

Matematik Eğitimi Alanında Matematik Okuryazarlığı Üzerine Yapılan Çalışmaların Tematik İçerik Analizi*

Thematic Content Analysis of Studies on Mathematical Literacy in The Field of Mathematics Education

Esra Erdoğan¹, Çiğdem Arslan²

¹Sorumlu Yazar, Arş.Gör., İstanbul Medeniyet Üniversitesi, esra.erdogan@medeniyet.edu.tr,
(<https://orcid.org/0000-0002-2269-2138>)

²Doç.Dr., Bursa Uludağ Üniversitesi, arslanc@uludag.edu.tr, (<https://orcid.org/0000-0001-7354-8155>)

Geliş Tarihi: 12.04.2023

Kabul Tarihi: 11.08.2023

ÖZ

Bu çalışmanın amacı matematik okuryazarlığı üzerine yapılan çalışmaların tematik içerik analizi yöntemiyle genel eğilimlerini ortaya koymaktır. Bu amaçla Web of Science Core Collection veritabanında bulunan ve Social Sciences Citation Index atıf indeksinde taranan makalelerden yararlanılmıştır. Araştırmanın amacına uygun olacak şekilde filtrelenmiş 35 makalenin tam metnine ulaşılarak analizi yapılmıştır. Çalışmada elde edilen veriler araştırmacılar tarafından oluşturulan matris kullanılarak çözümlenip basit istatistiksel yöntemlere ve içerik analizine tâbi tutulmuştur. Çalışma kapsamına alınan 35 makale yayımlandığı yıl, yayımlandığı dergi adı, çalışmanın yapıldığı ülke, atıf sayısı, anahtar kelimeleri, örneklem/veri seti, örneklem büyüklüğü, veri toplama aracı, veri analiz tekniği, gerekçe, amaç, yöntem, sonuç ve öneri gibi değişkenler açısından incelenmiştir. Araştırmanın sonucunda kalabalık örneklem gruplarıyla çalışıldığı, ağırlıklı olarak nicel araştırma yöntemlerinin ve nicel veri toplama araçlarının kullanıldığı tespit edilmiştir. İncelenen çalışmaların temel amaçlarının ise matematik okuryazarlığına etki eden bileşenlerin tespit edilmesi ve tespit edilen bileşenler arasında en çok etkiye sahip olanın ortaya çıkarılması, Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı verileri üzerinden öğrencilerin matematik okuryazarlığının yorumlanması ve matematik okuryazarlığının gerçek yaşama etkisini araştırmak olduğu anlaşılmıştır. Bu bağlamda yapılan çalışmaların genellikle durum belirleme üzerine olduğu buna karşın matematik okuryazarlığını geliştirmeye yönelik çözüm sunan çalışmaların daha az olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Matematik eğitimi, matematik okuryazarlığı, tematik içerik analizi.

ABSTRACT

The aim of this study is to reveal the general tendencies of the studies on mathematical literacy with thematic content analysis method. For this purpose, articles in the Web of Science Core Collection database and in the Social Sciences Citation Index citation index were used. The full text of the 35 articles filtered in accordance with the purpose of the research was reached and analyzed. The data obtained in the study were solved using the matrix created by the researchers and subject to simple statistical methods and content

* Bu çalışmanın bir kısmı 5. Uluslararası Haliç Multidisipliner Bilimsel Araştırmalar Kongresi'nde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

analysis. 35 articles examined; the year it was published, the journal name in which it was published, the country where the study was conducted, the number of citation, keywords, the sample/data set, sample size, data collection tool, data analysis technique, justification, purpose, method, result and suggestion variables were analyzed in terms of variables. According to the research, it was found that the studies focused on large sample groups, mostly utilized quantitative research methods, and employed quantitative data collection tools. The primary objectives of these studies were to identify the factors that affect mathematical literacy, determine the most significant factors among them, interpret the mathematical literacy of students using Programme for International Student Assessment data, and investigate the impact of mathematical literacy on real-life situations. In this context, it has been concluded that studies are generally on situation determination, but there are fewer studies that offer solutions to improve mathematical literacy.

Keywords: Mathematics education, mathematical literacy, tematic content analysis.

GİRİŞ

21. yüzyılda matematik alanında yetkin olabilme artık matematiksel bilgiyi çok iyi bilme ya da formülleri akılda tutmayla tanımlanmaktan ziyade öğrenilen matematiksel bilginin gerçek dünya problemlerine uygulanması ve öğrenilen bilgiler üzerinden yeni bilgilerin üretilmesi gibi boyutlarla tanımlanmaktadır. Küresel dünya içinde var olabilen ve üretken bireylerin özelliklerine bakıldığında sadece belli konular üzerinde bilgisi olan değil bu bilgilerini aktif kullanabilme ve başka alanlara aktarabilme yetkinliğine sahip bireyler olduğu anlaşılmaktadır. Matematiksel beceri ve yeterliklerin bireylerin bu yetkinliğe sahip olabilmesi için önemli rol oynadığı ve bireylerin böyle bir yetkinliğe sahip olabilmesinin en erken adımlarının ise okul ortamında atılacağı düşünülmektedir (Chen vd., 2022). Bu yüzden 21. yüzyıl bilgi çağındaki herhangi bir eğitim araştırma planının, matematiksel beceriler için mevcut ve gelecekteki ihtiyaçları dikkate alacak şekilde düzenlenmesi büyük önem taşımaktadır. Eğitim araştırmalarında matematiksel yeterlik ve becerilerin odağa alınmasındaki ilk adımların Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (NCTM) tarafından 1989’da yayınlanan “Okul matematiği için müfredat ve değerlendirme standartları” adlı belge ile atıldığı söylenebilir. Bu belgede geçmiş 1940’lı yıllara dayanan fakat o yıllarda tam bir tanımı yapılmayan fakat matematiğin her zaman için özünde hissedilen matematik okuryazarlık kavramı yer almaktadır. Burada matematik okuryazarlığa sahip olan bireylerin keşfetme, varsayımda bulunma, akıl yürütme ve problemleri çözmek için çeşitli matematiksel yöntemleri etkili bir şekilde kullanma yeteneğinde olduğu vurgulanmaktadır. Okul matematiğinde matematiksel yeterlik, fen bilgisi ve becerilerin odağa alınmasında ise öğrencilerin matematik, fen bilgisi ve anadildeki okuryazarlık durumunun belirlenmesini sağlayan Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı’nın (PISA) bir hayli etkili olduğu söylenebilir. Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (OECD) tarafından düzenlenen bu program, 15 yaşındaki öğrencilerin matematik yeteneklerini ve anadil okuryazarlıklarını değerlendirmek amacıyla dünya genelinde gerçekleştirilmektedir. PISA, matematik okuryazarlığına odaklı bir şekilde öğrencilerin bilgi seviyelerini ve yetkinliklerini ölçmekte ve bu sonuçlar ulusal ve uluslararası düzeyde karşılaştırmalar yapılmasına olanak sağlamaktadır. Bu nedenle PISA çalışmaları, eğitim sistemlerini gözden geçirmek ve matematik eğitimini daha etkili hale getirmek isteyen ülkeler için önemli bir referans noktası olmuştur (Altun vd., 2022).

OECD tarafından matematik okuryazarlığı kavramı en genel anlamıyla yenilikçi, aktif ve yansıtıcı bir bireyin matematiğin dünyadaki rolünü anlamasına ve sağlam ve mantıklı kararlar vermesine yardımcı olan, bireyin çeşitli bağlam altında matematiği oluşturma, kullanma ve yorumlama becerisi olarak ifade edilmiştir (OECD, 2013, 2017, 2018, 2019). Bu tanımın yanında birçok matematik eğitimcisi de matematik okuryazarlığı kavramının daha da anlaşılır olması adına tanımlar ortaya koymuştur. Örneğin; McCrone ve Dossey (2007) matematik okuryazarlığının farklı bağlam altında karşılaşılan problemlerin çözümünde matematiksel süreçleri etkinleştirerek matematiği kullanma olarak tanımlar. Colwell ve Enderson (2016) da matematik okuryazarlığın matematiksel becerileri gerektirdiği düşüncesiyle analitik düşünme,

akıl yürütme gibi üst düzey düşünme becerilerini içeren bir tanım yapmıştır. Stacey ve Turner (2015) ise matematik okuryazarlığını öğrencilerin yalnızca soyutlanmış temel matematiksel bilgi ve becerileri inceleyerek bu yetenek hakkında desteksiz çıkarımlar yapmak yerine, gerçek dünya problemlerinde ortaya çıkan problemleri çözüme matematiği kullanma yeteneklerini mümkün olduğunca doğrudan değerlendirmesi şeklinde ele almıştır. Yapılan bu tanımlar itibariyle matematik okuryazarlığına sahip olan bireyin; günlük hayatta karşılaştığı problemlere akılcı ve eleştirel bir bakış açısıyla çözüm bulmasını, esnek düşünebilmesini ve matematiğin dünyadaki rolünün farkına varması şeklinde özetlenebilir.

Matematik okuryazarlığı kavramının uluslararası yapılan bir sınavda kullanılmış olması ve birçok matematik eğitimcisinin üzerinde durmuş olması bu kavramın neyi ifade ettiği, bileşenlerinin neler olduğu gibi birçok çalışmayı da beraberinde getirmiştir (Altun, 2020; Kabael, 2021; Kilpatrick, 2001; Lutzer, 2005; McCrone & Dossey, 2007; Ojose, 2011; Paulo Abrantes, 2001). Literatür incelendiğinde araştırmacıların matematik okuryazarlığının geliştirilmesi (Altun vd., 2022; Haara vd., 2017; Höfer & Beckmann, 2009; Rusdi vd., 2020), matematik okuryazarlığını etkileyen faktörlerin neler olduğu (Arslan & Yavuz, 2012; İş Güzel & Berberoglu, 2010; Kabael & Baran, 2019; Özgen vd., 2019; Sari Uzun vd., 2012) ve öğrencilerin matematik okuryazarlık düzeylerinin nasıl olduğu (Altun vd., 2018; Güneş & Gökçek, 2013; Sari & Wijaya, 2017; Uysal, 2009) üzerinde çokça durulduğu belirlenmiştir. Üzerinde durulan bu konular itibariyle literatürde matematik okuryazarlığına dair oldukça fazla araştırmanın olduğu tespit edilmiştir. Yapılan bu araştırmaların belli kriterler açısından sınıflandırılması, genel eğilimlerinin, sonuçlarının ve alana katkılarının belirlenmesi bu alanda çalışmak isteyen araştırmacılara bir yol haritası sunması açısından önemli ve gerekli görülmüştür. Bunun yanında bu çalışma matematik okuryazarlığı üzerine yapılan çalışmaların organize edilmesi, değerlendirilmesi ve belli açılardan sentezlenmesini içeren bir çalışma niteliği taşımasından dolayı alana katkı sağlaması beklenmektedir.

