

Erken Çocukluk Matematik Eğitimi Çalışmalarının Bibliyometrik Profili

Meryem ÇELİK¹

Gönderim Tarihi: 23.02.2022

Yayın Tarihi: 27.05.2022

Makale Türü: Araştırma Makalesi

Öz

Çocukların erken matematik öğrenmelerinin daha sonraki matematik başarısında ve okul başarısında güçlü olumlu etkiye sahip olduğu ve gerekli olduğu araştırmalar ile ortaya konulmuştur. Bu bilimsel sonuçlar doğrultusunda küçük çocukların matematiksel gelişimlerinin nasıl desteklenebileceğine dair bilimsel bilgi edinme gerekliliği ortaya çıkmış ve bu alanda araştırmaların artmasına sebep olmuştur. Bu çalışma ile de, Web of Science veri tabanında, erken çocukluk matematik eğitimi üzerine yayımlanmış akademik çalışmaların bibliyometrik analizini gerçekleştirmek amaçlanmıştır. Araştırmada, betimsel yöntemlerden tarama modeli kullanılmış ve bibliyometrik analiz tekniği uygulanmıştır. Araştırmada 1985-2022 yılları arasında yayımlanan 793 akademik yayın analiz edilmiştir. Yapılan analizler sonucuna göre; erken çocukluk matematik eğitimi ile ilgili yayımlanan akademik çalışmalar 2003 yılı sonrasında, ilerleyen yıllara paralel bir şekilde artmıştır. En sık yayın yapılan diller sırasıyla İngilizce, İspanyolca ve Almanca, en çok yapılan akademik çalışma ise makale, kitap bölümü ve bildiridir. Texas Üniversitesi Sistem, New York Suny Eyalet Üniversitesi ve Texas Austin Üniversitesi en çok yayın yapan araştırmacıların bulunduğu kurumlardır. Clements, D.H., Sarama, J. ve Clarke, B.'nin en çok yayın yapan yazar olduğu görülmektedir. "Early Mathematics Learning And Development", "Early Childhood Research Quarterly" ve "Early Education And Development" en fazla akademik yayının olduğu dergilerdir. ABD, Avustralya ve Almanya ise en çok akademik yayım üreten ülkelerdir. 2002 yılı sonrasında yayımlanan akademik yayınların atıf sayılarında, her geçen yıl artan bir durum söz konusudur. Yapılan akademik yayınlarda en çok kullanılan anahtar kelimeler ise "matematik, erken matematik" ve erken çocukluk" kavramlarıdır. Bu araştırmanın erken çocukluk matematik eğitimi alanında araştırma yapmayı planlayan araştırmacılar için bir perspektif sunacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Okul Öncesi Matematik, Erken Matematik Eğitimi, Web of Science, Bibliyometrik Analiz

A Bibliometric Profile of Early Childhood Mathematics Education Research

Abstract

It has been demonstrated that children's early mathematics learning has a strong positive effect on their later achievement in mathematics and their school success and thus it should be given due consideration. Thus, a need has arisen to obtain scientific evidence on how to support mathematical development in young children, thereby leading to an increase in research in this field. This research aimed to perform a bibliometric analysis of academic studies on early childhood mathematics education included in the Web of Science database. To this end, a survey design and the bibliometric analysis technique were used. 793 academic studies published between 1985 and 2022 were analysed. The analysis results showed that academic studies published on early childhood mathematics education increased after 2003 in parallel with the next years. The most frequently published languages are English, Spanish and German, respectively. The most common publication types are articles, book chapters, and paper presentations. The University of Texas System, The State University of New York, and the University of Texas at Austin are the institutions with the most published researchers. D.H. Clements, J. Sarama, and B. Clarke are the most published authors. "Early Mathematics Learning and Development", "Early Childhood Research Quarterly", and "Early Education and

Development” are the journals with the most publications. The USA, Australia and Germany are the countries that produce the most academic publications. There is a year-by-year increase in the number of citations of academic publications published after 2002. The most frequently used keywords in academic publications are “mathematics”, “early mathematics”, and “early childhood”. It is believed that this research will provide a perspective for researchers who plan to conduct research in the field of early childhood mathematics education.

Key Words: Preschool mathematics, Early mathematics education, Web of Science, Bibliometric Analysis

Giriş

Bilimin birçok dalında olduğu gibi matematik de dünyayı tanımak ve keşfetmek için kullanılan araçlardandır. Bu yönden nesne, olay ve olguları anlamlandırmada kullanılan soyut evrensel bir dil olarak düşünülebilir. Öyle ki matematik her yerdedir ve hayatın soyutlanmış bir biçimi olarak görülmektedir. Bu bağlamda toplumda bireylerin matematiği iyi bilmesi ve kullanması eğitim hedeflerinde önemli bir yere sahip olmuştur.

