

## Bilgisayar Destekli Matematik Eğitimi Alanında 2015-2019 Yılları Arasında Yapılan Araştırmaların İncelenmesi

DOI: 10.26466/opus.837465

\*

Ali Battal\* - Aslı Çalışkan \*\*

\* Dr. Öğr. Üyesi, Selçuk Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Konya/Türkiye

E-Posta: [albatt@gmail.com](mailto:albatt@gmail.com)

ORCID: [0000-0001-8659-2294](https://orcid.org/0000-0001-8659-2294)

\*\* Öğretmen, Milli Eğitim Bakanlığı, Konya/Türkiye

E-Posta: [aslicaliskan551@hotmail.com](mailto:aslicaliskan551@hotmail.com)

ORCID: [0000-0003-4244-2643](https://orcid.org/0000-0003-4244-2643)

### Öz

Bilgisayar destekli eğitim, matematik eğitimi alanında en sık kullanılan yöntemlerden biridir. Bu çalışmada Bilgisayar Destekli Matematik Eğitimi (BDME) konusunda 2015 ile 2019 yılları arasında Türkiye adresli dergilerde yayımlanmış makalelerin içerik analizlerin yapılması ve son beş yıldaki genel eğilimin ortaya çıkarılması amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda yapılan sistematik literatür taraması sonucunda elde edilen araştırmalara yapılan iki aşamalı seçme işlemi sonucunda 39 makale araştırma kapsamına alınmıştır. Makalelerin demografik ve metodolojik özellikleri ile makalelerde çalışılan konu ve kullanılan teknoloji bağlamında dağılımı incelenmiştir. Çalışma sonucunda makale sayısının 2017 yılında düşüş eğilimi gösterdiği ancak son yıllarda tekrar artış eğilimine girdiği, makalelerde daha çok İç Anadolu bölgesinden veri toplandığı ve iki yazarlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Metodolojik özelliklerine göre incelendiğinde ise eşit sayıda araştırma yöntemlerinin tercih edildiği, daha çok öğretmen adayları ile çalışıldığı, makalelerde örneklem büyüklüğünün ise daha çok 31 ile 50 arasında değiştiği görülmüştür. Makalelerde kullanılan veri toplama araçları ve analiz yöntemlerine araştırma sonuçlarında yer verilmiştir. BDME yöntemi olarak makalelerde daha çok Geogebra, Cabri ve Geometer's Sketchpad isimli yazılımlardan faydalandığı tespit edilmiştir. Bu yazılımların konu ve örneklem düzeyi bağlamında dağılımına yer verilmiştir. Çalışma sonuçlarının bilgisayar destekli matematik eğitimi konusunda çalışacak araştırmacı ve bu araçları derslerine entegre edecek matematik eğitimcilerine ışık tutacağı öngörülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Bilgisayar destekli eğitim, matematik eğitimi, eğitim araştırmaları, sistematik literatür taraması

## Investigating the Studies Conducted between 2015-2019 in the Field of Computer Assisted Mathematics Instruction

\*

### Abstract

*Computer assisted instruction is one of most applied methods in mathematics education in this study, a systematic literature review was conducted in the field of Computer Assisted Mathematics Instruction to reveal the recent tendency by examining the articles of journals originated in Turkey between 2015 and 2019. At the end of the two-phased selection method, 39 articles were reviewed in the current study. Demographic and methodological characteristics of articles as well as their topics and the applied technology were investigated. It was found that the number of articles was decreased in 2017 from the beginning, however, it has been increasing in the recent years. Articles were generally conducted by two authors and their data were collected mostly in Central Anatolian Region. They were distributed equally across the research design and mostly conducted with pre-service teachers. The sample size of the articles was mostly between 31 and 50. The instruments and analysis used in the articles were mentioned in the related sections. Geogebra, Cabri and Geometer's Sketchpad were the frequently used software as the computer assisted technology in the articles. Their distribution across the topic and sample size were addressed. The results of this study would be beneficial for researchers to see the current tendency and for practitioners who want to use a technology in mathematics education.*

**Keywords:** *Computer Assisted Instruction, Mathematics Education, Educational Research, Systematic Literature Review*

## Giriş

Günümüzde bilim ve teknolojiye hızlı bir gelişim yaşanmakta ve bu gelişim toplumsal yapıyı doğrudan etkilemektedir. Küresel çapta yaşanan Covid-19 salgını sürecinde teknoloji kullanımının artması sonucunda toplumun her katmanı bu gelişmeden etkilenmiştir. Eğitim sisteminde de bilgi ve iletişim teknolojilerinin gelişimi sonucunda öğrenen özelliklerinden öğretme yöntemlerine, okulların yapılanmasından öğretmenin rolüne pek çok konuda önemli gelişmeler yaşanmaktadır. Genel anlamda öğretimin etkili ve verimli olmasını amaçlayan, öğrenmeyi kolaylaştıran, öğretim ile ilgili sorunların tespiti, kaynakların tasarımı ve geliştirilmesine odaklanan öğretim teknolojisi alanı da bu gelişmelerden merkezinde bulunmaktadır (Reiser, 2012). Öğretim teknolojisi alanında yaşanan gelişmeler çağdaş eğitim ve öğretim anlayışına uygun etkinliklerin çoğalmasına yol açmaktadır. Bu yüzden günümüzün en etkili ve hızlı iletişim sağlayan son teknolojilerinden olan bilgisayarların başta bireysel öğrenme aracı olmak üzere eğitim-öğretim faaliyetlerinde çeşitli kullanımı uzun yıllardır söz konusudur (Yenice, Sümer, Oktaylar, ve Erbil 2003). Kısaca geleneksel olarak yapılan öğretimin bilgisayar yazılımları tarafından yapılması veya desteklenmesi şeklinde tanımlanabilen (Hyland, Pinto-Zipp, Olson, ve Lichtman, 2010) Bilgisayar Destekli Eğitim (BDE) resim, ses ve video gibi çoklu ortam öğelerini içeren eğitsel yazılımların bireysel ve çok öğrencili ortamlarda kullanılmasını amaçlamaktadır (Engin, Tösten, ve Kaya, 2010). Öğrenilmesi zor bir konu olan matematik, genel anlamda öğretim teknolojilerinden özel anlamda ise BDE'den faydalanan bir disiplindir. Bu doğrultuda Ulusal Matematik Öğretmenliği Birliği (2021) 21. yüzyılda matematik eğitiminde teknoloji kullanımını gerekli olduğunu dile getirmiştir.

Matematik eğitimi içerisinde barındırdığı pek çok soyut kavramlar nedeniyle öğrencilerin zorlandığı bir disiplindir. Görselliğe dayanan bir alan olan geometri, geleneksel sınıf ortamlarında görsellikten uzak etkinliklerle öğretilmeye çalışılmaktadır (Erdener ve Gür, 2019). Öğrencilerin tahtada anlatılanları kalem, kâğıt ve cetvel gibi materyaller kullanarak defterlerine aktarmaları istenmekte ve sınırlı sayıdaki çizimlerle uzamsal görselleştirme becerilerinin geliştirilmesi

beklenmektedir. Teknoloji kullanılmadan yapılan öğretimde kullanılan çoğu somut materyal katı, sabit ve değişmez yapıda olmaları, onların ders içerisinde dinamik ve etkili bir şekilde kullanılmasına izin vermez (Özçakır ve Aydın, 2019). Bu da başta öğrencilerin bireysel hızla öğrenmelerini sağlamakta yetersiz kalması olmak üzere birtakım sorunlara yol açabilir.

Geleneksel sınıf ortamlarının tersine BDE kullanılarak yapılan eğitimde öğrencileri; geometrik şekilleri taşıma, şeklini değiştirme ve yapılan değişimleri ölçümleme gibi farklı şekillerde etkileşimle şekilleri detaylı bir biçimde inceleyebilir, değişimleri anında görebilir ve başka şekiller ile olan bağlantısını keşfedebilir (Vatansever, 2007). Önal ve Demir'in (2012)'de yaptığı çalışmada geometri öğretiminde bilgisayar destekli eğitimin kullanılmasının öğrencilerin akademik başarısı üzerinde olumlu etkisi olduğu görülmektedir. Hangül ve Üzel (2010) BDE'nin yalnızca geometri alanında değil matematik dersinde de anlaşılması zor olan konuların daha kolay algılanmasını ve kalıcı olmasını sağlayacağını belirtmiştir. Dede ve Argün (2003) yaptıkları bir çalışmada öğrencilerin elektronik tablolar vasıtasıyla matematiğin soyut kavramları ile gerçek dünya arasında ilişki kurma görevi yapacağını ve bu teknoloji sayesinde öğrencilerin bir problem durumunun sayısal, cebirsel veya grafiksel gibi farklı benzetimlerini aynı anda görmelerini sağladığını ve öğrencilerin bu benzetimler arasında bulunan ilişkileri daha kolay kavrayabileceğini belirterek elektronik tablo kullanımının önemli olduğunu belirtmişlerdir. Bir başka çalışmada, Zengin, Kağızmanlı, Tatar ve İşleyen (2013) dinamik matematik yazılımının öğretmen adaylarının kendi kendine öğrenmelerini ve akılda kalıcılığı sağladığını, ayrıca matematik dersine ilgiyi artırdığını ve derste kullanılan BDME yazılımının daha çok görselleştirme, kolaylaştırma ve somutlaştırma gibi özellikleri sağladığını belirtmişlerdir. BDME eğitiminde öğrenciler klavye, fare veya dokunmatik panel gibi giriş araçlarını kullanarak üç boyutlu şekillerin yönünü değiştirebilmekte, inceleyebilmektedirler (Özçakır ve Aydın, 2019). Bunun yanı sıra, ek alıştırma ve uygulamaların öğrencilere hızlı bir şekilde ulaştırılması mümkündür (Yağcı, 2017). Son olarak Cheung ve Slavin 2013 yılında yaptıkları çalışmada matematik öğretiminde öğretim teknolojilerinin

kullanıldığı 74 yayını incelemiş ve çalışmaları sonunda BDE'nin en büyük etkiye sahip olduğunu raporlamışlardır.