Alanyazın incelendiğinde matematik okuryazarlığı çalışmalarının genel eğilimlerini ortaya koymayı amaçlayan bazı tematik analiz çalışmalarına rastlanmıştır (Arı & Demir, 2020; Balta & Kanpolat, 2020; Kozaklı Ülger vd., 2020; Sönmez vd., 2022). Bu çalışmalardan Kozaklı Ülger ve diğerleri (2020) tarafından yapılan çalışma hariç diğer çalışmalar sadece Türkiye’de matematik okuryazarlığı üzerine yazılan tezlerin incelenmesinden oluşmaktadır. Kozaklı Ülger ve diğerleri (2020) tarafından matematik okuryazarlığı üzerine yapılan çalışmaların incelenmesini içeren araştırma ise Temmuz 2017 tarihine kadar olan çalışmaları analiz etmektedir. Araştırma eğilimleri konusundaki çalışmaların belli aralıklarla tekrar edilmesinin alandaki yeni ve güncel durumu ortaya çıkarmada önemli olduğunun (Cohen vd., 2005) vurgulanması bu çalışmanın yapılmasına gerekçe oluşturmaktadır. Aynı zamanda matematik okuryazarlığı üzerine çalışmak isteyen araştırmacıların sadece ulusal literatürde ne gibi çalışmalar yapıldığının yanında uluslararası literatürde de ne gibi çalışmalar yapıldığını toplu ve sistematik bir şekilde görebilmesi için yapılan bu çalışmanın diğer tematik analizlerden farklı değerlendirilmesi gerektiği düşünülmektedir. Bu çalışmayla matematik okuryazarlığı üzerine çalışmak isteyen araştırmacıların matematik okuryazarlığının hangi boyutlarına eğileceği, hangi araştırma modellerini kullanacağı, hangi örneklem gruplarıyla çalışacağı, hangi veri analiz yöntemlerini kullanacağı gibi birçok konuda fikir sahibi olması beklenmektedir. Bu bağlamda çalışmanın amacı matematik okuryazarlığı üzerine yapılan çalışmaların bazı değişkenlere göre nasıl bir eğilime sahip olduğunu belirlemektir. Bu araştırmanın amacı doğrultusunda cevap aranan sorular aşağıdaki gibi sıralanmıştır;

1. Matematik okuryazarlığı üzerine yapılan çalışmaların künye bilgileri (yayın yılı ve yayımladığı dergi, çalışmanın yapıldığı ülke, atıf sayısı ve anahtar kelimeler) nasıldır?
2. Matematik okuryazarlığı üzerine yapılan çalışmaların gerekçeleri nasıldır?
3. Matematik okuryazarlığı üzerine yapılan çalışmaların amaçları nasıldır?

4. Matematik okuryazarlığı üzerine yapılan çalışmaların yöntemi (araştırma deseni, örneklem/veri seti, örneklem büyüklükleri, veri toplama araçları ve veri analiz tekniği) nasıldır?
5. Matematik okuryazarlığı üzerine yapılan çalışmaların sonuçları nasıldır?
6. Matematik okuryazarlığı üzerine yapılan çalışmalardaki öneriler nasıldır?

YÖNTEM

2.1. Araştırma Modeli

Bu çalışmada matematik okuryazarlığı üzerine yapılan çalışmaların incelenmesi ve genel eğilimlerin belirlenmesi amaçlandığı için doküman analizi yöntemlerinden tematik içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Tematik içerik analizi, herhangi bir alanda belli bir konu üzerinde yapılan araştırmaların eğilimlerinin tema, kod ve kategoriler oluşturularak eleştirel bir yapıda çözümlenmesi olarak ifade edilmektedir (Çalik & Sözbilir, 2014). Tematik içerik analizinde çalışmalardan toplanan metinsel veriler araştırmacı tarafından oluşturulan kod şablonları ile incelenmekte ve sentezlenmektedir (Au, 2007). Bu çalışmada da belirli kriterlere göre seçilen matematik okuryazarlığı üzerine yapılan çalışmaların genel eğilimlerinin ortaya konularak, araştırmaların derinlemesine incelenmesi amaçlandığı için tematik içerik analizi yönteminin kullanılması kararlaştırılmıştır.

2.2. Verilerin Toplanması ve Analizi

Bu çalışmada, matematik okuryazarlığı konusundaki literatürün kapsamlı bir şekilde analiz edilebilmesi için Web of Science Core Collection veritabanında yer alan tüm dergilerdeki makaleler, "mathematical literacy" kavramıyla taranmıştır. Veri tabanında "mathematical literacy" başlığına sahip olan makalenin ilk olarak 1981 yılında yayınlandığı tespit edilmiş ve tarama işlemi 1981 yılından Aralık 2022 yılına kapsayacak şekilde yapılmıştır. Tarama işlemi sırasında, araştırmaların başlıklarında "mathematical literacy" kelimesinin yer alması temel bir kriter olarak belirlenmiştir. Belirlenen bu temel kritere göre yapılan tarama sonucunda Web of Science Core Collection veritabanında bu kritere sahip olan 217 makale olduğu tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda daha detaylı veriler elde etmek amacıyla makalelerin seçiminde aşağıdaki ölçütler kullanılmıştır,

- İncelenen makalelerin SSCI indeksine sahip olması
- Matematik eğitimi alanında yapılmış olması
- Araştırma makalesi olması
- Tam metinlerinin ulaşılabilir olması

Belirlenen ölçütlere göre yapılan tarama sonucunda 35 makalenin tüm ölçütleri sağladığı belirlenmiş ve bu makalelerin tamamı çalışmaya dahil edilmiştir. Analiz için makale yazarları tarafından bir matris geliştirilmiştir. Matris literatürdeki çalışmalardan yararlanılarak oluşturulmuştur (Arı & Demir, 2020; Balta & Kanpolat, 2020; Çiltaş vd., 2012; Sönmez vd., 2022). İncelenen çalışmalarda yıl, yayın dili, konu alanı, araştırma yöntemi, amaç, sonuç, örneklem türü ve büyüklüğü gibi bölümler yer aldığı görülmüştür. Bu bölümlere dayanarak matris, çalışmanın amacına uygun şekilde düzenlenerek son halini almıştır. Geliştirilen matris, iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölüm genel bilgileri (yazar isimleri, yılı, yayımlandığı dergi, çalışmanın yapıldığı ülke, anahtar kelimeler) kapsarken, ikinci bölüm içerik bilgilerini (amaç, gerekçe, yöntem bilgileri, araştırma deseni, veri toplama aracı, örnekleme, veri analiz tekniği) kapsamaktadır. Matris yardımıyla toplanan verilerin çözümlenmesinde içerik analizi yönteminin yanında basit istatistiksel yöntemler ve betimsel analiz yöntemi kullanılmıştır. İstatistiksel yöntemler ile makalelerin yüzde ve frekans değerleri bulunmak istenmiştir. Betimsel analiz genel olarak kimlik bilgilerin analizinde, içerik analizi ise amaç, yöntem, gerekçe, sonuç ve öneri kısımlarının analizi için kullanılmıştır.

İçerik analizi süreci, belirlenen makalelerin tam metinlerinin dikkatli bir şekilde incelenmesiyle gerçekleştirilmiştir. Bu inceleme sırasında uygun olarak kod ve kategoriler oluşturulmuştur. İlk olarak ilgili kodlar oluşturulmuş ve daha sonra bu kodlar benzer kategoriler altında toplanmıştır. Bu sayede, analiz süreci daha sistematik ve anlamlı hale getirilmiştir. Ardından oluşturulan kod ve kategorilere ilişkin frekans ve yüzde değerleri hesaplanmıştır. Oluşturulan kod ve kategorilerin doğruluğunun ve güvenilirliğinin sağlanması için veriler araştırmacılar tarafından belli aralıklarla tekrar tekrar değerlendirilerek kategorilerin uygunluğu sağlanmaya çalışılmıştır. Tekrar gözden geçirme işlemi üç kere tekrarlanmış ardından araştırmacıların yaptığı kodlamalar arasındaki uyuma bakılarak farklı olan kodlamalar üzerinde uzlaşmaya varılmıştır.

BULGULAR

Araştırılan sorulara cevap bulunması amacıyla çalışmanın bulguları altı başlık altında bu bölümde sunulmaktadır. Bu doğrultuda amaç kapsamında incelenen makalelerin künye bilgileri (çalışmanın yapıldığı ülke, anahtar kelimeler, atıf sayısı, yayım yeri ve yılı), amaçları, gerekçeleri, yöntem bilgileri, sonuçları ve önerilerine ilişkin bulgular bu bölümde açıklanmaktadır.

3.1. Matematik Okuryazarlığı Üzerine Yapılan Çalışmaların Künye Bilgilerine İlişkin Bulgular

Çalışmanın bu kısmında matematik okuryazarlığı üzerine yapılan çalışmaların künye bilgilerinin neler olduğuna ilişkin bulgulara yer verilmiştir. Bu bölümde; makalelerin yayımlandığı dergiler, çalışmanın yapıldığı ülkeler, atıf sayıları, anahtar kelimeleri ve yayım yılları yer almaktadır.

Tablo 1’de araştırma kapsamında incelenen makalelerin yayımlandığı dergilere göre analizi frekans ve yüzde değerleri olarak sunmaktadır.

Tablo 1

İncelenen Makalelerin Yayımlandığı Yerlere Göre Dağılımı

Dergi Adı	f	%
Eğitim ve Bilim/Education and Science	6	17.1
South African Journal of Education	4	11.4
Australian Journal of Education	2	5.7
Perspectives in Education	2	5.7
Sustainability	1	2.9
Asia Pacific Education Researcher	1	2.9
British Journal of Educational Psychology	1	2.9
British Journal of Educational Technology	1	2.9
Early Childhood Education Journal	1	2.9
Economics of Education Review	1	2.9
Education as Change	1	2.9
Educational Psychology	1	2.9
Eurasia Journal of Mathematics Science and Technology Education	1	2.9
Eurasian Journal of Educational Research	1	2.9
European Journal of Psychology of Education	1	2.9
Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi/Hacettepe University Journal of Education	1	2.9
International Journal of Educational Development	1	2.9
Journal of Career Assessment	1	2.9
Journal of Educational Research	1	2.9
Journal of Negro Education	1	2.9
Sage Open	1	2.9
Teaching and Teacher Education	1	2.9
ZDM Mathematics Education	1	2.9
Zeitschrift Fur Padagogik	1	2.9

Journal of Adolescent & Adult Literacy	1	2.9
Toplam	35	100

Tablo 1 incelendiğinde incelenen makalelerin 25 farklı dergide yayımlandığı belirlenmiştir. Makalelerin 6'sı (%17.1) Eğitim ve Bilim/Education and Science dergisinde, 4'ü (%11.4) South African Journal of Education dergisinde, 2'si (%5.7) Australian Journal of Education dergisinde ve 2'sinin (%5.7) Perspectives in Education dergisinde yayımlandığı belirlenmiştir.

Tablo 2'de incelenen makalelerin yıllara göre dağılımı yer almaktadır.