Matematik eğitiminde araştırma, geçen yüzyılda başlayan nispeten yeni bir bilimsel disiplindir (Kilpatrick 2014). Küçük çocukların matematik öğrenmesini ve gelişimlerinin desteklenmesini araştırmak daha sonraki yıllarda bu disiplinin bir parçası olmuştur. Erken çocuklukta matematik gelişimi ve desteklenmesi üzerine son yıllarda yayınlanan birçok çalışma ile matematik eğitimi araştırmaları bu alanı giderek olgun bir disiplin haline gelmiştir (Björklund, van den Heuvel-Panhuizen, & Kullberg, 2020).

Erken çocukluk matematik eğitimi, öğretmenler, bakıcılar ve diğer profesyoneller tarafından çocukların matematiksel bilgi ve gelişimini desteklemek amacıyla matematiksel kavram ve becerileri ilgi çekici, teşvik edici etkinlikler ve öğrenme ortamlarıyla sunan zengin bir çalışma ve uygulama alanıdır (Björklund, van den Heuvel-Panhuizen, & Kullberg, 2020). Genel olarak, erken çocukluk matematik eğitimi 3-6 yaş arası çocukları kapsamaktadır. Ancak birçok ülkede çocuklar daha erken dönemde erken çocukluk merkezlerine gitmeye başlamaktadırlar. Bu nedenle, erken matematik eğitimi üzerine yapılan araştırmalar, çocukların doğumlarından birinci sınıfta örgün eğitime başlayana kadarki süreye odaklanmaktadır.

Erken çocukluk matematik eğitimi uzun yıllar önemli görülmezken (Gasteiger & Benz (2018), günümüzde çocukların erken matematik öğrenmelerinin daha sonraki okul başarısında güçlü olumlu etkiye sahip olduğu (Clements, & Sarama, 2011; Sarama, Lange, Clements & Wolfe, 2012; Maričić & Stamatović, 2017; Pelkowski, Herman, Trahan, Winters, Tananis, Swartz, Bunt, & Rodgick, 2019; Braak, Lenes, Purpura, Schmitt, & Storksen, 2022) ve gerekli olduğu (Gasteiger & Benz (2018) araştırmalar ile ortaya konulmuştur. Bu bilimsel sonuçlar doğrultusunda küçük çocukların matematiksel gelişimlerinin nasıl desteklenebileceğine dair bilimsel bilgi edinme gerekliliği ortaya çıkmış ve bu alanda araştırmaların artmasına sebep olmuştur. Bu araştırmalar özellikle erken çocukluk matematik eğitimi için kritik öneme sahiptir. Çocukların bütün matematik becerilerini desteklemek için eğitim uygulamalarının geliştirilmesinde bilimsel araştırmalar rehber niteliğindedir. Bu yüzden bilimsel araştırmalar, erken çocukluk matematik eğitiminin tüm alanları için gereklidir.

Dijital teknoloji sayesinde, yapılan bilimsel araştırmalara ulaşma ve analiz etme yöntemleri son on yılda çarpıcı biçimde artmıştır. Ayrıca, bu tür bilimsel yayımların arama sorgularının sonuçlarına yeni geliştirilen teknikler uygulanmaktadır (Drijvers, Grauwin & Trouche, 2020). Bu tekniklerin kullanıldığı bibliyometrik araştırmalar bir alana ait değişim, yenilik ve eğilimlerin ortaya çıkarılmasında, alana özgü somut bir biçimde kanıtlanamayan olguların bilimsel açıdan tespit edilmesinde ve genel durumun ortaya konulması sonucunda araştırmacılara yol gösterici özellikleri ile büyük bir öneme sahiptirler (Demir & Çelik, 2020). Bu araştırmalar aynı zamanda sistematik çalışmayı kolaylaştırıcı bir bilgi birikimi sağladığından yazılı belgeleri araştıran, tanımlayan ve sınıflandıran bir çalışma alanı olarak ifade edilmektedir (Sünnetçiođlu vd., 2017). Bu bağlamda bibliyometrik araştırmalarda çalışmalar belirli özelliklerine (yayım türleri, yayımlanan dil, ülkeler, yazar kurumları, yazar isimleri, anahtar kelimeler, atıflar vb.) göre analiz edilerek çeşitli bulgular elde edilmektedir. Literatüre bakıldığında bir çok alanda bu tür çalışmaların önemini fark eden araştırmacıların yayımlarında, bibliyometri tekniği kullanılarak yapılan çalışma sayısının giderek artmakta olduğu görülmektedir (Al, Şahiner & Tonta, 2006; Birinci, 2008; Assefa & Rorissa 2013; Yu, Chang & Yu, 2016; Yalçın ve Yayla 2016; Ni, C., Sugimoto & Robbin, 2017; Thompson, 2018; Van Nunen, Reniers & Ponnet, 2018; Aksu & Güzeller, 2019; Özkaya, 2019; Nebioğlu & Kalıpçı 2020; Şen, 2020; Sönmez & Bozdoğan 2020; Sönmez, 2020; Yeşiltaş & Yılmaz 2021).

