artırılması alana katkı sağlayabilir.
- Bu araştırmada sadece makaleler incelenmiş olup tez ve bildiri gibi diğer bilimsel çalışmaların sonuçlarının da derlenmesi alana katkı sağlayacaktır.

Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı

Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi'nde yer alan tüm kurallara uyulmuş ve yönergenin ikinci bölümünde yer alan "Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemlerden" hiçbirini gerçekleştirilmemiştir.

Çıkar Beyanı

Çalışmanın herhangi bir kurum, kuruluş, kişi ile ilgili mali çıkar çatışması yoktur.

A CONTENT ANALYSIS ABOUT THREE-DIMENSIONAL MATERIAL THEMED ARTICLES IN THE FIELD OF MATHEMATICS EDUCATION IN TURKEY

Extended Abstract

The use of concrete objects in mathematics education provides benefits in terms of students' learning (Clements ve McMillen, 1996; Manches, O'Malley, & Benford, 2010; Skemp, 1987), mathematical skills (Cass, Cates, Smith and Jackson, 2003), problem solving and mathematical communication skills (Akyüz, Stephan and Dixon, 2012). In addition, the materials are useful for students' psychomotor skills (Cope 2015). Because of its importance in mathematics education research has been conducted on concrete materials in Turkey. It would be beneficial to compile related studies to determine trends in the field (Ulutaş & Ubuz, 2008) and to present information to educators, teachers and students (Çiltaş, Güler, & Sözbilir, 2012).

In this research, it was aimed to review the three-dimensional material-themed articles in mathematics education published in our country in terms of their structures and purposes/results. According to this purpose, these research questions were asked.

1. What is the distribution of three-dimensional material-themed articles in the field of mathematics education in Turkey according to their structural features (method, study group, data collection tools, data analysis technique)?
2. What is the distribution of the three-dimensional material-themed articles in the field of mathematics education in Turkey according to their topics?.

In the research, which was designed within the scope of the descriptive content analysis, data were collected with the scanning from the google academic database and the references of the reached articles and 70 articles were subjected to the analysis. The descriptive analysis method was applied in the analysis process. To determine the method characteristics of the articles, four categories such as method (7), study group (26), data collection tools (8) and data analysis techniques (14) and 55 codes under these categories were used. For the purpose and results, five categories as the presentation materials and activities (2: material presentation, activity presentation), the effects of material use on students (4: achievement, attitude, permanence, skill), research on teachers (5: material usage levels, opinion (positive / negative / factors preventing use), competence in the use of materials, materials used, outcome expectation for the use of materials), research on pre-service teachers (4: competence in the use of materials, opinion (positive / negative / factors preventing use), material usage levels, material recognition levels), using three-dimensional and computer-aided tools together (9: success, spatial visualization capabilities, geometric construction process, mental rotation skill, geometric thinking, opinion on its use, psychomotor development, mathematical proficiency, attitude towards mathematics) and other (1: code on the relevant study) and totally 19 codes were used within the scope of these categories.

These results were reached as a result of the analyses: it was determined that respectively case study and experimental method were applied most as the method; secondary school level as the study group, achievement tests and interview techniques as the data collection tool; descriptive statistics and descriptive analysis as the data analysis test/technique. Some of the three-dimensional material-themed studies are as material design and presentation of these designs or presentation of the activities on current materials. In the studies in which its effects on students are investigated, it was stated that material use made positive contributions on the achievements, attitude towards mathematics, permanence, mathematical thinking skills and geometric thinking levels of the participants. It can be claimed that teachers have the positive thoughts related to three-dimensional materials as concreting abstract mathematical concepts, enabling students to think about the concept in-depth and see different aspects of the concepts, adding practicality and visuality to teaching studies, providing permanence, ensuring motivation, associating with daily life. In addition, it can be added that some factors such as shortage of time, lack of required materials, readiness levels of students, exam anxiety, physical conditions, and lack of knowledge and experience of teachers, failure in class control negatively affect the processes of material use of teachers. That the expectations of the primary school teachers from material use are higher compared with the secondary school mathematics teachers and secondary school teachers have thoughts that are more positive in material use compared with high school mathematics teachers are among the results suggested in the articles. It can be stated that pre-service teachers also have positive thoughts in terms of three-dimensional material use, however, do not use relevant materials. In the studies, in which three-dimensional and computer-aided materials are used together, it was found that the use of these two material types together increased achievement, spatial visualization and mental rotation skills. No difference was encountered in terms of the measured features for the three-dimensional and computer-aided groups. According to the results, the following suggestions can be made.