Tablo 2

İncelenen Makalelerin Yayımlı Yıllarına Göre Dağılımı

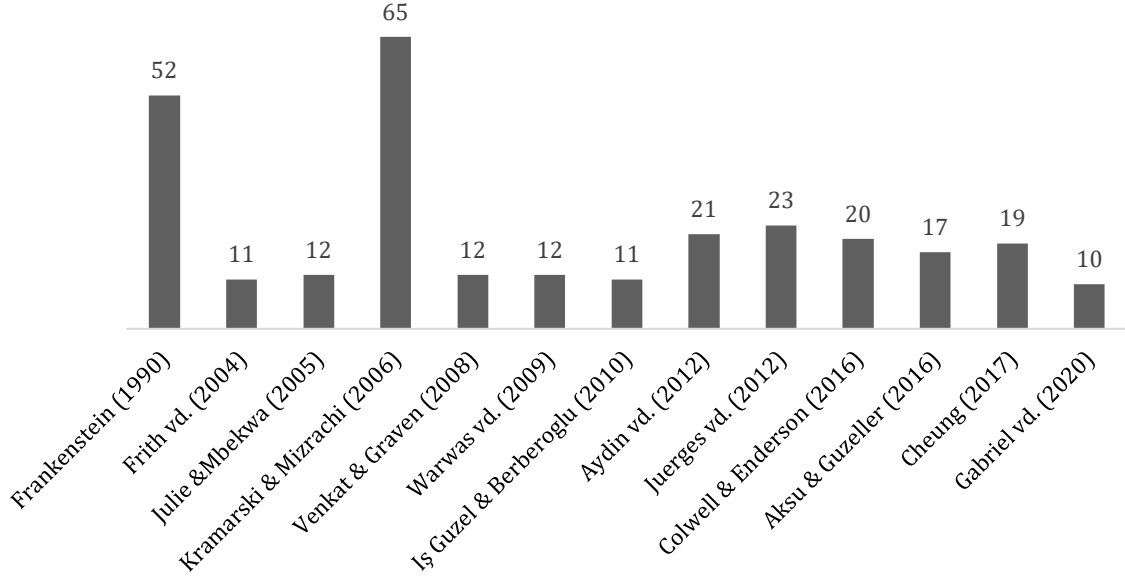
Yayımlı Yılı	f	%
1990	1	2.9
2002	1	2.9
2004	2	5.7
2005	1	2.9
2006	1	2.9
2008	1	2.9
2009	1	2.9
2010	1	2.9
2012	5	14.3
2013	1	2.9
2015	2	5.7
2016	2	5.7
2017	3	8.6
2018	2	5.7
2019	2	5.7
2020	4	11.4
2021	2	8.6
2022	2	5.7
Toplam	35	100

Araştırma kapsamında incelenen makalelerin hangi yıllarda yazıldığına ilişkin bulguların sunulduğu Tablo 2 incelendiğinde; 35 makaleden 5'inin (%14.3) 2012 yılında yayımlandığı belirlenmiştir. Belli ölçütlere göre incelenen çalışmalardan ilkinin 1990 yılında yayınlandığı ve bazı yıllarda belirlenen ölçütlere uygun çalışmaların yapılmadığı söylenebilir. Aynı zamanda 2010 yılından sonra matematik okuryazarlığı üzerine yapılan çalışmalarda bir artışın olduğu gözlemlenmiştir.

Şekil 1'de ise 10 ve üzerinde atıf alan çalışmaların hangileri olduğuna yer verilmektedir. Atıf sınırı olarak 10'un seçilme nedeni ise incelenen tüm makalelerin atıf sayısı ortalamalarının 9.91 olması ve bu ortalamanın üzerinde atıfa sahip olan makalelerin atıf sayılarının nasıl olduğunun ortaya çıkarılmak istenmesidir. Çalışmaların atıf taraması Web of Science Core Collection veritabanı üzerinden 21 Aralık 2022 tarihinde yapılmıştır. 13 makalenin ortalamasının üstünde (ort:9.91) atıf sayısına sahip olduğu ve en çok atıf alan çalışmanın Kramarski ve Mizrahi (2006) tarafından yapılan çevrimiçi öğrenmenin matematik okuryazarlığı üzerine etkisini araştıran çalışma olduğu tespit edilmiştir.

Şekil 1

İncelenen Makalelerin 10 ve Üzerinde Atıf Alma İstatistikleri



Tablo 3'te çalışmaların hangi ülkelerde yürütüldüğüne dair bilgiler yer almaktadır.

Tablo 3

İncelenen Makalelerin Yapıldığı Ülkelere Göre Dağılımı

Çalışmanın Yapıldığı Ülke	f	%
Güney Afrika	11	31.4
Türkiye	10	28.6
Almanya	4	11.4
ABD	4	11.4
İspanya	1	2.9
Avustralya	1	2.9
İsrail	1	2.9
Birleşik Arap Emirlikleri	1	2.9
Belirtilmemiş	2	5.7
Toplam	35	100

Tablo 3 incelendiğinde araştırma kapsamında incelenen makalelerin sıklıkla Güney Afrika'da (%31.4) ve Türkiye'de (%28.6) yapıldığı tespit edilmiştir. Bu ülkelerden sonra en çok çalışmanın yapıldığı ülkenin Almanya (%11.8) olduğu görülmüştür. İki çalışmanın ise hangi ülkede yapıldığı tespit edilememiştir.

Şekil 2 incelenen çalışmalarda kullanılan anahtar kelimelerin kullanım sıklığını göstermektedir.

	Öğretmenlerin MO konusunda kendilerini ne derece yeterli gördüklerinin belirlenmesinin önemli olması	1	2.9		
	Bilgisayar programlarının MO üzerindeki etkisinin ortaya çıkarılması gerekliliği	1	2.9		
	Hazırbulunusluk ile MO arasındaki ilişkinin ortaya çıkarılma gerekliliği	1	2.9		
	Üstel büyümeye ile MO arasındaki ilişkinin ortaya çıkarılma gerekliliği	1	2.9		
Alana Katkı	Alana katkı sağlaması	5	14.3	11	31.4
	Diğer çalışmalara ilham kaynağı olması	5	14.3		
	Diğer çalışmalardan farklı bir yöntemin kullanılması	1	2.9		
Belirtilmemiş		4	11.4	4	11.4
Toplam		35	100	35	100

*MO: matematik okuryazarlığı

Tablo 4'te yapılan çalışmaların gerekçeleri alana katkı (%31.4), araştırma ihtiyacı (%31.4), alandaki eksiklik (%25.7) başlıkları altında kategorileştirilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde matematik okuryazarlığı çalışmalarının gerekçesinin %14.3 sıklıkla alana katkı sağlaması ve %14.3 sıklıkla MO yordayıcılarının ve sonuçlarının belirlenmesi olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte incelenen çalışmaların 4'ünde (%11.4) çalışmanın yapılmasına dair bir gerekçenin açık bir şekilde sunulmadığı belirlenmiştir.

3.3. Matematik Okuryazarlığı Üzerine Yapılan Çalışmaların Amaçlarına İlişkin Bulgular

Çalışmanın bu kısmında matematik okuryazarlığı üzerine yapılan çalışmaların amaçlarının neler olduğuna ilişkin bulgular yer almaktadır.

Tablo 5

İncelenen Makalelerin Amaçlarına Göre Dağılımı

Kategori	Kod	f	%	Toplam f	Toplam %
Durum Belirleme	MO PISA/TIMSS/ulusal sınavlar bağlamında değerlendirilmesi	7	17.9	19	48.7
	MO etki eden bileşenlerin etkililiğini belirleme	3	7.7		
	MO yönelik görüşlerin belirlenmesi	2	5.1		
	MO etki eden kavramların belirlenmesi	2	5.1		
	MO sorusu yazma öğretim faaliyetinin değerlendirilmesi	1	2.6		
	MO sorularına verilen cevapların değerlendirilmesi	1	2.6		
	MO öz yeterlik inançlarının belirlenmesi	1	2.6		
	MO sahip olan öğretmenlerin matematiksel araç ve kaynak kullanım düzeyinin belirlenmesi	1	2.6		
	MO müfredatının incelenmesi	1	2.6		
	Etkililiği Belirleme	Değişkenlerin MO başarısına etkisi	12	30.8	16
MO eğitiminin etkileri		2	5.1		
MO günlük yaşama etkisi		2	5.1		
İlişki Belirleme	MO ile mesleki bilgi arasındaki ilişkinin belirlenmesi	1	2.6	4	10.3

MO öz yeterlik inançları ile öğrenme stilleri arasındaki ilişkinin belirlenmesi	1	2.6		
MO becerileri ile duyuşsal değişkenler arasındaki ilişkinin belirlenmesi	1	2.6		
MO süreç becerileri arasındaki ilişkinin belirlenmesi	1	2.6		
Toplam	39	100	39	100

*MO: matematik okuryazarlığı

Tablo 5 incelendiğinde yapılan çalışmaların %48.7 sıklıkla durum belirleme, %41.0 sıklıkla etkililiği belirleme ve %10.3 sıklıkla ilişkiyi belirleme üzerine gerçekleştirilen çalışmalar olduğu belirlenmiştir. %17.9 sıklıkla matematik okuryazarlığın PISA/TIMSS ve ulusal sınavlar bağlamında değerlendirilmesi ve %30.8 sıklıkla araştırmacılar tarafından belirlenen değişkenlerin matematik okuryazarlığına etkisini araştırma üzerine olduğu tespit edilmiştir.

Bazı araştırmalarda yapılan çalışmaların birden fazla amaca yönelik olduğu tespit edilmesinden dolayı çalışmada incelenen makale sayısından daha fazla amaca ulaşılmıştır (*f*:39).

3.4. Matematik Okuryazarlığı Üzerine Yapılan Çalışmaların Yöntemine İlişkin Bulgular

Çalışmanın bu bölümünde matematik okuryazarlığı üzerine yapılan çalışmaların yönteminin (araştırma deseni, örneklem/veri seti, örneklem büyüklükleri, veri toplama araçları ve veri analiz tekniği) neler olduğuna ilişkin bulgular sunulmaktadır.

Öncelikle Tablo 6'da çalışmanın amacı doğrultusunda incelenen makalelerin araştırma yöntemlerine göre analizi frekans ve yüzde değerleri olarak sunulmaktadır.

Tablo 6

İncelenen Makalelerin Yöntemlerine Göre Dağılımı

Yöntem	<i>f</i>	%	Toplam <i>f</i>	Toplam %		
Nitel	Durum Çalışması	3	8.6	10	28.6	
	Doküman Analizi	3	8.6			
	Gömülü Teori	1	2.9			
	Belirtilmemiş	3	11.4			
Nicel	Deneysel Desen	3	8.6	24	68.6	
	Deneysel Olmayan Tarama Desenler	İlişkisel	2			5.7
		Tarama	1			2.9
		Boylamsal Tarama	5			14.3
	Belirtilmemiş	13	37.1			
Karma	Nitel + Nicel	1	2.9	1	2.9	
Toplam		35	100	35	100	

Tablo 6 incelendiğinde çalışmaların büyük bir kısmında nicel yöntemlerin (%68.6) kullanılmasının tercih edildiği görülmektedir. Nicel yöntemler arasından en çok tercih edilen yöntemin tarama yöntemi olması ise göze çarpan bir bulgudur. Nicel yöntemlerin yanında nitel yöntemlerin kullanılma sıklığı ise %28.6 olarak belirlenmiştir. 11.4 (*f*:4) oranında ve 37.1 (*f*:13) oranındaki çalışmalarda ise yöntem sadece nitel ve nicel olarak gruplandırılmıştır. Çünkü bu çalışmaların yöntemleri incelendiğinde ayrıntılı olarak hangi yöntemlerin kullanıldığını belirtmediği tespit edilmiştir. Bir çalışmada ise hem nitel hem nicel yöntemlerin bir arada kullanılmasını içeren karma yöntemin (%2.9) kullanıldığı saptanmıştır.

Tablo 7’de çalışmaların örneklem/veri setine göre dağılımı yer almaktadır.