BDE'nin matematik eğitiminde kullanılması ile ilgili dinamik matematik/geometri yazılımlarının, hesap makinelerinin, elektronik tablo yazılımlarının ve matematik öğretimi için geliştirilen diğer uygulamaların etkin biçimde kullanımı matematik öğretim programlarında yer alan beklentiler arasındadır. Bu konuda Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) farklı kademeler için hazırladığı matematik dersi öğretim programında ders kazanımları konusunda uygun bilgi ve iletişim teknolojilerinin derste kullanılması, dinamik geometri/matematik yazılımlarına yer verilmesi ile ilgili ifadeler ile bilgisayar destekli eğitiminin kullanılmasını teşvik etmektedir (MEB, 2018). Ancak bu öğretim programında matematik alanında kullanılabilecek BDE yazılımları ile ilgili ayrıntılı bilgi bulunmamaktadır. Bu anlamda gerek teknoloji uygulayıcısı olarak öğretmenlere gerekse matematik eğitimi konusunda çalışan araştırmacılara, bilgisayar destekli eğitimin matematik eğitimi alanında yapılan çalışmaların sistematik olarak incelenmesi ve bu konuda çalışma yapmak isteyenlerin istifadesine sunulması önem arz etmektedir.

Bu çalışmanın amacı Türkiye'de bilgisayar destekli matematik eğitimi konusunda son beş yılda (2015 – 2019) yapılan makalelerdeki eğilimin ortaya çıkarılmasıdır. Çalışmanın sonuçları son beş yılda yapılan makalelerdeki eğilimin ortaya çıkarılmasına katkı sağlayacaktır. Böylelikle teknoloji uygulayıcısı olan öğretmenlere kullanılan teknolojik araçlar konusunda bilgi vereceği gibi aynı zamanda araştırmacılara mevcut literatürün resmedilmesi konusunda fikir verecektir. Bu çalışma kapsamında Türkiye'de bilgisayar destekli matematik eğitimi konusunda 2015 ile 2019 yılları arasında yayınlanan makalelerin; demografik, metodolojik, yayınlarda kullanılan teknoloji ve çalışılan konu dağılımını incelenmektedir. Çalışmanın amacı doğrultusunda araştırma soruları şu şekildedir:

1. Araştırmaların demografik özelliğine (yıllara, yazar sayısına, anahtar kelimelere ve verilerin toplandığı bölgeye) göre dağılımları nasıl değişmektedir?

2. Araştırmaların metodolojik özelliğine (araştırma yöntemi ve deseni, örneklem türü, örneklem büyüklüğü, veri toplama aracı, veri analizi) göre dağılımı nasıl değişmektedir?
3. Araştırmaların çalışılan konu ve kullanılan teknolojilere göre dağılımı nasıldır?

## Yöntem

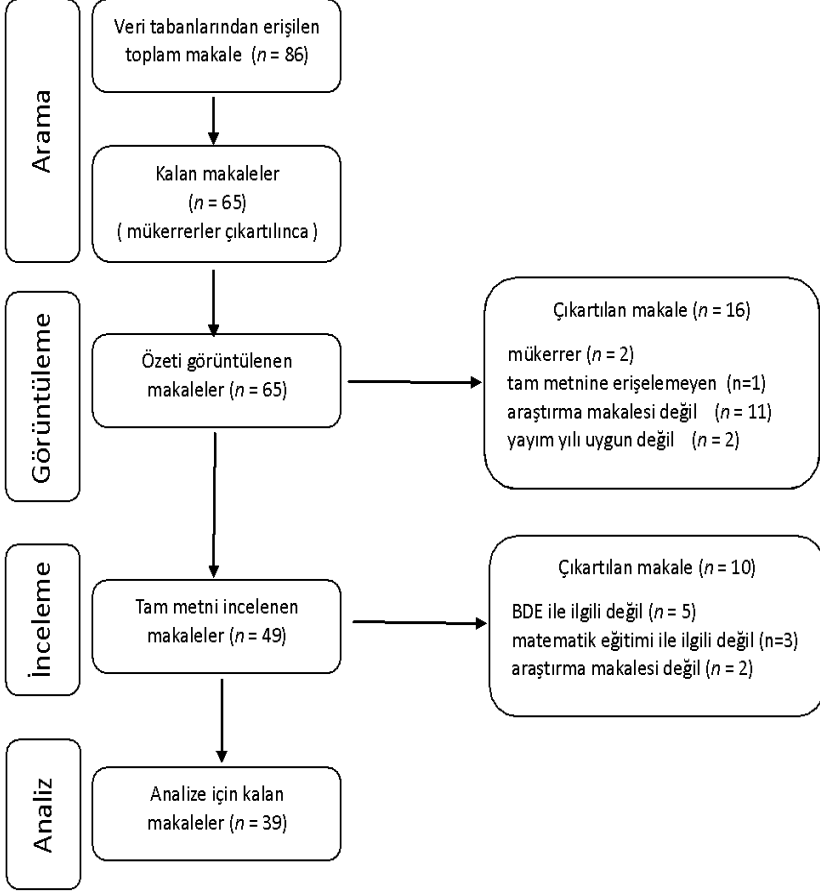
Bu araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden doküman incelemesi kullanılmıştır. Doküman incelemesi araştırılan “olgu veya olgular hakkında bilgi içeren yazılı materyallerin analizini kapsar” (Yıldırım ve Şimşek, 2013, s.217). Bu çalışmada son 5 yılda BDME alanında yapılan makalelerin incelenmesi amaçlanmaktadır. Çalışmanın amacı doğrultusunda alinyazında BDME alanında önceki yıllarda mevcut durumu ortaya çıkarmak için belirli periyotlarda yapılan yayınları inceleyen sistematik literatür çalışmaları mevcuttur (İncikabı, Serin, Korkmaz, ve İncikabı, 2017; Tabuk, 2019; Tatar, Kağızmanlı, ve Akkaya, 2013). Bu tarz çalışmaların literatürdeki durumu ortaya çıkarma ve böylelikle araştırmacılara alinyazındaki boşlukları gösterme anlamında katkıları olduğu belirtilmiştir (Lo, 2020). Bu doğrultuda bu çalışmada son 5 yılda Türkiye’de yapılan makalelerde BDE’nin matematik eğitiminde kullanımını ortaya çıkarmak amacıyla sistematik literatür taraması yapılmıştır. Sistematik literatür taramaları ortak belirli adımlardan oluşmaktadır, bu çalışmada Newman ve Gough (2020) tarafından önerilen adımlar takip edilmiştir. Sonuçların araştırmacı önyargısından en az etkilenmesi böylelikle şeffaf ve titiz bir şekilde sunulması amacıyla, ilk adımda bir yayının inceleme protokolü geliştirilmiştir. İncelenen çalışmalar 2015 ile 2019 yılları arasında Türkiye’de yayımlanan hakemli dergilerdeki makaleleri kapsamaktadır. Bu nedenle arama veri tabanı olarak ‘TR Dizin’ tercih edilmiştir. TR Dizin Türkiye adresli bilimsel dergilerin uluslararası standartlara uygun olarak sunulması amacıyla TÜBİTAK ULAKBİM tarafından geliştirilen farklı alanlarda makalelerin tam metnini içeren bir veri tabanıdır (TrDizin, 2020). Bu dizinin yanı sıra, bir veri tabanı olmamakla birlikte DergiPark isimli Türkiye adresli hakemli dergiler için elektronik barındırma ve makale yönetim hizmeti sunan bir portal bulunmaktadır (Dergipark, 2020). Bir derginin TrDizin’de indekslenebilmesi için belirli

kriterleri taşıması gerekirken, Türkiye adresli herhangi bir dergi, DergiPark'ın altyapı hizmetini ücretsiz olarak kullanabilmektedir. Bu nedenle barındırdığı dergilerde makale arama hizmeti de sunduğu için Dergipark kapsamında bulunan ama TRDizin'de indekslenmeyen dergiler de bu çalışma kapsamında incelenmiştir.

