

TÜRKİYE'DEKİ TEKNOLOJİ DESTEKLİ MATEMATİK EĞİTİMİ ARAŞTIRMALARININ İÇERİK ANALİZİ

CONTENT ANALYSIS OF THE RESEARCHES ON TECHNOLOGY-ASSISTED MATHEMATICS INSTRUCTION IN TURKEY

Enver Tatar*

Türkan Berrin Kağızmanlı**

Adnan Akkaya***

Özet

Bu çalışma, teknoloji destekli matematik eğitimi konusunda 2000 ile 2011 yılları arasında Türkiye’de yayınlanan bilimsel çalışmaları demografik bilgi, anahtar kelime ve metodoloji açısından incelemek amacıyla yapılmıştır. Veriler Türkiye’de yayınlanan 32 hakemli dergide bulunan 126 makaleden elde edilmiştir. Elde edilen verilerin analizi sonucunda; çalışmaların büyük bir bölümünün (%76) bir ya da iki yazarlı olduğu, çalışmalarda matematik konu alanına özgü anahtar kelimelerin oldukça az kullanıldığı (%11), matematik eğitimi konu alanında en fazla “matematik eğitimi-öğretimi”, “öğretmen adayları” ve “tutum” anahtar kelimelerinin kullanıldığı tespit edilmiştir. Matematik yazılımlarının kullanımının az olduğu bu çalışmalarda araştırmacılar çoğunlukla, örneklem olarak lisans öğrencilerini, veri toplama aracı olarak anketi tercih etmişlerdir. Nitel araştırmaların, nicel araştırmalar ile aynı sıklıkta kullanıldığı bu çalışmalarda nicel veri analizinde ortalama, standart sapma ve t-testinin; nitel veri analizinde ise daha çok betimsel analizin yapıldığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Matematik eğitimi; teknoloji destekli matematik eğitimi; matematik yazılımları; eğitim araştırmaları; araştırma yöntemleri; anahtar kelimeler

Abstract

This study has been conducted to examine the researches, which have been published between 2000 and 2011 on technology-assisted mathematics instruction in Turkey, in terms of demographic information, keywords and methodology. The data have been obtained from 126 articles in 32 refereed journals published in Turkey. Upon the analysis of the obtained data, it has been observed that a great deal of the studies (76%) have one or two writers; keywords particular to mathematics subject area were used quite less (11%) in the studies; and “mathematics education-teaching”, “prospective teachers” and “attitude” keywords were used the most in the mathematics education subject area. The researchers mostly preferred undergraduate students as sample, and survey as data collection tool in these studies in which the use of mathematic software is low. In these studies where qualitative researches were used with the same frequency as the quantitative researches, it has been determined that mean, standard deviation and t-test were used in quantitative data analysis whereas descriptive analysis was rather used in qualitative data analysis.

Key words: Mathematics education; technology-assisted mathematics instruction; mathematics software; educational researches; research methods; key words

* Doç.Dr., Atatürk Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, entatar@gmail.com

** Doktora Öğrencisi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, turkan_06@hotmail.com

*** Doktora Öğrencisi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, adkaya85@gmail.com

1. GİRİŞ

Son yüzyılda teknolojiye gelişmeler eğitim bilimlerinde de kendisini göstermiş, eğitimcilerin bu alanda araştırma ve geliştirme çalışmaları yapmalarını sağlamıştır. Eğitimin teknolojiyi, teknolojinin eğitimi etkilediği günümüzde eğitim ortamına yansımaya ve teknolojiden uzak bir öğretim anlayışı başarıyı olumsuz etkilediğinden, eğitimde bilgisayar ve teknolojinin kullanımı zorunlu hale gelmiştir (Erdemir, Bakırcı ve Eyduran, 2009). Eğitimde teknolojinin varlığı eğitim teknolojileri alanını oluşturmaktadır. Eğitim teknolojisi, başlangıçta yalnızca sınıf ortamında kullanılan araç-gereçle sınırlı iken bugün ortam, teknolojik sistem, disiplin ve benzeri birçok alanda kapsamlı bir eğitim alanını ifade etmektedir (Aktümen ve Kaçar, 2003). Teknolojinin eğitime entegre süreci birçok olgunun birlikte hareket etmesini, birbirini etkilemesini ve desteklemesini sağlamıştır. Bu olguları eğitim, öğretim, okul ortamı ve donanımları, öğretmen ve öğrenci olarak sıralarken teknolojiyi bu olgular arasında bir araç olarak kullanıp; öğrenmeyi öğrenebilen, bilgiyi yerinde kullanabilen, analitik düşünme becerilerine sahip bireyler yetiştirmek, eğitimde amaçlanan bir durum olarak karşımıza çıkmaktadır.

Genel olarak eğitimde teknolojinin kullanımının bir gereksinim olmasının yanı sıra, özellikle matematik eğitimi, teknolojik kaynakların kullanılabilmesi için uygun bir alandır (Öksüz ve Ak, 2010). Karadag ve McDougall, (2009) teknolojiyle oluşturulan dinamik ve görsel öğrenme ortamlarının, matematik eğitime bakış açımızı yalnızca öğretim ve öğrenme stratejileri açısından değil aynı zamanda matematik eğitiminin içeriği açısından da olumlu etkileyeceğini ifade etmektedir. Matematik eğitiminde kavramsal ve işlemsel bilgiyi öğrencilerin zihinlerinde oluştururken teknolojiden faydalanmak öğretmenlerin işini kolaylaştıracaktır. Bu anlamda öğretmenlerin matematiksel kavramları öğretimi, öğrencilerin ise kavramları somutlaştırabilmeleri önceden planlanmış olan teknoloji destekli derslerle mümkündür. Durmuş, (2003) teknolojinin, kavramların oluşturulmasına ve işlem becerilerinin geliştirilmesine yardımcı olacak şekilde uyarlanmasının önemli olduğunu belirtmiştir. Öğretmenlerin teknolojiyi derslerinde kullanmaları öğrencilerin öğrenmelerini desteklemeyi ve matematiksel bilgi ve becerileri artırmayı sağlar (Hohenwarter, Hohenwarter ve Lavicza, 2008). Teknolojinin matematik eğitiminde kullanılmasının, başarı (Dikovic, 2009; Tajuddin, Tarmizi, Konting & Ali, 2009; Kaleli Yılmaz, Ertem ve Güven, 2010; Kebritchi, Hirumi, & Bai, 2010), motivasyon (Machin & Rivero, 2002; Aktümen ve Kaçar, 2003; Lopez-Morteo & Lopez, 2007; Nordin, Zakaria, Mohamed & Embi, 2010) ve akılda kalıcılık (Baki ve Özpınar, 2007; Pilli, 2008) üzerinde olumlu etkisinin olduğu yapılan çalışmalarda ortaya çıkmıştır.