Matematik eğitimi üzerine de bir çok bibliyometrik çalışmalar bulunmaktadır (Jiménez-Fanjul, Maz-Machado & Bracho-López 2013; Özkaya 2018; Ramírez, & Devesa, 2019; Ahyan Turmudi & Juandi, 2020; Chen, Hwang, Yeh, Chen, Chen & Chien 2021; Julius, Halim, Hadi, Alias, Khalid, Mahfodz, & Ramli, 2021). Bununla birlikte bibliyometrik araçların erken çocukluk matematik eğitimi araştırmalarına uygulanmasına rastlanılmamıştır. Erken çocukluk dönemi matematik eğitimine ilişkin dünya çapında yapılan çalışmaların bibliyometrik analizinin yapılmasının araştırmacılara ve eğitimcilere bilimsel tartışmalar ve sorgulamalar için yol gösterici olacağı için önemli görülmekte, araştırma, bilgi ve uygulamanın ilerletilmesine katkı sunacağı düşünölmektedir.

Bu bağlamda araştırmanın amacı 1985-2022 yılları arasında erken çocukluk matematik eğitimi alanında yayınlanan ve Web of Science (WoS) veri tabanında indekslenen yayınları bibliyometrik olarak analiz etmektir. Araştırma, bütüncül bir yoruma ulaşılabilme amacıyla tüm zaman dilimini kapsayacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Araştırma amacı doğrultusunda aşğıdaki sorulara cevap aranmıştır.

Erken çocukluk matematik eğitimi alanında yayımlanan akademik çalışmaların;

- Yıllara göre sayısal dağılımları nasıldır?
- Hazırlandıkları dillere göre dağılımları nasıldır?
- Yayın türlerine göre dağılımları nasıldır?
- Yazarlarının çalıştığı kurumlara göre dağılımları nasıldır?
- Yazarlara göre dağılımları nasıldır?
- Yayımlandığı kaynaklara göre dağılımları nasıldır?
- Yayımlandığı ülkelere göre dağılımları nasıldır?
- Yıllara göre atıf sayıları nedir?
- En sık kullanılan anahtar kelimeler nelerdir?

Yöntem

Araştırmada, betimsel yöntemlerden tarama modeli kullanılmıştır. Karasar (2005)'a göre: "Tarama modelleri, geçmişte ya da halen devam eden bir durumu var olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımıdır. Araştırmaya konu olan olay, birey ya da nesne, kendi koşulları içinde ve herhangi bir şekilde değiştirme, etkileme çabası olmadan incelenmeye çalışılır." Tarama yolu ile bulunan ilişkiler bir neden sonuç ilişkisinden ziyade bir değişkendeki durumun bilinmesi halinde ötekinin kestirilmesini sağlaması bağlamında yorumlanır. Çalışmada erken çocukluk matematik eğitimi alanında yayımlanan makalelerin bibliyometrik parametreler açısından incelenip mevcut durumun ortaya konulması istendiği için bibliyometrik analiz tekniği uygulanmıştır. Raisig (1962) istatistiksel bibliyografyayı çeşitli durumların ortaya konulmasında kitap ve süreli yayınlarla ilgili istatistiklerin bir araya getirilmesi ve yorumlanması olarak tanımlamıştır. Bibliyometri, yayınlanmış bilimsel literatürü nicel bir perspektiften değerlendirmek ve analiz etmek için önemli bir araçtır. Son yıllarda dergileri, konuları, ülkeleri ve kurumları kapsayan çok çeşitli bibliyometrik çalışmalar geliştirilmiştir. Son birkaç yılda, bilgisayarların ve hızlı internetin mevcudiyeti nedeniyle bibliyografik çalışmaların gelişimi katlanarak artmıştır (Vermaa, Lobos-Ossandóna, Merigó, Cancino, Sienz 2020).

