

TEKNOLOJİ DESTEKLİ MATEMATİK EĞİTİMİ: TÜRKİYE'DEKİ LİSANSÜSTÜ TEZLERİN İNCELENMESİ**TECHNOLOGY-SUPPORTED MATHEMATICS EDUCATION: EXAMINATION OF POSTGRADUATE THESIS IN TURKEY****Deniz KAYA**Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Eğitim Fakültesi,
Matematik Eğitimidenizkaya@nevsehir.edu.tr

ORCID No: 0000-0002-7804-1772

Şeyhmus AYDOĞDUNevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Eğitim Fakültesi,
Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimisaydogdu@nevsehir.edu.tr

ORCID No: 0000-0002-9075-8055

ÖZ

Bu araştırmanın amacı, 2011-2021 yılları arasında Türkiye'de matematik eğitimi alanında teknoloji destekli uygulama içeriklerine sahip lisansüstü tezleri incelemektir. Bu kapsamda, matematik eğitimi alanında belirlenen kriterlere uygun çalışmalara YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişilmiştir. Araştırmada, 154'ü yüksek lisans ve 53'ü doktora tezi olmak üzere 207 tez incelenmiştir. Çalışmaların analizinde betimsel içerik analizi kullanılmıştır. Çalışmalar; öğrenme araçlarına ve içeriklerine, yayımlanma yıllarına ve türlerine, araştırmacı cinsiyetlerine, yapıldıkları üniversitelere, danışman unvanına, amaçlarına, ölçtüğü özelliklere, yaklaşımlarına, yaklaşım açıklamalarına, örneklem düzeylerine, örneklem seçimlerine, veri toplama araçlarına ve veri analiz açıklamalarına göre incelenmiştir. Bulgulara göre, çalışmalarda yazılım içeriklerine ve dinamik matematik yazılımlarına daha fazla yer verilmiştir. En fazla tez 2019 yılında, en az tez 2011 ve 2012 yıllarında yayımlanmıştır. Gazi ve Dokuz Eylül bünyesinde daha fazla çalışma yapılmıştır. Başarı ile tutum değişkeni daha çok yer almış ve nitel yaklaşımlar daha fazla tercih edilmiştir. Ortaokul öğrencilerine yönelik daha fazla çalışma yapılmıştır. Veri toplama araçları olarak dokümanlar ve görüşmeler, analizde ise içerik, ortalama ve t-testi sıklıkla kullanılmıştır. Bulgular ışığında, bazı öneriler sunulmuştur.

ABSTRACT

The purpose of this research is to examine the postgraduate thesis with technology-supported application contents in the field of mathematics education in Turkey between the years 2011-2021. In this context, studies in accordance with the criteria determined in the field of mathematics education were accessed from the Council of Higher Education Thesis Center database. In the study, 207 theses, 154 of which were master's and 53 were doctoral dissertations, were examined. Descriptive content analysis was used in the analysis of the studies. The studies were examined according to their learning tools and their contents, publication years and types, researcher genders, universities where research is conducted, advisor titles, purposes, measure properties, approach and approach explanation, sample, sampling type, data collection tools, and data analysis explanations. According to the findings, software contents and dynamic mathematics software were given more in the studies. While the most thesis studies were published in 2019, the least in 2011 and 2012. More studies have been carried out in Gazi and Dokuz Eylül. Success and attitude variable were included more, and qualitative approaches were preferred more. More studies were conducted with middle school students. Documents and interviews were used as data collection tools, and content, mean and t-test were frequently used in analysis. In the light of findings some suggestions were presented.

Geliş Tarihi:

30.05.2022

Kabul Tarihi:

12.09.2022

Yayın Tarihi:

27.10.2022

Anahtar KelimelerMatematik Eğitimi
Teknoloji
Lisansüstü Tez
Literatür Taraması**Keywords**Mathematics
Education
Technology
Postgraduate Thesis
Literature Review**DOI:** <https://doi.org/10.30783/neysosbilen.1123491>**Atıf/Cite as:** Kaya, D. ve Aydoğdu. Ş. (2022). Teknoloji Destekli Matematik Eğitimi: Türkiye'deki Lisansüstü Tezlerin İncelenmesi. *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi, Dijitalleşme Özel Sayısı*. 185-203.

Giriş

Dijitalleşmenin yaygınlığının ve etki alanının artmasıyla birlikte yenilikçi yaklaşımların öncüsü niteliğindeki bilişim teknolojileri (BT) adeta itici bir güç haline gelmiştir. Başta enformasyon olmak üzere iletişim, finans, ulaşım, enerji, sanayi ve sağlık gibi birçok alanda hayatın olağan akışının sürdürülebilmesi için BT kritik roller üstlenmiştir. Özellikle BT'nin dijital dünyaya sunduğu teknolojik araçlar ve sahip olduğu donanımlar, bu alanların ilerlemesine zemin hazırlayarak dijital anlayışların gelişiminde önemli bir yer edinmiştir (Ersöz ve Özmen, 2020). Teknolojide yaşanan gelişmelerden dolayı dijital çağdaki dönüşümler de hızlı, radikal, karmaşık ve öngörülemez şekilde gerçekleşmiştir (Akgün, 2019). Dolayısıyla teknolojide yaşanan baş döndürücü değişimler diğer alanlarda olduğu gibi eğitim alanında da kendini fazlasıyla hissettirmiş ve evrilmelere neden olmuştur. Nitekim çok sayıdaki ulus teknolojik cihazları eğitim ortamına doğru ve etkili şekilde entegre edebilme anlayışıyla hareket ederek 21. yüzyıla uyum sağlayabilecek nitelikli bireyler yetiştirebilmek hedefiyle eğitim programlarının içeriklerinde köklü reformlar yapmaktadır (European Commission-EACEA-Eurydice, 2019; Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). Bu durumun en önemli nedeni ise günümüzde eğitimin artık teknoloji ile birlikte anılması ve etkili bir öğretim için teknolojinin öneminin giderek artmasıdır (Bal, 2015). Çünkü 21. yüzyıl bireylerinin teknolojik donanımlara ve kaynaklara sahip bir öğrenme anlayışıyla karşı karşıya kalması artık kaçınılmaz bir hal almıştır (Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD], 2019).

Eğitimde gelişmelere ayak uydurmak, eğitimin nitelikli, etkili, kaliteli ve sürdürülebilir olmasını sağlamak için teknoloji kilit bir öneme sahiptir (Ertem-Akbaş, 2022). Dolayısıyla eğitimde teknolojinin varlığı yalnızca bir çalışma alanı değil çağın gereksinimlerine cevap verebilmek için eğitim sistemlerinin ihtiyaç duyduğu önemli bir araçtır. Nitekim değişimin güçlü aracı teknolojiyi, eğitim sistemlerine entegre etmekte zorlanan ulusların, çağın gerisinde kalmasının kaçınılmaz olacağı belirtilmektedir (OECD, 2019). Bu bağlamda, ülkemizde 2010 yılında “eğitim ve öğretimde fırsat eşitliğini sağlamak ve okullardaki teknolojiyi iyileştirmek amacıyla bilişim teknolojileri araçlarının öğrenme-öğretme sürecinde daha fazla duyu organına hitap edilecek şekilde, derslerde kullanımını” sağlamak sloganı ile yola çıkarak ülke eğitim sisteminin yeniden yapılandırılmasını amaçlayan FATİH (Fırsatları Arttırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi) Projesini hayata geçirmiş ve teknolojiyi eğitim ortamına yansıtmayı planlayan geniş ölçekli bir teknolojik yatırımda bulunmuştur (MEB, 2022). Proje, eğitim ile teknoloji arasında güçlü bir etkileşim oluşturmanın yanı sıra BT kullanımını da yaygınlaştırılmayı hedeflemektedir (Eryılmaz ve Uluyol, 2015). Atılan tüm bu adımlar her ne kadar teknolojiyi eğitimle bütünleştirme amacı içerse de teknolojiyi bir araç olarak kullanıp öğrenmeyi öğrenebilen, bilgiyi yerinde kullanabilen ve problem çözme becerilerine sahip bireyler yetiştirmek öncelikli temel amaç olarak karşımıza çıkmaktadır (Tatar ve diğer., 2013). Bu yüzden ülkeler daha nitelikli eğitim ortamları oluşturmaya yönelik yaklaşımlar üzerinde yoğunlaşmaktadır (Kutluca ve diğer., 2016; Hamidi ve diğer., 2011). MEB 2023 Eğitim Vizyonu Belgesi'nde de bu durumun önemine vurgu yapılarak öğretimde amaca uygun teknoloji kullanımının öğrencilere değer katacağı belirtilmektedir (MEB, 2018).

Teknoloji, öğretime dolayısıyla müfredat genelinde öğrenmeye yönelik yeni yaklaşımlar için cazip olanaklar sunmaktadır (Cullen ve diğer., 2020; Pierce ve diğer., 2007). Eğitimin giderek daha fazla yer aldığı dijital dünya göz önüne alındığında, öğrenme ortamında teknolojiyi verimli şekilde kullanmaya ve teknolojik yetkinliklerle donanımlı bireyler yetiştirmeye her zamankinden daha fazla ihtiyaç duyulmaktadır (Mishra ve Mehta, 2017). 1998 yılında Uluslararası Teknoloji ve Eğitim Derneği (International Society for Technology and Education, [ISTE]) tarafından yayınlanan ve 2007 ile 2008 yıllarında revize edilen raporda, eğitim ortamlarında teknolojilerin etkin kullanılmasının önemine değinilerek, öğrenme ortamına transfer edilmesi gerektiği belirtilmiştir (ISTE, 2008). Genel olarak, eğitimde teknolojinin varlığı gereksinim olmakla birlikte teknolojik kaynakların kullanımı özellikle matematik eğitimi için oldukça elverişli bir alandır (Öksüz ve Ak, 2010). Amerikan Ulusal Öğretmenler Birliği (National Council of Teachers of Mathematics, NCTM) teknolojik araçların matematik eğitiminde kullanılması gerekliliğinin önemine vurgu yaparak okul matematiği ilke ve standartlarında; “teknoloji matematik öğrenme ve öğretiminde önemli bir esastır, öğretilen matematiği etkiler ve öğrencinin öğrenmesini zenginleştirir” ifadelerine yer vermiştir (NCTM, 2000). Nitekim teknolojinin öğrencilerin matematik başarıları üzerinde önemli etkisi olduğu birçok çalışmanın bulgularına da yansımıştır (Balcı-Şeker, 2014; Burns, 2007; Byun ve Joung, 2018; Chan ve Leung, 2014; Çetin ve Mirasyedioğlu, 2019; Higgins ve diğer., 2019; Hung ve diğer., 2014; Li ve Ma, 2010; Peters, 2013; Ran ve diğer., 2022). Yalnızca başarı değil öğrencilerin matematiğe yönelik motivasyonları (Higgins ve diğer., 2019; Nguyen ve diğer., 2006), tutumları (Higgins ve diğer., 2019; Nguyen ve diğer., 2006; Yorgancı ve Terzioğlu, 2013), öz-yeterlikleri (Balcı-Şeker, 2014; Hung ve diğer., 2014; Mistretta, 2005; Özçakır ve Aydın, 2019; Peters, 2013) gibi birçok farklı değişkenler üzerinde de olumlu etkileri olduğu bilinmektedir. Ayrıca

öğrencilerin tahmin etme, problemi sözlü ifade etme ile problem çözmede yaşadığı öğrenme güçlükleri ile kaygı ve korkuları da teknoloji desteğiyle azaltılabilmektedir (Akpan ve Beard, 2014; Alakoç, 2003; Ran ve diğer., 2022; Sağlam ve diğer., 2009). Dolayısıyla teknoloji, matematiğin öğretimi ve öğrenimini geliştirme potansiyeline sahip önemli bir araç olmakla birlikte öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerinin gelişimine de önemli katkılar sağladığı yaygın görüş olarak savunulmaktadır (Hansson, 2020; Wenglinsky, 1998). Bu bakımdan matematiksel kavramların öğrenciler tarafından anlamlandırılmasını desteklemenin etkili yollardan biri de matematik eğitimine teknolojiyi etkili bir şekilde entegre edebilmektir (İnce-Muslu ve Erduran, 2020).