Matematik eğitiminde kullanılan teknolojiler, uygulanan geleneksel içeriğin üstesinden gelmenin yeni yollarını önermektedir (Hohenwarter, 2006). Teknolojinin uygulanması matematiksel konulara somut ve deneysel bir yaklaşımı artırarak, öğrencilere sonraki dönemlerde daha soyut ve sembolik bir yaklaşımı içeren başarıları sağlamaktadır (Flores, 2002). Böylelikle, problemlerin tanımlanmasında matematiksel ilişkilerin dinamik değişimlerini göstermenin yollarını sunar (Trigo & Perez, 2002). Öğrencilere kendi algı ve öğrenme hızlarına uygun olarak bireysel öğrenme sağlanabilir (Akçay, Tüysüz, Feyzioğlu, Uçar, 2007). Buna göre öğrencilerin karmaşık matematiksel problemleri günlük hayatla ilişkilendirerek çözebilmesi mümkün olmaktadır. Ersoy, (2005) teknoloji destekli öğretim ile birlikte bazı öğrenme konularının bireyselleştirildiği ve eğitsel yönden daha etkili olduğunu belirterek bu anlamda okullarda uygulanmasının faydalı olacağını söylemiştir. Yapılan araştırmalar, teknolojinin hızla yayılmasının bir sonucu olarak, teknolojinin öğretim

ortamında kullanılması ile ilgili beklentilerin arttığını ortaya koymaktadır (Baki, Yalçınkaya, Özpinar ve Uzun, 2009).

İlgili alan yazındaki araştırmaların içeriğini anlamak teknolojinin matematik eğitime entegrasyonunu hızlandıracaktır. Bir araştırmacının anahtar kelimeleri ve metodolojisi hakkında fikir sahibi olmak bu içeriği anlamada önemli bir adımdır. Anahtar kelimeler, bir çalışmanın içeriğini yansıtan en önemli kelimeler olduklarından, araştırmaların kapsamı hakkında kısa zamanda bir ön fikir sahibi olmada işe yararmaktadır (Tatar ve Tatar, 2008). Bununla birlikte metodoloji de bir çalışmanın süreci hakkında geniş bir bilgi sunmaktadır. Bu çalışma Türkiye’de teknoloji destekli matematik eğitimi konusunda 2000 ile 2011 yılları arasında yayınlanan bilimsel araştırmaları demografik bilgi, anahtar kelime ve metodoloji açısından incelemek amacıyla yapılmıştır. Buna göre araştırmacının alt problemleri şu şekildedir:

1. Araştırmaların demografik bilgi (yıllara ve yazar sayısına göre) dağılımları nasıl değişmektedir?
2. Araştırmalarda kullanılan anahtar kelimelerin dağılımı nasıldır?
3. Araştırmaların metodolojisi (örneklem türü, örneklem büyüklüğü, araştırma yöntemi, veri toplama aracı, veri analizi) nasıl bir dağılıma sahiptir?

2. YÖNTEM

Bu araştırmada, Türkiye’de yayınlanan akademik dergilerin web sitelerinin arşivleri taranmış, çalışmaya bu arşivlerden elde edilen 2000-2011 yılları arasında yayınlanan teknoloji destekli matematik eğitimi ile ilgili bilimsel makaleler dahil edilmiştir. Bu şekilde toplam 32 dergiye ve bu dergilerde bulunan ilgili 126 makaleye ulaşılmıştır. Bu dergilerin isimleri ve her bir dergiden incelenen makalelerin sayısı Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Araştırma Kapsamındaki Dergi Adları ve İncelenen Makale Sayıları

S.No	Dergi İsmi	Makale Sayısı
1.	Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi	1
2.	Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi	3
3.	Bilim Eğitim ve Düşünce Dergisi	1
4.	C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi	1
5.	Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi	1
6.	Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi	2
7.	e-Journal of New World Sciences Academy	6
8.	Eğitim Teknolojileri Araştırmaları Dergisi	3
9.	Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education	1
10.	Eurasian Journal of Educational Research	6
11.	Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi	1
12.	Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi	2
13.	Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi	10
14.	International Electronic Journal of Mathematics Education	12

15.	International Journal of Instruction	3
16.	İlköğretim Online Dergisi	8
17.	İstanbul Ticaret Üniversitesi Dergisi	1
18.	Kastamonu Eğitim Dergisi	4
19.	Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi	1
20.	M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi	1
21.	Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi	2
22.	Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi	2
23.	Milli Eğitim Dergisi	1
24.	Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi	1
25.	Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi	3
26.	Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi	1
27.	Sosyal Bilimler Dergisi	1
28.	Turkish Journal of Computer and Mathematics Education	8
29.	Turkish Online Journal of Distance Education	4
30.	Turkish Online Journal of Educational Technology	32
31.	Yeditepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi	1
32.	Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi	2
Toplam		126

Bu araştırma doküman incelemesi olarak tasarlanmıştır. Döküman incelemesi, araştırılması hedeflenen olgu veya olgular hakkında bilgi içeren yazılı materyallerin analizini kapsar (Yıldırım ve Şimşek, 2008).