Veri Toplama Aracı

Araştırmada, veri toplama aracı olarak Web of Science veri tabanı kullanılmıştır. Web of Science (WoS), 1960'ların başlarında atıf takibini ve analizini kolaylaştırmak amacıyla "Thomson Reuters Institute of Scientific Information" (ISI)'nın bir ürünü olarak ortaya çıkmıştır (Adriaanse, & Rensleigh, 2011; Falagas, Pitsouni, Malietzis, & Pappas, 2008). WoS en eski atıf veritabanı olduğundan, atıf verileri ve bibliyografik veriler için güçlü bir kapsama alanına sahiptir (Boyle & Sherman, 2006). WoS, 171 milyondan fazla kaydı içermektedir. Dergilerden, konferanslardan, raporlardan ve kitaplardan toplanan farklı bilgilere Social Sciences Citation Index (SSCI), Science Citation Index Expanded (SCI Expanded), Emerging Sources Citation Index (ESCI), Book Citation Index- Social Sciences & Humanities (BKCI-SSH), Conference Proceedings Citation Index Science (CPCI-S), Arts and Humanities Citation Index (A&HCI), Conference Proceedings Citation Index- Social Sciences & Humanities (CPCI-SSH), Book Citation Index- Science (BKCI-S) ve Arts & Humanities Citation Index (A&HCI) veri tabanlarından ulaşılabilir. Bu açıdan WoS, bilimsel araştırmaları detaylı bir şekilde inceleme, araştırma ve sınıflandırma olanağı sağlayan oldukça önemli bir araçtır.

Veri Toplama Süreci

Araştırma verileri Şubat 2022 tarihinde Web of Science (WoS) alt yapısında yer alan çalışmaların taranması ile elde edilmiştir. WoS tüm veri tabanlarında "preschool mathematics", "early childhood mathematics", "early mathematics" ve "kindergarten mathematics" anahtar sözcükleri "or" bağlantısıyla taranmıştır. Çalışmada veri tabanındaki ilgili anahtar kelimeler ile yapılan bütün yayımlara ulaşabilmek amacıyla arama kriteri olarak "bütün kayıtlar", "tüm zaman aralığı" seçilmiştir. Tarama sonucunda 793 akademik çalışmaya ulaşılmış ve bibliyometrik veri elde edilmiştir.

Verilerin Analizi

Araştırmada 1985'den 2022'e kadar olan dönemde erken çocukluk matematik eğitimi ile ilgili olarak ulaşılan 793 akademik yayının veri dosyası bibliyometrik analiz tekniği kullanarak çözümlenmesi için analize uygun hale getirilmiştir. Veriler, çalışmanın alt problemleri doğrultusunda kategorize edilerek grafikler oluşturulmuş, yüzde ve frekans değerleri hesaplanmış, WordArt çevrimiçi kelime bulutu yazılımı ile görsel olarak haritalandırılmış ve sosyal ağ analizi VOSviewer (Version 1.6.16) paket programı aracılığıyla görselleştirilmiştir.

Bulgular

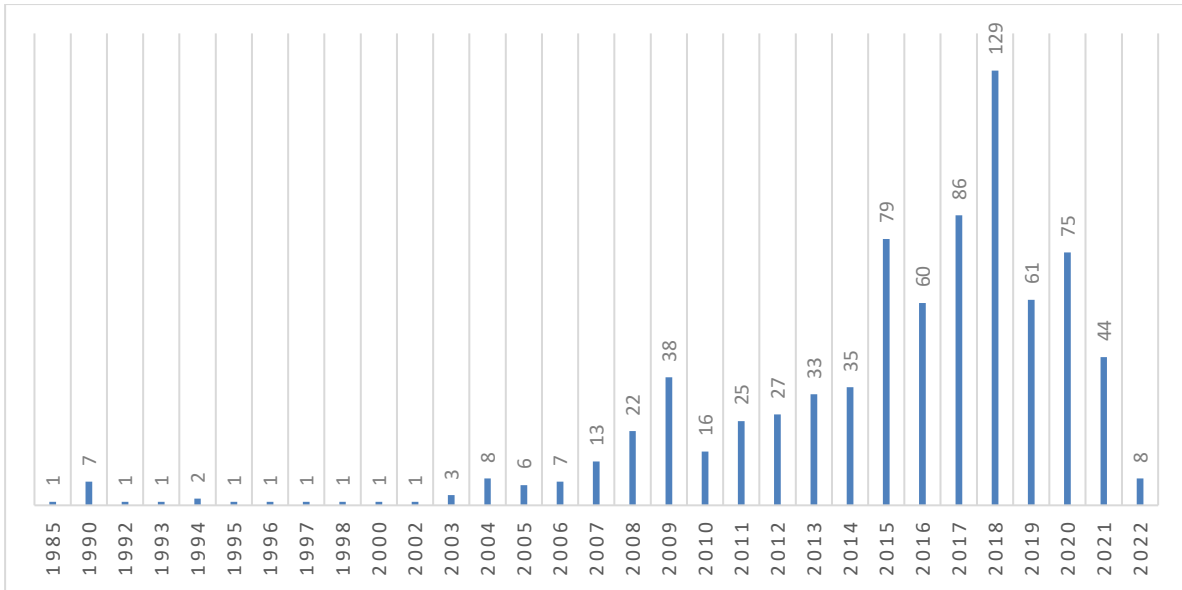
Araştırmanın bu bölümünde erken çocukluk matematik eğitimi alanında yapılan araştırmalara ilişkin bulgular, araştırmanın alt amaçları doğrultusunda sunulmuştur.