Tablo 7

İncelenen Makalelerin Örneklem/Veri Setine Göre Dağılımı

Çalışma Grubu/Veri Seti	f	%
Lise Öğrencileri (9. 10. 11. ve 12. sınıf)	10	28.6
PISA Verileri	8	22.9
Ortaokul Öğrencileri (5. 6. 7. ve 8. sınıf)	4	11.4
Öğretmen Adayı	3	8,6
Öğretmen	2	5.7
MO Öğretmeni	2	5.7
Ulusal MO Sınav Puanları	1	2.9
Okul Kayıtları	1	2.9
Anaokulu Öğrencileri	1	2.9
İlkokul Öğrencileri (3. sınıf)	1	2.9
MO Müfredatı	1	2.9
MO Programı	1	2.9
Toplam	35	100

*MO: matematik okuryazarlığı

İncelenen çalışmaların yürütüldüğü örneklem gruplarının belirtildiği Tablo 7 incelendiğinde en çok çeşitli sınıf düzeylerinde olan öğrenci gruplarıyla (%40.0) çalışıldığı görülmüştür. Bu gruptan ise en çok lise öğrencileri (%28.6) ile çalışıldığı tespit edilmiştir. Öğrenci gruplarının yanında PISA uygulamalarının sunduğu veriler üzerinden yapılan çalışmaların da tüm çalışmalar içerisinde %22.9 orana sahip olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 8’de araştırmanın kapsamı doğrultusunda incelenen çalışmaların örneklem büyüklükleri frekans ve yüzde değerleri olarak sunulmaktadır.

Tablo 8

İncelenen Makalelerin Çalışma Grubu/Örneklem Sayılarına Göre Dağılımı

Çalışma Grubu/ Örneklem Sayısı	f	%
0-10	3	8.6
11-100	6	17.1
101-500	7	20.0
1001-2000	1	2.9
2001-3000	1	2.9
3001-4000	1	2.9
4001-5000	6	17.1
5000 üzeri	5	14.3
Belirtilmemiş	5	14.3
Toplam	35	100

Tablo 8’de incelenen çalışmaların çoğunlukla büyük örneklem gruplarıyla yürütüldüğü belirlenmiştir. 101-500 aralığındaki örneklem grubuyla yürütülen çalışmaların diğer çalışılan örneklem aralıklarına oranla daha fazla olduğu tespit edilmiştir (%20.0). Beş çalışmada ise örneklem büyüklüğü açıklanmadığından örneklem sayısı belirtilememiştir. Bu çalışmaların diğer çalışmalara oranı ise %14.3 olarak belirlenmiştir.

Tablo 9’da ise çalışmalarda kullanılan veri toplama araçlarına ilişkin bilgiler yer almaktadır.

Tablo 9

İncelenen Makalelerin Veri Toplama Araçlarına Göre Dağılımı

Veri Toplama Araçları	f	%
PISA Sınav Soruları	8	18.2

Anket	7	15.9
Görüşme	5	11.4
Doküman	4	9.1
Başarı Testleri (Finansal matematiğe dayalı başarı testi, günlük hayat sorularını içeren başarı testi, geometri başarı testi)	3	6.8
MO Testi	3	6.8
MO Öz-yeterlik Ölçeği	2	4.5
Mülakat	2	4.5
Ölçek (Matematik motivasyon Ölçeği, MO algı ölçeği)	2	4.5
Excel Çalışma Sayfaları	1	2.3
Matematiksel Yeterlik Testi	1	2.3
MO Farkındalık Testi	1	2.3
MO Sınavları	1	2.3
Öğrenci Bilgi Formu	1	2.3
Öğrenme Stilleri Envanteri	1	2.3
Video Kayıtları	1	2.3
Yazılı Sınav	1	2.3
Toplam	44	100

*MO: matematik okuryazarlığı

Çalışmalarda kullanılan veri toplama araçlarının sunulduğu Tablo 9 incelendiğinde; çalışmalarda verilerin toplanmasında çeşitli ve birden fazla veri toplama aracının kullanıldığı belirlenmiş olup çalışmalarda kullanılan veri toplama araçlarının sayısının 44 olduğu tespit edilmiştir. Çalışmalarda genellikle PISA sınav soruları (%18.2) ve anketler (%15.9) aracılığıyla verilerin toplandığı tespit edilmiştir. Bunun yanında bazı ülkelerde uygulanan matematik okuryazarlığı ulusal sınavları aracılığıyla (%2.3) ve araştırmacıların kendi geliştirdikleri matematik okuryazarlığı testleri (%6.8) ile verilerin toplandığı belirlenmiştir.

Çalışmalarda toplanan verilerin, analiz edilmesinde kullanılan yöntemlerin neler olduğuna ilişkin bulgular Tablo 10'da yer almaktadır.

Tablo 10

İncelenen Makalelerin Veri Analiz Yöntemlerine Göre Dağılımı

Veri Analiz Yöntemleri	f	%
Regresyon Analizi	9	25.7
İçerik Analizi	5	14.3
Yapısal Eşitlik Modeli	4	11.4
Kovaryans Analizi	3	8.6
T-testi	3	8.6
ANOVA	2	5.7
Faktör Analizi	1	2.9
Confirm Analizi	1	2.9
Aracılık Modeli	1	2.9
Doküman İncelemesi	1	2.9
Karar Ağacı Modeli	1	2.9
Korelasyon Analizi	1	2.9
Varyans Analizi	1	2.9
Betimsel Analiz	1	2.9
Benferroni Testi	1	2.9
Toplam	35	100.0

Tablo 10 incelendiğinde verilerin çözümlenmesinde çeşitli veri analiz yöntemlerinin kullanıldığı belirlenmiştir. Kullanılan veri analiz yöntemlerinden çoğunlukla regresyon analizinin (%25.7) tercih edildiği belirlenmiştir. Regresyon analizinin yanında çalışmalarda içerik analizi (%14.3) ve yapısal eşitlik modelinin de (%11.4) en çok kullanılan veri analiz yöntemlerinden olduğu görülmüştür.

3.5. Matematik Okuryazarlığı Üzerine Yapılan Çalışmaların Sonuçlarına İlişkin Bulgular

Bu kısımda matematik okuryazarlığı üzerine yapılan çalışmaların sonuçlarının neler olduğuna ilişkin bulgulara yer verilmektedir.

Tablo 11

İncelenen Makalelerin Sonuçlarına Göre Dağılımı

Kategori	Kod	f	%	Toplam f	Toplam %			
Durum Belirleme	MO düzeyi düşük olan bireylerin matematiği günlük hayata aktaramadıkları	1	2.6	8	20.5			
	MO içeren müfredatın kalıcı eğitimi sağladığı	1	2.6					
	Sınıf tekrarının MO performansını olumsuz etkilediği	1	2.6					
	MO müfredatının zamanla bireyi hayata hazırlamayı amaçladığı	1	2.6					
	MO düzeyinin matematiksel araç gereç kullanımını etkilediği	1	2.6					
	MO müfredatında ırkçılık unsurlarının olduğu	1	2.6					
	MO eğitimlerinde içerik, pedagojik bilginin önemli olduğu	1	2.6					
	Merkezi sınavların MO geliştirmede etkili olmadığı	1	2.6					
	Öz-yeterlik inancı ile MO arasında ilişki olduğu	6	15.4			20	51.3	
MO ile Değişkenler Arası ilişkiler	Farklı yaşam şartları ile MO arasında bir ilişki olduğu	3	7.7					
	Cinsiyet ile MO arasında bir ilişki olduğu	2	5.1					
	Ayrılan zaman ile MO arasında bir ilişki olduğu	1	2.6					
	Motivasyon ile MO arasında ilişki olduğu	1	2.6					
	Benlik kavramı ile MO arasında ilişki olduğu	1	2.6					
	Matematik kaygısı ile MO arasında ters bir ilişkinin olduğu	1	2.6					
	Dilde ustalaşma ile MO arasında ilişki olduğu	1	2.6					
	Çalışma disiplini ile MO arasında ilişki olduğu	1	2.6					
	İlgi profillerinin MO yorumlamada etkili olduğu	1	2.6					
	Bilişsel aktivasyon ile MO arasında ilişki olduğu	1	2.6					
	Öğrenci oryantasyonları MO arasında ilişki olduğu	1	2.6					
	Yöntem Etkinliği	MO eğitiminin MO/aidiyet duygusu/olumlu düşünme üzerinde etkili olduğu	4	10.3	9			23.1
		Çevrim içi tartışmaların MO üzerinde etkili olduğu	1	2.6				
		Bilgisayar derslerinin MO üzerinde etkili olduğu	1	2.6				
MO eğitimlerinin MO anlayışını desteklemede yetersiz kaldığı		1	2.6					
Üstel büyüme konusunun MO üzerinde etkili olduğu		1	2.6					
Oyun tabanlı öğrenmenin görsel MO üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olmadığı		1	2.6					
Alana Katkı	MO değerlendirmesinde yeni sınıflamanın oluşturulması	1	2.6	1	2.6			
	Duyuşsal Özellikler	MO özgü öğretim stratejilerin olduğu görüşüne sahip olmaları	1			2.6	1	2.6
Toplam		39	100	39	100			

*MO: matematik okuryazarlığı

İncelenen çalışmaların sonuçları beş kategoriye ayrılarak Tablo 11’de sunulmuştur. İncelenen çalışmaların sonuçlarının çoğunlukla matematik okuryazarlığı ile değişkenler arası ilişkiler (%51.3) kategorisine ait olduğu belirlenmiştir. Değişkenler arasından en çok matematik okuryazarlığı ile öz-yeterlik inancı arasında bir ilişkinin olduğu (%15.4) tespit edilmiştir. Burada dikkat çeken bir nokta ise oyun tabanlı öğretimin matematik okuryazarlığı üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olmadığına (%2.6) dair bir çalışmanın bulunmasıdır. İncelenen çalışmaların bazılarında birden fazla dikkat çekici sonucun olduğu belirlendiğinden sonuçlara ait 39 madde çıkarılmıştır.

3.6. Matematik Okuryazarlığı Üzerine Yapılan Çalışmaların Önerilerine İlişkin Bulgular

Bu kısımda çalışmanın amacına yönelik oluşturulan “matematik okuryazarlığı üzerine yapılan çalışmaların önerileri nasıldır?” sorusunun bulguları sunulmuştur.

Tablo 12

İncelenen Makalelerin Önerilerine Göre Dağılımı

Kategori	Kod	f	%	Toplam f	Toplam %
Araştırmalara	MO durumlarının ortaya çıkarılmasında farklı araştırma modellerinin ve veri toplama araçlarının kullanılması	5	14.3	9	25.7
	Farklı yıllardaki PISA sonuçlarının incelenmesi	2	5.7		
	MO sorularının sınıflandırılmasında daha çok soru çeşitliliğiyle çalışma yapılması	1	2.9		
	MO etkileyen farklı değişkenlerin incelenmesi	1	2.9		
Öğretim Sürecine	MO yönelik yapılan eğitimlerin ön plana çıkarılması	5	14.3	13	37.1
	Matematik müfredatına MO geliştirecek öğretim yöntemlerinin entegre edilmesi	3	8.6		
	Ders içine öğrenci odaklı öğretim modellerinin yerleştirilmesi	2	5.7		
	MO ile matematik arasındaki öğretim farklılıklarının giderilmesi	1	2.9		
	Bilgisayar eğitimlerinin öğretim sürecine dahil edilmesi	1	2.9		
	Eğitim politikalarının gözden geçirilmesi	1	2.9		
	Okul öncesi eğitim fırsatlarının eşitlenmesi	1	2.9		
Öğretim Öncesi Sürece Belirtilmemiş		12	34.3	12	34.3
Toplam		35	100	35	100

*MO: matematik okuryazarlığı

Tablo 12 incelendiğinde araştırmacıların üç alana yönelik önerilerde bulunduğu belirlenmiştir. Öncelikle araştırmacılar öğretim sürecinin geliştirilmesi için matematik okuryazarlığı eğitimlerinin ön plana çıkarılmasını (%14.3) ve matematik okuryazarlığını geliştirecek olan öğretim yöntemlerinin müfredata eklenmesini (%8.6) tavsiye etmiştir. Araştırmacıların diğer yapılacak olan araştırmalarda yapılmasını önerdikleri arasında matematik okuryazarlığı durumlarının belirlenmesinde farklı araştırma modellerinin ve farklı veri toplama araçlarının kullanılması (%14.3) ve farklı yıllardaki PISA sonuçları üzerinden çıkarımlar yapılması (%5.7) yer almaktadır. Son olarak araştırmacıların öğretim öncesi süreçte eğitim fırsatlarının eşitlenmesini önerdikleri (%2.9) belirlenmiştir. 12 çalışmada ise herhangi bir kategoriye yönelik net bir öneriye yer verilmediği görülmüştür. Tablo 13’te bu çalışmalar için öneriler kısmı belirtilmemiş olarak kategorileştirilmiştir.