Türkiye’de matematik eğitimi alanında teknoloji destekli uygulama içeriklerini konu edinen araştırmalar genel olarak irdelendiğinde, son yıllarda teknolojinin öğrenme ortamlarında daha fazla yer aldığı ve bu yönde artan bir ilginin olduğu görülmektedir (Battal ve Çalışkan, 2021; Şimşek ve Yaşar, 2019; Tatar ve diğer., 2013). Örneğin Tatar ve diğer. (2013) tarafından Türkiye’de teknoloji destekli matematik eğitimi konusunda 2000-2011 yılları arasında yapılmış bilimsel araştırmaların içerikleri incelenmiştir. Toplamda 126 makalenin incelendiği çalışma sonunda, matematik yazılımlarının kullanımının yeterli düzeyde olmadığı, lisans öğrencilerinin çalışmada daha fazla yer aldığı ve ölçme aracı olarak genellikle anketlerin kullanıldığı, analizlerinde ise ortalama, standart sapma, t-testi ile betimsel istatistiklerin tercih edildiği tespit edilmiştir. Aldemir ve Tatar (2014) tarafından toplamda 212 makalenin incelendiği benzer bir çalışmada, teknolojik içerik olarak GeoGebra yazılımının daha fazla kullanıldığı, başarı testleri ile görüşme formlarının veri toplama aracı olarak daha çok tercih edildiği rapor edilmiştir. Bayram (2019) tarafından yapılan çalışmada, 2008-2018 yılları arasında bilgisayar destekli matematik öğretimi bağlamında lisansüstü tezler incelenmiştir. Çalışma sonunda, en fazla tezin Karadeniz Teknik üniversitesinde yapıldığı, başarı değişkenine, amaçlı örnekleme yöntemine, ilköğretim öğrencilerine çalışmada daha sıklıkla yer verildiği, veri toplama araçları olarak görüşme formlarının, analiz olarak t-testinin daha çok kullanıldığı belirlenmiştir. Tercan-Çiltaş (2021) tarafından yapılan çalışmada ise matematik ve fen eğitimi alanında yayınlanan tezlerdeki öğretim teknolojileri incelenmiştir. Çalışmada, deneysel desen ile durum çalışmalarının ağırlıkta olduğu rapor edilmiştir. Ayrıca çalışmada veri toplama araçları olarak genellikle başarı testleri, tutum ölçekleri ile görüşme formlarının kullanıldığı, örneklem olarak ortaokul öğrencileri seçimlerinde ise kolay ulaşılabilir olmasının sıklıkla kullanıldığı belirtilmiştir. Çalışmada veri analizi olarak t-testi ile içerik analizine daha çok yer verildiği belirlenmiştir. Şimşek ve Yaşar (2019) tarafından yapılan başka bir çalışmada ise Türkiye’de matematik eğitimi alanında yayınlanan GeoGebra ile ilgili lisansüstü tezlerin hem tematik hem de yöntemsel eğilimleri analiz edilmiştir. Toplamda 54 lisansüstü tezin irdelendiği çalışmada, başarı, öğrenme ve kalıcılığın araştırmacılar tarafından daha sık ele alındığı, ortaokul düzeyindeki öğrencilere çalışmada daha fazla yer verildiği ve konu olarak sıklıkla Geogebra yazılım etkinliğinin test edildiği belirlenmiştir. Battal ve Çalışkan (2021) tarafından ise 2015-2019 yılları arasında Türkiye adresli dergilerde bilgisayar destekli matematik eğitimi makaleleri incelenmiştir. Toplamda 39 makale araştırmaya dahil edilmiş ve içerik analizi sonucunda, Geogebra, Cabri ve Geometer’s Sketchpad yazılımlarından daha çok faydalandığı, çalışmaların genellikle deneysel desene sahip olduğu, öğretmen adaylarıyla daha fazla çalışma yürütüldüğü ve örneklem seçiminde kolay ulaşılabilir olmasının tercih edildiği belirlenmiştir. Aktaş-Dede (2021) tarafından Türkiye’de 2005-2020 yılları arasında matematik öğretiminde kullanılan teknoloji destekli eğitsel oyunlar üzerine yapılan lisansüstü tezler incelenmiştir. Bulgulara göre, en fazla çalışmanın Balıkesir ve Gazi üniversitelerinde yapıldığı, ortaokul öğrencilerine daha fazla yer verildiği, sayılar ve işlemler öğrenme alanının çalışmada daha fazla yer aldığı belirtilmiştir. Başka bir çalışmada, Tabuk (2019) tarafından Türkiye’de 1993-2016 yılları arasında bilgisayar destekli matematik konusunda yayımlanan 64 lisansüstü tez incelenmiştir. Edinilen bulgulara göre, yazılımların, bilgisayar cebir sistemlerinin ve dinamik matematik yazılımlarının sıklıkla kullanıldığı rapor edilmiştir.

Sonuç olarak, dur durak bilmeyen yapısı ile teknoloji; çeşitli sayıda bilgisayar yazılımları, eğitim uygulamaları ve web tabanlı programlar ile donanımlar içermektedir. Başta akıllı tahtalar, bilgisayarlar, dijital öğrenme ortamları, tabletler, mobil araçlar, Web 2.0 uygulamaları, sanal ve artırılmış gerçeklikler ile internet olmak üzere eğitim ortamlarında sıklıkla kullanılmaktadır (Cengiz, 2017; Cullen ve diğer., 2020). Günümüzde bilginin değerini de artıran BT, eğitim alanında da önemli bir yer de edinmiştir (Parlak, 2017). Özellikle matematik eğitimi alanındaki işlevselliği göz önünde bulundurulduğunda öğrenme ortamlarının teknolojinin varlığına ne kadar gereksinim duyduğu aşikardır. Öyle ki teknoloji sayesinde öğrencilerin matematiksel becerileri gelişmekte ve kavramları daha iyi anlamaktadır (Drijvers ve diğer., 2018). Nitekim teknolojinin matematik öğretimi ve öğrenimindeki rolleri hakkında ortaya konulan vizyonda; “bilgisayarlar matematiksel ortamı yeniden şekillendiriyor... öğrenciler teknolojinin uygun ve sorumlu kullanımıyla matematiği daha derinden öğrenebilirler” (NCTM, 1989, s. 25)

ifadelerine yer verilerek matematik ile teknoloji birlikteliğinin önemi açıkça belirtilmiştir. Dolayısıyla ilgili alanyazında bu birlikteliği konu edinen çalışmaların gelişim ve değişimlerinin incelenmesi önem arz etmektedir. Ayrıca mevcut araştırmaların incelenmesi alanla ilgili tarihsel gelişimleri tasvir etmesi bakımından bu alanda çalışma yapacak ya da yapmayı planlayan araştırmacılara değerli bir kaynak oluşturmaktadır. Bu tür çalışmaların en güçlü yönlerinden biri de alanyazındaki araştırmaların içeriklerini detaylandırarak matematik eğitiminde teknolojinin yer almasını hızlandırmasıdır. Her ne kadar son yıllarda teknolojinin öğrenme ortamlarına yansımada ciddi düzeyde artış olsa da bu çalışmaların içeriklerini konu edinen sınırlı sayıda çalışmalar bulunmaktadır (Aldemir ve Tatar, 2014; Bayram, 2019; Tatar ve diğer., 2013). Oysa alanda yapılan çalışma içeriklerinin yapılacak benzer çalışmalara fikir vermesi açısından belirli periyotlarla incelenmesi süreklilik arz etmektedir. Türkiye’de matematik eğitimi alanında teknoloji destekli uygulama içeriklerine sahip araştırmaları inceleyen çalışmalar bulunmasına karşın bu çalışmaların eğitsel oyunlar, bilgisayar destekli öğretim, belirli bir yazılımın etkinliği gibi sınırlı konulara odaklandığı görülmektedir (Açıkgül ve Aslaner, 2014; Aldemir ve Tatar, 2014; Battal ve Çalışkan, 2021; Bayram, 2019; Tabuk, 2019; Şimşek ve Yaşar, 2019). Bu bağlamda, Türkiye’de 2011-2021 yılları arasında matematik eğitimi alanında teknoloji destekli uygulama içeriklerine sahip lisansüstü tezlerin bütüncül bir bakış açısıyla ele alınmasının alana katkı sağlaması beklenmektedir.

Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, Türkiye’de 2011-2021 yılları arasında matematik eğitiminde teknoloji destekli uygulama içeriklerine sahip yüksek lisans ve doktora tezlerini incelemektir. Araştırmanın konusu olan çalışmalar; teknolojik öğrenme araçlarına, öğrenme araçları içeriklerine, yayımlanma yıllarına ve türlerine, araştırmacıların cinsiyetine, yapıldıkları üniversitelere, danışman unvanlarına, amaçlarına, ölçtüğü özelliklere, yaklaşımlarına ve yaklaşım açıklamalarına, örneklem düzeylerine, örneklem seçim şekillerine, veri toplama araçlarına ve analiz açıklamalarına göre ele alınmış ve irdelenmiştir. Bu doğrultuda, aşağıda sunulan araştırma sorularına yanıtlar aranmıştır:

- a) Lisansüstü tezlerde kullanılan teknolojik öğrenme araçları,
- b) Lisansüstü tezlerde kullanılan teknolojik öğrenme araçlarının içerikleri,
- c) Lisansüstü tezlerin yayımlanma yılları ve türleri,
- d) Lisansüstü tezlerin araştırmacı cinsiyeti,
- e) Lisansüstü tezlerin yapıldıkları üniversiteler,
- f) Lisansüstü tezlerin danışman unvanları,
- g) Lisansüstü tezlerin amaç içerikleri,
- h) Lisansüstü tezlerin ölçtüğü özellikler,
- i) Lisansüstü tezlerin yaklaşım ve yaklaşım açıklamaları,
- j) Lisansüstü tezlerin örneklem düzeyleri,
- k) Lisansüstü tezlerin örneklem seçim şekilleri,
- l) Lisansüstü tezlerin veri toplama araçları,
- m) Lisansüstü tezlerin veri analiz açıklamaları nasıl dağılım göstermektedir?

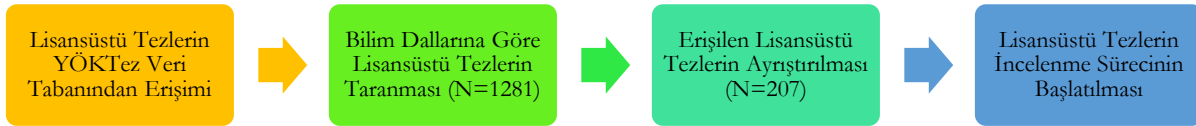
Yöntem

Bu araştırma kapsamında, Türkiye’de matematik eğitimi alanında 2011-2021 yılları arasında teknoloji destekli uygulama içeriklerine sahip yüksek lisans ve doktora tezleri sistematik bir şekilde incelenmiştir. Araştırmaya konu edinilen yıllar arasındaki çalışma dokümanlarının değerlendirilmesinde betimsel içerik analizi kullanılmıştır. Bu analiz türünde, belirlenmiş bir konu dahilinde yayınlanan dokümanlar incelenip eğilimleri ve sonuçları tanımlayıcı bir boyutta değerlendirilir (Creswell, 2014; Çalık ve Sözbilir, 2014). Benzer anlamları temsil eden veriler, amaca uygun sayıda kategoriye sınıflandırılarak tanımlanmaya ve içinde saklı olabilecek gerçekler ortaya çıkarılmaya çalışılır (Weber, 1990; Yıldırım ve Şimşek, 2018). Dolayısıyla araştırma yapılan konu üzerinde çalışma yapmayı planlayan ya da yapan araştırmacılara genel eğilimler hakkında bir çerçeve sunar (Çalık ve Sözbilir, 2014). Bu araştırmada dokümanlar yardımıyla toplanan veriler öncelikle kodlanmış, başlıklar belirlenerek kodlar ve temalar düzenlenmiş ve son olarak bulgular tanımlanarak yorumlanmıştır. Araştırma kapsamında ulaşılan dokümanlar Türkiye’de hazırlanmış lisansüstü tezlerin toplanması, düzenlenmesi ve elektronik ortamda ücretsiz bir şekilde

erişime açılması hizmetlerini yürüten Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı bünyesindeki YÖK Ulusal Tez Merkezi (YÖKTez) veri tabanından erişilmiştir (<https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>).

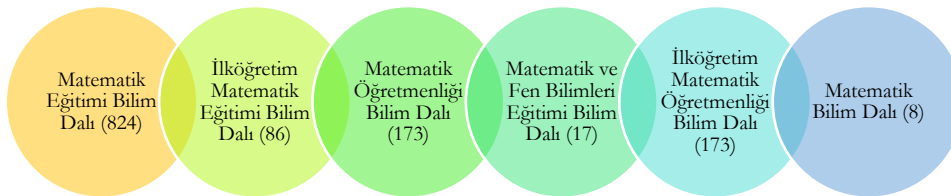
Veri Toplanma ve Tasniflenme Süreci

Çalışmada, öncelikle Türkiye’de matematik eğitimi alanında teknoloji destekli uygulama içeriklerine sahip yüksek lisans ve doktora tezlerinin hangi kriterlere göre toplanacağına karar verilmiştir. İlk kriter, Türkiye’de yapılmış lisansüstü tezlerden oluşmasıdır. İkinci kriter, YÖKTez veri tabanından tam metin erişim izninin olması, üçüncü kriter olarak 2011-2021 yılları arasında yayımlanmış olması ve son kriter olarak tez durumunun onaylı olması olarak belirlenmiştir. Bu bağlamda, lisansüstü tezlerin YÖK veri tabanından erişimi sağlanarak bilim dallarına göre taraması gerçekleştirilmiştir. Erişilen lisansüstü tezlerin ayrıştırılması yapıldıktan sonra tezlerin inceleme süreci başlatılmıştır. Verilerin elde edilmesinde izlenen prosedür Şekil 1’de sunulmuştur.



Şekil 1. Verilerin Elde Edilmesinde İzlenen Prosedür

Çalışma kapsamında elde edilen verilerin toplanmasında herhangi bir tezin gözden kaçmaması amacıyla detaylı tarama seçeneği kullanılmıştır. Buna göre, birinci aşamada bilim dalı “matematik eğitimi bilim dalı”, tezin izin durumu “izinli”, tezin durumu “onaylı”, tez grubu “sosyal” olacak şekilde bir tarama yapılmış ve 824 adet teze ulaşılmıştır. İkinci aşamada, bilim dalı “ilköğretim matematik eğitimi bilim dalı”, tezin izin durumu “izinli”, tezin durumu “onaylı”, tez grubu “sosyal” olacak şekilde bir tarama yapılmış ve 86 adet teze ulaşılmıştır. Üçüncü aşamada bilim dalı “matematik öğretmenliği bilim dalı”, tezin izin durumu “izinli”, tezin durumu “onaylı”, tez grubu “sosyal” olacak şekilde bir tarama yapılmış ve 173 adet teze ulaşılmıştır. Dördüncü aşamada bilim dalı “matematik ve fen bilimleri eğitimi bilim dalı”, tezin izin durumu “izinli”, tezin durumu “onaylı”, tez grubu “sosyal” olacak şekilde bir tarama yapılmış ve 17 adet teze ulaşılmıştır. Beşinci aşamada bilim dalı “ilköğretim matematik öğretmenliği bilim dalı”, tezin izin durumu “izinli”, tezin durumu “onaylı”, tez grubu “sosyal” olacak şekilde bir tarama yapılmış ve 173 adet teze ulaşılmıştır. Altıncı aşamada bilim dalı “matematik bilim dalı”, tezin izin durumu “izinli”, tezin durumu “onaylı”, tez grubu “sosyal” olacak şekilde bir tarama yapılmış ve 8 adet teze ulaşılmıştır. YÖKTez veri tabanında kayıtlı matematik eğitimi alanı ile ilgili farklı isimlerdeki bilim dallarının tamamı taranmıştır. Taraması yapılan bilim dalları ulaşılan tez sayıları ile birlikte Şekil 2’de sırasıyla sunulmuştur.