Araştırma sorusuna yönelik bulgular: Yayın Sayısı:

WoS'ta erken çocukluk matematik eğitimi ile ilgili yayımlanan akademik çalışmaların yıl bazında dağılımı Grafik 1'de yer almaktadır.

Grafik 1'de yer alan verilere göre erken çocukluk matematik eğitimiyle ilgili olarak en fazla yayın yapılan yıllar 2018 (f=129) ve 2017 (f=86) olmuştur. Daha sonra sırasıyla 2015 (f=79), 2017 (f=171) ve 2020 (f=75) yılları gelmektedir.

Grafik bir bütün olarak değerlendirildiğinde 2022 yılı hariç 2003 yılı ve sonrasında erken çocukluk matematik eğitimi ile ilgili yayımlanan akademik çalışmaların ilerleyen yıllara paralel olarak artış gösterdiği söylenebilir. Yayın sayısının 2022 yılında düşük görülme sebebi ise araştırmanın 2022 yılı Şubat ayında yapılması ile ilişkilidir.



Grafik 1. Erken çocukluk matematik eğitimi ile ilgili araştırmaların yıllara göre sayısal dağılımı (WoS, Şubat, 2022)

Araştırma Sorusuna Yönelik Bulgular: Yayın Dili

WoS'ta erken çocukluk matematik eğitimi ile ilgili yayımlanan akademik çalışmaların hazırlandıkları dillere dağılımı Tablo 1'de yer almaktadır.

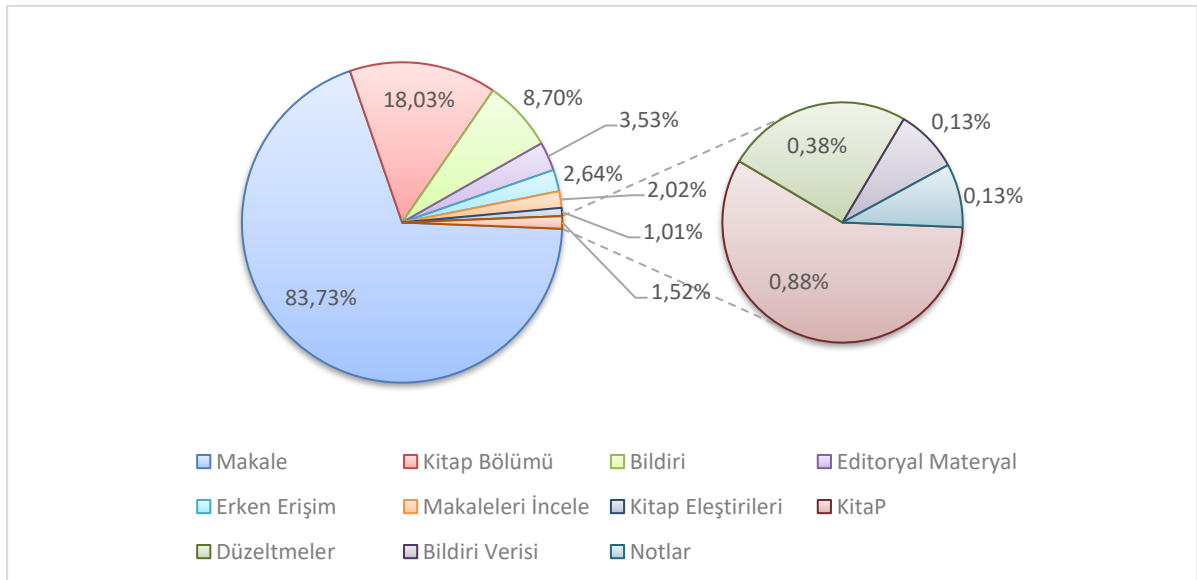
Tablo 1. Erken çocukluk matematik eğitimi ile ilgili araştırmaların hazırlandıkları dillere göre dağılımı (WoS, Şubat, 2022)