Araştırma amacına uygun çalışmaların listelenmesi için bir sonraki adımda en uygun anahtar kelimelerin belirlenmesi gerekir (Goagos ve Koglin, 2020). Anahtar kelimeler olarak "matematik" ile "bilgisayar destekli eğitim", "BDE", "bilgisayar destekli öğretim", "BDÖ" terimleri kullanılmıştır. Bu terimler mantıksal operatörler ile kullanılarak (örneğin matematik AND bilgisayar destekli eğitim) matematik eğitimi alanında bilgisayar destekli eğitimin kullanıldığı çalışmalara ulaşılmıştır. Veri tabanlarında yapılan çoklu aramalar neticesinde toplam 86 makaleye ulaşılmıştır. Çalışmaların seçilmesi sırasında izlenen yol Şekil 1'de gösterilmiştir. İlk olarak arama sonuçlarında bulunan mükerrer çalışmalar (n=21) tespit edilmiş ve listeden çıkartılmıştır. Araştırmacılar tarafından listedeki makalelerin seçilmesi amacıyla araştırma kapsamına uygun olanları dahil etme ve uygun olmayanları çıkartmak için eleme kriterleri belirlenmiştir (Tablo 1). Bu aşamadan sonra kalan tüm makalelerin (n=65) başlık ve özetleri, dahil etme ve eleme kriterleri göz önüne alınarak araştırmacılar tarafından incelenmiştir. Bu noktada iki tane mükerrer, bir tane tam metne erişim olmaması (Tablo 1, Kriter 2), 11 tane araştırma makalesi olmaması (Tablo 1, Kriter 1), iki tane yıl kriterine uymaması (Tablo 1, Kriter 5) nedeniyle toplam 16 makale çıkartılmıştır. İncelemenin ikinci aşamasında kalan makalelerin tam metni gözden geçirilmiş olup, araştırmacıların kriterleri baz alarak yaptıkları inceleme sonucunda bilgisayar destekli eğitim ile ilgisi olmaması (n=5, Tablo 1, Kriter 3), araştırma makalesi olmaması (n=2, Tablo 1, Kriter 1), matematik eğitimi ile ilgisinin bulunmaması (n=3, Tablo 1, Kriter 4) nedenleriyle toplam 10 makale inceleme kapsamından çıkartılmıştır. Son olarak seçme kriterlerine uyan toplam 39 makaleyi içeren yayın listesi elde edilmiştir.

Bir sonraki aşamada alanyazında kullanılan makale sınıflama formları incelenerek (Aldemir ve Tatar, 2014; Sözbilir ve Kutu, 2008) bu çalışma için bir makale sınıflama formu uyarlanmıştır. Geliştirilen bu

form aracılığıyla her bir makale araştırmacılar tarafından titizlikle incelenmiştir.



Şekil 1. Yayın Seçme İşlemi Akış Diyagramı (Moher Liberati, Tetzlaff, Altman ve Prisma, 2009'dan uyarlanmıştır)

Diğer aşamada incelenen her makale ile ilgili elde edilen veriler düzenli bir şekilde tanımlanmalı ve kayıt altına alınması gerekir (Goagoses ve Koglin, 2020). Bu nedenle elde edilen veriler araştırmacılar tarafından bir çevrimiçi elektronik tablolama programına düzenli bir şekilde kaydedilmiştir.



**Tablo 1. Seçme ve eleme kriterleri**

No.	Seçme kriteri	Eleme kriteri
1.	Araştırma Makalesi, katılımcıları insan olan ve onlardan veri toplanan çalışmalar	Sistemik literatür taraması, meta analiz, ölçek geliştirme, kitap incelemesi vb şeklinde makaleler
2.	Tam metnine erişilebilen makaleler	Tam metnine erişilemeyen makaleler
3.	BDE ile ilgili makaleler	BDE ile ilgisi olmayan makaleler
4.	Matematik eğitimi ile ilgili olan makaleler	Matematik eğitimi ile ilgisi olmayan makaleler
5.	2005 ve 2019 yılları arasında yayımlanan makaleler	2005 ve 2019 yılları arasında yayımlanmayan makaleler

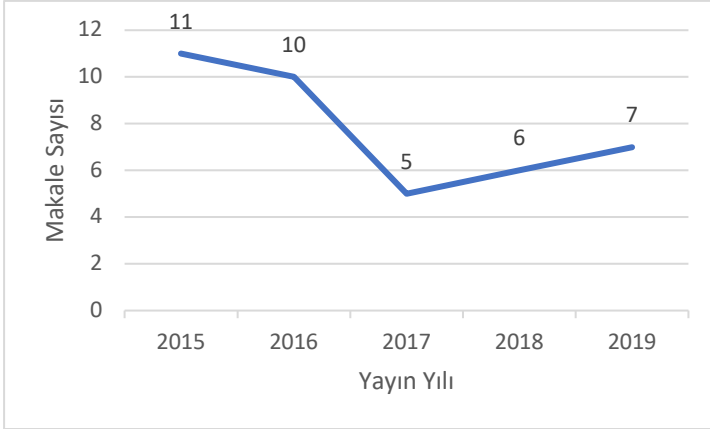
Çalışmanın ilk araştırma sorusu kapsamında incelenen makalelerin demografik özellikleri; makale basım yılı, yazar sayısı, anahtar kelimeler ve araştırma verilerinin toplandığı bölgeden oluşmaktadır. Bu çalışmanın ikinci araştırma sorusu kapsamında makaleler araştırma yöntemi, örneklem düzeyi ve büyüklüğü, kullanılan veri toplama araçları ve veri analizi yöntemleri gibi metodolojik özelliklerine göre analiz edilmiştir. Son araştırma sorusu kapsamında ise makalelerde çalışılan konu ve kullanılan bilgisayar destekli eğitim yöntemine göre analiz edilmiştir.

## **Bulgular**

Aramalar sonucunda 86 makaleye ulaşılmış, iki aşamalı seçme ve eleme işlemi sonucunda elde edilen 39 makale ayrıntılı olarak analiz edilmiş olup, araştırma bulgularına ilgili araştırma soruları başlığı altında yer verilmiştir.

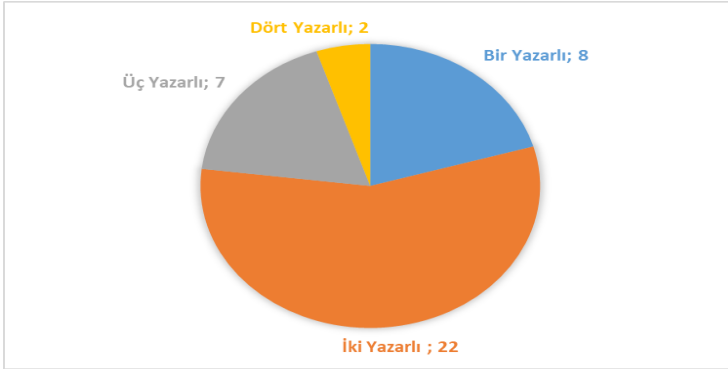
### ***Makalelerin demografik dağılımları***

Sistemik literatür taraması kapsamında Türkiye’de matematik eğitimi alanında bilgisayar destekli eğitimin kullanılması konusunda 2015 ile 2019 yılları arasında yapılan makalelerin yıllara göre dağılımı Şekil 2’de verilmiştir. Şekil 2’de verilen grafik incelendiğinde 2015 (n=11) ve 2016 (n=10) yıllarında en çok yayının yapıldığı görülmekte iken 2017 yılında bu sayının düştüğü (n=5), ancak 2019 yılında tekrar yükseliş eğilimi (n=7) gösterdiği görülmektedir.



Şekil 2. Makalelerin yıllara göre dağılımı

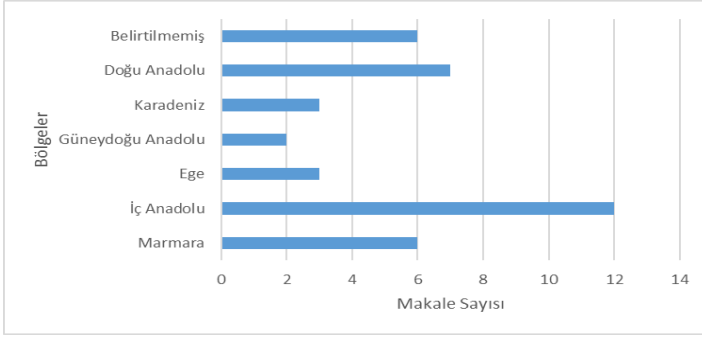
Makaleler yazar sayısına göre incelendiğinde yazar sayılarının bir ve dört arasında değiştiği görülmektedir (Şekil 3). Şekil 3’de yer alan grafikte de görüldüğü gibi iki yazarlı makale sayısının en yüksek olduğu (n=22), sonra sırasıyla tek yazarlı (n=8), üç yazarlı (n=7) ve dört yazarlı (n=2) olduğu görülmektedir.