Araştırmada veri toplama aracı olarak Sözbilir ve Kutu (2008) tarafından geliştirilen makale sınıflama formu bu araştırmanın alt problemleri doğrultusunda yeniden düzenlenerek kullanılmıştır (Ek-1). Her bir makale bu sınıflama formuna göre içerik analizine tabi tutularak veriler tanımlanmaya çalışılmıştır. İçerik analizinde temelde yapılan işlem, birbirine benzeyen verileri belirli kavramlar ve temalar çerçevesinde bir araya getirmek ve bunları okuyucunun anlayabileceği bir biçimde düzenleyerek yorumlamaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Bu anlamda veriler çeşitli değişkenler çerçevesinde analiz edilmiştir. Veriler düzenlenerek değişkenlere göre gruplandırılmış ve frekanslarıyla birlikte tablo yada grafik halinde gösterilmiştir. Araştırma verilerinin analizinde her üç araştırmacının da hemfikir olmasına dikkat edilmiştir.

3. BULGULAR

Çalışmada elde edilen bulgular; alt problemler doğrultusunda yani, “araştırmaların demografik bilgi dağılımları”, “araştırmalarda kullanılan anahtar kelimelerin dağılımı” ve “araştırmaların metodolojisi” şeklinde üç alt başlık halinde sunulmuştur.

3.1. Araştırmaların Demografik Bilgi (Yıllara ve Yazar Sayısına Göre) Dağılımları

Türkiye’de matematik eğitiminde; teknoloji destekli matematik eğitimi konusunda 2000 ile 2011 yılları arasında yapılan araştırmaların yıllara göre dağılım sayıları Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Yıllara Göre Makale Sayısı

Yıl	Makale Sayısı
2000	1
2001	2
2002	3
2003	13
2004	9
2005	10
2006	5
2007	16
2008	12
2009	15
2010	24
2011	16

Tablo 2’deki veriler incelendiğinde en az 2000 yılında, en çok 2010 yılında yayın yapıldığı görülmektedir. 2000 yılında teknoloji destekli matematik eğitimi konusunda 1 araştırma, 2010 yılında ise 24 araştırma yapılmıştır.

Makaleler yazar sayısına göre gruplandırılmış; her bir araştırmanın kaç araştırmacı tarafından yapıldığı belirlenmiştir. Yazar sayısı Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3. Araştırmaların Yazar Sayısı

Yazar Sayısı	Makale Sayısı
Bir yazarlı araştırmalar	40
İki yazarlı araştırmalar	56
Üç yazarlı araştırmalar	16
Dört yazarlı araştırmalar	11
Beş yazarlı araştırmalar	2
Diğer (on iki yazarlı)	1

Araştırmaların daha çok iki yazarlı (% 44) ya da tek yazarlı (% 32) olduğu görülmektedir. İncelenen bir makalede de araştırmacı sayısının on iki olduğu görülmüştür.

3.2. Araştırmalarda Kullanılan Anahtar Kelimelerin Dağılımı

Elde edilen bulgular; matematik konu alanı, matematik eğitimi konu alanı ve teknoloji konu alanına ait anahtar kelime dağılımı şeklinde üç kısımda incelenmiştir.

Yapılan analiz sonucunda incelenen makalelerde toplam 217 farklı anahtar kelime kullanıldığı belirlenmiş, araştırmaların içeriğini yansıtacak kelime veya kelime gruplarının seçimine dikkat edildiği görülmüştür. Teknoloji ve matematik eğitimi konu alanlı anahtar kelimelerin sayısının daha fazla olduğu belirlenmiştir.

Ele alınan makalelerdeki matematik konu alanına ait anahtar kelimelerin dağılımı Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4. Matematik Konu Alanına Ait Anahtar Kelimeler

Sıra	Anahtar Kelimeler	f	Sıra	Anahtar Kelimeler	f
1	Matematik	17	13	Doğrusal İlişkiler	1
2	Geometri	5	14	Geometrik Yer Problemleri	1
3	Fonksiyon	3	15	Grafikler	1
4	Trigonometri	2	16	Koordinat Ekseni	1
5	Belirli İntegral	2	17	Kuadratik Fonksiyonlar	1
6	Hesaplama	2	18	Matematik Sınıflandırma	1
7	Olasılık	2	19	Ondalık Sayı	1
8	Lineer Cebir	2	20	Oran Orantı	1
9	Diferansiyel Denklem	2	21	Simetri	1
10	Analiz	1	22	Tangram	1
11	Doğru Denklemi	1	23	Temel Aritmetik İşlemler	1
12	Doğru Grafikleri	1	24	Türev	1

Yapılan çalışmada matematik konu alanı ile ilgili 24 anahtar kelime belirlenmiştir. “matematik”, “geometri”, “fonksiyon”, “trigonometri”, “belirli integral”, “hesaplama”, “olasılık”, “lineer cebir” ve “diferansiyel denklem” anahtar kelimeleri birden fazla kullanılmış, geriye kalan 15 anahtar kelime yalnızca bir defa kullanılmıştır.

Araştırmada matematik eğitimi konu alanına ait anahtar kelimeler belirlenmiş ve sonuçlar Tablo 5’te gösterilmiştir. Anahtar kelimelerden bir frekanslıların fazla sayıda (75 tane) olması sebebiyle Tablo 5’te iki ve daha fazla frekansa sahip olanlar verilmiştir.

Tablo 5. Matematik Eğitimi Konu Alanına Ait Anahtar Kelimeler

Sıra	Anahtar Kelimeler	f	Sıra	Anahtar Kelimeler	f
1	Matematik Eğitimi	23	18	Çalışma Yaprakları	2
2	Matematik Öğretimi	21	19	Geçerlik	2

3	Öğretmen Adayları	17	20	Geometri Öğrenme-Öğretme	2
4	Tutum	10	21	Güvenirlilik	2
5	İlköğretim	8	22	Kavram Yanılgıları	2
6	Öğretmen	6	23	Kavramsal Gelişim	2
7	Öğretmen Eğitimi	5	24	Matematik Öğrenme	2
8	Entegrasyon	4	25	Matematik Kursu	2
9	Öğretmen Görüşleri ve İstekleri	4	26	Öğrenci Görüşleri	2
10	Materyal Geliştirme	4	27	Öğretim Materyali	2
11	Öğrenme Ortamı	3	28	Öğretme	2
12	Öğretme-Öğrenme Stratejileri	3	29	Ölçek Geliştirme	2
13	Problem Çözme	3	30	PISA	2
14	Uzaktan Eğitim	3	31	Profesyonel Geliştirme	2
15	Yapılandırıcılık	3	32	Tutum Ölçeği	2
16	Başarı	2	33	Uzamsal Görselleştirme	2
17	Cinsiyet	2	34	Van Hiele Düşünme Düzeyleri	2

Matematik eğitimi konu alanına ait anahtar kelimelerin analizinde “matematik eğitimi” ve “matematik öğretimi” anahtar kelimelerinin kullanım sıklığının diğer anahtar kelimelerin kullanım sıklığından daha fazla olduğu belirlenmiştir. Ayrıca bu iki anahtar kelimedenden sonra en yüksek frekansa sahip anahtar kelimeler ise “öğretmen adayları”, “tutum” ve “ilköğretim” şeklinde sıralanmaktadır.