Yayın Dili	f	%
İngilizce	751	94,70
İspanyol	26	3,28
Almanca	12	1,51
Felemenkçe	1	0,13
Endonezya dili	1	0,13
Portekizce	1	0,13
Türkçe	1	0,13
Toplam	793	100

Tablo 1’de yer alan veriler incelendiğinde erken çocukluk matematik eğitimiyle ilgili olarak en sık yayın yapılan dillerin başında İngilizce (f=751) ve İspanyolca (f=26) gelmektedir. En sık yayın yapılan dillerin başında gelen İngilizce dilinde yayın sayısının diğer dillere nispeten bu kadar fazla olmasının sebebi, İngilizcenin bir bilim dili olarak yaygın kullanımı ve WoS veritabanlarında indekslenen dergilerin yayın dili tercihlerinin olabileceği düşünülebilir.

Araştırma Sorusuna Yönelik Bulgular: Yayın Türü

WoS’ta erken çocukluk matematik eğitimi ile ilgili yayımlanan akademik çalışmaların yayın türlerine göre dağılımı Grafik 2’de yer almaktadır.

**Grafik 2.** Yayın türlerine göre erken çocukluk matematik eğitimi ile ilgili yayın sayılarının dağılımı (WoS, Şubat, 2022)

Grafik 2’de yer alan veriler incelendiğinde erken çocukluk matematik eğitimiyle ilgili olarak yayımlanan akademik çalışmaların büyük kısmını makalelerin (%83,73) oluşturduğu sonrasında

en sık yayın yapılan diğer türlerin ise sırasıyla kitap bölümü (%18,03) ve bildiri (%8,70), olduğu görülmektedir.

Araştırma Sorusuna Yönelik Bulgular: Yazarların Kurumları

WoS'ta erken çocukluk matematik eğitimi ile ilgili yayımlanan akademik çalışmaların yazarlarının çalıştığı kurumlara göre dağılımı Tablo 2'de yer almaktadır. Bu kategoride yer alan kurum sayısının fazla (n=618) olması nedeniyle tabloda yalnızca yayın sayısına göre ilk 10 kuruma yer verilmiştir.

Tablo 2. Erken çocukluk matematik eğitimi ile ilgili araştırmaların yazarların çalıştığı kurumlara göre dağılımı (WoS, Şubat, 2022)

Kurumlar	f	%
Texas Üniversitesi Sistem	37	4.67
New York Suny Eyalet Üniversitesi	33	4.16
Texas Austin Üniversitesi	31	3.91
New York Suny Buffalo Eyalet Üniversitesi	30	3.78
Denver Üniversitesi	30	3.78
Kaliforniya Üniversitesi Sistem	29	3.66
Oregon Üniversitesi	25	3.15
Purdue Üniversitesi	23	2.90
Oregon Araştırma Enstitüsü	21	2.65
Kolombiya Üniversitesi	21	2.65

Tablo 2'de yer alan veriler incelendiğinde erken çocukluk matematik eğitimiyle ilgili olarak yayın yapan yazarların çalıştığı ya da desteklendiği kurumların başında Texas Üniversitesi Sistem (37), New York Suny Eyalet Üniversitesi (33) ve Texas Austin Üniversitesi (31) yer almaktadır.

Araştırma Sorusuna Yönelik Bulgular: Yazarlar

WoS'ta erken çocukluk matematik eğitimi ile ilgili yayımlanan akademik çalışmaların yazarlarına göre dağılımı Tablo 3'de yer almaktadır. Bu kategoride yer alan yazar sayısının fazla (n=1465) olması nedeniyle tabloda yalnızca yayın sayısına göre ilk 10 yazara yer verilmiştir.

Tablo 3. Erken çocukluk matematik eğitimi ile ilgili araştırmaların yazarlara göre dağılımı (WoS, Şubat, 2022)