Şekil 2. Matematik Eğitimi Alanı ile İlgili Veri Tabanından Taranan Bilim Dallarını

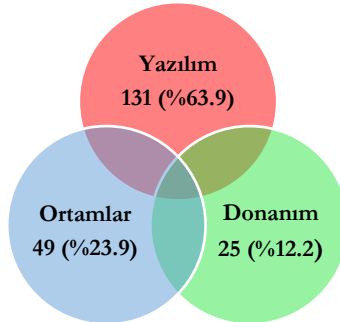
Diğer yandan yayımlanmış tezlerin isimleri veya anahtar kelimelerinde teknoloji destekli uygulama içerikleri ile ilgili bir ifadenin olmaması ihtimali de göz önüne alınarak detaylı tarama sırasında erişim sağlanan tezlerin özet kısımları da incelenmiştir. Böylelikle çalışma konusu ile ilgili sistemde kayıtlı daha fazla sayıda lisansüstü teze ulaşılma çabasıyla hareket edilmiştir. Daha sonra lisansüstü tezler veri tabanından yazar adı/soyadı, çalışmanın yayınlanma yılı ve türüne göre bilgisayar ortamında oluşturulan klasör içerisine kod verilerek kaydedilmiştir. Bu işlemin ardından kayıt altına alınan çalışmaların içerikleri tekrar gözden geçirilerek teknoloji destekli uygulama kapsamında yer alıp almadıkları kontrol edilmiştir.

Verilerin Analizi

Araştırmada, YÖK Tez veri tabanından erişilen lisansüstü tezlerden matematik eğitimi alanında teknoloji destekli uygulama içeriğine sahip olduğu belirlenen 207 adet tez veri analizine tabi tutulmuştur. Bu tezlerin 154'ü yüksek lisans ve 53'ü doktora tezinden oluşmaktadır. Tezler; (a) teknolojik öğrenme araçlarına, (b) öğrenme araçları içeriklerine, (c) yayımlanma yıllarına ve türlerine, (d) araştırmacıların cinsiyetlerine, (e) yapıldıkları üniversitelere, (f) danışman unvanlarına, (g) amaçlarına, (h) ölçtüğü özelliklere, (i) yaklaşımlarına ve yaklaşım açıklamalarına, (j) örneklem düzeylerine, (k) örneklem seçim şekillerine, (l) veri toplama araçlarına ve (m) veri analiz açıklamalarına göre analiz edilmiştir. Araştırmaya dahil edilen çalışmaların analizi öncelikle kayıt işlemi ile başlatılmıştır. Diğer adımda lisansüstü tezlerin tanımlayıcı künyesini oluşturan adı, amacı, yayınlanma yılı, tez türü, danışman unvanı, araştırmacı cinsiyeti, ölçtüğü özellik, yaklaşımı, yaklaşım açıklaması, örneklem düzeyi, veri toplama aracı ile veri analiz açıklaması bilgilerinin yer aldığı Lisansüstü Tez Tasnif Formu oluşturulmuştur. Formun oluşturulmasında ilgili alanyazındaki benzer çalışmaların içerikleri dikkate alınarak çalışmanın amacına ve alt problemlerine uygun tasnifleme içeriği oluşturulmaya çalışılmıştır (Sözbilir ve diğer., 2012). Verilerin işlenmesinde ve tasniflenmesinde eğitim fakültesinde görevli bir öğretim üyesinden de yardım alınarak güvenilirlik artırılmak amaçlanmıştır. İki kişi tarafından yapılan veri kodlamalarındaki uzlaşma yüzdesinin belirlenmesi için Miles ve Huberman'ın (1994) önerdiği güvenilirlik katsayısından yararlanılmıştır [Güvenirlik Katsayısı=(Görüş Birliği/(Görüş Birliği+Görüş Ayrılığı))x100]. Değerlendiriciler arasındaki görüş birliği çalışmanın her bir alt problemi için %94 ve üstü olarak belirlenmiştir. Sınıflandırmada tutarsızlık bulunan kısımlarda kodlayıcılar aynı anda tekrardan değerlendirme yaparak anlaşmazlıklar giderilmiştir. Lisansüstü tezlerle ilgili ayrıntılı ve dikkatli şekilde tasnifleme işlemlerinin yapılmasına ve parametrelerdeki bilgilerin doğru kodlanmasına özen gösterilerek elde edilen verilerin yanlışlıktan uzak bir biçimde yorumlanması hedeflenmiştir. Bu sayede lisansüstü tezlerden toplanan verilerin tam ve doğru bir şekilde temsil edilmesi amaçlanarak araştırmanın geçerliliğine de katkıda bulunulmak istenmiştir (Sandelowski ve Barrosa, 2007). Bir diğer adımda ise frekans ve yüzde gibi betimsel istatistikler belirlenerek özet tabloların oluşturulması yapılmıştır. Son olarak, alt problemlerin içeriğine uygun olarak elde edilen veriler şekil ve grafiklere yansıtılmış ve anlamlı bir şekilde düzenlenerek raporlaştırılmıştır.

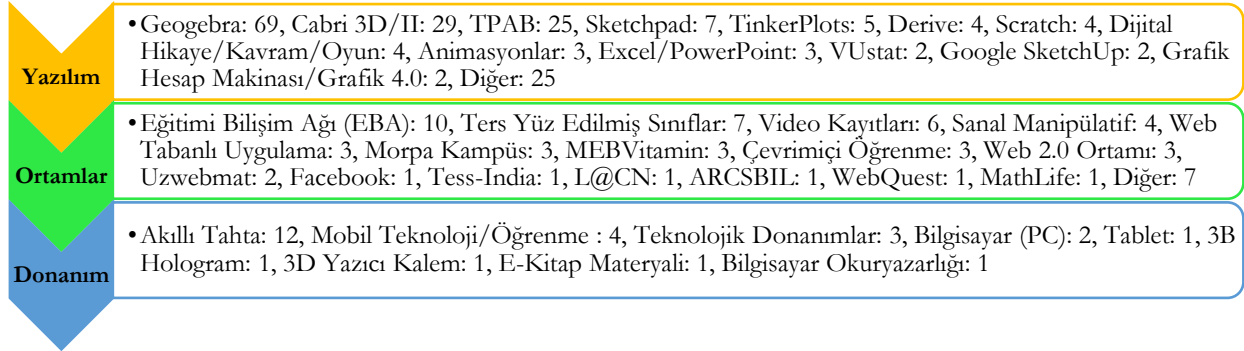
Bulgular

Araştırmanın bu kısmında, çalışmanın belirlenen alt problemleri doğrultusunda elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Bu bağlamda, matematik eğitimi alanında teknoloji destekli uygulama içeriklerine sahip lisansüstü tezler öncelikle sınıflandırılmış ve sınıflandırma içerikleri irdelenmiştir. Sonrasında yayımlanma yılları ve türleri, araştırmacıların cinsiyeti, araştırmaların yapıldıkları üniversiteler, danışman unvanları, amaç içerikleri, ölçtüğü özellikler, yaklaşım ve yaklaşım açıklamaları, örneklem düzeyleri, örneklem seçim şekilleri, veri toplama araçları ve veri analiz açıklamalarına göre ele alınmıştır. Bu doğrultuda, birinci alt problem olan matematik eğitiminde teknoloji destekli uygulama içeriklerine sahip çalışmalar yazılım, donanım ve ortamlar olmak üzere üç ayrı başlık altında ele alınmıştır. Bazı çalışmalar birden fazla sınıflandırma alanında kodlanırken, doküman incelemesi ile görüşmeye göre dizayn edilmiş çalışmalar ise sınıflandırılmaya dahil edilmemiştir. Bu kapsamda belirlenen alt problemde toplam 205 adet kodlama yapılarak sınıflandırma gerçekleştirilmiştir. Çalışmaların sahip olduğu teknolojik öğrenme araçlarının sınıflandırılmasından edinilen bulgular aşağıda sunulmuştur.



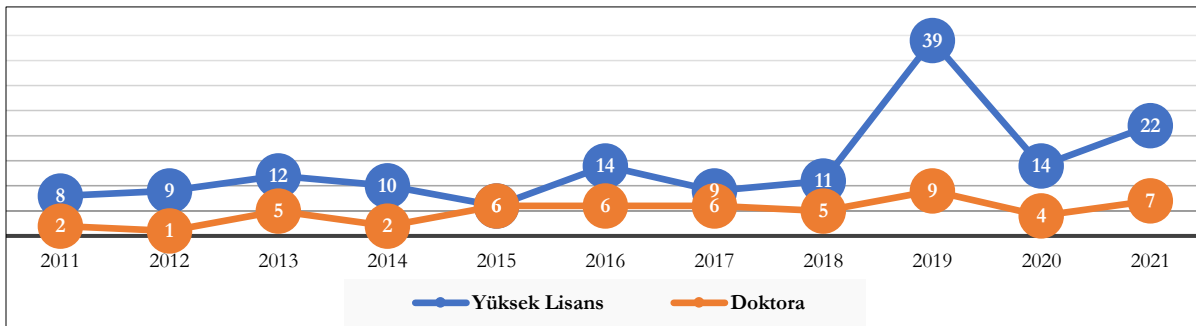
Şekil 3. Kullanılan Teknolojik Öğrenme Araçları

Şekil 3 incelendiğinde, matematik eğitiminde teknoloji destekli uygulama içeriğine sahip çalışmaların %63.9'u (131) yazılım, %23.9'u (49) ortamlar ve %12.2'si (25) donanımla ilgili öğrenme araçlarına sahiptir. Elde edilen bulgulara göre, çalışmalarda çoğunlukla yazılımlara yer verildiği bunu sırasıyla ortamlar ve donanımların izlediği belirlenmiştir. Araştırmanın bir diğer alt problemi olan teknolojik öğrenme araçlarının içeriklerinden edinilen bulgular aşağıda sunulmuştur.



Şekil 4. Kullanılan Teknolojik Öğrenme Araçlarının İçerikleri

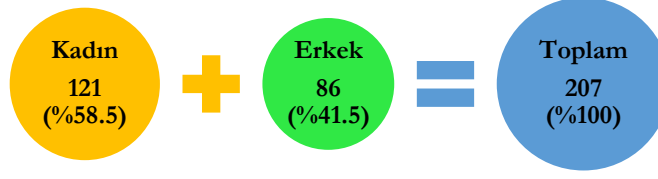
Şekil 4'e göre, matematik eğitiminde teknoloji destekli uygulama içeriklerine sahip çalışmaların içerikleri incelendiğinde, geogebra (69), cabri 3D/II (29), TPAB (25), sketchpad (7) ile tinkplots (5) yazılım içerikli çalışmaların çoğunlukta olduğu görülmektedir. Bunu sırasıyla derive (4), scratch (4), dijital hikâye-kavram-oyun (4), animasyonlar (3), excel/powerpoint (3), vustat (2), google sketchup (2), grafik hesap makinasi-grafik 4.0 (2) ve diğer (e-kitap, livemath, NS istatistik, starboard, eğitsel bilgisayar oyunları, mathematica, adobe flash, maple, aleks, destination mathematics, star, mathzone vb.) (25) takip etmektedir. Diğer yandan eğitim bilişim ağı (eba) (10), ters yüz edilmiş sınıflar (flipped classroom) (7), video kayıtları (6), sanal manipülatif (4) öğrenme ortamlarına sahip çalışmalar daha fazla tercih edilmiştir. Bunu sırasıyla web tabanlı uygulamalar (3), morpa kampüs (3), çevrimiçi öğrenme (3), mebvitamin (3), web 2.0 ortamı (3), uzwebmat (2), facebook (1), tess-India (1), l@cn (1), arcsbil (1), webquest (1), mathlife (1) ve diğer (öğrenme nesnelere, uzaktan eğitim ortamı, frizbi mathematics, macromedia authorwave, megedep vb.) (7) takip etmiştir. Donanım içeriğine sahip çalışmalar ise akıllı tahta (12), mobil teknoloji-öğrenme (4), teknolojik donanımlar (3), bilgisayar (pc) (2), tablet (1), 3b hologram (1), 3d yazıcı kalem (1), e-kitap materyali (1) ile bilgisayar okuryazarlığı (1) şeklindedir. Araştırmanın diğer alt problemi olan çalışmaların yayımlanma yıllarına ve türlerine göre dağılımı aşağıda sunulmuştur.