Araştırmada teknoloji konu alanına ait anahtar kelimeler belirlenmiş ve sonuçlar Tablo 6’da verilmiştir. Anahtar kelimelerden bir frekanslıların fazla sayıda (50 tane) olması sebebiyle Tablo 6’da iki ve daha fazla frekansa sahip olanlar verilmiştir.

Tablo 6. Teknoloji Konu Alanlı Anahtar Kelimeler

Sıra	Anahtar Kelimeler	f	Sıra	Anahtar Kelimeler	f
1	Bilgisayar Destekli Öğretim	10	18	Excel	3
2	Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi	9	19	Maple	3
3	Bilgisayar Destekli Eğitim	8	20	Bilgi ve İletişim Teknolojisi	2
4	Bilgisayar Cebiri Sistemleri	7	21	Bilgisayar Deneyimi	2
5	Dinamik Geometri Yazılımı	7	22	Bilgisayar Destekli Öğretim Materyali	2
6	Bilgisayar	6	23	Bilgisayar Eğitimi	2
7	Teknoloji	6	24	Bilgisayar Kullanımı	2
8	Webquest	6	25	Çoklu Temsil	2
9	Cabri Geometri	4	26	Derive	2

10	Eğitimde Teknoloji Kullanımı	4	27	Eğitimde Bilişim Teknolojileri	2
11	Grafik Hesap Makinesi	4	28	Geometer's Sketchpad	2
12	Hesap Makinesi	4	29	İleri Eğitim Teknolojisi	2
13	İnternet	4	30	İnternet Kullanımı	2
14	Paket Programlar	4	31	Logo/Logo Turk	2
15	Bilişim Teknolojisi	3	32	Teknoloji Entegrasyonu	2
16	Dinamik Geometri	3	33	Video örnek olay	2
17	Dinamik Matematik Yazılımları	3	34	Web Tabanlı Öğretim	2

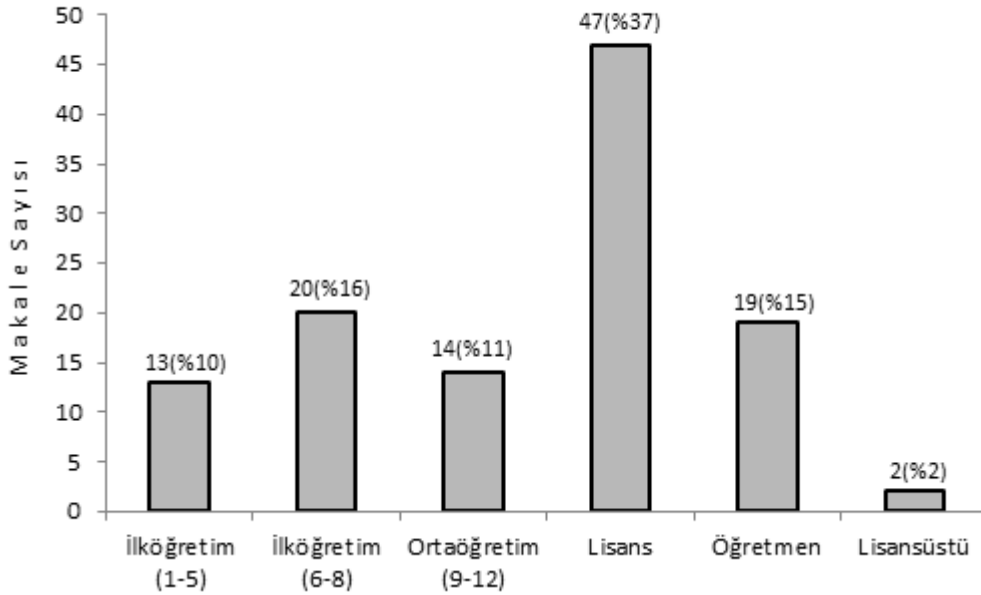
Tablo 6'daki anahtar kelimeler incelendiğinde "bilgisayar destekli öğretim" en çok kullanılan anahtar kelime olduğu belirlenmiştir. Ayrıca yazılımların araştırmalarda kullanım sıklığı çok düşük değerlere sahiptir. Bu yazılımlardan Cabri Geometri dört ayrı çalışmada, Maple üç ayrı çalışmada, Geometer's Sketchpad, Logo ve Derive ise iki ayrı çalışmada anahtar kelime olarak kullanılmıştır. Bununla birlikte tabloya alınmayan diğer anahtar kelimelerden de Coypu, GeoGebra, Java, TinkerPlots ve Matlab yazılımlarının ise birer defa kullanıldığı belirlenmiştir. Teknoloji konu alanına ait tüm anahtar kelimeler incelendiğinde dinamik yazılımların (n=21) bilgisayar cebiri sistemlerinden (n= 14) daha fazla kullanıldığı tespit edilmiştir.

3.3. Araştırmaların Metodolojisi

Araştırmalarda kullanılan metodolojiler incelenerek; örneklem türü ve büyüklüğü, araştırma yöntemi, veri toplama aracı ve veri analizi kavramlarına göre yapılan analizleri verilmiştir.

Örneklem Türü

Araştırmacıların çalışmalarında hangi tür örnekleme çalıştıkları belirlenmiştir. Sonuçlar Şekil 1'de sunulmuştur.