Şekil 3. Makalelerin yazar sayısına göre dağılımı

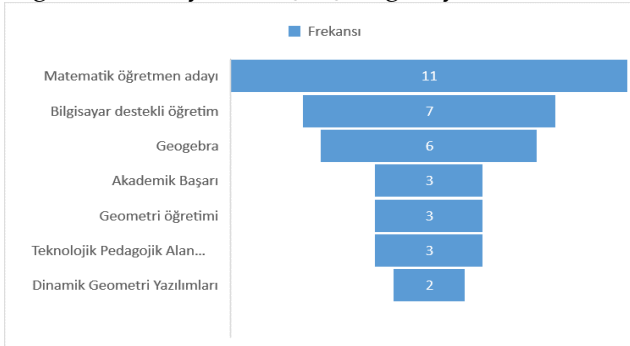
Makale verilerinin toplandığı bölgeye göre dağılımı incelenmiştir. Şekil 4’de görüldüğü gibi en çok İç Anadolu, Doğu Anadolu ve Marmara bölgesi bilgisayar destekli eğitimin matematik öğretiminde kullanıldığı makalelerin verilerinin toplandığı bölgeler olurken, veriler Karadeniz,

Ege ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde nispeten daha az toplanmıştır. Bunun dışında Akdeniz bölgesinde herhangi bir makale için veri hiç toplanılmamış ve 7 araştırma makalesinde verinin toplandığı yer ya da bölge rapor edilmemiştir.



Şekil 4. Makalelerin veri toplandığı bölgeye göre dağılımı

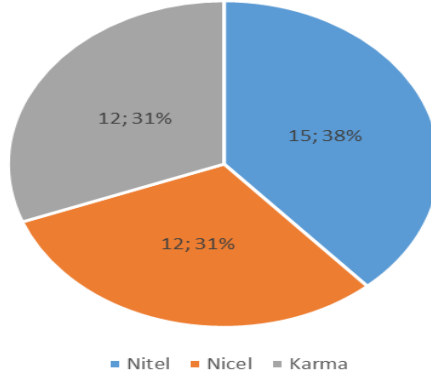
Makalelerde kullanılan anahtar kelimeler demografik özellikler kapsamında incelenmiştir. Şekil 5'deki grafik en çok tercih edilen anahtar kelimelerin dağılımını göstermektedir. Grafikten görülebileceği gibi en çok 'matematik öğretmen adayları', 'bilgisayar destekli öğretim' ve 'geogebra' anahtar kelimeleri tercih edilmiştir. Daha sonra 'akademik başarı', 'geometri öğretimi', 'dinamik geometri yazılımları', 'kesir öğretimi', 'cabri', 'oyunlaştırma' gibi terimlerin tercih edildiği anlaşılmaktadır. Tercih edilen anahtar terimlerden en çok katılımcı grubu olarak öğretmen adayları ile çalışıldığı söylenebilir.



Şekil 5. Makalelerde en çok tercih edilen anahtar kelimelerin dağılımı

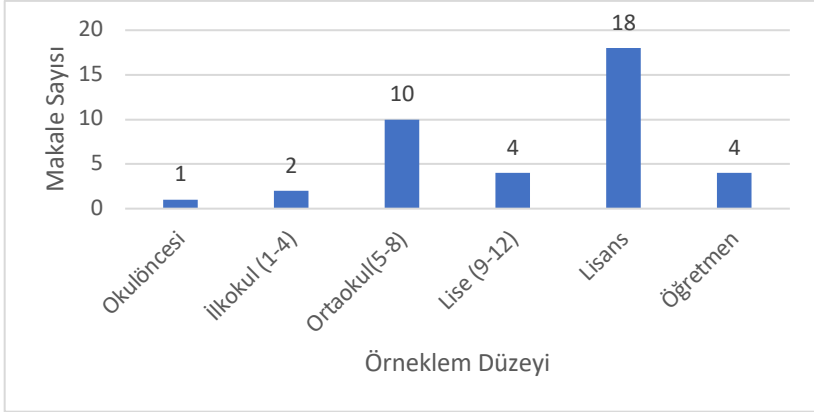
### *Makalelerin metodolojik dağılımları*

Sistemik literatür taraması kapsamında makaleler metodolojik özelliklerine göre incelenmiştir. Bu özelliklerden ilki olan makalelerde kullanılan yöntemler nicel, nitel ve karma araştırmalar olarak sıralanabilir. Şekil 6'de belirtilen grafikte de görüldüğü gibi makalelerde sırasıyla nitel (n=15), karma (n=12) ve nicel (n=12) araştırma yöntemleri tercih edilmiştir. Araştırma desenlerine bakıldığında ise nitel araştırmalarda daha çok durum çalışması, nicel ve karma araştırma yöntemlerinde ise daha çok deneysel desenler kullanılmıştır.



*Şekil 6. Makalelerde kullanılan araştırma yöntemine göre dağılımı*

Araştırma makaleleri katılımcı gruplarına göre dağılımı incelendiğinde okulöncesi ve öğretmenler ile bunların arasında kalan farklı örneklem düzeylerinde olduğu görülmüştür (Şekil 7). Makalelerde örneklem düzeyi olarak en çok lisans (n=18) düzeyindeki katılımcılar tercih edilmiş olup bunların çoğu matematik ile ilgili programlarda okuyan öğretmen adaylarından oluşmaktadır. Sonrasında ise örneklem düzeylerini ortaokul (n=10), lise (n=4), ilkokul (n=2) ve okulöncesi (n=1) öğrencileri oluşturmaktadır. Bunların dışında 4 makalede öğretmenlerin veri kaynağı olarak kullanıldığı görülmektedir.



Şekil 7. Makalelerin örneklem düzeyine göre dağılımı

Makalelerin örneklem sayısı bakımından dağılımı Tablo 2’de gösterilmiştir. İncelenen makalelerde örneklem büyüklüğü en az 5, en fazla ise 311376 olarak belirtilmiştir. 12 araştırma makalesinin 31-50 arasında katılımcıya sahip olduğu görülürken katılımcı sayısının 51-100 ile 101-500 arasında 8’er araştırma makalesi olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca katılımcı sayısının oldukça fazla olduğu bir tarama modeli çalışması bulunmaktadır.

Tablo 2. Makalelerin örneklem büyüklüğüne göre dağılımı

Örneklem Büyüklüğü	0-10	11-30	31-50	51-100	101-500	>500
Makale Sayısı	5	7	12	8	6	1

Araştırma makalelerinde kullanılan veri toplama araçları kullanılan araştırma yöntemine göre farklılık göstermektedir. Çalışmada altı farklı veri toplama aracı kullanıldığı tespit edilmiş olup kullanılan veri toplama araçları; anket, başarı testi, algı, ilgi, tutum testleri, görüşme-mülakat, gözlem ve alternatif değerlendirme araçları şeklinde alt başlıklar altında dağılım gösterilmiştir (Tablo 3). Bununla birlikte 6 makalede kullanılan veri toplama aracına değinilmemiş ya da kullanılmamıştır. Veri toplama aracı olarak en çok başarı testi (%27,66), anket (%21,28), testler (%19,15), görüşme (%17,02), gözlem (%10,64) ve video (% 4,26) araçları kullanılmıştır.

**Tablo 3. Makalelerde kullanılan veri toplama araçları**

Veri Toplama Aracı	Makale Sayısı
Anket	10
Başarı Testi	13
Testler (algı, ilgi, tutum vb)	9
Görüşme	8
Gözlem	5
Video	2

Araştırmalarda kullanılan veri analiz yöntemleri çeşitlilik göstermektedir. Tablo 4 makalelerde uygulanan veri analiz yöntemlerinin dağılımını göstermektedir. Toplanan nicel verilerin analizinde betimsel (n=5) ve kestirimsel analiz (n=26) yöntemleri tercih edilmiştir. Kestirimsel analiz yöntemlerden başta t-testi (n=13) olmak üzere, ANOVA(n=2), ANCOVA (n=1), regresyon (n=1) ve Mann Whitney ile Kruskal Wallis gibi non-parametrik testler (n=5) kullanılmıştır. Nitel verilerin analizinde içerik analizi (n=9) ve betimsel analiz (n=7) yöntemleri tercih edilmiştir. Bununla birlikte bazı makalelerde kullanılan analiz yöntemiyle ilgili bilgi verilmemiştir.

**Tablo 4. Makalelerde kullanılan veri analiz yöntemlerine göre dağılımı**

Veri Analizi		Makale Sayısı
Nicel Veri Analizi	Betimsel	5
		Kestirimsel
		ANOVA 2
		Regresyon 1
		ANCOVA 1
		Non-parametrik testler 5
Nitel Veri Analizi	Nitel	İçerik analizi 9
		Betimsel 7

### **Makalelerin çalışılan konu ve kullanılan teknolojiye göre dağılımları**

Matematik eğitimi alanında bilgisayar destekli eğitimin uygulama alanına göre dağılımı ve makalelerde çalışılan konular incelenmiştir. Tablo 5 makalelerde çalışılan konuların uygulama alanına göre (cebir, geometri, karma) dağılımını göstermektedir. Tablo 5' deki veriler incelendiğinde makalelerde cebir (n=13) ve geometri (n=13) alanlarında eşit sayıda çalışıldığı görülmektedir. Cebir çalışma konusuna sahip

makalelerde, K-12 düzeyinde kesirler konusunun daha çok çalışıldığı görülmüştür. Lisans düzeyinde ise öğretmen adaylarına türev/integral gibi cebir alanındaki konuları öğretmek için iki makale ve cebir alanında kullanılabilir yazılımlar ile ilgili öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının görüşünü alan çalışmalar mevcuttur. Geometri alanında çalışılan konulara bakıldığında lise ve ortaokul düzeyindeki öğrencilere çember, çokgen, dörtgen gibi geometrik cisimlerin alan ve hacimleri konularında olduğu görülmektedir. Aynı zamanda öğretmen adaylarına bilgisayar teknolojilerinin geometri eğitimi konusunda kullanımı ile ilgili çalışmalar bulunmaktadır. Analiz kapsamında incelenen çalışmalardan üçü cebir ve geometri alanını da kapsayan konularda öğretmen adaylarına bilgisayar kullanımını göstermektedir (Ör. Er ve Sağlam-Kaya, 2017; Karataş, Pişkin-Tunç, Demiray ve Yılmaz, 2016; Tutak, İlhan, İç ve Kılıçarslan 2018).