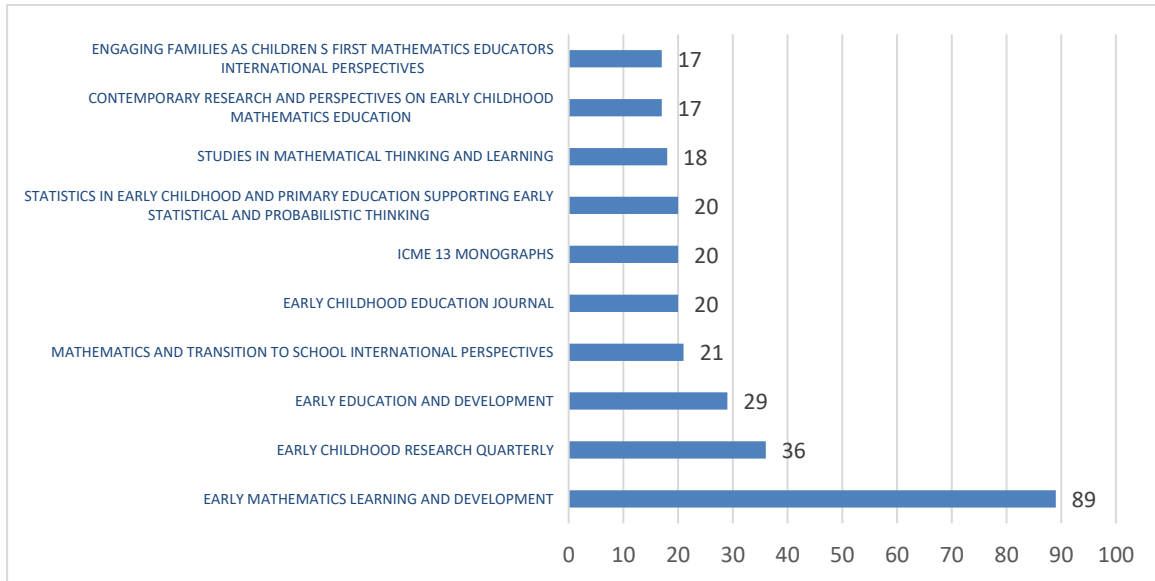
Yazarlar	f	%
Clements DH	50	6.31
Sarama J	48	6.05
Clarke B	30	3.78

Smolkowski K	22	2.77
Fien H	21	2.65
Doabler CT	18	2.27
Baker SK	15	1.89
Ginsburg HP	14	1.77
Alsina A	13	1.64
Purpura DJ	13	1.64

Tablo 3'te yer alan veriler incelendiğinde erken çocukluk matematik eğitimiyle ilgili olarak yayın yapan yazarların başında Clements, D.H. (f=50), Sarama, J. (f=48) ve Clarke, B.'nin (f=30) geldiği görülmektedir.

Araştırma Sorusuna Yönelik Bulgular: Kaynaklar

WoS'ta erken çocukluk matematik eğitimi ile ilgili yayımlanan akademik çalışmaların yayımlandığı kaynaklara göre dağılımı Grafik 3'te yer almaktadır. Bu kategoride yer alan kaynak sayısının fazla (n=308) olması nedeniyle tabloda yalnızca yayın sayısına göre ilk 10 kaynağa yer verilmiştir.



Grafik 3. Erken çocukluk matematik eğitimi ile ilgili yapılan yayınların yayımlandığı kaynaklar- İlk 10 Kaynak (WoS, Şubat, 2022)

Araştırma Sorusuna Yönelik Bulgular: Ülkeler

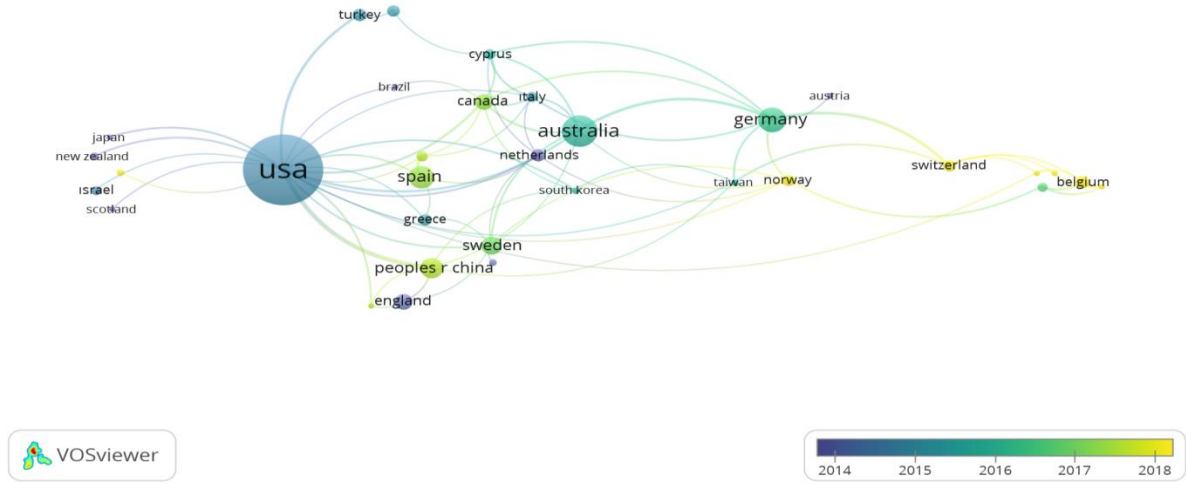
WoS'ta erken çocukluk matematik eğitimi ile ilgili yayımlanan akademik çalışmaların yayımlandığı ülkelere göre dağılımı Tablo 4'te yer almaktadır. Bu kategoride yer alan ülke sayısının fazla (n=55) olması nedeniyle tabloda yalnızca yayın sayısına göre ilk 10 ülkeye yer verilmiştir.