Şekil 1. Araştırmaların Örneklem Türü

Şekil 1 incelendiğinde araştırmacıların en fazla, lisans düzeyinde olan öğrencilerle çalıştığı belirlenmiştir. İlköğretim öğrencileriyle yapılan araştırmaların ortaöğretim öğrencileriyle yapılan araştırmalardan fazla olması da bir diğer durumdur. Ayrıca makaleler incelendiğinde toplam 10 (% 8) makalede araştırmacıların iki farklı örneklem türü ile çalıştıkları ve 21 (% 17) makalede örnekleme hiç başvurulmadığı belirlenmiştir.

Örneklem Büyüklüğü

Makaleler, örneklem büyüklüğü bakımından belirli aralıklar altında gruplandırılarak, elde edilen veriler Tablo 7’de gösterilmiştir.

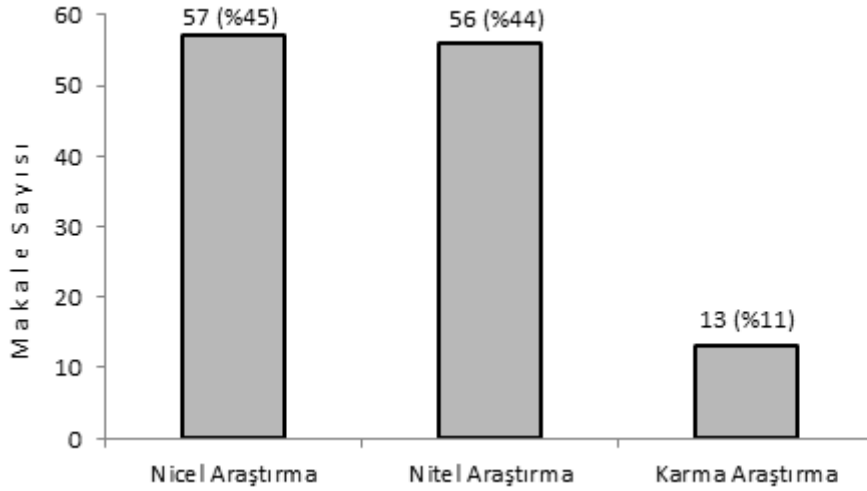
Tablo 7. Araştırmaların Örneklem Büyüklüğü Açısından Dağılımı

Örneklem Büyüklüğü	0-10	11-30	31-60	61-100	101-500	>500
Makale Sayısı	8	19	23	28	20	7

Tablo 7 incelendiğinde, 61-100 kişiyi belirten aralıkta makale sayısının en fazla olduğu görülmektedir. İncelenen (örneklem kullanılan) makalelerde örneklem büyüklüğü en az 1, en fazla ise 4996 olarak belirlenmiştir.

Araştırma Yöntemi

Araştırmalarda kullanılan yöntemin incelenmesiyle elde edilen sonuçlar Şekil 2’ de verilmiştir. Bu yöntemler; nicel araştırma, nitel araştırma ve karma araştırmalar olarak belirlenmiştir.



Şekil 2. Çalışmaların araştırma yöntemi açısından dağılımı

Şekil 2' deki verilere bakıldığında, teknoloji destekli matematik eğitimi konusunda yapılan araştırmaların % 45' ini nicel, % 44'ünü nitel ve % 11'ini ise karma araştırmalar oluşturmaktadır. Ayrıca bu 56 nitel araştırma incelendiğinde, % 36'sının literatür derlemesi veya tartışma şeklinde olduğu görülmüştür.

Veri Toplama Aracı

Araştırmalarda kullanılan veri toplama araçları; anket, başarı testi, algı, ilgi, tutum testleri, görüşme-mülakat, gözlem ve alternatif değerlendirme araçları şeklinde altı alt başlık altında incelenmiştir. Elde edilen veriler Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8. Araştırmalarda Kullanılan Veri Toplama Araçlarının Dağılımı

Veri Toplama Aracı	Makale Sayısı	
Anket	Açık Uçlu	23
	Likert	22
	Diğer	5
Başarı Testi	Açık Uçlu	17
	Çoktan Seçmeli	19
Algı, İlgi, Tutum vb Testler		25
Görüşme	Yapılandırılmış	5
	Yarı Yapılandırılmış	14
	Yapılandırılmamış	4
Gözlem		18
Alternatif Değerlendirme Araçları	Kavram Haritası	1
	Beyin Fırtınası	1
	Döküman	11
	Video Kayıt	8

Klinik Görüşme	5
Çalışma Yaprığı	14
Günlükler	2
Diğer	7

Araştırmacıların, çalışmaların geçerlik ve güvenilirliğini artırmak için birden fazla veri toplama aracı kullandıkları belirlenmiştir. Çalışmalarda en fazla altı farklı veri toplama aracının kullanıldığı tespit edilmiştir. Bununla birlikte 20 makalede veri toplama aracı kullanılmamıştır. Veri toplama aracı olarak en çok anket (% 47) kullanılmıştır. Daha sonra sırasıyla alternatif değerlendirme araçları (% 46), başarı testi (% 34), algı, ilgi, tutum (% 24), görüşme (% 22) ve gözlem (% 17) kullanılmıştır.

Yapılan araştırmalarda kullanılan başarı testlerinde çoktan seçmeli testlere açık uçlu testlerden daha çok yer verildiği belirlenmiştir. Veri toplama aracı olarak kullanılan görüşmelerde en fazla yarı yapılandırılmış görüşmeler uygulanmış, bunu sırasıyla yapılandırılmış ve yapılandırılmamış görüşmeler takip etmiştir. Alternatif değerlendirme araçlarında ise en fazla çalışma yapıları kullanılmıştır.

Veri Analizi

Araştırmalarda kullanılan veri analizleri nicel ve nitel veri analizi olmak üzere iki ana başlık altında incelenmiştir. Nicel veri analizleri ise betimsel ve kestirimsel olarak iki alt başlık halinde sunulmuştur (Tablo 9).