*Tablo 5. Makalelerde çalışılan konuların uygulama alanı*

Uygulama alanı	Makale Sayısı
Cebir	13
Geometri	13
Karma	3

Üçüncü araştırma sorusu kapsamında makalelerde kullanılan bilgisayar yazılımlarının/teknolojilerinin dağılımı incelenmiştir. Teknolojilerin dağılımı ve kullanıldığı örnek makaleler Tablo 6'de verilmiştir. Geogebra yazılımının (n=15) makalelerde en çok tercih edilen uygulama olduğu görülmektedir. Geogebra yazılımının kullanıldığı makalelerin örneklem türlerine göre dağılımı incelendiğinde ise en çok öğretmen adayları (n=10) ile, sonra sırasıyla ortaokul (n=3), lise (n=1) ve öğretmenler(n=1) ile yapıldığı anlaşılmaktadır (Tablo 6). Öğretmen adayları ile yapılan çalışmalarda bu yazılımın matematik eğitimi konusunda nasıl kullanılacağı ile ilgili katılımcılara ilk önce bu yazılım tanıtılmış ve sonrasında yazılım ile ilgili katılımcı görüşlerinin incelendiği anlaşılmaktadır. Buna ek olarak bazı çalışmalar, bu yazılımın öğretmen adaylarının aldıkları derslerde kullanılması şeklinde tasarlanan deneysel çalışmalardan oluşmaktadır. Ortaokul ve lise düzeyinde Geogebra yazılımının kullanıldığı makaleler ise deneysel

olarak tasarlanmış olup bu yazılımın geometri öğretimi konusunda kullanımını incelemişlerdir. Öğretmenler ile yapılan makalede Geogebra ile çalışma yaprağı hazırlanması konusunda öğretmenlerin görüşleri incelenmiştir.

Makalelerde tercih edilen bir başka teknolojik araç Cabri yazılımıdır. Bu yazılımın beşi öğretmen adayları ve ikisi ortaokul öğrencileri ile olmak üzere toplam 7 makalede kullanıldığı görülmüştür (Tablo 6). Öğretmen adaylarına bu yazılım ile ilgili bilgi verilip eğitim-öğretim süreçlerinde kullanımı konusunda görüşlerinin alındığı makaleler bulunmaktadır. Ortaokul düzeyindeki öğrenciler ile yapılan makaleler ise deneysel olarak tasarlanmış olup kullanılan teknolojik aracın geleneksel olan öğretim yöntemine göre etkili olup olmadığı incelenmiştir.

İncelenen makalelerde kullanılan bir başka yazılım Geometer's Sketchpad (GSP) isimli olup öğretmen adayları ile yapılan iki çalışmada ve ortaokul öğrencileri ile yapılan bir çalışmada olmak üzere toplam 3 makalede kullanıldığı tespit edilmiştir. Öğretmen adayları ve ortaokul öğrencileri ile yapılan çalışmalarda katılımcıların bu yazılım ile ilgili görüşleri yapılan durum çalışması ile incelenmiştir. Bir başka teknoloji olarak EBA üzerindeki uygulamaların makalelerde tercih edildiği görülmüştür. İlkokul ve ortaokul öğrencileri ile yapılan çalışmalarda kesirler konusu EBA'daki uygulamalar ile öğretilmeye çalışılmış ve bunların etkisi incelenmiştir. Bu yazılımların dışında livemath (Ör. Kutluca, 2015; Sevimli ve Delice, 2016), tinkerplots (Ör. Aygün, Uzun ve Atasoy, 2016) gibi yazılımlar ve artırılmış gerçeklik uygulamalarının (Ör. Özçakır ve Aydın, 2019) incelenen makalelerde kullanıldığı tespit edilmiştir.

Matematik eğitimi ile ilişkili genel olarak bilişim teknolojilerinin kullanımı konusunda durum tespiti yapan ya da kullanılan teknoloji konusuna değinilmeyen makaleler de mevcuttur. Örneğin matematik eğitimi alanında akıllı tahta kullanımı ile ilgili öğretmen ve/veya öğrenciler ile yapılan çalışmalar (Ör. Akgün ve Kuru, 2015; Özgen ve Tum, 2018) ile bilgisayar teknolojisinin genel olarak matematik alanında kullanımı konusunda (Ör. Ateş, Delil, Işlak ve Savcı, 2015; Çakır ve Önal, 2015; Demir ve Şengül, 2018) yapılan tarama çalışmaları mevcuttur.



## Tartışma ve Sonuç

Bu araştırmada, 2015-2019 yılları arasında Türkiye’de BDE’nin kullanıldığı matematik eğitimi alanında yayınlanmış toplam 39 makale incelenmiştir. İncelenen makalelerin daha çok iki yazarlı (%56) olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgular ülkemizde yapılan farklı içerik analizi çalışmalarının sonuçlarıyla (Gülbahar ve Alper, 2009; Kutluca ve Demirkol, 2016; Ozan ve Köse, 2014; Tatar vd., 2013) benzerlik göstermektedir. 2000-2011 yılları arasında Türkiye’deki teknoloji destekli matematik eğitimi araştırmalarının içerik analizi ile ilgili yapılan çalışmada araştırmaların daha çok iki yazarlı (%44) ya da tek yazarlı (%32) olduğunu tespit edilmiştir (Tatar vd., 2013). Gülbahar ve Alper (2009) makalelerin çoğunluğunun iki veya tek yazarlı olması durumunu, araştırmacıların ekip çalışmasına yeterince yatkın olmadıkları veya araştırmacılar arasındaki iş birliğinin zayıf olduğu şeklinde belirtmişlerdir.

Türkiye’de matematik eğitimi alanında bilgisayar destekli eğitimin kullanılması konusunda yapılan çalışmaların yıllara göre dağılımı incelendiğinde, en fazla çalışmanın 2015 (%28) ve 2016 (%26) yıllarında daha çok yapıldığı görülmektedir. 2017 yılında ise en az sayıda (%13) çalışma yapıldığı, 2017 yılından sonra bu sayının artış eğiliminde olduğu ve 2018’de (%15) ve 2019’da ise (%18) lik bir değerle giderek arttığı görülmektedir. Bu araştırmada çalışmaların verilerinin toplandığı bölgelere göre dağılımı incelendiğinde en fazla çalışmanın İç Anadolu Bölgesinde yapıldığı görülmektedir. Bu sonuç daha önce yapılan sistematik literatür taraması sonuçları ile benzerlik göstermektedir (Aldemir ve Tatar, 2014; Ulutaş ve Ubuz 2008). Bu durumun nedeni olarak Aldemir ve Tatar (2014) bu bölgede bulunan okul ve üniversitelerin daha çok olması ve teknolojik imkanlar konusunda zengin olması şeklinde belirtmişlerdir. Araştırma kapsamında anahtar kelimelerin dağılımını incelendiğinde ‘matematik öğretmen adayları’ (%31.42), ‘bilgisayar destekli öğretim’ (%20) ve ‘geogebra’ (%17.14) ve daha sonra ‘akademik başarı’, ‘geometri öğretimi’, ‘dinamik geometri yazılımları’, ‘kesir öğretimi’, ‘cabri’, ‘oyunlaştırma’ gibi terimlerin tercih edildiği görülmektedir. Tercih edilen anahtar kelimelerin araştırmaların içeriği, örneklem düzeyi ve araştırmalarda kullanılan BDE yöntemi

hakkında önemli fikirler vermektedir. Geçmiş yıllarda yapılan sistematik tarama sonuçlarına bakıldığında anahtar kelimeler arasında kullanılan yazılımlara daha az yer verildiği görülmüştür (Aldemir ve Tatar, 2014). Bu durum geçmiş yıllarda yapılan araştırmalarda kullanılan yazılıma/teknolojiye daha az yer verildiği şeklinde yorumlanabilir.