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada Web of Science veri tabanında yer alan ulusal ve uluslararası literatürdeki SSCI indeksiyle taranan matematik okuryazarlığı üzerine yapılan çalışmaların tematik içerik analizi yöntemiyle genel eğilimlerinin ortaya konması ve var olan durumların genel değerlendirilmesinin yapılması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda belirlenen kriterlere uygun olan 35 makale incelenmiştir. İncelemeler makalelerin künye bilgisi, gerekçesi, amacı, yöntemi, sonucu ve önerisi şeklinde yapılmış ve toplam altı araştırma sorusuna cevap aranmıştır. Çalışmanın bu bölümünde her bir araştırma sorusuna yönelik elde edilen bulgular literatür kapsamında tek tek tartışılarak sonuç ve öneriler olarak sunulmuştur.

4.1. Makalelerin Künye Bilgilerine Göre Değerlendirilmesi

Bu araştırma kapsamında matematik okuryazarlığı konusu üzerine yazılan makalelere bakıldığında ilk olarak 1990 yılında bir makalenin yazıldığı belirlenmiştir (Frankenstein, 1990). Bu makale matematik okuryazarlığı müfredatının o yıllarda etkin olan ırkçılık bağlamında incelenmesini içeren bir çalışmadır. 2010 yılından sonra yazılan makalelerin sayısının arttığı ve en çok makalenin 2012 yılında yayımlandığı sonucuna ulaşılmıştır (örn. Altun & Bozkurt, 2017; Demir & Altun, 2018; Holenstein vd., 2021; Lara-Porras vd., 2019; Machaba, 2018). Varılan bu sonuç Kozaklı Ülger ve diğerleri (2020) tarafından yapılan benzer çalışmanın bulgularıyla örtüşmüş olup bu bulguyu destekler niteliktedir. 2010 yılından sonra yapılan çalışmaların artış nedenlerinden biri, ülkelerin PISA uygulamalarından düşük sonuçlar elde etmeleri sonucunda matematik okuryazarlığına daha fazla vurgu yapılması gerektiği düşüncesinin oluşmuş olması gösterilebilir. Aynı zamanda yazılan makalelerin sayısındaki artışın matematik okuryazarlığına olan ilginin artışıyla da bir paralellik gösterdiği sonucuna varılmıştır. Neredeyse her yıl matematik okuryazarlığıyla ilgili nitelikli makalelerin olması gelecek yıllarda da bu konunun üzerinde durulacağı kanısını oluşturmaktadır.

Çalışmaların yürütüldüğü ülkelere bakıldığında en çok çalışmanın Güney Afrika bölgesinde yapıldığı tespit edilmiştir (örn. Bansilal vd., 2012; Bansilal vd., 2015; Graven vd., 2022; Julie & Mbekwa, 2005; Nel, 2012). Bunun sebebi; Güney Afrika bölgesinde matematik okuryazarlığı adı altında bir müfredat oluşturulmuş olması ve 10. sınıftan itibaren öğrencilerin seçimi doğrultusunda öğrenim hayatlarına bu müfredat ile devam edebilmeleri (Vithal & Bishop, 2006) ve ayrıca devlet tarafından matematik öğretmenlerine matematik okuryazarlığı eğitiminin verilmesi olarak söylenebilir. Bölgedeki matematik öğretmenlerine verilen bu eğitimlerin niteliğini ve öğrencilerin matematik okuryazarlığı durumlarını incelemek amacıyla bu bölgede yapılan çalışmaların çoğunlukta olduğu görülmüştür. Matematik okuryazarlığı üzerine yapılan çalışmaların en yoğun yapıldığı ikinci ülkenin ise Türkiye olduğu belirlenmiştir Bunun başlıca sebepleri arasında Türkiye'de yayınlanan Eğitim ve Bilim dergisinin SSCI indeksiyle taranması ve son yıllarda matematik okuryazarlığına verilen önemin artması olduğu düşünülmektedir. Ulaşılan sonuçlara göre belirlenen kriterler ışığında incelenen makalelerin matematik okuryazarlığı konusunda özellikle Güney Afrika ve Türkiye'nin daha fazla ilgi gösterdiği tespit edilmiştir. Bu durum matematik okuryazarlığı alanında araştırma yapmayı düşünen araştırmacılara önemli bir bilgi kaynağı sunduğu düşünülmektedir. Matematik okuryazarlığı alanında öne çıkan ülkeleri ve bu alana verdikleri önemi belirlemek, araştırmacıların çalışmalarını planlamak ve uluslararası işbirliği fırsatlarını değerlendirmek açısından fırsatlar sunabilir. Aynı zamanda matematik okuryazarlığı alanındaki çalışmaların hangi ülkelerde yürütüldüğünü ortaya koymak araştırmacıların o ülkelerin matematik okuryazarlığı konusunda eğitim politikaları ve uygulamaları hakkında bilgi sahibi olacaklarını düşündürmektedir. Bu nedenle bu bulgu matematik okuryazarlığı alanında çalışan araştırmacılar için değerli bir rehber olarak görülmektedir.

Bu çalışmada ele alınan 35 makale içerisinde en çok atıf alan çalışmanın Kramarski ve Mizrachi (2006) tarafından yapılan çevrimiçi öğrenmenin matematik okuryazarlığı üzerine

etkisini araştıran bir çalışma olduğu görülmüştür. Wing (2008) teknolojinin matematik kavramlarını dinamik bir şekilde keşfetme ve onlarla ilişki kurarak matematiği öğrenmede etkin yardımcı olduğunu vurgulamasından da anlaşılacağı üzere matematik okuryazarlığı ile teknoloji arasındaki ilişkinin de ortaya konmak istenmesi beklenmedik bir sonuç olmamıştır. Bu çalışmanın diğer çalışmalardan daha fazla atıf almış olduğunun tespit edilmesi ise matematik okuryazarlığı ve eğitimde teknoloji entegrasyonu ile ilgili çalışmaların akademik dünyada daha fazla görünürlüğe sahip olduğunu ortaya çıkarmaktadır. Bu da matematik okuryazarlığı üzerine araştırma yapmayı düşünen araştırmacılar için önemli bir işaret olarak yorumlanmaktadır. Matematik okuryazarlığı konusunda çalışmak isteyen araştırmacıların bu sonuçtan yola çıkarak teknoloji kullanımı ile matematik okuryazarlığı konusunda çalışmaları kendi çalışmalarının da görünürlüğünü artıracak bir etken olarak düşünülmektedir.

Matematik okuryazarlığı çalışmalarında kullanılan anahtar kelimelere bakıldığında en çok “matematik okuryazarlığı” ve “PISA” ifadelerinin kullanıldığı saptanmıştır. Çalışmada incelenen makalelerin başlığında “mathematical literacy” ifadesinin yer almasının bir lt olarak belirlenmiş olması göz önüne alındığında ulaşılan sonucun şaşırtıcı olmadığı söylenebilir. Burada üzerinde durulması gereken noktanın bu kelimeler dışında hangi kelimelerin kullanıldığıdır. Kullanılan diğer anahtar kelimelerin neler olduğuna bakıldığında matematik okuryazarlığı ile ilişkisi araştırılan değişkenler olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Örneğin araştırmacılar problem zme, akademik başarı, zyeterlik ve motivasyon gibi değişkenler ile matematik okuryazarlığının ilişkisini araştırma durumunda bu değişkenleri çalışmalarının anahtar kelimesi olarak kullanmayı tercih ettiği ortaya konmuştur. Bunun tespitinin matematik okuryazarlığı ile ilişkili konuların ortaya çıkarılması adına literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bunun yanında kullanılan diğer anahtar kelimelere bakıldığında çalışmada kullanılan veri analiz yöntemleri olduğu görülmüştür. Bu durum çalışmalarda kullanılan anahtar kelimelerin makaleyi ilk inceleyen birine yapılan çalışma hakkında genel bir fikir verme amacını güttüğü düşünülmüştür. Gezer (2020) tarafından yapılan çalışmada da anahtar kelimelerin kullanım grubu açısından çalışmanın bulgularına benzer sonuçlara ulaşıldığı görülmüştür ve çalışmada kullanılan anahtar kelimelerin daha çok çalışmanın yöntemini tanımlamaya yönelik olduğu dile getirilmiştir.

4.2. Makalelerin Gereğelerine Göre Değerlendirilmesi

Matematik okuryazarlığı konusunda yapılan çalışmalarda gerekçe olarak sunulan durumlar; alandaki eksiklik (rn. Gogolin & Schwarz, 2004; Julie & Mbekwa, 2005; Throndsen vd.), araştırma ihtiyaı (rn. Almarashdi & Jarrah, 2022; Graven vd., 2022; Zahner, 2021) ve alana katkı (rn. Brow, 2019; le Roux & Sebolai, 2017; Venkat & Graven, 2008) olarak kategorileştirilmiştir. Alandaki eksiklik kategorisi altında sınıflanan “alışmanın olmaması” gerekçesi bu kategori altında en çok tekrar eden gerekçe olarak görülmüştür. İncelenen makalelerdeki bulgulara göre, araştırmacılar ele aldıkları konuların önemine vurgu yaparak daha önce araştırılmamış konuların üzerinde çalışılması gerektiğini belirtmişlerdir. Bu çalışmaların yapılmasının gerekliliği, araştırılan konuda henüz yeterli çalışma bulunmamasından kaynaklanmaktadır. İncelenen çalışmalarda yer alan diğer gerekçelerin, “alana katkı sağlaması” ve “diğer çalışmalar için ilham kaynağı olması” şeklinde olduğu görülmüştür. Ancak, bu gerekçelerin yeterli olmadığı düşünülmektedir. Yapılan çalışmanın, diğer araştırmalara nasıl bir ilham kaynağı olacağı daha somut bir şekilde açıklanmalıdır. Ayrıca çalışmanın diğerlerinden farklılıklarını daha net bir şekilde ortaya koyarak alana nasıl katkılar sağlayacağı daha açık bir şekilde ifade edilmelidir. Ormanci ve epni (2018) tarafından yapılan çalışmada da araştırmacılar tarafından sunulan gerekçelerin altının tam doldurulmamış olduğu ve hep aynı gerekçelerin sunulduğu dile getirilmiştir. Bu sebeple araştırmacıların çalışmalarında ikna edici gerekçeler sunmada yetersiz kaldığı düşünülmektedir. Bunun yanında incelenen dört çalışmada açık bir gerekçe sunulmamış olması dikkat çeken ve şaşırtıcı bir nokta olmuştur (rn. Gabriel vd., 2020; Genç & olakoğlu, 2021; Howie & Plomp, 2002; Nel, 2012).