- Considering the cognitive development levels of students at this level, three-dimensional material-themed studies can be conducted in pre-school and primary school mathematics education.
- Considering that the teacher candidates do not use the material despite their positive thoughts, the use of three-dimensional materials can be given more place in the pre-service process.

- Considering the positive effects of using both three-dimensional and computer-aided materials on students, it can be designed and used by blending three-dimensional and computer-aided materials to support each other for the same purpose.

Keywords: Mathematics education, concrete material, three-dimensional material, material use

Kaynakça

- Akyüz, D., Stephan, M. & Dixon, J. K. (2012). The role of the teacher in supporting imagery in understanding integers, *Education and Science*, 37 (163), 268-282.
- Alabalık, H. (2019). Geometride eğitiminde yeni bir materyal olan açörtay dedektörüne ilişkin öğretmen görüşleri. *TURAN-SAM Uluslararası Bilimsel Hakemli Dergisi*, 11(41), 430-438. doi: 10.15189/1308-8041
- Albayrak, M., Özdemir, E., & Kültür, M. N. (2013). Determining the level of familiarity and the use of course equipment among pre-service mathematics teachers. *International Online Journal of Educational Sciences*, 5(1), 52-59.
- Atasay, M. (2020). Görme engelli öğrenciler için matematik materyalleri tasarımı. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(2), 104-121.
- Atasay, M., & Erdoğan, A. (2017). Matematik ile sanatın ilişkilendirilmesi: mandala desenlerinin simetri öğretiminde kullanımı. *Journal of Instructional Technologies & Teacher Education*, 6(2), 58-77.
- Ayaz, M. F. (2016). Öğretim materyalleri kullanımının öğrencilerin derslere yönelik tutumlarına etkisi: Bir meta-analiz çalışması. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(1), 141-158.
- Aydoğdu İskenderoğlu, T., Türk, Y., & İskenderoğlu, M. (2016). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının somut materyalleri tanıma-kullanma durumları ve matematik öğretiminde kullanmalarına yönelik öz-yeterlilikleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39, 1-15.
- Aydoğdu, M., Erşen, A. N., & Tutak, T. (2014). Materyal destekli matematik öğretiminin ortaokul 6. sınıf öğrenci başarısına ve tutumuna etkisi. *Turkish Journal of Educational Studies*, 1(3), 166-185.
- Bahadır, E., & Demir, İ. (2017). Dönüşüm geometrisi konusunun öğretimi için geliştirilen dönüşüm çarkı materyalinin kullanılabilirliğinin incelenmesi. *Uluslararası Sosyal ve Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(7), 96-119. doi: 10.20860/ijoses.302422
- Baki, A. (2002). Öğrenen ve Öğretenler İçin Bilgisayar Destekli Matematik. İstanbul: Ceren Yayın Dağıtım
- Baki, A., Güven, B., Karataş, İ., Akkan, Y., & Çakıroğlu, Ü. (2011). Trends in Turkish mathematics education research: from 1998 to 2007. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40, 57-68.