**Tablo 6. Makalelerde kullanılan teknolojiye göre dağılımı**

Kullanılan teknoloji (BDÖ)	Örneklem Düzeyi	Makale sayısı	Örnek Makaleler
Geogebra	Öğretmen	1	Gökçe, Aydoğan-Yenmez, & Özpinar (2016)
	Öğretmen Adayı	10	Er, ve Sağlam-Kaya, 2017; Karakuş, ve Konyahoğlu, 2018; Kepçeoğlu, ve Yavuz, 2017; İlhan, ve Aslaner, 2017
	Ortaokul	3	Çetin, Erdoğan, ve Yazlık, 2015; Genç ve Öksüz, 2016; Mutlu ve Söylemez, 2019
	Lise	1	Balcı-Şeker ve Erdoğan (2017)
Cabri (3D/2D)	Ortaokul	2	Aydoğdu, Akgül, ve Tutak, 2015; Kaplan ve Mesut, 2014
	Öğretmen Adayı	5	Aygün vd., 2016; İlhan ve Aslaner, 2017; Yenmez, 2017
Geometer's Sketchpad (GSP)	Ortaokul	1	Erdener ve Gür (2019)
	Öğretmen adayı	2	Öçal ve Şimşek (2016)
Akıllı tahta	Ortaokul	1	Özgen ve Tum (2018)
	Lise	1	Aygün ve Kuru (2015)
	Öğretmen	1	Kutluca ve Tum (2018)
EBA uygulamaları	Ortaokul	1	Akbaş (2019)
	İlkokul	1	Türkmen ve Soybaş (2019)

Makalelerde kullanılan yöntemlere göre dağılımı nitel (%38), karma (%31) ve nicel (%31) şeklindedir. Dağılımda kullanılan araştırma yöntemlerinin birbirine yakın olduğu görülmektedir. Nitel çalışmaların ise kendi başına diğerlerinden daha çok olduğu gözlemlenmiştir. Bu durum İncikabı vd., (2017)'de belirttiği gibi bazı yıllarda nitel çalışmaların arttığı tezine paralel olarak araştırma kapsamında incelenen yıllarda nispeten de olsa daha çok nitel çalışmanın olduğunu göstermektedir. Diğer taraftan karma ile nicel yöntem toplamının yarısından fazla olduğu görülmüş ve bu iki gruba giren araştırmaların çoğunluğunun deneysel çalışma desenine sahip olduğu anlaşılmaktadır. Araştırmalarda örneklem düzeyine göre dağılımına bakıldığında araştırmacıların kolay ulaşılan örneklem olmasından dolayı daha çok

öğretmen adayları ile çalıştığı görülmektedir. Bu sonuç geçmiş yıllarda yapılan sistematik çalışmalar ile benzerlik göstermektedir (Ulutaş ve Ubuz 2008). En az çalışılan grup ise öğretmenlerden oluşmaktadır. Öğretmenlerin katılımcı olarak kullanıldığı çalışmaların az olması özellikle teknoloji ve BDE kullanımı konusunda öğretmenlerin mevcut durumunu ortaya koyması ve onların görüşlerini tespit etmesi anlamında önemlidir ve bu konuda yapılacak çalışmalara ihtiyaç vardır. Araştırma makalelerinde kullanılan veri toplama araçları incelendiğinde başarı testi, anket, diğer testler, görüşme, gözlem ve video araçlarının kullanıldığı görülmektedir. En fazla kullanılan veri toplama araçları olarak başarı testi, anket, ölçek ve görüşme araçlarını kullandıkları görülmüştür ve bu sonuç daha önce yapılan İncikabı ve ark. (2017)'nin sonuçları ile paralellik göstermektedir. Başarı testi, anket gibi ölçme araçlarının öne çıkması daha çok deneysel çalışma desenine sahip yayınlardan kaynaklanmaktadır.

Matematik eğitimi alanında bilgisayar destekli eğitimin uygulama alanına göre dağılımı incelediğimizde cebir, geometri ve karma alanlarında olduğu görülmektedir. Geometri ve cebir konu alanlarının çalışmalarda eşit olarak çalışıldığı görülmektedir. Cebir alanında alt gruplarda kesir konusu çalışılırken (Ör. Akbaş, 2019; Türkmen ve Soybaş, 2019; Yiğit ve İpek, 2015), üst gruplarda türev/integral (Ör. Karakuş ve Konyalıoğlu, 2018; Sevimli ve Delice, 2016) gibi anlaşılması zor konuların BDE kullanılarak öğretilmesinin amaçlandığı anlaşılmaktadır. Geometri alanında ise üç boyutlu cisimlerin hesaplamalarında BDE'nin kullanıldığı araştırmalara rastlanırken, bu grupta Geogebra, Cabri ve Geometer's Skechpad gibi dinamik yazılımların çok tercih edildiği gözlemlenmiştir. Bu sonuçlar daha önceki yıllarda yapılan çalışmalarını inceleyen sistematik tarama sonuçları ile paralellik göstermektedir (Tabuk, 2019). Çalışmaların çoğu öğretmen adaylarına bu yazılımların ve teknolojilerin kullanımının tanıtılması konusundadır. K-12 düzeyinde ise daha çok bu araçların matematik eğitiminde kullanımının etkilerini geleneksel olarak yapılan öğretim ile çeşitli yönlerden mukayese etmektedir (Ör. Balcı-Şeker ve Erdoğan, 2017; Çetin, Erdoğan ve Yazlık, 2015; Genç ve Öksüz, 2016; Mutlu ve Söylemez, 2019).

Önceki yıllara nazaran günümüzde daha fazla içerik barındıran EBA'nın araştırma makalelerinde kullanılması bu platformun öğretmen ve öğrenciler tarafından kullanımına teşvik anlamında önem arz etmektedir. Özellikle salgın sürecinde bu portal gerek içerik, gerekse işlevsellik yönünden zenginleşmesi (Özer ve Suna, 2020) bu yazılımın giderek daha çok kullanılacağına işaret etmektedir. Bu anlamda araştırmacıların bu portaldaki uygulamaların kullanımı konusunda çalışmalarda bulunması önerilmektedir. Diğer taraftan Geogebra gibi yazılımların araştırmalarda kullanılması ve araştırma raporlarında daha fazla yer verilmesi diğer araştırmacı ve öğretmenlere örnek teşkil etmektedir. Son olarak araştırma makalelerinde BDE kullanımının salgın nedeniyle uzaktan eğitime geçilmesi ve EBA gibi platformların daha fazla kullanılması nedeniyle önümüzdeki yıllarda artış göstereceği öngörülmektedir.

**EXTENDED ABSTRACT**

**Investigating the Studies Conducted between  
2015-2019 in the Field of Computer Assisted  
Mathematics Instruction**

\*

Ali Battal – Aslı Çalışkan  
*Selçuk University - MONE*

Advances in science and technology have affected the lives of people in many aspects. The field of instructional technology is in the center of the advances in education, which aims to facilitate learning, increase its effectiveness, look for the reasons behind the problems and enhance those issues by the help of technology (Reiser, 2012). The use of technology and computers for educational purposes have a long history in education. Computer Assisted Instruction (CAI) was coined to relate to the use of educational software including multimedia as picture, sound, and video in education (Engin, Tösten, & Kaya, 2010). Besides, this term transformed to new versions such as Computer Assisted Mathematics Instruction or Computer Assisted Language Learning in specific fields.

The purpose of this study was to conduct a systematic literature review in the field of Computer Assisted Mathematics Instruction to reveal the recent tendency by examining the articles published in journals originated in Turkey. Hence, research studies originated from Turkey related to CAI for mathematics published between 2015 and 2019 were in the scope of this review. The results of this study would be beneficial for researchers to see the current tendency and for practitioners who want to use the technology in mathematics instruction. Newman and Gough's (2020) proposed some steps which were followed throughout the review process. Firstly, a review protocol was developed by the researchers to eliminate the bias. Then, databases to be searched were defined as 'TR Indeks' as well as 'DergiPark' journal management system. In the next step, appropriate keywords need to be selected (Goagoses & Koglin, 2020). 'Mathematics' and 'computer assisted instruction' , 'CAI', 'computer assisted education' were defined for the

search. These search terms were used with the logical operators to reach all possible alternatives. At the end of search process in multiple databases, 86 articles were found. Duplicates (n=21) were defined among the records and they were eliminated. In the next step, inclusion/exclusion criteria for the review were defined by the researchers. Then, researchers reviewed the articles according to inclusion/exclusion criteria in two phases, their title and abstract in the first phase and their full text in the second phase. At the end of the two-phased selection method, 39 articles were reviewed in the current study. Demographic and methodological characteristics of articles as well as their topics and the applied technology in line with the research questions were investigated. Google sheet was used to organize the data obtained for each article.

Systematic review results showed that the number of articles was decreased in 2017 from the beginning, however, it has been increased in the end of review period. Articles were generally co-authored with two and four researchers. Previous literature review studies also reported similar results in the number of authors (Gülbahar & Alper, 2009; Kutluca & Demirkol, 2016; Ozan & Köse, 2014; Tatar vd., 2013). Data were collected mostly in Central Anatolian, East Anatolian, and Marmara Region, respectively, which was similar to previous studies (Aldemir & Tatar, 2014; Ulutaş & Ubuz 2008). Aldemir ve Tatar (2014) argued the reason of this situation as these regions contained more schools and universities and their technological facilities were more than the others. No region was addressed in seven studies. The keywords preferred in the articles distributed as 'mathematics pre-service teachers', 'computer assisted instruction', 'geogebra', 'achievement', 'geometry instruction', 'dynamic geometry instruction', 'fraction', 'cabri', 'gamification'. The keywords were an important indicator of the research scope, sample and the applied technologies. It has been seen that software/technology was mentioned less specifically in the previous literature reviews (Aldemir & Tatar, 2014).