Tablo 9. Araştırmalarda Kullanılan Veri Analizleri

Veri Analizi		Makale Sayısı	
Nicel Veri Analizi	Betimsel	Frekans/ Yüzde Tabloları	32
		Ortalama/Standart Sapma	46
		Grafikle Gösterim	10
	Kestirimsel	t-testi	39
		Korelasyon	8
		ANOVA/ANCOVA	33
		MANOVA/MANCOVA	1
		Faktör Analizi	5
		Regresyon	2
		Non-Parametrik Testler	7
		Diğer	2
Nitel Veri Analizi	Nitel	İçerik Analizi	25
		Betimsel Analiz	47
		Diğer	1

Çalışmalar incelendiğinde, araştırmacıların nicel veri analizinde betimsel olanlardan en çok ortalama/standart sapma, kestirimsel olanlardan ise t- testi kullandıkları belirlenmiştir. Bununla birlikte araştırmalarda kullanılan nitel veri analizinde ise en çok betimsel analizin tercih edildiği tespit edilmiştir.

Tablo 9 incelendiğinde araştırmalarda nicel veri analizi için kullanılan parametrik testlerin (n=88) non parametrik testlerden (n=7) daha fazla olduğu belirlenmiştir. Non parametrik testlerden Ki-Kare testi, Mann-Whitney U testi, Wilcoxon İşaretli Sıralar testinin kullanıldığı tespit edilmiştir.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Türkiye'deki teknoloji destekli matematik eğitimi konusunda yayınlanan çalışmaların içerik analizinin yapıldığı bu çalışmada, 2000'li yılların başında matematik eğitime teknolojinin entegre edildiği çalışmaların oldukça az olduğu belirlenmiştir. Araştırma kapsamında incelenen çalışmaların büyük çoğunluğunun (% 76) bir ya da iki yazarlı olduğu tespit edilmiştir.

İncelenen 126 makaledeki toplam 460 anahtar kelimenin 52 (% 11) tanesi matematik konu alanı ile ilgili olduğu tespit edilmiştir. Matematik konu alanında, teknoloji (% 39) ve matematik eğitimi (% 50) konu alanına nazaran oldukça az anahtar kelime kullanıldığı belirlenmiştir. Kullanılan anahtar kelimelerin çalışılan konuları yansıttığı düşünülürse matematik konularında az çalışma yapıldığı sonucu çıkarılabilir. Matematik eğitimi araştırmacılarının bu durumu göz önünde bulundurarak çalışmalarında matematik konularına yeterince yer vermeleri önerilebilir. Matematik eğitimi konu alanında “matematik eğitimi”, “matematik öğretimi”, “öğretmen adayları” ve “tutum” anahtar kelimelerinin en fazla kullanıldığı tespit edilmiştir. Bu sonuç Tatar ve Tatar' ın (2008) fen ve matematik konu alanlı anahtar kelimeler konusunda yapmış oldukları araştırmada da ortaya çıkmıştır. Araştırmada incelenen anahtar kelimelerin % 39'unun teknoloji konu alanına ait olduğu belirlenmiştir. Bu konu alanındaki toplam 178 anahtar kelimenin 35 (% 20) tanesi dinamik yazılım ve bilgisayar cebiri sistemleri ile ilgili olduğu görülmüştür. Matematik eğitiminde kullanılabilecek yazılımların ise, araştırmalarda kullanım sıklığı çok düşük değerlere sahiptir. Matematik eğitimcilerinin araştırmalarında yazılımlara daha çok yer vermeleri ve bu sayede teknolojinin matematik eğitimine entegrasyonunu izlemeleri önerilebilir.

Araştırmaların örneklem türü incelendiğinde lisans öğrencileriyle yapılan araştırmaların daha fazla olduğu ve örneklem büyüklüğünün ise daha çok 61-100 arasında değiştiği görülmüştür. Ayrıca ilköğretim öğrencileriyle yapılan çalışmaların ortaöğretim öğrencileriyle yapılan çalışmalara göre sayıca daha fazla olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç Ulutaş ve Ubuz'un (2008) matematik eğitiminde araştırmaları ve eğilimleri inceledikleri çalışmalarında elde ettikleri sonuçla paralellik göstermektedir. Araştırmacıların lisans öğrencileriyle yaptıkları çalışmaların yanında ilköğretim ve ortaöğretim öğrenci ve öğretmenleri ile de araştırma yapmaları matematik eğitiminin okullardaki uygulamaları hakkında bilgi vermesi açısından faydalı olacağı düşünülmektedir.

Çalışmaların araştırma türü incelendiğinde nicel araştırmalar ile nitel araştırmaların sayısının birbirine çok yakın olduğu belirlenmiştir. Eğitim araştırmalarının incelendiği bazı araştırmalarda ise nicel araştırma yönteminin nitel araştırma yöntemine göre daha fazla kullanıldığı bulunmuştur (Ulutaş ve Ubuz, 2008; Sözbilir ve Kutu, 2008; Gülbahar ve Alper, 2009; Baki, Güven, Karataş, Akkan ve Çakıroğlu, 2011). Teknoloji destekli matematik eğitimi çalışmalarında kullanılan nitel araştırmaların % 36'sının literatür derlemesi veya tartışma şeklinde olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç Alper ve Gülbahar'ın (2009) çalışmasından elde edilen sonucu destekler niteliktedir.

Yapılan araştırmalarda kullanılan veri toplama araçları farklılık göstermektedir. Veri toplama araçlarından en çok anket kullanıldığı belirlenmiştir. Bu sonuç Baki, Güven, Karataş, Akkan ve Çakıroğlu'nun (2011) araştırmalarında da ortaya çıkmıştır. Ayrıca ilköğretim veya ortaöğretim öğrencileriyle yapılan araştırmalarda daha çok başarı testi kullanıldığı görülürken lisans öğrencileriyle yapılan çalışmalarda daha çok anket kullanıldığı belirlenmiştir. Elde edilen bu sonuç Çiltaş, Güler ve Sözbilir' in (2010) çalışmasının sonuçlarıyla paralellik göstermektedir.