- Bedir, G., Ersözlü, Z. N., & Duygu, N. (2013). Matematik dersinde geometrik cisimlerin öğretiminde fotoğraf makinası kullanımının öğrenci başarısına etkisi. *Middle Eastern & African Journal of Educational Research*, 5, 32-40.
- Boggan, M., Harper, S., & Whitmire, A. (2010). Using manipulatives to teach elementary mathematics. *Journal of Instructional Pedagogies*, 3, 1-6.
- Bozkurt, A., & Polat, M. (2011). Sayma pullarıyla modellemenin tam sayılar konusunu öğrenmeye etkisi üzerine öğretmen görüşleri. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(2), 787-801.
- Cass, M., Cates, D., Smith, M., & Jackson, C. (2003). Effects of manipulative instruction on solving area and perimeter problems by students with learning disabilities. *Learning Disabilities Research & Practice*, 18(2), 112-120. doi: 10.1111/1540-5826.00067
- Clements, D.H., & McMillen, S. (1996). Rethinking concrete manipulatives. *Teaching Children Mathematics*, 2(85), 270-279.
- Cope, L. (Spring 2015). Math manipulatives: Making the abstract tangible. *Delta Journal of Education*, 5(1), 10-19.
- Coştu, S., & İlğün Ş. (2020). Matematik eğitimine yönelik geliştirilen materyallerin yeniden değerlendirilmesinde üniversite-okul işbirliği açısından mevcut durumun tespitine yönelik bir çalışma. *e- Kafkas Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 7, 367-389. doi: 10.30900/kafkasegt.826264
- Çalık, M. ve Sözbilir, M. (2014). İçerik analizinin parametreleri. *Eğitim ve Bilim*, 39(174), 33-38.
- Çiftçi, O., & Tatar, E. (2014). Pergel-cetvel ve dinamik bir yazılım kullanımının başarıya etkilerinin karşılaştırılması. *Bilgisayar ve Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 2(4), 111-133.
- Çiftçi, Ş. K., Yıldız, P., & Bozkurt, E. (2015). Ortaokul matematik öğretmenlerinin materyal kullanımına ilişkin görüşleri. *Eğitimde Politika Analizi Dergisi*, 4(1), 79-89.
- Çiltaş, A. (2012). 2005-2010 yılları arasında matematik eğitimi alanında Türkiye’de yapılan yüksek lisans ve doktora tez çalışmalarının içerik analizi. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 5(7), 211-228.
- Çiltaş, A., Güler, G., & Sözbilir, M. (2012). Türkiye’de matematik eğitimi araştırmaları: bir içerik analizi çalışması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 12(1), 565-580.
- Dokumacı Sütçü, N. (2018). Geometrik-mekanik zekâ oyunlarının öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerine etkisi. *Elektronik Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(14), 154-163.
- Durmaz, B. (2017). Matematik öğretmenleri ile adaylarının tamsayılarla dört işlemi sayma pullarıyla modelleme başarıları. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(3), 171-192.
- Erdoğan, S., Parpuç, N., & Boz, M. (2017). Sayı ve işlemlerle ilgili eğitim materyallerinin okul öncesi dönem çocuklarının matematik becerisine etkisi. *İlköğretim Online*, 16(4), 1777-1791. doi: 10.17051/ilkonline.2017.342991
- Ersoy, Y. (1997). Bilgisayarın Matematik Eğitiminde Kullanılması Ortaöğretim Matematik Öğretimi, Ankara: YÖK-Dünya Bankası MEGP.