Grafik 1. Kullanılan Teknolojik Öğrenme Araçlarının İçerikleri

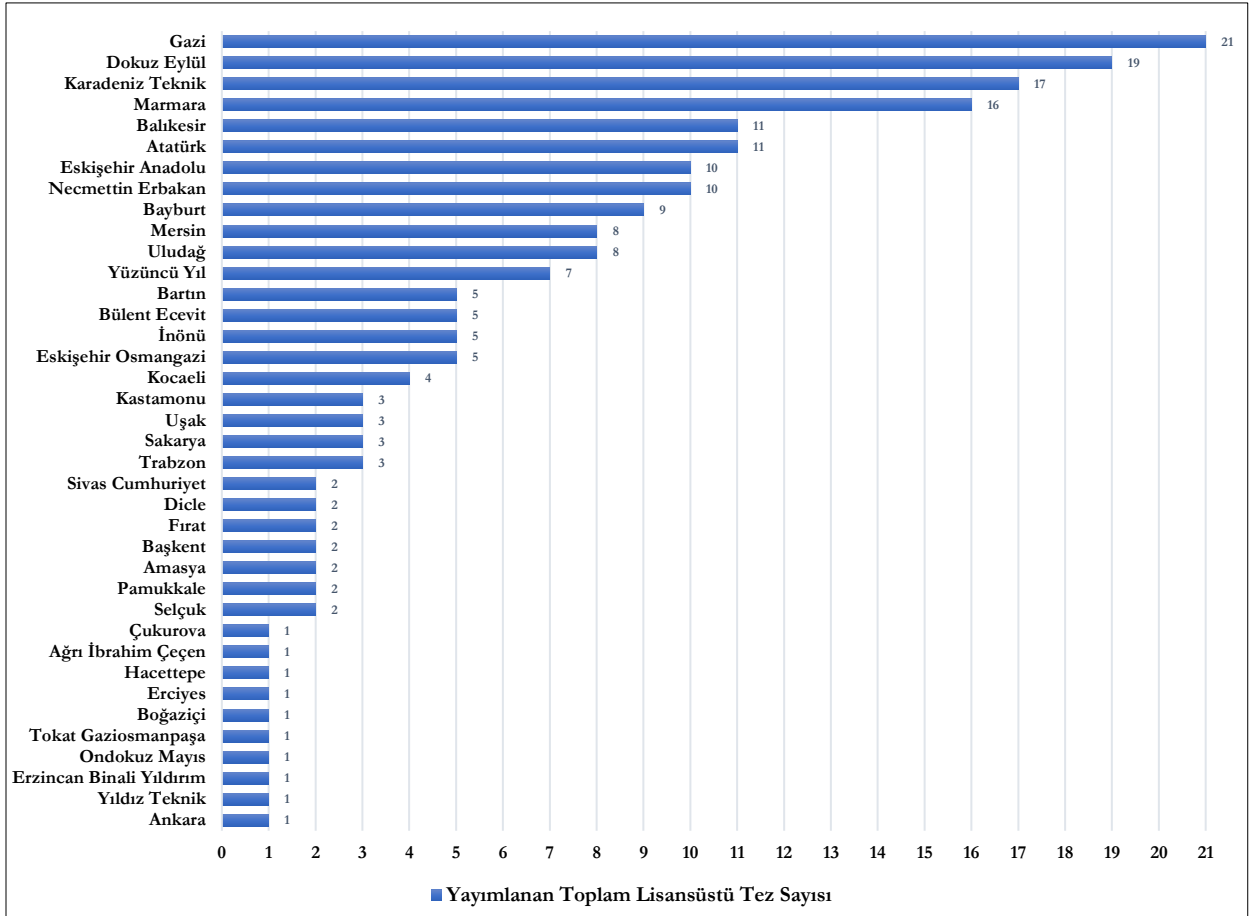
Grafik 1 incelendiğinde, matematik eğitiminde teknoloji destekli uygulama içeriklerine sahip en fazla lisansüstü çalışma 2019 yılında (48) yapılmıştır. Bunu sırasıyla 2021 yılı (29), 2016 yılı (20), 2020 yılı (18), 2013 yılı (17), 2018 yılı (16), 2017 yılı (15), 2015 yılı (12), 2014 yılı (12), 2012 yılı (10) ile 2011 (10) yılları takip etmektedir. En fazla yüksek lisans tez 2019 yılında (39), en az tez ise 2015 yılında (6) yapılmıştır. En fazla doktora tezi ise 2019

yılında (9), en az tez ise 2012 yılında (1) yapılmıştır. Araştırmanın diğer alt problemi olan çalışmaların araştırma cinsiyetine göre dağılımı Şekil 5'te sunulmuştur.



Şekil 5. Lisansüstü Tezlerin Araştırmacı Cinsiyetine Göre Dağılımı

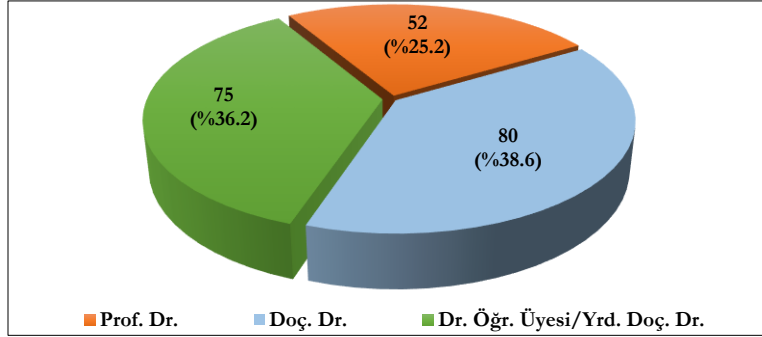
Şekil 5 incelendiğinde, matematik eğitiminde teknoloji destekli uygulama içeriklerine sahip lisansüstü tezlerdeki araştırmacıların %58.5'i (121) kadın, %41.5'i (86) erkek araştırmacıdır. Buna göre, teknoloji destekli uygulama içerikli çalışmalara kadın araştırmacıların daha fazla eğilim gösterdiği söylenebilir. Araştırmanın diğer alt problemi olan çalışmaların yapıldıkları üniversitelere göre dağılımı Grafik 2'de sunulmuştur.



Grafik 2. Kullanılan Teknolojik Öğrenme Araçlarının İçerikleri

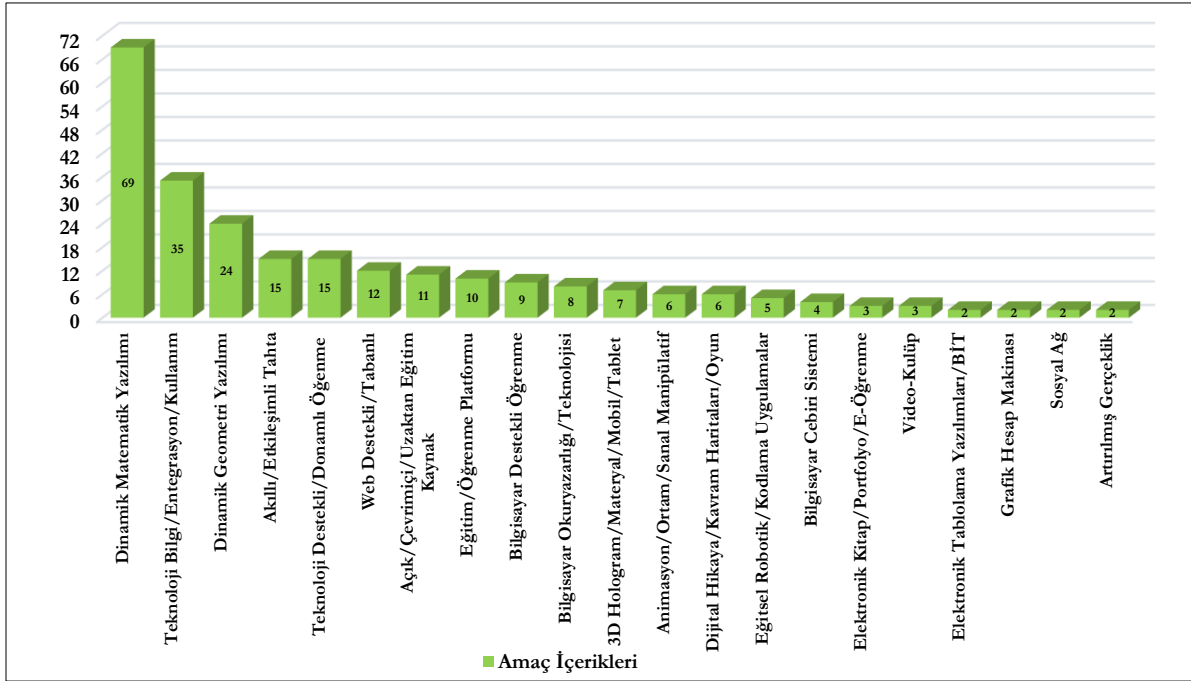
Grafik 2 incelendiğinde, matematik eğitiminde teknoloji destekli uygulama içeriklerine sahip en fazla lisansüstü tezin yapıldığı üniversiteler Gazi (21), Dokuz Eylül (19), Karadeniz Teknik (17), Marmara (16), Balıkesir (11) ile Atatürk (11) üniversiteleri olmuştur. Bu üniversitelerde yayımlanan toplam tez sayıları tüm çalışmaların yarısına yakın bir kısmını oluşturmaktadır. Bu üniversiteleri sırasıyla Eskişehir Anadolu (10), Necmettin Erbakan (10), Bayburt (9), Mersin (8), Uludağ (8), Yüzüncü Yıl (7), Bartın (5), Bülent Ecevit (5), İnönü (5), Eskişehir Osmangazi (5), Kocaeli (4), Kastamonu (3), Uşak (3), Sakarya (3), Trabzon (3), Sivas Cumhuriyet (2), Dicle (2),

Fırat (2), Başkent (2), Amasya (2), Pamukkale (2), Selçuk (2), Çukurova (1), Ağrı İbrahim Çeçen (1), Hacettepe (1), Erciyes (1), Boğaziçi (1), Tokat Gaziosmanpaşa (1), Ondokuz Mayıs (1), Erzincan Binali Yıldırım (1), Yıldız Teknik (1) ile Ankara (1) üniversiteleri takip etmektedir. Araştırmanın bir diğer alt problemi olan çalışmaların danışman unvanlarına göre dağılımı Grafik 3'te sunulmuştur.



Grafik 3. Lisansüstü Tezlerin Danışman Unvanlarına Göre Dağılımı

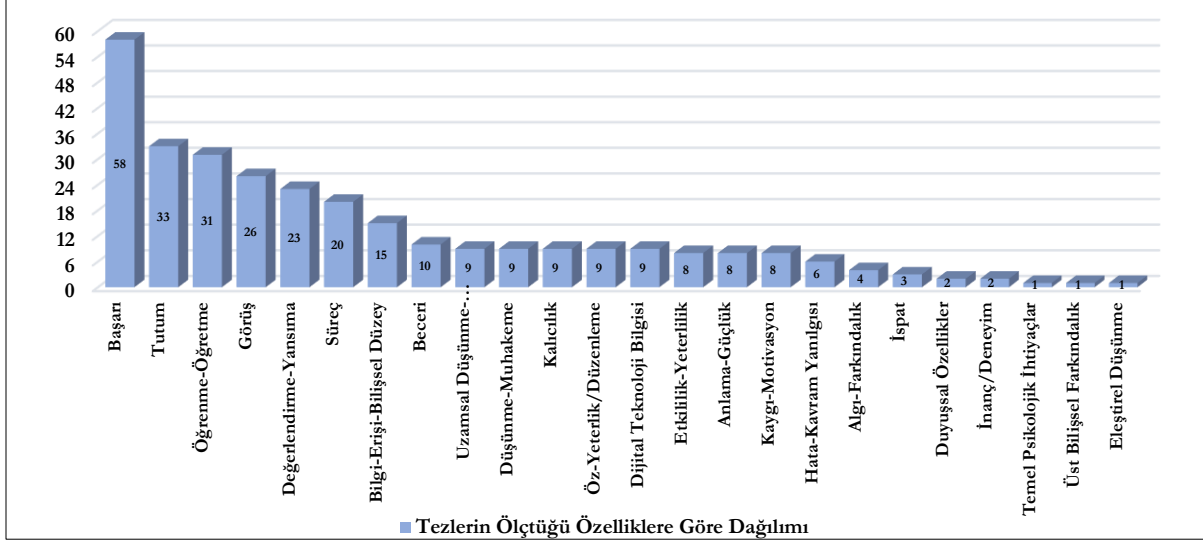
Grafik 3 incelendiğinde, matematik eğitiminde teknoloji destekli uygulama içeriklerine sahip lisansüstü tezlerin danışman unvanlarına göre dağılımları sırasıyla %38.6'sı (80) Doç. Dr., %36.2'si (75) Dr. Öğr. Üyesi/Yrd. Doç. Dr. ve %25.2'si (52) Prof. Dr. şeklindedir. Araştırmanın bir diğer alt problemi olan çalışmaların amaç içeriklerine göre dağılımı Grafik 4'te sunulmuştur.



Grafik 4. Lisansüstü Tezlerin Amaç İçeriklerine Göre Dağılımı

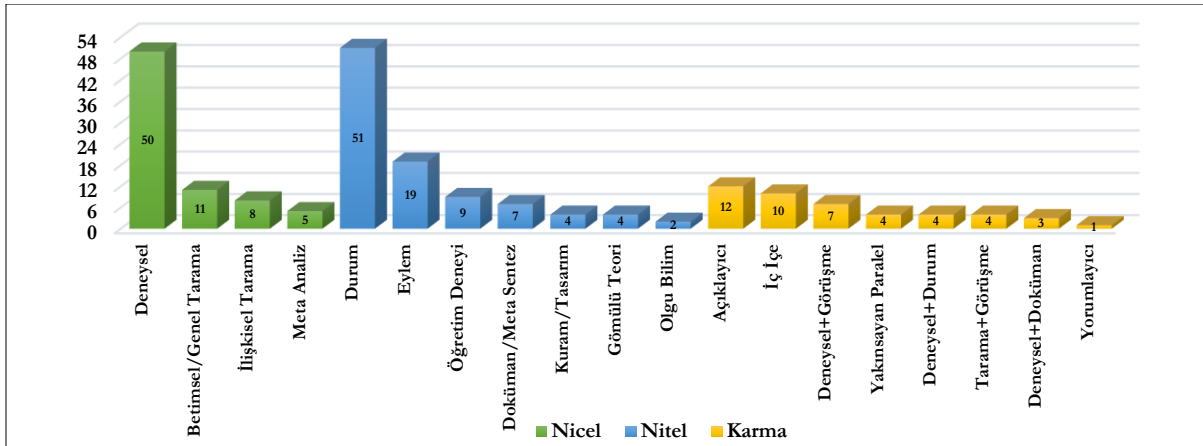
Grafik 4 incelendiğinde, matematik eğitiminde teknoloji destekli uygulama içeriklerine sahip lisansüstü tezlerin amaç içeriklerine göre çalışma başlıkları sırasıyla dinamik matematik yazılımı (69), teknoloji bilgisi-entegrasyon-kullanımı (35), dinamik geometri yazılımı (24), akıllı-etkileşimli tahta (15) ile teknoloji destekli-donanımlı öğrenme (15) şeklindedir. Bunları sırasıyla web destekli-tabanlı (12), açık-çevrimiçi-uzaktan eğitim kaynakları (11), eğitim-öğrenme platformu (10), bilgisayar destekli öğrenme (9), bilgisayar okuryazarlığı-teknolojisi (8), 3D hologram-materyal-mobil-tablet (7), animasyonlar-ortamlar-sanal manipülatifler (6), dijital hikâye-kavram haritası-oyunlar

(6), eğitsel robotik-kodlama uygulamaları (5), bilgisayar cebiri sistemi (4), elektronik kitap-portfolyo-E-öğrenme (3), video-kulüp (3), elektronik tablolar yazılımları- BİT (2), grafik hesap makinası (2), sosyal ağ (2) ve artırılmış gerçeklik (2) takip etmektedir. Araştırmanın diğer alt problemi olan lisansüstü tezlerin ölçtüğü özelliklere göre dağılımı Grafik 5'te sunulmuştur.