4.3. Makalelerin Amaçlarına Göre Değerlendirilmesi

Araştırma kapsamında 35 makalenin hangi amaçla yapıldığı incelenmiş olup üç kategori altında toplanabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Bunlar; durum belirleme, etkililiği belirleme ve ilişki belirleme şeklindedir. Araştırmacıların amacının çoğunlukla öğrencilerin matematik okuryazarlığı durumunu belirlemede ve yorumlamada PISA/TIMSS gibi uluslararası sınavların sonuçlarından çıkarımlar yapılması olduğu görülmüştür (örn. Alagumalai & Buchdahl, 2021; Aydın vd., 2012; Howie & Plomp, 2002; Koğar, 2015). Bunun sebepleri ise üç şekilde sıralanabilir. İlk olarak, okullarda matematik okuryazarlığı konusunda yeterli farkındalığın olmadığı zamanlarda PISA'nın matematik okuryazarlığının ne olduğunu açıklayan bir tanım yapmış olması araştırmacıların PISA denilince akıllarına matematik okuryazarlığının gelmesi olarak söylenebilir. İkinci olarak PISA'nın büyük örneklem gruplarına ulaşarak toplanan verilerin geçerlik güvenilirlik açısından daha ikna edici sonuçlara sahip olarak görüldüğü söylenebilir. Son olarak ise PISA dışında geçerlik ve güvenilirliği ispatlanan matematik okuryazarlığı testinin olmayışı gösterilebilir. Tüm bu sebeplerden ötürü araştırmacıların çalışmalarını PISA bağlamında yürüttüğü kanısı oluşmuştur. Bu çalışmaya benzer Balta ve Kanpolat (2020) tarafından yapılan çalışmada da araştırmacıların çoğunlukla PISA verileri üzerinden araştırmalar yaptığı ifade edilmiş ve bunun sebebi olarak ise hazır halde olan PISA verileri üzerinden çalışmanın araştırmacılara rahatlık sağladığı gösterilmiştir. Bu sebep ve sonuçların bu çalışmada ulaşılan sonucu destekler nitelikte olduğu anlaşılmaktadır. Bunların yanında incelenen çalışmalarda matematik okuryazarlığının ölçülmesi için bir ölçme aracı geliştirme çalışmasının yapılmadığı görülmüştür. Halbuki PISA dışında matematik okuryazarlığının değerlendirilmesi için bir ölçme aracının olmaması bu konunun üzerinde durulması gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır. Ulaşılan bu sonuç Sönmez ve diğerlerinin (2022) çalışmasında belirttiği sonuç ile örtüşmemektedir. Sönmez ve diğerleri (2022) tarafından tezlerin matematik okuryazarlığı bağlamında incelendiği bu araştırmaya benzer çalışmada matematik okuryazarlığına yönelik ölçek geliştirme çalışmalarının da var olduğu belirtilmiştir. Bu sonuçların farklı olma sebeplerinden birinin ölçek geliştirme çalışmalarının uzun soluklu çalışmalar olması nedeniyle makaleler yerine tezlerde bu çalışmalara ağırlık verilmesinin tercih edildiği düşünülmektedir. Sonuç olarak bakıldığında çalışmaların genellikle aynı amaçlar etrafında toplandığı tespit edilmiştir.

Etkililiği belirleme kategorisi altında araştırmacıların en çok matematik okuryazarlığına etki eden faktörleri araştırdığı ve bu faktörlerin matematik okuryazarlığını ne derece etkilediği ve en çok etki eden faktör/değişken araştırılmıştır (örn. Cheung, 2017; Holenstein vd., 2021; İlhan, 2021; Warwas vd., 2009). Bu konunun üzerinde çokça durulmasının matematik okuryazarlığını etkileyen değişkenlerin neler olduğu konusunda halen net çıkarımlar yapılamamış olması gösterilebilir. Araştırmacıların matematik okuryazarlığını kendi belirledikleri bazı değişkenler (özyeterlik, motivasyon, akademik başarı, işbirlikli öğrenme, oyun tabanlı öğrenme, muhakeme vb.) üzerinden inceleyerek hangi değişkenlerin matematik okuryazarlığını etkilediğini ve en çok hangi değişkenin matematik okuryazarlığı durumuna etki ettiğini bularak alana katkı sağlamak istedikleri anlaşılmıştır. Sönmez ve diğerleri (2022) tarafından yapılan çalışmada da matematik okuryazarlığı bağlamında incelenen tezlerin çoğunlukla matematik okuryazarlığına etki eden faktörleri tespit etmek amacıyla yapıldığı belirtilmiştir. Sönmez ve diğerleri (2022) tarafından ulaşılan bu sonuç yapılan çalışmanın bulgularıyla örtüşmekte olup çalışmayı destekler nitelikte olduğu anlaşılmıştır.

4.4. Makalelerin Yöntemlerine Göre Değerlendirilmesi

Araştırma kapsamına alınan 35 makalenin araştırma yöntemleri incelendiğinde büyük oranda nicel yöntemlerin kullanıldığı tespit edilmiştir (örn. Genç & Çolakoğlu, 2021; Jurges vd., 2012; Koğar, 2015; Ozgen, 2013). Araştırmacıların çalışmalarda çoğunlukla PISA verilerini kullanmalarının büyük örneklem gruplarından veri elde ettikleri anlamına geldiği düşünüldüğünde nicel araştırma ve nicel veri analiz yöntemlerinin kullanılmış olması ulaşılmayı hedeflenen bir sonuç olarak değerlendirilmektedir. Çünkü nicel araştırma yöntemleri nitel

yöntemlerin aksine küçük gruplar yerine büyük örneklem gruplarından elde edilen verilerin yorumlanmasında ve değerlendirilmesinde en kullanışlı yöntemler olarak görülmektedir (Coyne, 1997). Matematik eğitimi üzerine yapılan benzer çalışmalarda da en çok kullanılan yöntemlerin nicel yöntemler olduğu belirtilmesi ulaşılan sonucu destekler niteliktedir (Arı & Demir, 2020; Balta & Kanpolat, 2020; Çiltaş vd., 2012; Kozaklı Ülger vd., 2020; Sönmez vd., 2022).

4.5. Makalelerin Sonuçlarına Göre Değerlendirilmesi

Matematik okuryazarlığı üzerine yazılan makalelerin sonuçlarının beş kategori altında toplanması uygun görülmüştür (bkz. Tablo 12). Beş kategoriden en çok matematik okuryazarlığı ile değişkenler arası ilişkiler kategorisine yönelik sonuçlara ulaşıldığı tespit edilmiştir. Değişkenler içinde ise araştırmacılar öz yeterlik inancı ile matematik okuryazarlığı arasındaki ilişkiyi diğer değişkenlerden nispeten daha fazla incelemiş ve aralarında anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna ulaşmıştır (Aksu & Güzeller, 2016; Cheung, 2017; Gabriel vd., 2020; Iş Güzel & Berberoglu, 2010; Ozgen, 2013; Sari Uzun vd., 2012). Bu çalışmaların detaylarına bakıldığında öz yeterlik ile matematik okuryazarlığı arasındaki ilişkiye eğilimin sebepleri hakkında birkaç yorum getirilmiştir. Araştırmacıların matematik okuryazarlığı ile öz yeterliği incelemede daha çok PISA uygulamalarında öğrencilerin öz yeterliklerini ölçmek için oluşturulan soruları ve Özgen ve Bindak (2008) tarafından geliştirilen öz yeterlik ölçeğini kullandığı tespit edilmiştir. Öz yeterliğin ölçülmesinde hazır veri toplama araçları olmasının araştırmacıları daha çok öz yeterlik ile matematik okuryazarlığı arasındaki ilişkinin ortaya çıkarılmasına ittiği düşünülmüştür. Bu çalışmaya benzer yapılan çalışmalarda da öz yeterlik ile matematik okuryazarlığı arasındaki ilişkinin çokça üzerinde durulduğu belirtilmiştir (Balta & Kanpolat, 2020; Sönmez vd., 2022). Bu sonuç doğrultusunda araştırmacıların yeni bir ölçek geliştirmek yerine hazır olan ölçekler üzerinden araştırma yaptığı ortaya konmuştur. Diğer değişkenler için de geçerlik ve güvenilirliği sağlanan ölçeklerin geliştirilmesinin diğer değişkenlerin matematik okuryazarlığı üzerindeki etkisinin daha fazla araştırılmasına neden olabileceği düşünülmektedir.

Çalışmaların sonuçlarının incelenmesi neticesinde ikinci olarak en çok sonucun yöntem etkinliği kategorisine ait olduğu belirlenmiştir (örn. Frith vd., 2004; Kramarski & Mizrachi, 2006; Nel, 2012). Burada matematik okuryazarlığı eğitimlerinin, çevrim içi tartışmaların, bilgisayar derslerinin matematik okuryazarlığını geliştirdiği sonuçlarına ulaşılmıştır. Fakat bir çalışmada oyun tabanlı öğrenmenin ise matematik okuryazarlığı üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olmadığı sonucuna ulaşıldığı görülmüştür (İlhan, 2021). Literatürde oyun tabanlı öğretimin matematiğe olan sevgiyi ve ilgiyi artırarak öğrencinin matematik başarısını artıracakları vurgulanmaktadır (Biriktir, 2008). Buna rağmen çalışmada yapılan oyunla matematik öğretiminin öğrencilerin matematik okuryazarlığı üzerinde anlamlı bir farklılık oluşturmaması ilginç bulunmuştur. Çalışma detaylı incelendiğinde bu öğretim yönteminin etkili olmamasının nedeni öğrencilerin 3. sınıf düzeyinde olmasından dolayı öğretilmek istenen içerikten ziyade oyunlara odaklanılmış olabileceği şeklinde ifade edilmiştir. Bu sonuçlar neticesinde araştırmacıların bu öğretim yönteminin matematik okuryazarlığı üzerindeki etkililiğini farklı sınıf seviyelerindeki öğrenciler üzerinden araştırması gerektiği düşünülmektedir. Böylece bu öğretim yönteminin matematik okuryazarlığı üzerindeki etkisi hakkında daha detaylı sonuçlara ulaşılabileceği varsayılmaktadır.

4.6. Makalelerin Önerilerine Göre Değerlendirilmesi

Araştırma kapsamına alınan makalelerin önerileri incelendiğinde üç alana yönelik öneride buldukları görülmüştür. Bunlar; araştırmalara, öğretim öncesi sürece ve öğretim sürecine şeklindedir. Burada araştırmacıların çoğunlukla öğretim sürecine yönelik önerilerde bulunduğu belirlenmiştir (örn. Aydın vd., 2012; Colwell & Enderson, 2016; İlhan, 2021; Julie & Mbekwa, 2005; Machaba, 2018). Yaptıkları çalışmalarda ulaştıkları sonuçlar neticesinde ve literatürde üzerinde çokça durulması neticesinde matematik okuryazarlığı eğitimlerinin ön plana çıkarılmasını önerdikleri görülmüştür. Ayrıca matematik okuryazarlığının ortaya çıkarılmasında farklı araştırma modellerinin ve veri toplama araçlarının kullanılması nispeten diğer önerilerden

daha fazladır (örn. Almarashdi & Jarrah, 2022; Koğar, 2015; Warwas vd., 2009). Araştırmacıların çalışmalarında yaptıkları bu önerilerin bu çalışmayla toplu olarak sunulması matematik okuryazarlığını artırmaya odaklanan araştırmacılara ve eğitimcilere değerli bir rehberlik sunacağı düşünülmektedir. Aynı zamanda bu önerilerin toplu olarak sunulması ile gelecekteki çalışmaların matematik okuryazarlığına yönelik daha etkili eğitim stratejileri geliştirmelerine yardımcı olması beklenmektedir. Özellikle okul ortamında matematik okuryazarlığına odaklanan çalışmaların artması, öğrencilerin matematik yeteneklerini geliştirmeye katkıda bulunabilir ve bu alandaki bilimsel ilerlemeye ivme kazandırabilir. Bu nedenle, bu önerilerin dikkate alınması, matematik eğitimi alanında daha etkili ve başarılı çalışmalara yol açabilir.