The research design of the studies was qualitative (n=15), mixed (n=12) and quantitative (n=12), respectively. The most used method applied was case study for qualitative and experimental for quantitative studies. Participants of articles consisted of all age groups from pre-

school to graduate and teachers. In most of studies (n=18), participant groups were generally bachelor's degree and mostly teacher candidates, which was obtained similarly in the study of Ulutaş and Ubuz (2008). This might be interpreted as researchers preferred to use convenient sampling. It was found that in-service teachers were the least used group in the research studies. Future studies should focus on this group for revealing and facilitating their ability. The sample size of the articles varied between 5 to 311376, however, it was mostly between 31 and 50. While survey, achievement, perception, attitude tests, interview and observation were used as data collection methods, kinds of descriptive and inferential statistics, and content analysis used as the data analysis in the reviewed studies. Geogebra, Cabri and Geometer's Sketchpad were the frequently used software as computer assisted technology in the articles. General scope of the research studies was to teach fraction and derivative/integral for algebra related topics. Area and volume of geometric shapes were in the scope of studies conducted in K-12. Besides, some studies conducted with pre-service teachers were related to how to use computers in geometry instruction.

### **Kaynakça / References**

- Akbaş, E. E. (2019). Eğitim Bilişim Ağı (EBA) Destekli matematik öğretiminin 5. sınıf kesir konusunda öğrenci başarılarına etkisi. *Journal of Computer and Education Research*, 7(13), 2148-2896. <https://doi.org/doi: 10.18009/jcer.531953>
- Akgün, M. ve Koru, G. (2015). Akıllı tahta kullanımına yönelik öğrenci tutumu ve öğretmen görüşlerinin incelenmesi (Ankara ili örneği). *NWSA-Qualitative Studies*, 10(3), 1-12.
- Akyüz, D. (2016). Farklı öğretim yöntemleri ve sınıf seviyesine göre öğretmen adaylarının tpab analizi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 7(1), 89-111. <https://doi.org/doi: 10.16949/turcomat.75768>
- Aldemir, R., ve Tatar, E. (2014). Teknoloji destekli matematik eğitimi hakkında yayınlanan makalelerin incelenmesi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(1), 298-319.

- Ateş, A. M., Delil, A., Işlak, O., ve Savcı, Ü. Z. (2015). Pedagojik formasyon eğitimine katılan öğretmen adaylarının bilgisayar destekli öğretim ile ilgili tutumlarının değerlendirilmesi. *Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(4), 199-214.
- Aydoğdu, M., Akgül, A., ve Tutak, T. (2015). Ortaokul 8. sınıflarda geometrik cisimlerin alan ve hacimlerinin öğretiminde cabri 3d yazılımı kullanımının öğrenci başarısına ve tutumuna etkisi. *Turkish Journal of Educational Studies*, 2(1), 113-133.
- Aygün, B., Uzun, N., ve Atasoy, E. (2016). Öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitim yeterliliklerinin incelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 7(2), 393-416 <https://doi.org/10.16949/turcomat.37361>
- Balcı-Şeker, H., ve Erdoğan, A. (2017). Geogebra yazılımı ile geometri öğretiminin geometri ders başarısına ve geometri öz-yeterliliğine etkisi. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 7(12), 82-82. <https://doi.org/10.26466/opus.313072>
- Çakır, H., ve Önal, N. (2015). Ortaokul matematik öğretmenlerinin bilişim teknolojileri yeterlilikleri. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 11(3), 1021-1042.
- Cheung, A. C. K., ve Slavin, R. E. (2013). The effectiveness of educational technology applications for enhancing mathematics achievement in K-12 classrooms: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 9(2013), 88-113. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2013.01.001>
- Çetin, İ., Erdoğan, A., ve Yazlık, D. Ö. (2015). Geogebra ile öğretimin sekizinci sınıf öğrencilerinin dönüşüm geometrisi konusundaki başarılarına etkisi. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2015(4), 84-92.
- Dede, Y., ve Argün, Z. (2003). Matematik öğretiminde elektronik tabloların kullanımı. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(14), 147-173.
- Demir, E., ve Şengül, M. (2018). Farklı ülkelerdeki öğrencilerin bilgi-iletişim teknolojilerine aşinalıklarının çeşitli değişkenlere göre sınıflama doğruluklarının incelenmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi Electronic*, 17(68), 1386-1409.
- Dergipark. (2020). *Dergipark Hakkında*. Retrieved November 30, 2020, from <https://dergipark.org.tr/pub/page/about>



- Engin, A. O., Tösten, R., ve Kaya, M. D. (2010). Bilgisayar destekli eğitim. *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Bahar Sayısı* ,5, 69–80.
- Er, S., ve Sağlam-Kaya, Y. (2017). Ortaöğretim Matematik öğretmen adaylarının geogebra ortamında materyal hazırlama hakkındaki görüşleri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 228–228. <https://doi.org/10.17860/mersinefd.305950>
- Erdener, K., ve Gür, H. (2019). Ortaokul matematik derslerinde dinamik geometri yazılımı geometer's sketchpad kullanımı ile ilgili öğrenci görüşleri. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 21(1), 364–377.
- Ertem Akbaş, E. (2019). Eğitim Bilişim Ağı (EBA) destekli matematik öğretiminin 5. sınıf kesir konusunda öğrenci başarılarına etkisi. *Journal of Computer and Education Research*, 7(13), 120–145. <https://doi.org/10.18009/jcer.531953>
- Genç, G., ve Öksüz, C. (2016). Dinamik matematik yazılımı ile 5. sınıf çokgenler ve dörtgenler konularının öğretilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(3), 1551–1566.
- Goagoses, N., ve Koglin, U. (2020). the role of social goals in academic success: Recounting the process of conducting a systematic review. In O. Zawacki-Richter, M. Kerres, S. Bedenlier, M. Bond, ve K. Buntins (Eds.), *Systematic Reviews in Educational Research: Methodology, Perspectives and Application* (pp. 145–161). [https://doi.org/10.1007/978-3-658-27602-7\\_9](https://doi.org/10.1007/978-3-658-27602-7_9)
- Gökçe, S., Aydoğan-Yenmez, A., ve Özpınar, İ. (2016). Matematik öğretmenlerinin geogebra ile hazırlanan çalışma yapıları üzerine görüşleri. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 7(1), 164–187. <https://doi.org/10.16949/turcomat.21979>
- Gülbahar, Y., ve Alper, A. (2009). Öğretim teknolojileri alanında yapılan araştırmalar konusunda bir içerik analizi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 42(2), 93–112.
- Günşen, G., Uyanık, G., ve Akman, B. (2019). 5 yaş çocuklarının bilim insanı imajı içerisindeki STEM alanlarının incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 52, 320–339. <https://doi.org/10.21764/maeuefd.549299>

- Gürbüz, R., Dede, Y., ve Doğan, M. F. (2018). Olasılık öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin rolü. *Hacettepe Eğitim Dergisi*, 33(3), 705–722. <https://doi.org/10.16986/HUJE.2018036943>
- Hangül, T., ve Üzel, D. (2010). Bilgisayar destekli öğretimin (BDÖ) 8. sınıf matematik öğretiminde öğrenci tutumuna etkisi ve BDÖ hakkında öğrenci görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 4(2), 154–176.
- Hidiroğlu, Ç. N., ve Bukova Güzel, E. (2016). Teknoloji destekli ortamda matematiksel modelleme sürecindeki bilişsel ve üst bilişsel eylemler arasındaki geçişler. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 10(1), 313–350.
- Hyland, M. R., Pinto-Zipp, G., Olson, V., ve Lichtman, S. W. (2010). A Comparative analysis of computer-assisted instruction and traditional lecture instruction for administration and management topics in physical therapy education. *Journal of College Teaching ve Learning*, 7(7), 1–14.
- İlhan, A., ve Aslaner, R. (2017). Geometri konularının öğretiminde dinamik geometri yazılımı kullanımının ilköğretim matematik öğretmen adaylarının görsel matematik okuryazarlık algı düzeylerine etkisinin incelenmesi. *Journal of Science ve Mathematics*, 11(2), 136–155.
- İncikabı, L., Serin, M. K., Korkmaz, S., ve İncikabı, S. (2017). Türkiye’ de 2009-2014 yılları arasında yayımlanan matematik eğitimi çalışmaları üzerine bir araştırma. *Adıyaman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(1), 1–19. <https://doi.org/10.17984/adyuebd.325368>
- İnel Ekici, D., ve Delen, İ. (2016). Web destekli ortamlarda fen ve matematik öğretmen adaylarının paylaştıkları öğretmenlik uygulaması günlüklerinin incelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 7(2), 440-459. <https://doi.org/10.16949/turcomat.18873>
- Kaplan, A., ve Mesut, Ö., (2014). Çemberde açılar konusunun öğretiminde cabri yazılımının akademik başarıya etkisi. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29, 109–122.
- Karadeniz, M. H. (2014). Okul öncesi öğretmenlerinin matematik eğitiminde teknolojiden yararlanma durumlarının belirlenmesi. *Adıyaman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(7), 119-144. <https://doi.org/10.17984/adyuebd.57328>