Grafik 5. Lisansüstü Tezlerin Ölçtüğü Özelliklere Göre Dağılımı

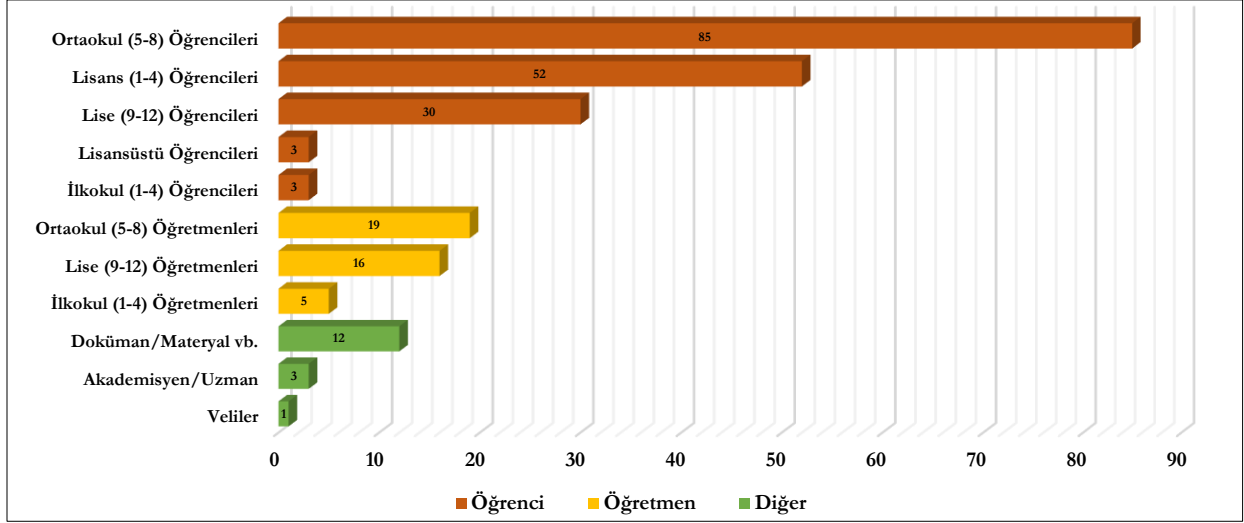
Grafik 5 incelendiğinde, matematik eğitiminde teknoloji destekli uygulama içeriklerine sahip lisansüstü tezlerde çoğunlukla başarı (58), tutum (33), öğrenme-öğretme (31), görüş (26), değerlendirme-yansına (23), süreç (20) ile bilgi-erişi-bilişsel düzey (15) gibi özelliklerin ölçüldüğü görülmektedir. Ayrıca uzamsal düşünme-görselleştirme-yetenek (9), düşünme-muhakeme (9), kalıcılık (9), öz yeterlik-düzenleme (9), dijital teknoloji bilgisi (9), etkililik-yeterlilik (8), anlama-güçlük (8), kaygı-motivasyon (8), hata-kavram yanılgısı (6), algı-farkındalık (4), ispat (3), duyuşsal özellikler (2), inanç-deneyim (2), temel psikolojik ihtiyaçlar (1), üst bilişsel farkındalık (1) ve eleştirel düşünme (1) diğer ölçülen özellikler arasındadır. Araştırmanın bir diğer alt problemi lisansüstü tezlerin yaklaşım ve yaklaşım açıklamalarına göre dağılımı Grafik 6'da verilmiştir.



Grafik 6. Lisansüstü Tezlerin Yaklaşım ve Yaklaşım Açıklamalarına Göre Dağılımı

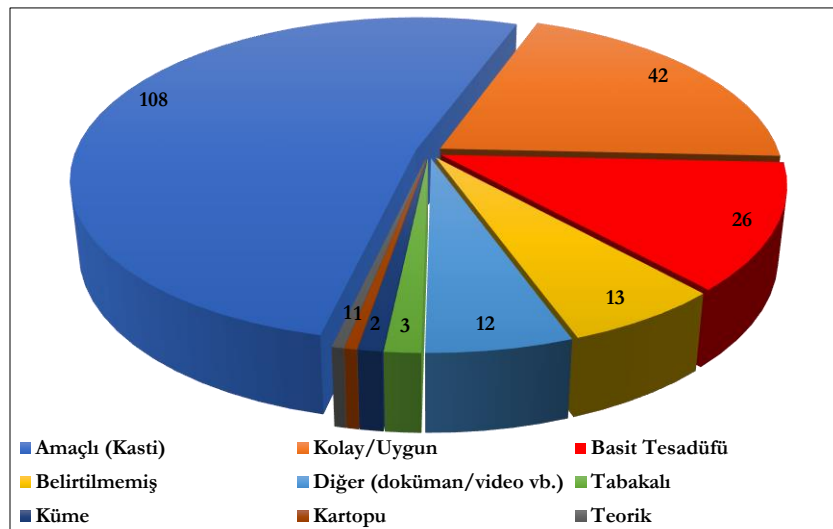
Grafik 6 incelendiğinde, matematik eğitiminde teknoloji destekli uygulama içeriklerine sahip lisansüstü tezlerin büyük bir kısmının nitel araştırma yaklaşımı bağlamında ele alındığı görülmektedir. Bu durumu nicel ve karma

yaklaşımlar izlemektedir. Nitel araştırma yaklaşımları içerisinde durum (51), eylem (19), öğretim deneyi (9), doküman-meta sentez (7), kuram-tasarım (4), gömülü teori (4) ile olgu bilim (2) desenleri tercih edilmiştir. Nicel araştırma yöntemleri içerisinde ise deneysel (50), betimsel-genel tarama (11), ilişkisel tarama (8) ile meta analiz (5) desenlerine sahip araştırmalar yapılmıştır. Karma araştırma yöntemleri içerisinde açıklayıcı (12), iç içe (10), deneysel + görüşme (7), yakınsayan paralel (4), deneysel + durum (4), tarama + görüşme (4), deneysel + doküman (3) ile yorumlayıcı (1) desenlerine sahip araştırmalar kullanılmıştır. Araştırmanın diğer alt problemi olan çalışmaların örneklem düzeylerine göre dağılımı Grafik 7'de sunulmuştur.



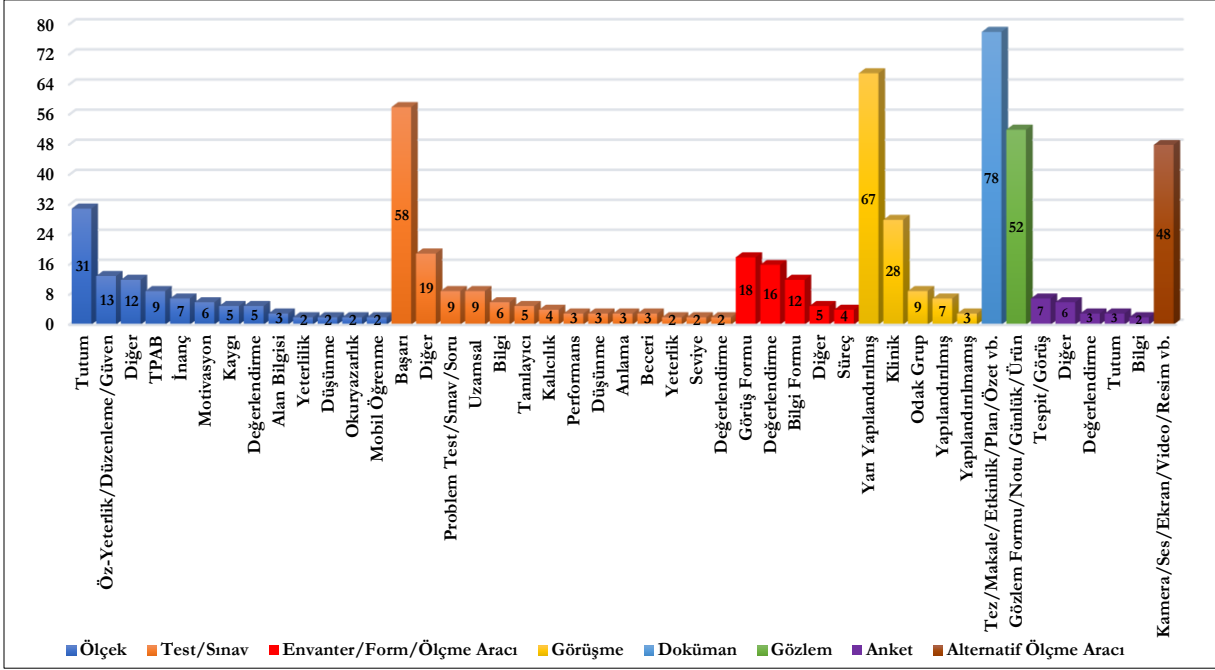
Grafik 7. Lisansüstü Tezlerin Örneklem Düzeylerine Göre Dağılımı

Grafik 7 incelendiğinde, matematik eğitiminde teknoloji destekli uygulama içeriklerine sahip lisansüstü tezlerde örneklem düzeyi olarak çoğunlukla ortaokul (85), lisans (52) ile lise (30) öğrencileri tercih edilmiştir. Ayrıca ortaokul (19) ile lise (16) öğretmenlerine de çalışmalarda yer verilmiştir. Doküman-materyal (12), akademisyen-uzman (3), lisansüstü öğrencileri (3), ilkokul öğrencileri (3) ile öğrenci velileri (1) de çalışmalarda örneklem düzeyi olarak kullanılmıştır. Araştırmanın diğer alt problemi olan çalışmaların örneklem seçim şekillerine göre dağılımı Grafik 8'de sunulmuştur.



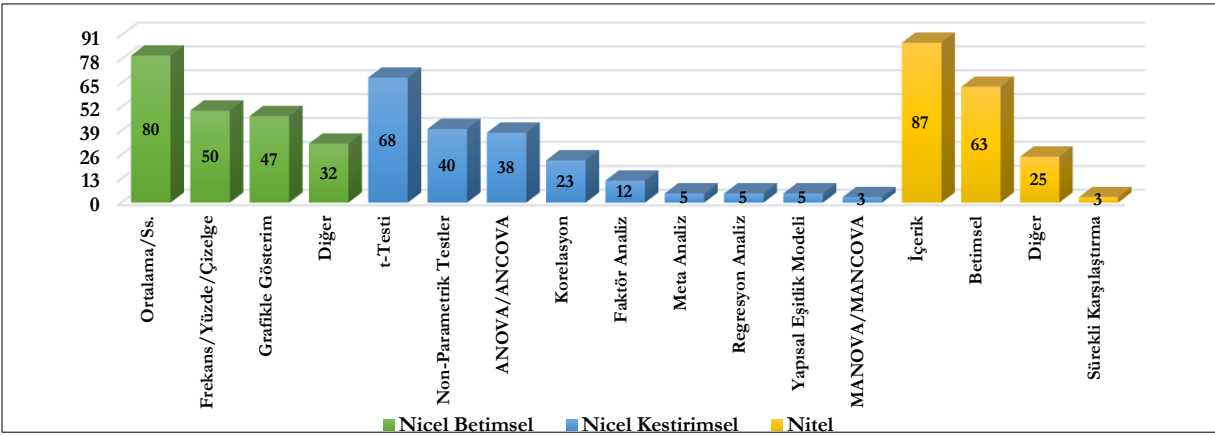
Grafik 8. Lisansüstü Tezlerin Örnek Seçimlerine Göre Dağılımı

Grafik 8 incelendiğinde, matematik eğitiminde teknoloji destekli uygulama içeriğine sahip lisansüstü tezlerde en fazla amaçlı (kasti) (108) örneklem seçimi tercih edilmiştir. Bunu sırasıyla kolay-uygun (42), basit (tesadüf) (26), diğer (doküman/video vb.) (12), tabakalı (3), küme (2), kartopu (1) ve teorik (1) örneklem seçimi takip etmiştir. Bunların yanı sıra örneklem seçiminin belirtilmediği (13) çalışmalarda bulunmaktadır. Araştırmanın bir diğer alt problemi olan veri toplama araçlarına göre dağılımı Grafik 9'da sunulmuştur.



Grafik 9. Lisansüstü Tezlerin Veri Toplama Araçlarına Göre Dağılımı

Grafik 9 incelendiğinde, matematik eğitiminde teknoloji destekli uygulama içeriklerine sahip lisansüstü tezlerde veri toplama aracı en fazla dokümanlar (78) kullanılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme (67), başarı testi (58), gözlem formu-notu-günlük-ürün (52), alternatif ölçme araçları (48), tutum ölçeği (31), klinik görüşme (28), görüş formu (18), değerlendirme formu (16), öz-yeterlik-düzenleme-güven (13) ölçekleri de sıklıkla tercih edilmiştir. Bilgi formu (12), odak grup görüşmeleri (9), problem test-sınav-soru testleri (9), uzamsal görselleştirme-yetenek-yönelim-beceri testleri (9), TPAB bilgi ölçeği (9), inanç ölçeği (7), tespit-görüş anketi (7), yapılandırılmış görüşme (7), motivasyon ölçeği (6) ile bilgi testleri (6) veri toplama araçları olarak kullanılmıştır. Araştırmanın bir diğer alt problemi olan veri analiz açıklamalarına göre dağılımı Grafik 10'da sunulmuştur.