4.7. Genel Değerlendirme

Matematik okuryazarlığını konu alan makalelerin belli kriterler ışığında incelenmesi sonucunda yapılan araştırmalarda çoğunlukla kalabalık örneklem gruplarıyla çalışıldığı ve matematik okuryazarlığını etkileyen faktörlerin belirlenmesi açısından nicel araştırma yöntemlerinin ve nicel veri toplama araçlarının nitel araştırma yöntemlerinden ve nitel veri toplama araçlarından daha fazla tercih edildiği görülmüştür. İncelenen çalışmaların amaçlarının ise matematik okuryazarlığına etki eden faktörlerin ortaya çıkarılması ve hangi faktörlerin matematik okuryazarlığını geliştirmede öncülük ettiğinin belirlenmesi ve PISA uygulamalarının sonuçları üzerinden öğrencilerin matematik okuryazarlık durumları hakkında çıkarımlar yapılması olduğu anlaşılmıştır. Bu doğrultuda yapılan çalışmaların çoğunun var olan durumu ortaya koyma amacıyla olduğu buna karşın öğrencilerin matematik okuryazarlığı düzeylerinin artırılmasına yönelik çözüm sunan çalışmaların kısıtlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Buradan yola çıkarak öğrencilerin matematik okuryazarlığını geliştirmede önemli katkısı olacağı vurgulanan bileşenlerin odağa alınarak daha fazla çalışmanın yapılması önerilmektedir. Bunun için de öncelikle öğretmen ve öğretmen adaylarına matematik okuryazarlığı konusunda eğitimlerin yaygınlaştırılması gerektiği düşünülmektedir. Ayrıca incelenen çalışmalarda matematik okuryazarlık durumunun tespit edilmesinde daha çok hazır olan ölçme araçlarının kullanıldığı tespit edilmiştir. Bu bağlamda, matematik okuryazarlığı üzerinde araştırma yapmayı düşünenlerin bu alana ilgi göstererek matematik okuryazarlığını ölçme ve değerlendirme amacıyla daha fazla ölçme aracının geliştirilmesi önerilmektedir. Bu öneri matematik okuryazarlığı alanında daha kapsamlı ve güvenilir veriler elde etmek, öğrencilerin matematik yeteneklerini daha iyi anlamak ve eğitim politikalarını şekillendirmek için önemli bir adım olabilir. Dolayısıyla, matematik okuryazarlığına katkı sağlamayı hedefleyen araştırmacıların bu alanda ölçme araçlarını geliştirme çabaları, bu alandaki bilimsel çalışmaların kalitesini artırabilir ve matematik eğitimi iyileştirme çabalarına katkıda bulunabilir.

KAYNAKÇA

Not: Bu araştırma kapsamında incelenen makaleler kaynakçada * işaretiyle belirtilmiştir.

*Aksu, G., & Güzeller, C. O. (2016). Classification of PISA 2012 mathematical literacy scores using decision-tree Method: Turkey sampling. *Eğitim ve Bilim*, 41(185), 101-122. <https://doi.org/10.15390/EB.2016.4766>

*Alagumalai, S., & Buchdahl, N. (2021). PISA 2012: Examining the influence of prior knowledge, time-on-task, school-level effects on achievements in mathematical literacy processes – Interpret, employ and formulate. *Australian Journal of Education*, 65(2), 173-194. <https://doi.org/10.1177/00049441211031674>

*Almarashdi, H. S., & Jarrah, A. M. (2022). The impact of a proposed mathematics enrichment program on UAE students' mathematical literacy based on the PISA framework. *Sustainability*, 14(18), 1-13. <https://doi.org/10.3390/su141811259>

- Altun, M. (2020). *Matematik okuryazarlığı el kitabı*. Aktüel 16.
- *Altun, M., & Bozkurt, I. (2017). A new classification proposal for mathematical literacy problems. *Eğitim ve Bilim*, 42(190), 171-188. <https://doi.org/10.15390/EB.2017.6916>
- Altun, M., Gümüş, N. A., Akkaya, R., Bozkurt, İ., & Ülger, T. K. (2018). Sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlığı beceri düzeylerinin incelenmesi. *Fen Matematik Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 1(1), Art. 1.
- Altun, M., Ülger, T. K., Bozkurt, I., Akkaya, R., Arslan, Ç., Demir, F., Karaduman, B., & Özaydın, Z. (2022). Matematik okuryazarlığının okul matematiği ile entegrasyonu. *Journal of Eurasian Inquiries / Avrasya İncelemeleri Dergisi*, 9(1). <https://doi.org/10.26650/jes.2020.003>
- Arı, A. A., & Demir, B. (2020). Analysis of thesis in Turkey between the years 2008-2020 on mathematics literacy. *Sakarya University Journal of Education*, 10(3), Art. 3. <https://doi.org/10.19126/suje.796422>
- Arslan, C., & Yavuz, G. (2012). A study on mathematical literacy self-efficacy beliefs of prospective teachers. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 46, 5622-5625. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.06.484>
- Au, W. (2007). High-Stakes testing and curricular control: A qualitative metasynthesis. *Educational Researcher*, 36(5), 258-267. <https://doi.org/10.3102/0013189X07306523>
- *Aydın, A., Sarier, Y., & Uysal, Ş. (2012). The comparative assessment of the results of PISA mathematical literacy in terms of socio-economic and socio-cultural variables. *Eğitim ve Bilim*, 37(164), 20-30.
- Balta, M. A., & Kanpolat, O. (2020). Matematik okuryazarlığına ilişkin lisansüstü tez çalışmalarının incelenmesi. *Uluslararası Alan Eğitimi Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 1-16.
- *Bansilal, S., Mkhwanazi, T., & Mahlebela, P. (2012). Mathematical literacy teachers' engagement with contextual. *Perspectives in Education*, 30(3), 98-109.
- *Bansilal, S., Webb, L., & James, A. (2015). Teacher training for mathematical literacy: A case study taking the past into the future. *South African Journal of Education*, 35(1), 1-10. <https://doi.org/10.15700/201503062356>
- Biriktir, A. (2008). *İlköğretim beşinci sınıf matematik dersi geometri konularının öğretiminde oyun yönteminin başarıya etkisi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Selçuk Üniversitesi.
- *Brow, M. V. (2019). Significant predictors of mathematical literacy for top-tiered countries/economies, Canada, and the United States on PISA 2012: Case for the sparse regression model. *British Journal of Educational Psychology*, 89(4), 726-749. <https://doi.org/10.1111/bjep.12254>
- Chen, X., Zhou, J., Wang, J., Wang, D., Liu, J., Shi, D., Yang, D., & Pan, Q. (2022). Visualizing status, hotspots, and future trends in mathematical literacy research via knowledge graph. *Sustainability*, 14(21), 13842. <https://doi.org/10.3390/su142113842>
- *Cheung, K. (2017). The effects of resilience in learning variables on mathematical literacy performance: A study of learning characteristics of the academic resilient and advantaged low achievers in Shanghai, Singapore, Hong Kong, Taiwan and Korea. *Educational Psychology*, 37(8), 965-982. <https://doi.org/10.1080/01443410.2016.1194372>
- Cohen, L., Manion, L., Morrison, K., & Morrison, K. R. B. (2005). *Research methods in education* (5. ed., reprint). Routledge Falmer.

- *Colwell, J., & Enderson, M. C. (2016). “When I hear literacy”: Using pre-service teachers’ perceptions of mathematical literacy to inform program changes in teacher education. *Teaching and Teacher Education*, 53, 63-74. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2015.11.001>
- Coyne, I. (1997). Sampling in qualitative research. Purposeful and theoretical sampling; merging or clear boundaries? *Journal of Advanced Nursing*, 26(3), 623-630. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2648.1997.t01-25-00999.x>
- Çalik, M., & Sözbilir, M. (2014). Parameters of Content Analysis. *Eğitim ve Bilim*, 39(174). <https://doi.org/10.15390/EB.2014.3412>
- Çiltaş, A., Güler, G., & Sözbilir, M. (2012). Türkiye’de matematik eğitimi araştırmaları: Bir içerik analizi çalışması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 12(1), 565-580.
- *Demir, F., & Altun, M. (2018). Development of mathematical literacy question writing process and skills. *Eğitim ve Bilim*, 43(194), 19-41. <https://doi.org/10.15390/EB.2018.7111>
- *Frankenstein, M. (1990). Incorporating Race, Gender, and Class Issues into a Critical Mathematica Literacy Curriculum. *The Journal of Negro Education*, 59(3), 336. <https://doi.org/10.2307/2295568>
- *Frith, V., Jaftha, J., & Prince, R. (2004). Evaluating the effectiveness of interactive computer tutorials for an undergraduate mathematical literacy course. *British Journal of Educational Technology*, 35(2), 159-171. <https://doi.org/10.1111/j.0007-1013.2004.00378.x>
- *Gabriel, F., Buckley, S., & Barthakur, A. (2020). The impact of mathematics anxiety on self-regulated learning and mathematical literacy. *Australian Journal of Education*, 64(3), 227-242. <https://doi.org/10.1177/0004944120947881>
- *Genç, M., & Çolakoğlu, Ö. M. (2021). Modeling the effects of instructional quality on mathematical literacy performance from the students’ perspective: PISA 2012 Turkey sample. *Eğitim ve Bilim*, 46(206), 1-26. <https://doi.org/10.15390/EB.2020.9013>
- Gezer, M. (2020). Sosyal bilgiler eğitimi alanında metafor kullanılan araştırmaların tematik içerik analizi. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 24(3), 1513-1528.
- *Gogolin, I., & Schwarz, I. (2004). “Mathematical literacy” in linguistically and culturally heterogeneous classes. *Zeitschrift fur padagogik*, 50(6), 835-848.
- *Graven, M., Venkat, H., & Bowie, L. (2022). Analysing the citizenship agenda in Mathematical Literacy school exit assessments. *ZDM – Mathematics Education*. <https://doi.org/10.1007/s11858-022-01448-1>
- Güneş, G., & Gökçek, T. (2013). Öğretmen adaylarının matematik okuryazarlık düzeylerinin belirlenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, Art. 20.
- Haara, F. O., Bolstad, O. H., & Jenssen, E. S. (2017). Research on mathematical literacy in schools-aim, approach and attention. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 5(3), 285-313.
- *Holenstein, M., Bruckmaier, G., & Grob, A. (2021). Transfer effects of mathematical literacy: An integrative longitudinal study. *European Journal of Psychology of Education*, 36(3), 799-825. <https://doi.org/10.1007/s10212-020-00491-4>
- *Howie, S., & Plomp, T. (2002). Mathematical literacy of school leaving pupils in South Africa. *International Journal of Educational Development*, 603-615.