- Karakuş, D., ve Konyalıoğlu, A. C. (2018). Ekstreum ve dönüm noktaları kavramlarındaki hataların düzeltilmesinde geogebra kullanımı. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 12(2), 254–275. <https://doi.org/10.17522/balikesirnef.506437>
- Karataş, İ., Pişkin Tunç, M., Demiray, E. ve Yılmaz, N. (2016). Öğretmen adaylarının matematik öğretiminde teknolojik pedagojik alan bilgilerinin geliştirilmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(2), 512–533.
- Kepçeoğlu, İ., ve Yavuz, İ. (2017). Dinamik geometri yazılımlarıyla gerçekleştirilen matematik derslerinin ölçme ve değerlendirme örneği. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 25(1), 373–384.
- Kepçeoğlu, İ., ve Yavuz, İ. (2017). Geogebra yazılımıyla limit ve süreklilik öğretiminin öğretmen adaylarının başarısına etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 11(1), 21–47. <https://doi.org/10.17522/balikesirnef.354961>
- Kutluca, T. (2015). İkinci dereceden fonksiyonlar konusuna yönelik tutumlarda bilgisayar destekli öğretim yönteminin etkisi. *Elektronik Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(8), 148–158.
- Kutluca, T., ve Demirkol, M. (2016). Dicle üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisinin bibliyometrik analizi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 108–118. <https://doi.org/10.14582/duzgef.674>
- Kutluca, T , Tum, A . (2018). Matematik öğretiminde akıllı tahtaların kullanımında karşılaşılan zorluklar. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21(40) , 183-208 .
- Lo, C. K. (2020). Systematic reviews on flipped learning in various education contexts. In O. Zawacki-Richter, M. Kerres, S. Bedenlier, M. Bond, ve K. Buntins (Eds.), *Systematic Reviews in Educational Research: Methodology, Perspectives and Application* (p.129–143). [https://doi.org/10.1007/978-3-658-27602-7\\_8](https://doi.org/10.1007/978-3-658-27602-7_8)
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2018). Matematik dersi öğretim programı. Ankara, Türkiye Retrieved November 30, 2020, from <http://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201813017165445-MATEMAT%C4%B0K%20%C3%96%C4%9ERET%C4%B0M%20PR OGRAMI%202018v.pdf>

- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D.G., ve Prisma Group, 2009. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLOS MEDICINE*, 6(7), 1-6.
- Mutlu, Y., ve Söylemez, I. (2019). Ortaokul 8. sınıf öğrencilerine Geogebra matematik yazılımı ile dönüşüm geometrisi konusunun öğretimi. *Eğitim ve Teknoloji*, 1(2), 163–172.
- Newman, M., ve Gough, D. (2020). Systematic reviews in educational research: Methodology, perspectives and application. In O. Zawacki-Richter, M. Kerres, S. Bedenlier, M. Bond, & K. Buntins (Eds.), *Systematic Reviews in Educational Research: Methodology, Perspectives and Application* (p.3–22). [https://doi.org/10.1007/978-3-658-27602-7\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-658-27602-7_1)
- Reiser, R.A. (2012). *What field did you say you were in?*, Defining and naming our field. In R.A. Reiser & J.V. Dempsey (Eds.), *Trends and Issues in Instructional Design and Technology* (3rd ed.). Boston, MA: Pearson Education.
- Ozan, C., ve Köse, E. (2014). Eğitim Programları ve Öğretim Alanındaki Araştırma Eğilimleri. *Sakarya University Journal of Education*, 4(1), 116-136. <https://doi.org/10.19126/suje.76547>
- Öçal, M. F., ve Şimşek, M. (2016). Matematik öğretmen adaylarının geometer's sketchpad ile problem çözme süreçleri: Ayna problemi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(2), 577–597.
- Önal, N., ve Demir, C. G. (2012). Yedinci sınıflarda bilgisayar destekli geometri öğretiminin öğrenci başarısına etkisi. *Turkish Journal of Education*, 2(1), 19–28.
- Özçakır, B., ve Aydın, B. (2019). Artırılmış gerçeklik deneyimlerinin matematik öğretmeni adaylarının teknoloji entegrasyonu öz-yeterlik algılarına etkisi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 10(2), 314–335. <https://doi.org/10.16949/turkbilmat.487162>
- Özer, M., ve Suna, H. E. (2020). COVID-19 salgını ve eğitim. In M. Şeker, A. Özer, ve C. Korkut (Eds.), *Küresel Salgının Anatomisi İnsan ve Toplumun Geleceği*. Ankara.
- Özgen, K., ve Tım, A. (2018). Ortaokul öğrencilerinin matematik derslerinde akıllı tahta kullanmaya yönelik tutumlarının bazı değişkenlere göre incelenmesi. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 7(1), 16–39.

- Sevimli, E., ve Delice, A. (2016). Bilgisayar cebir sistemi destekli öğretimin kavramsal-işlemsel yeterliklere etkisinin incelenmesi: İntegral örneği. *Hacettepe Eğitim Dergisi*, 31(2), 249–266.
- Sözbilir, M. ve Kutu, H. (2008). Development and current status of science education research in Turkey. *Essays in Education* [Spec. issue], 1-22
- Tabuk, M. (2019). Lisansüstü tezlerde bilgisayar destekli matematik eğitimi uygulamaları: meta-sentez çalışması. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 12(2), 1308–1659. <https://doi.org/doi: 10.30831/akukeg.433539>
- Tatar, E., Kağızmanlı, T. B., ve Akkaya, A. (2013). Türkiye’deki teknoloji destekli matematik eğitimi araştırmalarının içerik analizi. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 33–50.
- Trdizin. (2020). Trdizin-Sıkça Sorulan Sorular. Retrieved November 30, 2020, from [https://trdizin.gov.tr/?page\\_id=45](https://trdizin.gov.tr/?page_id=45)
- Tuluk, G. Ç. (2015). Ortaokul matematik öğretmeni adaylarının aç kavramına ilişkin oluşturdukları kavram haritalarının değerlendirilmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 6(2), 323-337. <https://doi.org/10.16949/turcomat.36234>
- Tutak, T., İlhan, A., İç, Ü., ve Kılıçarslan, S. (2018). Bilgisayar destekli matematik öğretiminin matematik öğretmen adaylarının öğrenme. *Journal of Turkish Studies*, 13(27), 1509–1524. <https://doi.org/10.7827/TurkishStudies.14341>
- Türkmen, G. P., ve Soybaş, D. (2019). Oyunlaştırma yöntemiyle öğrenmenin öğrencilerin matematik başarılarına ve derse yönelik tutumlarına etkisi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 258–298. <https://doi.org/10.14686/buefad.424575>
- Ulusal Matematik Öğretmenliği Birliği. (2021). Strategic use of technology in teaching and learning mathematics, a position of the national council of teachers of mathematics. 04.02.2021 tarihinde <https://www.nctm.org/Standards-and-Positions/Position-Statements/Strategic-Use-of-Technology-in-Teaching-and-Learning-Mathematics/> adresinden alınmıştır.
- Ulutaş, F., ve Ubuz, B. (2008). Matematik eğitiminde araştırmalar ve eğilimler: 2000 ile 2006 yılları arası. *Elementary Education Online*, 7(3), 614–626. <https://doi.org/10.17051/ieo.75224>
- Vatansever, S. (2007). İlköğretim 7. sınıf konularının dinamik geometri yazılımı Geometer’s Sketchpad ile öğrenmenin başarıya, kalıcılığa

- etkisi ve öğrenci görüşleri. (*Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi*) Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Yağcı, M. (2017). Tarih öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin akademik başarıya, öğrenilenlerin kalıcılığına ve bilgisayara karşı tutuma etkisi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 102–102. <https://doi.org/10.14686/buefad.263571>
- Yazlık, D. Ö. (2019). Ortaokul matematik öğretmenlerinin matematik öğretiminde bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanımına yönelik görüşleri. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(4), 1682–1699.
- Yenice, N., Sümer, Ş., Oktaylar, H. C., ve Erbil, E. (2003). Fen Bilgisi derslerinde bilgisayar destekli öğretimin dersin hedeflerine ulaşma düzeyine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(24), 152–158.
- Yenmez, A. A. (2017). Teknolojinin matematiksel modelleme sürecine etkileri. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 26, 602-646
- Yıldırım, A., ve Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (9th ed.). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yiğit, Ö., ve İpek, J. (2015). İlkokul 4. sınıf kesir öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin başarı düzeyine etkisi. *Ege Eğitim Dergisi*, 16(1), 56–80.
- Zengin, Y., Kağızmanlı, T. B., Tatar, E., ve İşleyen, T. (2013). Bilgisayar destekli matematik öğretimi dersinde dinamik matematik yazılımının kullanımı. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(23), 167–180.

#### **Kaynakça Bilgisi / Citation Information**

Battal, A. ve Çalışkan, A. (2021). Bilgisayar Destekli Matematik Eğitimi Alanında 2015-2019 Yılları Arasında Yapılan Araştırmaların İncelenmesi. *OPUS–Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 18(39), 2258-2287. DOI: 10.26466/opus.837465.