Grafik 10. Lisansüstü Tezlerin Veri Analiz Açıklamalarına Göre Dağılımı

Grafik 10 incelendiğinde, matematik eğitiminde teknoloji destekli uygulama içeriklerine sahip lisansüstü tezlerde en fazla veri analiz açıklamaları nitel veri analizleri içerisinde içerik (87), nicel betimsel veri analizleri içerisinde ortalama/ss. (80) ile nicel kestirimsel veri analizleri içerisinde t-testi (68) kullanılmıştır. Nitel veri analizlerinden betimsel (63), nicel betimsel veri analizlerinden frekans-yüzde-çizelge (50) ile nicel kestirimsel veri analizlerinden non-parametrik testler (40) de çalışmalarda sıklıkla tercih edilmiştir. Ayrıca grafikte gösterim (47) ile ANOVA-ANCOVA (38) veri analiz açıklamalarına da çalışmalarda yer verilmiştir.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada, Türkiye’de 2011-2021 yılları arasında matematik eğitimi alanında teknoloji destekli uygulama içeriklerine sahip lisansüstü tezler incelenmiştir. Teknoloji destekli uygulama içeriklerine sahip lisansüstü tezler öğrenme araçlarına göre analiz edildiğinde, tezlerin büyük bir kısmının yazılımlardan oluştuğu belirlenmiştir. Özellikle dinamik matematik yazılımı olan Geogebra ile geometri yazılımları olan Cabri 3D/II ile Sketchpad öğrenme araçları araştırmacılar tarafından daha fazla tercih edilmiştir. Bu sonuç, alanyazındaki benzer yönde yapılan çalışmaların sistematik tarama bulguları ile uyumluluk göstermektedir (Aldemir ve Tatar, 2014; Battal ve Çalışkan, 2021; Bayram, 2019; Tabuk, 2019). Özellikle matematik konu ve kavramlarının öğretilmesinde işlevsel ve verimli bir öğrenme ortamı sunan Geogebra yazılımının birçok çalışmada yer alması çalışmanın dikkat çekici bulgularındandır. Bu durum Geogebra yazılımının bütün bileşenleriyle ücretsiz bir yazılım olması, öğrenmeyi destekleyici öğrenme araçlarına sahip olması ayrıca matematiğin birçok konusunda kullanılabilir olmasından kaynaklandığı söylenebilir (Aldemir ve Tatar, 2014; Şimşek ve Yaşar, 2019). Nitekim genellikle geometri öğrenme alanı içerisinde yer alan konuların öğretiminde Geogebra, Cabri, Sketchpad yazılımlarının daha fazla ön plana çıktığı ve araştırmacılar tarafından da sıklıkla tercih edildiği bilinmektedir (Aldemir ve Tatar, 2014). Bu bakımdan benzer kurgusal içeriğe sahip çalışmalar, matematiğin farklı öğrenme alanlarına uyarlanabilir ve etkililiği test edilebilir. Buna ek olarak teknolojik araçların özelleştirildiği ve teknolojik araçlarda bulunan bileşenlerin aktif-pasif hale getirilebildiği yazılımlar ile uygulamalardaki hangi bileşenlerin öğrenme üzerinde etkili olduğunun incelenmesine yönelik araştırmalar yapılabilir. Bu noktada, araştırmacıların disiplinler arası çalışmalara teşvik edilmesi ve matematik eğitiminde teknoloji kullanımına yönelik projelerin yapılması önerilmektedir.

Bu çalışmanın bulguları da geçmiş yıllardaki çalışmalarda, bilgisayarların kullanımı yaygın iken son yıllarda web tabanlı uygulamalara, akıllı tahtalara, dijital araçlara ve etkileşimli içeriklere doğru eğilim içerisinde olduğunu doğrulamaktadır (Akkaş-Dede, 2021). Bu bağlamda, sürekli kendini yenileyen eğitim teknolojileri yazılımlarının takibinin yapılması ve eğitimle bütünleştirilmesi konusunda gerekli hassasiyetin gösterilmesi önemlidir. Diğer yandan yapılan çalışmalarda, ortamlar olarak EBA kullanımı, ters yüz öğrenme ile video kayıtları, donanım olarak akıllı tahta, mobil cihazlar ve teknolojik donanımlar ön plana çıkmaktadır. Battal ve Çalışkan’a (2021) göre, içerik bakımdan zengin olan dijital öğrenme platformu EBA’nın araştırmalarda kullanılması öğretmen ve öğrencileri EBA’yı daha çok kullanmaları konusunda teşvik etmektedir. Nitekim bu çalışmanın bulguları da bu öğrenme platformunun gün geçtikçe araştırmacıların daha fazla dikkatini çektiğini göstermektedir. Kullanımı ve yaygınlığı her geçen gün artan bu tarz öğrenme platformlarının araştırmalarda yer alması gerek öğrenme ortamlarının kalitesinin yükselmesinde gerekse içeriklerinin iyileştirilmesinde önemli katkılar sunabilir.

Lisansüstü tezlerin yılları ve türlerinden elde edilen bulgular incelendiğinde ise 2019 yılında özellikle yüksek lisans ve doktora çalışmalarında önemli bir artış olduğu belirlenmiştir. 2020 yılında ise keskin bir düşüşün olduğu dikkat çekmektedir. Bu durumun nedenleri olarak salgın hastalık veya araştırmacıların çalışma alanı tercihi gösterilebilir. En fazla yüksek lisans çalışması 2019 yılında yapılmışken en az 2015 yılında yapılmıştır. En çok doktora tezi yine 2019 yılında iken en az ise 2012 yılında yapılmıştır. Bu sonuçlara göre, yıllar bazında bu alanda yapılan çalışma sayılarının ve türlerinin yeterli olmadığı söylenebilir. Her ne kadar 2019 yılında yapılan çalışma sayısında belirgin bir şekilde artış olsa da sonraki yıllarda ciddi düşüşlerin olduğu belirlenmiştir. 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2017, 2018 ve 2020 yıllarında yapılan çalışma sayıları benzerlik gösterse de bu yıllarda teknolojik içeriklere sahip matematik eğitimi çalışmalarının sayısında önemli bir artış sağlanamadığı söylenebilir. Özellikle tüm çalışmalar içerisinde doktora düzeyindeki çalışmaların azlığı dikkat çekmektedir. Bu bakımdan zengin veri grubuna ve nitelik açısından daha derin uygulama yelpazesine sahip doktora düzeyindeki çalışmalara ağırlık verilmesi önemlidir. 2011 ile 2018 yıllarında arasında stabil olarak seyreden çalışma sayıları 2019 yılında bariz bir şekilde artış gösterse de sonra ki yıllarda eski seyrine dönme eğiliminde olduğu belirlenmiştir. Nitekim alanyazındaki benzer çalışmalarda da belirli yıllarda fazla sayıda çalışma yapıldığı sonra ki yıllarda ise birbirine yakın sayıda

çalışmalar yapıldığı belirlenmiştir (Açıkgül ve Aslaner, 2014; Akkaş-Dede; 2021; Bayram, 2019; Kutluca ve diğer., 2016; Tabuk, 2019; Tercan-Çiltaş, 2021). Dolayısıyla bu alandaki bilimsel çalışmaların sayısının ve türünün değişkenlik göstermesinde araştırmacıların BT becerileri, ilgi alanları, çalışma konularının teknoloji ile uyumu, danışmanların teknolojiye bakış açısı gibi birtakım faktör gruplarının etkisi olabilir. Ayrıca yüksek lisans tez sayılarına oranla doktora düzeyinde daha az sayıda çalışma yapılmış olması ve geçmiş yıllardaki çalışma bulguları dikkate alındığında araştırmacıları bu alanda çalışma yapmaya teşvik etmek önemli bir hal almaktadır. Nitekim alanyazındaki bulgularda da yüksek lisans çalışma sayılarının doktora düzeyindeki çalışmalara oranla daha fazla olduğu belirlenmiştir (Kutluca ve diğer., 2016; Tabuk, 2019; Tercan-Çiltaş, 2021). Bu sonuç, beklenen bir durum olmakla birlikte doktora düzeyindeki çalışma sayılarının arzu edilenin oldukça gerisinde de olduğu söylenebilir. Ancak Fatih projesi ile okullardaki teknolojik donanımların iyileştirilmesine bağlı olarak yapılan çalışmaların sayısının ve türünün de ilerleyen yıllarda artması umulmaktadır.

Araştırmanın bir diğer bulgusu, matematik eğitimi alanında teknoloji destekli uygulama içeriklerine sahip çalışmaların beşte üçüne yakınının kadın araştırmacılardan oluşmasıdır. Bu durumun birçok farklı nedeni olmakla birlikte kadın araştırmacıların teknolojiye olan ilgisinin erkek araştırmacılara göre daha fazla olması veya danışmanlarının uzmanlık alanları ile araştırmacıların BT bilgileri bu alana yönelmelerinde önemli bir etken olabilir. Araştırmanın bir diğer bulgusunda, Gazi, Dokuz Eylül, Karadeniz Teknik, Marmara, Balıkesir ile Atatürk üniversiteleri bünyesinde daha fazla sayıda çalışma yürütüldüğü belirlenmiştir. Bu üniversitelerde yayımlanan toplam tez sayıları tüm çalışmaların yarısına yakın bir kısmını oluşturmaktadır. Nitekim benzer bir çalışma olan bilgisayar destekli matematik öğretim konusunda, Gazi üniversitesi bünyesinde daha fazla tezin hazırlandığı rapor edilmiştir (Tabuk, 2019). Benzer şekilde, teknoloji destekli eğitsel oyunlar içeriğine sahip çalışmalarda da Gazi üniversitesinin ön plana çıktığı görülmektedir (Akkaş-Dede, 2021). Bu bulgular, köklü üniversitelerin teknoloji ile matematik birlikteliğine daha fazla önem verdiğinin bir göstergesi olabilir. Ancak yeni yapılanma sürecinde olan üniversitelerinde yüksek lisans ve doktora programlarına öğrenci kabul etmeleriyle birlikte bu durumun değişebileceği düşünülmektedir. Nitekim yakın bir geçmişte kurulan Bayburt üniversitesinde yapılan çalışmaların sayısı bu duruma örnek verilebilir. Diğer yandan üniversitelerde görev yapan akademisyenlerin teknoloji yeterlilikleri, teknolojiye bakış açıları, imkanları ve deneyimleri bu alanda çalışma yapan araştırmacıları da etkilemiş olabilir. Her ne kadar bu üniversitelerde daha fazla çalışma yapılmış olsa da son on yıllık sürecin incelendiği çalışma bulguları dikkate alındığında çalışma sayısının arzu edilen düzeyde olmadığı söylenebilir.

Araştırmanın bir diğer bulgusu, matematik eğitiminde teknoloji destekli uygulama içeriğine sahip lisansüstü tezlerin danışman unvanlarından elde edilmiştir. Buna göre, Doç. Dr. ile Dr. Öğr. Üyesi/Yrd. Doç. Dr. unvanına sahip akademisyenlerin danışmanlığında yürütülen toplam lisansüstü tez sayıları tüm çalışmaların dörtte üçünü oluşturmaktadır. Bu alanda danışmanlık yapan Prof. Dr. unvanına sahip akademisyenlerin sayısı ise daha az bulunmuştur. Oysa belirli bir alanda daha fazla deneyim ve birikime sahip akademisyenlerin bu alanda yapılan çalışmalara daha fazla danışmanlık yapması beklenmektedir. Ancak gerek akademisyenlerin bu alanlara yönelik ilgisi gerekse teknolojik faaliyetlerin çok hızlı bir dönüşüm içinde olması akademisyenlerin bu alandaki eğilimlerini etkilemiş olabilir. Araştırmanın bir diğer bulgusu ise amaç içeriklerine sahip çalışma başlıklarından elde edilmiştir. Buna göre, yapılan çalışmaların büyük bir çoğunluğunda dinamik matematik yazılımı, teknoloji bilgisi-entegrasyonu-kullanımı, ile dinamik geometri yazılımını içeren çalışma başlıklarına yer verilmiştir. Bunları sırasıyla akıllı-etkileşimli tahta, teknoloji destekli-donanımlı öğrenme, web destekli-tabanlı, açık-çevrimiçi-uzaktan eğitim kaynakları, eğitim-öğrenme platformu, bilgisayar destekli öğrenme, bilgisayar okuryazarlığı-teknolojisi, hologram-mobil-tablet-animasyonlar-sanal manipülatifler, dijital hikâye-kavram haritaları, dijital oyunlar, eğitsel robotik kodlama uygulamaları ile bilgisayar cebiri sistemleri takip etmiştir. Bu araştırmanın bulguları, çalışmalarda genellikle teknolojik bir uygulamanın etkililiğinin sınıdığını göstermektedir. Benzer şekilde, Akkaş-Dede (2021) tarafından incelenen çalışmalarda da genellikle belirli bir yöntemin etkililiğinin sınıdığı belirlenmiştir. Araştırmacıların amaçlarına göre tercih ettikleri yöntemler, çalışmanın bütünlüğünü etkileyerek sınırlandırabilmektedir. Dolayısıyla teknolojik içerik açısından zenginleştirilmiş ve çeşitlendirilmiş öğrenme içeriğe sahip çalışmalara daha fazla eğilim gösterilmesi önemlidir.