- Gökmen, A., Budak, A., & Ertekin, E. (2016). İlköğretim öğretmenlerinin matematik öğretiminde somut materyal kullanmaya yönelik inançları ve sonuç beklentileri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(3), 1213-1228.
- Güler Selek, H. K. (2020). Kâğıt katlamanın semiyotik arabuluculuk teorisi açısından incelenmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 19(73), 122-144. doi: 10.17755/esosder.449914
- Gür, H., & Kobak Demir, M. (2017). Pergel-cetvel kullanarak temel geometrik çizimlerin öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerine ve tutumlarına etkisi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 13(1), 88-110.
- Gürbüz, R. (2006). Olasılık kavramlarıyla ilgili geliştirilen öğretim materyallerinin öğrencilerin kavramsal gelişimine etkisi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 59-68.
- Hacısalıhoğlu Karadeniz, M. (2017). Kâğıt katlama yöntemi ile matematik öğretimi. *İlköğretim Online*, 16(2), 663-692.
- Hacıömeroğlu, G., & Apaydın, S. (2009). Tangram etkinliği ile çevre ve alan hesabı. *İlköğretim Online*, 8(2), 1-6.
- Horzum, T. & Bülbül, M. Ş. (2017). Görme engelliler için bir geometri öğretim materyali: Geometri Kafesi. *Sürdürülebilir ve Engelsiz Bilim Eğitimi*, 3(1), 1-15.
- İlhan, A., Çelik, H. Ç., & Akın, M. F. (2017). Naef modulan toy materyalinin görsel tasarım ilke ve öğelerine göre değerlendirilmesi ve öğrenci görüşleri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32, 875-891. doi: 10.14582/DUZGEF.1867
- İnan, C. (2006). Matematik öğretiminde materyal geliştirme ve kullanma. *D.Ü. Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7, 47-56.
- Kablan, Z., Baran, T., Işık, Ç., Kal, F. M., & Hazel, Ö. (2013). Powerpoint öğretim materyalleri ile somut öğretim materyallerinin öğrenme etkililiği açısından karşılaştırılması. *Eğitim ve Bilim*, 38(170), 206-222.
- Kablan, Z., Topan, B., & Erkan, B. (2013). Sınıf içi öğretimde materyal kullanımının etkililik düzeyi: Bir meta-analiz çalışması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13(3), 1629-1644.
- Kaleli Yılmaz, G. (2015). The effect of dynamic geometry software and physical manipulatives on candidate teachers' transformational geometry success. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 15(5), 1417-1435.
- Karakuş, F. (2010). Fraktal kart etkinliğiyle fraktal geometriye giriş. *İlköğretim Online*, 9(1), 1-6.
- Karakuş, F. (2014). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının geometrik inşa etkinliklerine yönelik görüşleri. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 7(4), 408-435. doi: 10.5578/keg.8091
- Kayhan, M., & Özgün Koca, S. A. (2004). Matematik eğitiminde araştırma konuları: 2000-2002. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26, 72-81.
- Kazaz, H., & Genç, Z. (2016). İlkokul matematik öğretiminde yeni bir yaklaşım: Lego moretomath. *Journal of Instructional Technologies & Teacher Education*, 5(2), 59-71.
- Kılıç, H., Tunç-Pekkan, Z., & Karatoprak, R. (2013). Materyal kullanımının matematiksel düşünme becerilerine etkisi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 9(4), 544-556.
- Kontaş, H. (2016). The effect of manipulatives on mathematics achievement and attitudes of secondary school students. *Journal of Education and Learning*, 5(3), 10-20. doi: 10.5539/jel.v5n3p10
- Kutluca, T., & Akın, M. F. (2013). Somut materyallerle matematik öğretimi: Dört kefli cebir terazisi kullanımı üzerine nitel bir çalışma. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 4(1), 48-65.
- Küçük-Demir, B., & Sarıaslan, M.F. (2020). Teknoloji ile zenginleştirilmiş ortamda geometri öğretiminin 6. sınıf öğrencilerinin açılar konusundaki başarısına etkisi. *Journal of Computer and Education Research*, 8(16), 503-525. doi: 10.18009/jcer.735671
- Kükey, E., Tutak, A. M. & Tutak, T. (2019). Kesirler konusunun görsel materyal ile öğretiminin ilkökul 4. sınıf öğrencilerinin matematik başarı ve tutumlarına etkisinin incelenmesi. *Ulusal Eğitim Akademisi Dergisi*, 3(1), 115-125.
- Manches, A., O'Malley, C., & Benford, S. (2010). The role of physical representations in solving number problems: A comparison of young children's use of physical and virtual materials. *Computers & Education*, 54, 622-640.
- Masal, M., Ergene, Ö., Takunyacı, M., & Masal, E. (2018). Prospective teachers' views about using origami in mathematics lessons. *International Journal of Educational Studies in Mathematics*, 5(2), 56-65.
- Milli Eğitim Bakanlığı, (2018). *Matematik dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Ankara: MEB Yayınları.
- Moyer, P. S. (2001). Are we having fun yet? How teachers use manipulatives to teach mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 47, 175-197.
- Moyer, P. S., & Jones, M. G. (2004). Controlling choice: Teachers, students, and manipulatives in mathematics classrooms. *School Science and Mathematics*, 104(1), 16-31.
- Mutlu, Y., Olkun, S., & Cumhur, F. (2019). Dokunsay sayı tabletlerinin okul öncesi çocuklarının aritmetik becerileri üzerindeki etkisinin incelenmesi. *İlköğretim Online*, 18(1), 437-450. doi: 10.17051/ilkonline.2019.527655
- Orhun, N. (2007). Kesir işlemlerinde formal aritmetik ve görselleştirme arasındaki bilişsel boşluk. *inönü üniversitesi eğitim fakültesi dergisi*, 8(14), 99-111.