- Höfer, T., & Beckmann, A. (2009). Supporting mathematical literacy: Examples from a cross-curricular project. *ZDM*, *41*(1-2), 223-230. <https://doi.org/10.1007/s11858-008-0117-9>
- *İlhan, A. (2021). The impact of game-based, modeling, and collaborative learning methods on the achievements, motivations, and visual mathematical literacy perceptions. *SAGE Open*, *11*(1), 1-17. <https://doi.org/10.1177/21582440211003567>
- *İş Güzel, Ç., & Berberoglu, G. (2010). Students' affective characteristics and their relation to mathematical literacy measures in the Programme for International Student Assessment (PISA) 2003. *Eurasian Journal of Educational Research*, *40*, 93-113.
- *Julie, C., & Mbekwa, M. (2005). What would Grade 8 to 10 learners prefer as context for mathematical literacy? The case of Masilakele Secondary School. *Perspectives in Education*, *23*(3), 31-43.
- *Jurges, H., Schneider, K., Senkbeil, M., & Carstensen, C. H. (2012). Assessment drives learning: The effect of central exit exams on curricular knowledge and mathematical literacy. *Economics of Education Review*, *31*(1), 56-65. <https://doi.org/10.1016/j.econedurev.2011.08.007>
- Kabael, T. (Ed.). (2021). *Matematik okuryazarlığı ve PISA* (3. Baskı). Anı Yayıncılık.
- Kabael, T., & Baran, A. A. (2019). Ortaokul matematik öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlığı performanslarının ve matematik okuryazarlığına ilişkin görüşlerinin incelenmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Eğitim Dergisi*, *4*(2), Art. 2.
- Kilpatrick, J. (2001). Understanding mathematical literacy: The contribution of research. *Educational Studies in Mathematics*, *47*(1), 101-116.
- *Koğar, H. (2015). Examination of factors affecting PISA 2012 mathematical literacy through mediation model. *Eğitim ve Bilim*, *40*(179), 45-55. <https://doi.org/10.15390/EB.2015.4445>
- Kozaklı Ülger, T., Bozkurt, I., & Altun, M. (2020). Thematic analysis of articles focusing on mathematical literacy in mathematics teaching-learning process. *Eğitim ve Bilim*, *45*(201), 1-37. <https://doi.org/10.15390/EB.2020.8028>
- *Kramarski, B., & Mizrachi, N. (2006). Online discussion and self-regulated learning: Effects of instructional methods on mathematical literacy. *The Journal of Educational Research*, *99*(4), 218-231. <https://doi.org/10.3200/JOER.99.4.218-231>
- *Lara-Porras, A. M., Rueda-García, M. del M., & Molina-Muñoz, D. (2019). Identifying the factors influencing mathematical literacy in several Spanish regions. *South African Journal of Education*, *39*(2), 1-13. <https://doi.org/10.15700/saje.v39ns2a1630>
- *le Roux, N., & Sebolai, K. (2017). The National Benchmark Test of quantitative literacy: Does it complement the Grade 12 Mathematical Literacy examination? *South African Journal of Education*, *37*(1), 1-11. <https://doi.org/10.15700/saje.v37n1a1350>
- Lutzer, C. V. (2005). Fostering mathematical literacy. *PRIMUS*, *15*(1), 1-6. <https://doi.org/10.1080/10511970508984101>
- *Machaba, F. M. (2018). Pedagogical demands in mathematics and mathematical literacy: A case of mathematics and mathematical literacy teachers and facilitators. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *14*(1), 95-108. <https://doi.org/10.12973/ejmste/78243>

- McCrone, S. S., & Dossey, J. A. (2007). Mathematical literacy—It's become fundamental. *Principal Leadership*, 7(5), 32-37.
- *Nel, B. (2012). Transformation of teacher identity through a Mathematical Literacy re-skilling programme. *South African Journal of Education*, 32(2), 144-154. <https://doi.org/10.15700/saje.v32n2a547>
- OECD. (2013). *PISA 2012 assessment and analytical framework: Mathematics, reading, science, problem solving and financial literacy*. OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264190511-en>
- OECD. (2017). *PISA 2015 assessment and analytical framework: Science, reading, mathematics, financial literacy and collaborative problem solving, revised edition*. OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264281820-en>
- OECD. (2018). *PISA 2021 mathematics framework (draft)*. OECD Publishing.
- OECD. (2019). *PISA 2018 assessment and analytical framework*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/b25efab8-en>.
- Ojose, B. (2011). Mathematics literacy: Are we able to put the mathematics we learn into everyday use? *Journal of Mathematics Education*, 4(1), 89-100.
- Ormanci, Ü., & Çepni, S. (2018). Türkiye’de fen eğitiminde günlük yaşamla ilişkilendirme konusunda yapılan çalışmaların tematik analizi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 350-381. <https://doi.org/10.17522/balikesirnef.506450>
- *Ozgen, K. (2013). An analysis of high school students’ mathematical literacy self-efficacy beliefs in relation to their learning styles. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 22(1), 91-100. <https://doi.org/10.1007/s40299-012-0030-4>
- Özgen, K., & Bindak, R. (2008). Matematik okuryazarlığı öz-yeterlik ölçeğinin geliştirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16(2), 517-528.
- Özgen, K., Özer, Y., & Arslan, E. (2019). Öğretmenlerin matematik okuryazarlığı ve problem kurma öz yeterlik inançlarının incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(1), Art. 1.
- Paulo Abrantes. (2001). Mathematical competence for all: Options, implications and obstacles. *Educational Studies in Mathematics*, 47(2), 125-143.
- Rusdi, Fauzan, A., Arnawa, I. M., & Lufri. (2020). Designing mathematics learning models based on realistic mathematics education and literacy. *Journal of Physics: Conference Series*, 1471(1), 012055. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1471/1/012055>
- Sari, R. H. N., & Wijaya, A. (2017). Mathematical literacy of senior high school students in Yogyakarta. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 4(1), 100-107. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v4i1.10649>
- *Sari Uzun, M., Yanik, C., & Sezen, N. (2012). Investigating mathematical literacy self-efficacy beliefs of preservice teachers. *Hacettepe University Journal of Education*, 2, 212-221.
- Sönmez, D., Yılmaz, G. K., & Altun, M. (2022). Matematik okuryazarlığı üzerine yapılmış ve ulusal tez merkezinde yayınlanmış olan tezlerin doküman analizi. *Temel Eğitim Dergisi*, 13, 13-31.
- Stacey, K., & Turner, R. (2015). The evolution and key concepts of the PISA mathematics frameworks. İçinde K. Stacey & R. Turner (Ed.), *Assessing mathematical literacy* (ss.

5-33). Springer International Publishing.

- *Thronsdon, J. E., Shumway, J. F., & Moyer-Packenham, P. S. (2020). The relationship between mathematical literacy at kindergarten entry and public preschool attendance, type, and quality. *Early Childhood Education Journal*, 48(4), 473-483. <https://doi.org/10.1007/s10643-019-01014-7>
- Uysal, E. (2009). *İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlık düzeyi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi.
- *Venkat, H., & Graven, M. (2008). Opening up spaces for learning: Learners' perceptions of mathematical literacy in grade 10. *Education as Change*, 12(1), 29-44. <https://doi.org/10.1080/16823200809487193>
- Vithal, R., & Bishop, A. J. (2006). Mathematical Literacy: A new literacy or a new mathematics? *Pythagoras*, 0(64), 2-5. <https://doi.org/10.4102/pythagoras.v0i64.93>
- *Warwas, J., Nagy, G., Watermann, R., & Hasselhorn, M. (2009). The relations of vocational interests and mathematical literacy: On the predictive power of interest profiles. *Journal of Career Assessment*, 17(4), 417-438. <https://doi.org/10.1177/1069072709339284>
- Wing, J. M. (2008). Computational thinking and thinking about computing. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 366(1881), 3717-3725. <https://doi.org/10.1098/rsta.2008.0118>
- *Zahner, W. (2021). Designing for mathematical literacy: Introducing exponential growth using critical and meaningful problem contexts. *Journal of Adolescent & Adult Literacy*, 64(6), 693-698. <https://doi.org/10.1002/jaal.1156>

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

In the 21st century information age, it is of great importance that any educational research plan be designed to take into account the current and future needs for mathematical skills. The Programme for International Student Assessment (PISA), conducted by the Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), has been particularly effective in focusing on mathematical competency and skills in education research. PISA studies have been seen to measure the mathematical literacy competencies of 15-year-olds in order to determine the state and levels of their mathematical competencies. The use of the concept of mathematical literacy in an international examination has brought with it many studies on what this concept entails, its components, and more.

This study is expected to contribute to the field by organizing, evaluating, and synthesizing the research on mathematical literacy. Additionally, analyzing the articles examined within the scope of the study is considered important and necessary for identifying unexplored areas of this topic, and providing a roadmap for researchers interested in working in this field. In this context, the aim of the study is to determine the trend of research on mathematical literacy according to certain variables. In line with this aim, the questions to be answered in the study are related to the bibliographic information, justifications, objectives, and methods of research on mathematical literacy.

Methods

In this study, the thematic content analysis method was used as a document analysis technique to examine the studies conducted on mathematical literacy and determine the general

trends. Thematic content analysis is defined as the critical analysis of the trends of research conducted on a specific topic in a field by creating themes, codes, and categories (Çalik & Sözbilir, 2014). In thematic content analysis, the textual data collected from the studies are examined and synthesized using the code templates created by the researcher (Au, 2007). In this study, thematic content analysis was decided to be used since the aim was to examine the studies conducted on mathematical literacy selected according to certain criteria and reveal their similarities and differences in depth.

In this study, a literature search on mathematical literacy was conducted using the Web of Science Core Collection database, with the keyword "mathematical literacy" being used as a primary search criterion in article titles. Subsequently, articles were selected for analysis based on criteria including having an SSCI index, being related to mathematics education, being a research article, and having full-text availability.

It has been determined that there are 35 articles that can be accessed from the Web of Science Core Collection database as of December 2022. The matrix developed by the researchers was used to examine the articles obtained. The created matrix consists of 15 sections for the purpose of the study and includes the following; Journal in which it was published, year of publication, country of study, number of authors, number of citations, keywords, rationale, purpose, method, sample/data set, sample sizes, data collection tools, data analysis technique, conclusion and recommendation. In addition to the content analysis method, simple statistical methods and descriptive analysis methods were used in the analysis of the data collected with the help of matrix. It was desired to find the percentage and frequency values of the articles with statistical methods. Descriptive analysis was generally used in the analysis of identity information, while content analysis was used for the analysis of purpose, method, reason, conclusion and suggestion parts.

Discussions, Results and Suggestions

As a result of the examination of the articles on mathematical literacy in the light of certain criteria, it has been seen that the studies mostly work with large sample groups and that quantitative research methods and quantitative data collection tools are preferred more than qualitative research methods and qualitative data collection tools. It has been understood that the aims of the studies examined are to reveal the factors affecting mathematical literacy, to determine which factors lead to the development of mathematical literacy, and to make inferences about the mathematical literacy status of students based on the results of PISA applications. It has been concluded that most of the studies conducted in this direction aim to reveal the existing situation, however, studies that offer solutions to increase students' mathematical literacy levels are limited. Based on this, the aim of improving students' mathematical literacy Further work is recommended. For this, it is thought that first of all, teachers and teacher candidates should be given training on mathematical literacy. In addition, in the studies examined, it was determined that there are few studies that can help create a qualified measurement tool for measuring mathematical literacy. In this direction, it is recommended that researchers focus more on developing measurement tools for measuring and evaluating mathematical literacy.