Teknoloji destekli matematik eğitimi çalışan araştırmacıların nicel veri analizinde daha çok ortalama-standart sapma ve t-testi kullandıkları, nitel veri analizinde ise daha çok betimsel analizi tercih ettikleri tespit edilmiştir. Bu sonuç Sözbilir ve Kutu'nun (2008) araştırmalarında da ortaya çıkmıştır. Araştırmacıların nicel veri analizinde ortalama-standart sapma ve t-testi, nitel veri analizinde ise betimsel analizi kullanmalarının yanında farklı istatistiksel analizleri de kullanmaları analiz çeşitliliği açısından faydalı olacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmayla birlikte araştırmacıların teknoloji destekli matematik eğitiminde yapılan çalışmaların yapısı ile ilgili bilgi edinmeleri, böylelikle çalışmaların genel durumundan haberdar olmaları hedeflenmiştir. Dolayısıyla çalışmanın yeni yapılacak çalışmalara ışık tutması beklenmektedir. Bu açıdan bakıldığında araştırmacıların bu konudaki eğilimleri Türkiye'de verilen matematik eğitiminin yönünü belirleyecektir.

KAYNAKLAR

- Akçay, H., Tüysüz, C., Feyzioğlu, B. ve Uçar, V. (2007). Bilgisayar destekli kimya öğretiminin öğrenci başarısı ve tutumuna etkisine bir örnek: 'Radyoaktivite'. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 98-106.
- Aktümen, M. ve Kaçar, A. (2003). İlköğretim 8. sınıflarda harfli ifadelerle işlemlerin öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin rolü ve bilgisayar destekli öğretim üzerine öğrenci görüşlerinin değerlendirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 11(2), 339-358.
- Alper, A. ve Gülbahar, Y. (2009). Trends and issues in educational technologies: a review of recent research in tojet. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 8(2), 124-135.
- Baki, A., Güven, B., Karataş, İ., Akkan, Y. ve Çakıroğlu, Ü. (2011). Türkiye'deki matematik eğitimi araştırmalarındaki eğilimler: 1998 ile 2007 yılları arası. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40, 57-68.

- Baki, A. ve Özpinar, İ. (2007). Logo destekli geometri öğretimi materyalinin öğrencilerin akademik başarılarına etkileri ve öğrencilerin uygulama ile ilgili görüşleri. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(3), 153-163.
- Baki, A., Yalçınkaya, A. H., Özpinar, İ. ve Uzun, Ç. S. (2009). İlköğretim matematik öğretmenleri ve öğretmen adaylarının öğretim teknolojilerine bakışlarının karşılaştırılması. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 1(1), 67-85.
- Çiltaş, A., Güler, G. ve Sözbilir, M. (2010, Eylül). *Ülkemizde matematik eğitimi araştırmaları: bir içerik analizi çalışması*. 9. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, İzmir.
- Dikovic, L. (2009). Applications GeoGebra into teaching some topics of mathematics at the college level. *Computer Science and Information Systems*, 6(2), 191-203.
- Durmuş, S. (2003). En gelişmiş teknolojiler ve matematik eğitime katkıları. *Abant İzzet Baysal Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(5), 142-152.
- Erdemir, N., Bakırcı, H. ve Eydurun, E. (2009). Öğretmen adaylarının eğitimde teknolojiyi kullanabilme özgüvenlerinin tespiti. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 6(3), 99-108.
- Ersoy, Y. (2005). Matematik eğitimini yenileme yönünde ileri hareketler-1: Teknoloji destekli matematik öğretimi. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4(2), 51-63.
- Flores, A. (2002). Learning and teaching mathematics with technology. *Teaching Children Mathematics*, 308-310.
- Gülbahar, Y., & Alper, A. (2009). A Content Analysis of the Studies in Instructional Technologies Area. *Ankara University, Journal of Faculty of Educational Sciences*, 42(2), 93-111.
- Hohenwarter, M. (2006). Dynamic investigation of functions using GeoGebra. *Proceeding of Dresden International Symposium on Technology and its Integration into Mathematics Education 2006*, Dresden, Germany: DES-TIME.
- Hohenwarter, J., Hohenwarter, M. & Lavicza, Z. (2008). Introducing dynamic mathematics software to secondary school teachers: The case of GeoGebra. *II. of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 28(2), 135-146.
- Kaleli Yılmaz, G., Ertem, E. ve Güven, B. (2010). Dinamik geometri yazılımı Cabri'nin 11.sınıf öğrencilerinin trigonometri konusundaki öğrenmelerine etkisi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 1(2), 200-216.
- Karadag, Z. & McDougall, D. (2009). Dynamic worksheets: visual learning with the guidance of Polya. *Mathematics, Statistics, Operation Research Connections*, 9(2), 13-16.
- Kebritchi, M., Hirumi, A. & Bai, H. (2010). The effects of modern mathematics computer games on mathematics achievement and class motivation. *Computers & Education*, 55(2), 427-443.
- Lopez-Morteo, G. & Lopez, G. (2007). Computer support for learning mathematics: A learning environment based on recreational learning objects. *Computers & Education*, 48(4), 618-641.
- Machin, M. C. & Rivero, R. D. (2002). Students' attitudes towards mathematics and computers when using Derive in the learning of calculus concepts. *The International Journal of Computer Algebra in Mathematics Education*, 9(4), 259-283.
- Nordin, N., Zakaria, E., Mohamed, N. R. N. & Embi, M. A. (2010). Pedagogical usability of the Geometer's Sketchpad (gsp) Digital module in the mathematics teaching. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 9(4), 113-117.

- 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.
- Pilli, O. (2008). The Effects Of Computer-Assisted Instruction On The Achievement, Attitudes And Retention Of Fourth Grade Mathematics Course, PhD Thesis, The Department of Educational Sciences, Middle East Technical University, Ankara.
- Sözbilir, M. & Kutu, H. (2008). Development and current status of science education research in Turkey. *Essays in Education*, Special Issue, 1-22. Online [http://www.usca.edu/essays].
- Tajuddin, N. M., Tarmizi, R. A., Konting, M. M. & Ali, W. Z. W. (2009). Instructional efficiency of the integration of graphing calculators in teaching and learning mathematics. *International Journal of Instruction*, 2(2), 11-30. ISSN: 1694-609X.
- Tatar, E. ve Tatar E. (2008). Fen bilimleri ve matematik eğitimi araştırmalarının analizi-I: Anahtar kelimeler. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(16), 89-103.
- Trigo, M. S. & Perez, H. E. (2002). Searching and exploring properties of geometric configurations using dynamic software. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 33 (1), 37-50. DOI: 10.1080/00207390110087129.
- Ulutaş, F. ve Ubuz, B. (2008). Research and trends in mathematics education: 2000 to 2006. *İlköğretim Online*, 7(3), 614-626.
- Yıldırım, A., ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık. 7. Baskı.