Araştırmanın dikkat çeken bulgularından biri de tezlerin ölçtüğü özelliklerinden elde edilmiştir. Buna göre, başarı ile tutum değişkenlerine çalışmalarda daha fazla yer verildiği belirlenmiştir. Bu bulgunun en dikkat çekici yanı ise geçmiş yıllarda yapılan çalışmalarda da başarı ile tutum değişkenlerin daha fazla ölçülen özellik olmasıdır (Akkaş-Dede, 2021; Aldemir ve Tatar, 2014; Bayram, 2019; Kutluca ve diğer., 2016; Tercan-Çiltaş, 2021). Buna göre,

etki alanlarının genişletilerek farklı türde değişkenlerin amaçlara yansıtılması çalışmaların içeriklerine derinlik katacağından yapılacak çalışmalarda bu durumun gözetilmesi yararlı olabilir. Özellikle 21. yüzyıl becerileri içerisinde bilgi, medya ve teknoloji becerilerini matematik eğitimi ile bütünleştiren çalışmalar ilgili alana önemli katkılar sunabilir. Nitekim daha donanımlı bireyler yetiştirebilme anlayışla birçok ulus, öğretim programları içeriklerinde 21. yüzyıl öğrenme becerilerini ön plana çıkarmakta ve bu yönde köklü dönüşümler yapmaktadır (MEB, 2018; OECD, 2019). Diğer yandan öğrenme-öğretme, görüş, değerlendirme-yansıma, süreç, bilgi-erişim-bilişsel düzey, uzamsal düşünme-görselleştirme-yetenek, muhakeme, kalıcılık, öz yeterlik-öz düzenleme, dijital teknoloji bilgisi, etkililik-yeterlilik, anlama-güçlük, kaygı-motivasyon ile kavram yanılgısı çalışmalarda ölçülen diğer özellikler arasında yer almaktadır. Araştırmalarda matematik eğitimi ile doğrudan ilgili değişkenlerin yanı sıra diğer disiplinlerdeki başarı, tutum, kaygı vb. değişkenlerin incelenmesinin öğrenme süreci modellenmesine katkısı olacağı düşünülmektedir. Dolayısıyla disiplinler arası boyutsal araştırmaların artırılması alanlara farklı bir bakış açısı sunacaktır.

Araştırmanın bir diğer bulgusu, matematik eğitiminde teknoloji destekli uygulama içeriğine sahip lisansüstü tezlerde çoğunlukla nitel araştırma yaklaşımlarının benimsenmiş olmasıdır. Bunu nicel ve karma araştırma yaklaşımları izlemektedir. Nitel araştırma yaklaşımları içerisinde durum, eylem ve öğretim deneyi çalışmaları ön plana çıkarken nicel yaklaşımlar içerisinde deneysel içerikli çalışmaların ağırlıkta olduğu dikkat çekmektedir. Özellikle bir yazılımın, uygulamanın veya yöntemin etkililiğini karşılaştırmaya imkân tanıyan deneysel türde çalışmaların fazlaca kullanıldığı görülmektedir. Ulaşılan bu bulgular, alanyazındaki benzer çalışma bulgularıyla da benzerlik göstermektedir (Bayram, 2019; Kutluca ve diğer., 2016; Tercan-Çiltaş, 2021). Özellikle çalışmaların nicel olan bölümünde deneysel çalışmalar sonucunda başarı ve tutum, nitel olan bölümünde ise görüşme ve gözlemler sonucunda durum çalışmalarına ağırlık verildiği belirlenmiştir. Karma yaklaşımlar içerisinde açıklayıcı ve iç içe karma desenli araştırmalar daha fazla yapılmıştır. Bu çalışmanın bulguları da son yıllarda teknolojinin öğrenme ortamında kullanılma etkisini belirlemek için nitel desenli yaklaşımlara daha fazla ağırlık verildiğine işaret etmektedir (Açıkgül ve Aslaner, 2014; Tercan-Çiltaş, 2021). Ancak geçmiş yıllarda yapılan çalışmalarda nicel yaklaşımların daha çok benimsendiği (Akkaş-Dede, 2021; Kutluca ve diğer., 2016) veya nitel ve nicel yaklaşımlarının benzer oranda kullanıldığı (Tatar ve diğer., 2013) çalışma bulgularına da rastlamak mümkündür. Halbuki veri toplamanın, analiz etmenin ve yorumlamanın merkezde olduğu aynı zamanda bütüncül bir bakış açısı fırsatı sunan karma araştırma yaklaşımlara yönelmesi çalışmaların niteliğini artırması açısından yarar sağlayacaktır (Cresswell, 2018). Çalışmalarda araştırmacıları nitel ve nicel yaklaşımlara daha fazla yönelten durum hiç şüphesiz çalışmalarında tercih ettikleri yöntemlerdir. Bundan dolayı, çalışmaların kurgulanmasından içeriğinin hazırlanmasına kadar ki süreçte karma yaklaşım desenlere bağlı kalınarak hareket edilmesi yararlı olabilir.

Araştırmanın bir diğer bulgusu, matematik eğitiminde teknoloji destekli uygulama içeriğine sahip tezlerde tercih edilen örneklem düzeylerinden elde edilmiştir. Edinilen bulgulara göre, çalışmaların çoğunluğunun ortaokul ve lisans düzeyindeki öğrencilerle yürütüldüğü belirlenmiştir. Bu bulgu alanyazındaki benzer çalışma sonuçlarıyla uyumluluk göstermektedir (Şimşek ve Yaşar, 2019; Tercan-Çiltaş, 2021). Ayrıca lise düzeyindeki öğrencilerle de önemli sayıda çalışmaların yürütüldüğü belirlenmiştir. Yapılan çalışmalarda çoğunlukla ortaokul, lisans ve lise düzeyindeki öğrencilere yer verilmiş olmasının sebepleri arasında konu seçimi, yöntem tercihi ile maliyet, iş gücü ve zaman gösterilebilir. Özellikle son yıllarda ortaokul öğrencileri ile daha fazla çalışmaların olması teknolojinin öğrenme ortamlarına transferi konusunda önemli ipuçları sunmakta ve özellikle FATİH projesi kazanımlarının araştırmacılar tarafından da fark edildiğini göstermektedir. Alanyazında yapılan benzer çalışmalarda da ortaokul düzeyinde öğrencilerle daha çok çalışma yapılmış ve bu durumun nedeni olarak araştırmacıların uygulamalarında kolay erişilebilir örneklem tercih etmeleri gösterilmiştir (Bayram, 2019; Tercan-Çiltaş, 2021). Bunların yanı sıra Tatar ve diğer. (2013) tarafından teknoloji destekli matematik eğitimi konusunda 2000-2011 yılları arasında yayımlanan bilimsel çalışmalar incelenmiş ve lisans düzeyindeki öğrencilerle daha fazla çalışıldığı belirlenmiştir. Geçmiş yıllarda lisans düzeyindeki öğrencilerle yapılan çalışmaların daha alt yaş grubundaki kademelere doğru bir evrilme içinde olması olumlu bir adım olmakla birlikte tüm eğitim kademelerinde yaygınlaştırılması önemlidir. Bu bakımdan araştırmacıların okul öncesi ve ilkökul öğrenim kademelerinde yer alan öğrencilere çalışmalarında daha fazla yer vermesi gerekir. Tercan-Çiltaş'a (2021) göre, bu örneklem düzeylerinde az sayıda çalışmaların olmasının nedeni ise okul öncesi ve ilkökul düzeyinde araştırmaların gerçekleştirilmesinde yaşanan zorluklardır. Diğer yandan yapılan çalışmalarda lisansüstü ile ilkökul öğrencilerine, ilkökul öğretmenlerine, akademisyenlere, uzmanlara ve velilere örneklem grubunda daha az yer verildiği belirlenmiştir. Bu yönde yapılan çalışmalarda da benzer bulgulara ulaşılmıştır (Bayram, 2019; Tercan-Çiltaş, 2021). Özellikle eğitimin önemli paydaşları arasında

yer alan veliler ve akademisyenlerin sürece daha fazla dahil edilmesi gerek çalışmaların niteliğinin artmasında gerekse daha fazla veri grubu elde edilmesinde yarar sağlayacaktır.

Araştırmadan elde edilen bir diğer bulguya göre, matematik eğitiminde teknoloji destekli uygulama içeriğine sahip lisansüstü tezlerde en fazla amaçlı örneklem seçimi tercih edilmiştir. Bu seçimi kolay/uygun ile basit (tesadüfî) örneklem seçimleri takip etmiştir. Bayram (2019) ve Tercan-Çiltaş (2021) tarafından yapılan çalışma da benzer bulgular elde edilmiştir. Bu durumun en önemli nedenleri arasında uygulama yapacak araştırmacıların kolay ulaşabileceği okul, kurum ile örneklem düzeylerini tercih etmeleri yer almaktadır. Ancak bazı çalışmalarda örneklem seçimi hakkında herhangi bir bilginin bulunmadığı dikkat çekmektedir. Oysa örneklem seçim yönteminin açıklanması ve bu yöntemin neden tercih edildiğinin belirtilmesi sonradan yapılacak çalışmalara yol göstermesi açısından önem teşkil etmektedir (Bayram, 2019). Araştırmanın dikkat çeken bulgularından biri de matematik eğitiminde teknoloji destekli uygulama içeriğine sahip lisansüstü tezlerde kullanılan veri toplama araçlarından elde edilmiştir. Buna göre, çalışmalarda en fazla dokümanlar (tez, makale, etkinlik, plan, özet vb.), yarı yapılandırılmış görüşmeler, başarı testleri, gözlem formu, gözlem notu, günlükler, ürün dosyaları, kamera, ses, ekran kayıtları, video, resim vb. alternatif ölçme araçları tercih edilmiştir. Geçmiş yıllarda yapılan çalışmalarda veri toplama araçları olarak çoğunlukla anket ve gözlem formları daha fazla tercih edilirken (Açıkgül ve Aslaner, 2014; Tatar ve diğer., 2013) günümüze yaklaştıkça veri toplama araçlarında da çeşitlilik olduğu görülmektedir (Akkaş-Dede, 2021). Her ne kadar veri toplama araçlarının çeşitliliklerinde önemli ilerlemeler kaydedilse de yeterli düzeyde olmadığı söylenebilir. Dolayısıyla araştırmacıların ölçmeyi hedefledikleri başarı ve tutum gibi özellikler dikkate alındığında sınırlı sayıda veri toplama araçlarının çalışmalarda ön plana çıktığı görülmektedir (Bayram, 2019). Bu bakımdan araştırmacıların çalışmalarında farklı türde değişkenlere yer vermesi veri toplama araçlarının içeriğinde de çeşitliliğe neden olacaktır. Çalışmalarda kullanılan veri analizleri incelendiğinde, nitel veri analizi kısmında içerik, betimsel analizler, nicel betimsel veri analizi kısmında ortalama/ss., frekans-yüzde-çizelge, grafikte gösterim, nicel kestirimsel veri analizi kısmında ise t-testi, non-parametrik testler, ANOVA-ANCOVA ile korelasyon testleri daha fazla tercih edilmiştir. Elde edilen bu sonuçlar, alanyazındaki benzer çalışma bulgularıyla da örtüşmektedir (Akkaş-Dede, 2021; Bayram, 2019; Tatar ve diğer., 2013; Tercan-Çiltaş, 2021). Bu durumun önemli nedenleri arasında araştırmacıların çalışma verilerini sayısallaştırma gayretlerine bağlı olarak nicel hesaplama gerektiren veri toplama araçlarına yönelmeleri gösterilebilir. Ayrıca deneysel çalışmaların fazlalığı, yöntem tercihi, veri toplama aracının özelliği ile karşılaştırmalı uygulamalara ağırlık verilmesi diğer nedenler arasında belirtilebilir. Dolayısıyla çalışmanın amacı belirlenirken bu durumlara dikkat edilmesi ve mümkün olduğunca eğitimin tüm paydaşlarına yer verilmesi veri analizlerinin çeşitliliğine de değerli katkılar sunacaktır.

Sonuç olarak, geniş bir perspektifte ele alınan çalışma bulgularının sonraki çalışmalara yol göstermesi ve ışık tutması açısından önemli olacağı umulmaktadır. Çağın sürekli bir değişim ve dönüşüm halindeki ihtiyaçlarına cevap verebilecek nitelikli bireyler yetiştirmek için teknolojinin öğrenme ortamlarında daha fazla yer alması oldukça önemlidir. Nitekim gerek matematik eğitimi alanında olsun gerekse başka öğrenme alanlarında teknolojik imkanlardan yararlanmanın öğrencilerin öğrenmeleri üzerinde olumlu etkileri olduğu çok sayıda bilimsel çalışmanın sonuçlarına yansımıştır (Byun ve Joung, 2018; Chan ve Leung, 2014; Peters, 2013; Ran ve diğer., 2022). Bu bağlamda, öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerinin gelişimine destek sağlayan öğretim teknolojilerinin mümkün olduğunca kullanılması gerekir. Özellikle teknolojinin daha fazla ulaşılabilir olduğu günümüzde çalışma içeriklerinin çeşitlendirilmesi ve sayılarının artırılması önem arz etmektedir. Bu bağlamda, teknolojik gelişmelerin yakından izlenmesi, ürün, donanım ve yazılımların öğrenme ortamlarına transferleri konusunda gayret gösterilmesi önemlidir. Bu yönde yapılacak çalışmaların daha fazla öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerin gelişmelerine odaklanarak ülkemizdeki bu boşluğu gidermesi önerilmektedir. Tüm bu söylemlere ek olarak araştırmanın birtakım sınırlılıkların da olduğu söylenebilir. Bu araştırmanın en önemli sınırlılıkların birisi çalışmanın Türkiye’de ve 2011-2021 yılları arasında yapılmış olmasıdır. Dolayısıyla bu yıllar dışında YÖKTez veri tabanına yüklenen çalışmaların içeriklerinde farklılıklar olabilir. Araştırmanın diğer sınırlılığı ise çalışma verilerinin matematik eğitiminde teknoloji destekli uygulama içeriklerine sahip 207 adet yüksek lisans ve doktora tezinden oluşmasıdır. Araştırmada erişim izin olan tezler kullanılmış olup erişim izni olmayanlar araştırmaya dahil edilememiştir. Dolayısıyla araştırmaya dahil edilemeyen çalışmaların içerikleri farklılık gösterebilir. Araştırmaya dahil edilen tezlerin onaylı olması ve tez grubu olarak sosyal alan olarak belirlenmesi de bir diğer sınırlılıklar arasındadır.