- Öksüz, C ve Uça, S. (2011). Matematik dersinde probleme dayalı öğrenme üzerine bir örnek olay. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2 (2), 20-29.
- Özer, M. N., & Şan, İ. (2013). Görselleştirmenin özdeşlik konusu erişimine etkisi. *International Journal of Social Science*, 6(1), 1275-1294.
- Pişkin Tunç, M., Durmuş, S., & Akkaya, R. (2014). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik öğretiminde somut materyalleri ve sanal öğrenme nesnelerini kullanma yeterlikleri. *Matematik Eğitimi Dergisi*, 1(1), 13-20.
- Pişkin Tunç, M., Çakıroğlu, E., & Bulut, S. (2020). Exploring self-efficacy beliefs within the context of teaching mathematics with concrete models. *Elementary Education Online*, 19(1), 100-117. doi: 10.17051/ilkonline.2020.644822
- Skemp, R. R. (1987). *The psychology of learning mathematics*, Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Steiner, F.G., & Stoecklin, M. (1997). Fraction calculation. Adidactic approach to constructing mathematical networks. *Learning and Instruction*, 7(3), 211-233.
- Streefland, L. (1990). *Fractions In Realistic Mathematics Education, A Paradigm Of Developmental Research*. Dordrecht: Kluwer Academic.
- Şeker, P.T. (2020). Manipulative assisted mathematics activities in early childhood. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 9(3), 922-934. doi: 10.30703/cije.702934
- Şengül, S., & Körükcü, E. (2012). Tam sayılar konusunun görsel materyal ile öğretiminin altıncı sınıf öğrencilerinin matematik başarıları ve kalıcılık düzeylerine etkisi. *International Online Journal of Educational Sciences*, 4(2), 489-508.
- Toptaş, V. (2008). Geometri alt öğrenme alanlarının öğretiminde kullanılan öğretim materyalleri ile öğretme-öğrenme sürecinin bir birinci sınıfta incelenmesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 41(1), 299-323.
- Toptaş, V., Çelik, S., & Karaca, E. T. (2012). Pedagogical materials use of primary grade teachers in mathematics education. *Elementary Education Online*, 11(4), 1121-1130.
- Ulutaş, F., & Ubuz, B. (2008). Matematik eğitiminde araştırmalar ve eğilimler: 2000 ile 2006 yılları arası. *İlköğretim Online*, 7(3), 614-626.
- Uysal Koğ, O., & Başer, N. (2012). Görselleştirme yaklaşımının matematiğe yönelik tutum ve başarıdaki rolü. *İlköğretim Online*, 11(4), 945-957.
- Van de Walle, J. A. (2007). *Elementary and middle school mathematics: Teaching developmentally* (6thed.). Boston, MA: Pearson /Allyn and Bacon.
- Yaman, H., & Şahin, T. (2014). Somut ve sanal manipülatif destekli geometri öğretiminin 5. sınıf öğrencilerinin geometrik yapıları inşa etme ve çizmedeki başarılarına etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 202-220.
- Yavuz Mumcu, H. (2018). Kesir işlemlerinde model kullanma: Bir durum çalışması. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 12(1), 122-151. doi: 10.17522/balikesirnef.437721
- Yazlık, D. Ö. (2018). Öğretmenlerin matematik öğretiminde somut öğre-tim materyali kullanımına yönelik görüşleri. *OPUS –Uluslararası Top-lum Araştırmaları Dergisi*, 8(15), 775-805. DOI: 10.26466/opus.417200
- Yetkin Özdemir, İ. E. (2008). Sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretiminde materyal kullanımına ilişkin bilişsel becerileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 362-373.
- Yıldız, B., & Tüzün, H. (2011). Üç-boyutlu sanal ortam ve somut materyal kullanımının uzamsal yeteneğe etkileri. *Hacettepe Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41, 498-508.
- Yolcu, B., & Kurtuluş, A. (2010). 6. sınıf öğrencilerinin uzamsal görselleştirme yeteneklerini geliştirme üzerine bir çalışma. *İlköğretim Online*, 9(1), 256-274.
- Yücedağ, T., & Erdoğan, A. (2011). 2000-2009 yılları arasında matematik eğitimi alanında Türkiye’de yapılan çalışmaların bazı değişkenlere göre incelenmesi. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(2), 825-838.
- Zehir, K., & Zehir, H. (2019). Tam sayılarda toplama ve çarpma işlemlerinin öğretiminde sayma pulu kullanımı ve örnek problemlerin sayma pulları kullanılarak çözümü. *Uluslararası Eğitim Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 5(1), 24-36.