Ek 1. Makale Sınıflama Formu

Makalenin Başlığı:			
Yayın Yılı:			
Yazar Sayısı:			
ANAHTAR KELİMELER			
1. Matematik Konu Alanı		
2. Matematik Eğitimi Konu Alanı		
3. Teknoloji Konu Alanı		
ÖRNEKLEM		ARAŞTIRMA YÖNTEMİ	
Örneklem Türü:	Örneklem Büyüklüğü:		
İlköğretim (1-5) ()	0-10 ()	1.Nicel Araştırma ()	
İlköğretim (6-8) ()	11-30 ()	2.Nitel Araştırma ()	
Ortaöğretim (9-12) ()	31-60 ()	3.Karma Araştırma ()	
Lisans ()	61-100 ()		
Öğretmen ()	101-500 ()		
Lisansüstü ()	>500 ()		
VERİ TOPLAMA ARACI			
1. Anket			
Açık Uçlu ()	Likert ()	Diğer ()	
2. Başarı Testi			
Açık Uçlu ()	Çoktan Seçmeli ()		
3. Algı, İlgi, Tutum vb testler			
4. Görüşme			
Yapılandırılmış ()	Yarı Yapılandırılmış ()	Yapılandırılmamış ()	
5. Gözlem			
6. Alternatif Değerlendirme Araçları			
Kavram Haritası ()			
Beyin Fırtınası ()			
Döküman ()			
Video Kayıt ()			
Klinik Görüşme ()			
Çalışma Yaprağı ()			
Günlükler ()			
Diğer ()			
VERİ ANALİZİ			
Nicel Veri Analizi		Nitel Veri Analizi	
1. Betimsel	2. Kestirimsel	1. Nitel	
Frekans/ Yüzde Tabloları ()	t-testi ()	İçerik Analizi ()	
Ortalama/Standart Sapma ()	Korelasyon ()	Betimsel Analiz ()	
Grafikle Gösterim ()	ANOVA/ANCOVA ()	Diğer ()	
	MANOVA/MANCOVA ()		
	Faktör Analizi ()		
	Regresyon ()		
	Non-Parametrik Testler ()		
	Diğer ()		

EXTENDED ABSTRACT

Technological developments experienced in the last century have also come into prominence in educational sciences, and caused educators to conduct research and development activities in this field. The process of integrating technology in the instruction has enabled many phenomena to act together, affect and support one another. Benefitting from technology while forming the conceptual and procedural knowledge in the minds of students will ease the work of teachers. In this regard, it is possible through pre-planned technology-assisted courses for teachers to teach mathematical concepts and for students to concretize concepts. In view of this, understanding the content of the related field literature will facilitate the integration of technology into mathematics instruction.

This study has been conducted to examine the researches, which have been published between 2000 and 2011 on technology-assisted mathematics instruction in Turkey, in terms of demographic information, keywords and methodology. The research has been designed as document review. In line with this purpose, archives of the websites of academic journals published in Turkey have been scanned. The articles, which have been published between 2000 and 2011 on technology-assisted mathematics instruction, have been obtained from the archives and added to the study. The data have been obtained from 126 articles in 32 refereed journals published in Turkey. Paper classification form, which was developed by Sözbilir and Kutu (2008), has been rearranged according to the sub-problems of this study, and used as the data collection tool (Appendix-1). Each article has been subjected to content analysis in accordance with this classification form, and an attempt has been made to indentify the data.

The data obtained in the research has been studied in three sections, namely “demographic information distributions of the researches”, “the distribution of the keywords used in the researches” and “methodology of the researches” in line with sub-problems. When the demographic information (according to years and the number of authors) distributions of the researches have been examined, it has been observed that the number of the studies, in which technology was integrated in the mathematics instruction in the early 2000s, is quite low; and a great deal of the studies (76%) have one or two writers. The findings, which have been obtained from the distribution of the keywords that were used in the researches, have been examined in three sections, namely the distribution of keywords belonging to mathematics subject area, mathematics education subject area and technology subject area. Upon the conducted analysis, it has been determined that a total of 217 different keywords were used in the examined articles; and the words or word groups, which would reflect the contents of the researches, were particularly selected. It has been detected that 11% of a total of 460 articles in the examined 126 articles are related to the mathematics subject area; 39% of them are related to the technology subject area; and 50% of them are related to the mathematics education subject area. It has been observed that the number of keywords related to the technology subject area and the mathematics education subject area is higher. It has been seen that “mathematics” and “geometry” keywords were used the most in the mathematics subject area; “mathematics education-teaching”, “prospective teachers” and “attitude” keywords were used the most in the mathematics education subject area; “computer-assisted instruction” and “computer-assisted mathematics instruction” keywords were used the most in the technology subject area.

Analyses, which were conducted according to the sample type and size, research method, data collection tool and data analysis concepts, have been given by examining the methodology used in the researches. When the sample type of the researches has been examined, it has been observed that the number of researches conducted with undergraduate students is higher; and the sample size relatively ranges from 61 to 100. It has been also detected that the number of studies conducted with the elementary school students is higher than the number of studies conducted with the secondary school

students. When the research type of the studies has been examined, it has been observed that the number of qualitative researches and quantitative researches is very close. Apart from that, it has been detected that 36% of the qualitative researches used in technology-assisted mathematics instruction studies are in the form of literature collection or discussion. Data collection tools used in the conducted researches vary from each other. It has been observed that survey was used the most among data collection tools. Moreover, it has been observed that knowledge test was rather used in the researches conducted with elementary and secondary school students whereas survey was rather used in the researches conducted with undergraduate students. It has been detected that the researchers used mean-standard deviation and t-test in quantitative data analysis while they rather preferred descriptive analysis in qualitative data analysis.