Kaynakça

- Açıkgül, K. ve Aslaner, R. (2014). Bilgisayar destekli öğretim ve matematik öğretmen adayları: Bir literatür incelemesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 1(1), 41-51.
- Akgün, E. (2019). *2023 eğitim vizyonunda dijital dönüşüm*. 233, Seta Perspektif. <https://www.setav.org/perspektif-2023-egitim-vizyonunda-dijital-donusum/>
- Aktaş-Dede, R. (2021). *Teknoloji destekli eğitsel oyunların ilköğretim matematik öğretiminde kullanılmasına yönelik yazılan lisansüstü araştırmaların eğilimleri: 2005-2020 yılları arası Türkiye örneği*. [Yüksek lisans tezi, Kocaeli Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Akpan, J. P., & Beard, L. A. (2014). Assistive technology and mathematics education. *Universal Journal of Educational Research* 2(3), 219-222. <https://doi.org/10.13189/ujer.2014.020303>
- Alakoç, Z. (2003). Matematik öğretiminde teknolojik modern öğretim yaklaşımları. *The Turkish Online Journal of Educational Technology (TOJET)*, 2(1), 43-49.
- Aldemir, R. ve Tatar, E. (2014). Teknoloji destekli matematik eğitimi hakkında yayınlanan makalelerinin incelenmesi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(1), 298-319. <https://doi.org/10.14686/BUEFAD.201416219>
- Bal, H. (2015). *Fen eğitiminde teknoloji kullanımı değerlendirme raporu*. Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü (YEGİTEK), Ankara.
- Balci-Şeker, H. (2014). *Geogebra yazılımı ile geometri öğretiminin geometri ders başarısına ve geometri öz-yeterliliğine etkisi*. [Yüksek lisans tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Battal, A. ve Çalışkan, A. (2021). Bilgisayar destekli matematik eğitimi alanında 2015-2019 yılları arasında yapılan araştırmaların incelenmesi. *Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 18(40), 2258-2287. <https://doi.org/10.26466/opus.837465>
- Bayram, G. M. (2019). *2008-2018 yılları arasında matematik eğitimi alanında yapılan lisansüstü tezlerin bilgisayar destekli matematik öğretimi bağlamında incelenmesi*. [Yüksek lisans tezi, Bayburt Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Burns, M. (2007). *About teaching mathematics: A K-8 resource* (3rd ed.). Math Solutions.
- Byun, J., & Joung, E. (2018). Digital game-based learning for K-12 mathematics education: A meta-analysis. *School Science and Mathematics*, 118(3-4), 113-126. <https://doi.org/10.1111/ssm.12271>
- Cengiz, N. (2017). *Teknoloji destekli matematik öğretiminin öğrencilerin başarısına ve matematik kaygısına etkisi*. [Yüksek lisans tezi, Gaziantep Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Chan, K. K., & Leung, S. W. (2014). Dynamic geometry software improves mathematical achievement: Systematic review and meta-analysis. *Journal of Educational Computing Research*, 51(3), 311-325. <https://doi.org/10.2190/EC.51.3.c>
- Cresswell, J. W. (2018). *Nitel araştırma yöntemleri. Beş yaklaşıma göre nitel araştırma ve araştırma deseni*. (M. Bütün & S. B. Demir, Çev.) (4. Baskı). Siyasal Kitabevi.
- Cullen, C. J., Hertel, J. T., & Nickels, M. (2020). The roles of technology in mathematics education. *The Educational Forum*, 84(2), 166-178. <https://doi.org/10.1080/00131725.2020.1698683>
- Çalık, M., & Sözbilir, M. (2014). Parameters of content analysis. *Education and Science*, 39(174), 33-38. <http://dx.doi.org/10.15390/EB.2014.3412>
- Çetin, Y. ve Mirasyedioğlu, Ş. (2019). Teknoloji destekli probleme dayalı öğretim uygulamalarının matematik başarısına etkisi. *Journal of Computer and Education Research*, 7(13), 13-34. <https://doi.org/10.18009/jcer.494907>
- Drijvers, P., Tabach, M., & Vale, C. (2018). Uses of technology in K-12 mathematics education: Concluding remarks. In L. Ball, P. Drijvers, S. Ladel, H. S. Siller, M. Tabach, & C. Vale (Eds.), *Use of technology in primary and secondary mathematics education* (pp. 421-434). Springer.
- Ersöz, B. ve Özmen, M. (2020). Dijitalleşme ve bilişim teknolojilerinin çalışanlar üzerindeki etkileri. *AJIT-e: Bilişim Teknolojileri Online Dergisi*, 11(42), 170-179. <https://doi.org/10.5824/ajite.2020.03.007.x>
- Ertem-Akbaş, E. (2022). Eğitimde güncel araştırmalar. İçinde O. Zahal. ve H. Taş (Ed.), *Matematik eğitimcilerinin gözünde teknolojinin yeri nedir? Bir metafor çalışması* (ss. 63-78). Gece Kitaplığı.
- Eryılmaz, S. ve Uluyol, Ç. (2015). 21. yüzyıl becerileri ışığında FATİH projesi değerlendirmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(2), 209-229.
- European Commission/EACEA/Eurydice (2019). *Dijital eğitimde okulda Avrupa'da*. Eurydice Report. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Hamidi, F., Meshkat, M., Rezaee, M., & Jafari, M. (2015). Information technology in education. *Procedia Computer Science*, 3, 369-373. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2010.12.062>
- Hansson, S. O. (2020). Technology and mathematics. *Philosophy & Technology*, 33, 117-139. <https://doi.org/10.1007/s13347-019-00348-9>
- Higgins, K., Huscroft-D'Angelo, J., & Crawford, L. (2019). Effects of technology in mathematics on achievement, motivation, and attitude: A meta-analysis. *Journal of Educational Computing Research*, 57(2), 283-319. <https://doi.org/10.1177/0735633117748416>
- Hung, C. M., Huang, I., & Hwang, G. J. (2014). Effects of digital game-based learning on students' self-efficacy, motivation, anxiety, and achievements in learning mathematics. *Journal of Computers in Education*, 1(2-3), 151-166. <https://doi.org/10.1007/s40692-014-0008-8>
- International Society for Technology in Education (ISTE). (2008). *National educational technology standards for students (NET-SS)*. <https://www.iste.org/standards/for-educators>

- İnce-Muslu, B. ve Erduran, A. (2020). Matematik eğitimine teknoloji entegrasyon sürecinin incelenmesi. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 50, 258-273.
- Kutluca, T., Hacıömeroğlu, G. ve Gündüz, S. (2016). Türkiye’de bilgisayar destekli matematik öğretimini temel alan çalışmaların değerlendirilmesi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 12(6), 1253-1272.
- Li, Q., & Ma, X. (2010). A meta-analysis of the effects of computer technology on school students’ mathematics learning. *Educational Psychology Review*, 22(3), 215-243. <https://doi.org/10.1007/s10648-010-9125-8>
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2022). *Fatih projesi*. <http://fatihprojesi.meb.gov.tr/about.html>
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2018). *Güçlü yarınlar için. 2023 eğitim vizyonu*. https://www.gmka.gov.tr/dokumanlar/yayinlar/2023_E%C4%9Fitim%20Vizyonu.pdf
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. (2nd ed.). Sage Publishing.
- Mishra, P., & Mehta, R. (2017). What we educators get wrong about 21st-century learning: Results of a survey. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 33(1), 6-19. <https://doi.org/10.1080/21532974.2016.1242392>
- Mistretta, R. M. (2005). Integrating technology into the mathematics classroom: The role of teacher preparation programs. *The Mathematics Educator*, 15(1), 18-24.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Nguyen, D. M., Hsieh, Y. J., & Allen, G. D. (2006). The impact of web-based assessment and practice on students’ mathematics learning attitudes. *The Journal of Computer in Mathematics and Science Teaching*, 25(3), 251-279.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) (2019). OECD future of education and skills 2030: OECD learning compass 2030. <https://www.oecd.org/education/2030-project/>
- Öksüz, C. ve Ak, Ş. (2010). İlköğretim okullarında matematik derslerinde teknoloji kullanım düzeyini belirleme ölçeği geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(32), 372-383.
- Özçakar, B. ve Aydın, B. (2019). Artırılmış gerçeklik deneyimlerinin matematik öğretmeni adaylarının teknoloji entegrasyonu öz-yeterlilik algılarına etkisi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 10(2), 314-335. <https://doi.org/10.16949/turkbilmat.487162>
- Parlak, B. (2017). Dijital çağda eğitim: Olanaklar ve uygulamalar üzerine bir analiz. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 22(Kayfor 15 Özel Sayısı), 1471-1759.
- Peters, M. L. (2013). Examining the relationships among classroom climate, self-efficacy, and achievement in undergraduate mathematics: A multi-level analysis. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 11(2), 459-480.
- Pierce, R., Stacey, K., & Barkatsas, A. (2007). A scale for monitoring students’ attitudes to learning mathematics with technology. *Computers & Education*, 48(2), 285-300. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2005.01.006>
- Ran, H., Kim, N. J., & Secada, W. G. (2022). A meta-analysis on the effects of technology's functions and roles on students' mathematics achievement in K-12 classrooms. *Journal of Computer Assisted Learning*, 38(1), 258-284. <https://doi.org/10.1111/jcal.12611>
- Sağlam, Y., Altun, A. ve Aşkar, P. (2009). Bilgisayar cebiri sistemleri ortamlarında öğretmen adaylarının problem çözme stratejilerinin incelenmesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 42(1), 351-376.
- Sandelowski, M., & Barroso, J. (2007). *Handbook for synthesizing qualitative research*. Springer Publishing.
- Sözbilir, M., Kutu, H., & Yaşar, M. D. (2012). *Science education research in Turkey: A content analysis of selected features of papers published*. In J. Dillon & D. Jorde (Eds.), *The world of science education: Handbook of research in Europe* (pp. 341-374). Sense Publishers.
- Şimşek, N. ve Yaşar, A. (2019). GeoGebra ile ilgili lisansüstü tezlerin tematik ve yöntemsel eğilimleri: Bir içerik analizi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 10(2), 290-313.
- Tabuk, M. (2019). Lisansüstü tezlerde bilgisayar destekli matematik öğretimi uygulamaları: Meta-sentez çalışması. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 12(2), 656-677. <http://dx.doi.org/10.30831/akukeyg.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.
- Tercan-Çiltaş, D. (2021). *Türkiye’de matematik ve fen bilimleri eğitimi alanında yayımlanan tezlerde kullanılan öğretim teknolojilerinin incelenmesi. Bir içerik analizi çalışması*. [Yüksek lisans tezi, Bayburt Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Weber, R. P. (1990). *Basic content analysis*. Sage Publishing.
- Wenglinsky, H. (1998). *Does it compute? The relationship between educational technology and student achievement in mathematics*. Educational Testing Service.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2018). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (11. Baskı). Seçkin Yayıncılık.
- Yorgancı, S. ve Terzioğlu, Ö. (2013). Matematik öğretiminde akıllı tahta kullanımının başarıya ve matematiğe karşı tutuma etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21(3), 919-930.

EXTENDED SUMMARY

Technology offers attractive possibilities for new approaches to learning across the curriculum (Cullen et al., 2020; Pierce et al., 2007). Considering the digital world where education is becoming increasingly widespread, there is a need, more than ever, to use technology efficiently in the learning environment and to train individuals equipped with technological competencies. In the report published by the International Society for Technology and Education (ISTE) in 1998, it was stated that educational technologies should be transferred to the learning environment as much as possible by emphasizing the importance of using technologies effectively in school environments (ISTE, 2008). The American National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) emphasized the importance of using technology in mathematics education and within the framework determined for school mathematics principles and standards; they stated that “technology is an important basis in mathematics learning and teaching, it also affects the mathematics taught and enriches student learning” (NCTM, 2000). As a matter of fact, it is also reflected in the findings of many studies that technology has a significant effect on students' mathematics achievement (Chan and Leung, 2014; Higgins et al., 2019; Li and Ma, 2010; Peters, 2013). In this direction, the purpose of this study is to examine the master's thesis and doctoral dissertations with the content of technology-supported application in mathematics education in Turkey between 2011-2021. The studies has been systematically examined according to their technological learning tools, learning tools content, publication years and types, the gender of the researchers, universities where research is conducted, advisor titles, research purposes, to the variables measured by the studies, research approach and explanations, sample levels, sampling types, data collection tools and data analysis explanations. In the research, 207 theses, which were found to have technology-supported application content in the field of math education, from the postgraduate theses accessed from the Council of Higher Education Thesis Center database were examined with descriptive content analysis.

When studies with technology-supported application contents were analyzed according to learning tools, it was determined that most of them consisted of software. Especially the dynamic mathematics software Geogebra and geometry software Cabri 3D/II and Sketchpad learning tools have been preferred more by the researchers. On the other hand, in the studies conducted, it was determined that the use of Education Information Network, flipped classroom and video recordings, smart boards, mobile devices and technological equipment as hardware came to the fore. While the most master studies were done in 2019, at least in 2015. While the most doctoral dissertations were made in 2019, the least was done in 2012. Nearly three-fifths of theses with technology-supported application content in the field of mathematics education were made by female researchers. It has been determined that more studies are carried out within the universities of Gazi and Dokuz Eylül. Accordingly, it was determined that success and attitude variables were given more place in the studies. Qualitative research approaches were mostly adopted in the studies, followed by quantitative and mixed research approaches, respectively. The majority of the studies were conducted with students at middle school and undergraduate level. In the studies, mostly documents, semi-structured interviews, success tests, observation form, observation note, camera, audio, screen recordings, video, measurement tools were preferred. In the analysis of the data, content and descriptive analyzes were preferred in qualitative research. In quantitative studies, descriptive analyzes, t-test, non-parametric, ANOVA-ANCOVA and correlation tests were preferred.

As a result, it is hoped that the findings of the study, which are discussed in a broad perspective, will be important in terms of guiding and shedding light on future studies. In order to raise qualified individuals who can respond to the constantly changing and transforming needs of the age, it is very important that technology takes place correctly in learning environments. As a matter of fact, it has been reflected in the results of many scientific studies that utilizing technological opportunities, both in the field of mathematics education and in other learning areas, has positive effects on the learning of students (Byun and Joung, 2018; Chan and Leung, 2014; Peters, 2013; Ran et al., 2022). In this context, instructional technologies that support the development of high-level thinking skills of students should be used as much as possible. Especially today, when technology is more accessible, it is important to diversity the study contents and increase the number of them. In this context, close monitoring of technological developments and the transfer of product, hardware and software to learning environments should be made. It is suggested that studies to be carried out in this direction should focus on the development of 21st century skills of students and fill this gap in Turkey.