Tablo 4 Erken çocukluk matematik eğitimi ile ilgili yapılan yayınların yayımlandığı ülkeler- İlk 10 ülke (WoS, Şubat, 2022).

Ülke	f	%
ABD	402	50,69
Avustralya	80	10,09
Almanya	49	6,18
İspanya	40	5,04
Çin Halk Cumhuriyeti	34	4,29
İsveç	27	3,40
Kanada	22	2,77
İngiltere	20	2,52
Belçika	14	1,77
Türkiye	14	1,77

Tablo 4'te yer alan veriler incelendiğinde erken çocukluk matematik eğitimiyle ilgili olarak yayın yapılan ülkelerin başında ABD (f=402), Avusturalya (f=80) ve Almanya (f=49) geldiği görülmektedir.

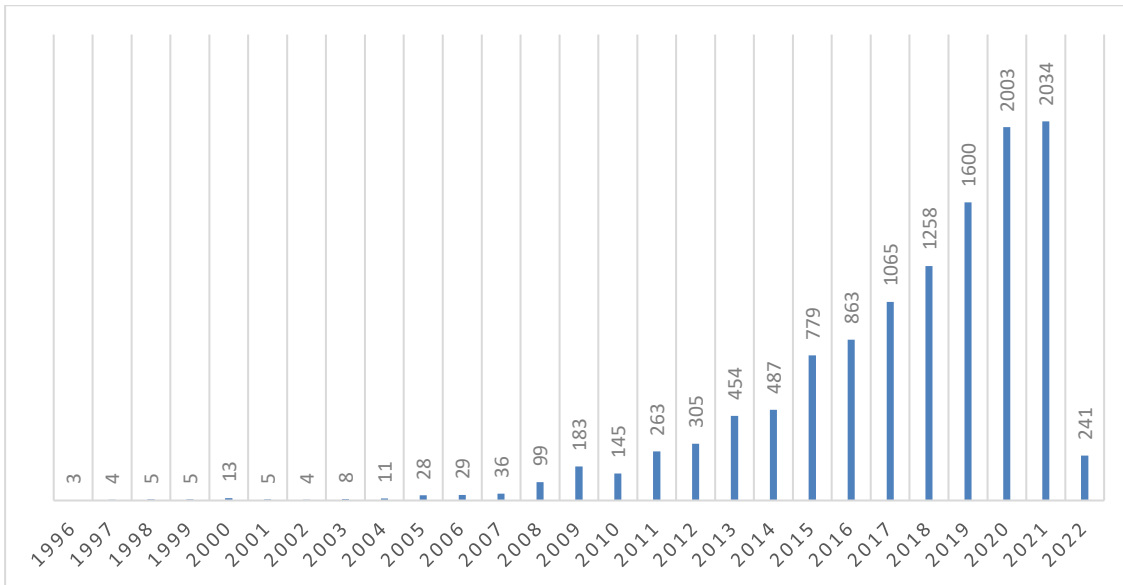
Erken çocukluk matematik eğitimi ile ilgili yapılan yayınların ortak yazarlık analizinde ülkeler ve kurumlar arası iş birliği Şekil 1'de gösterilmiştir. Her bir analizdeki düğümler ülkeleri ve kurumları temsil ederken aralarındaki düğüm boyutları yayınlanan makaleleri, mesafe ve bağlantı çizgilerinin kalınlığı ise iş birliği derecesini yansıtmaktadır. Programda ülkelere alıntılanan makale sayısı minimum 2, seçildiğinde 55 ülkenin 38'i eşik değerini karşılamaktadır. Bu ülkeler 8 kümeye ayrılmakta ve aralarında 72 bağlantı çizgisi bulunmaktadır. Ülkeler arası bağlantılı akademik yayın sayısına göre ABD'nin en yüksek (f=400) sayıya sahiptir. ABD'yi Avusturalya (f=79), Almanya (48) , İspanya (F=40) ve Çin Halk Cumhuriyeti (33) takip etmektedir.



Şekil 1. Erken çocukluk matematik eğitimi ile ilgili akademik yayınların ortak yazarlık analizinde ülke ve kurum iş birlikleri (WoS, Şubat, 2022)

Araştırma Sorusuna Yönelik Bulgular: Atıf Analizi

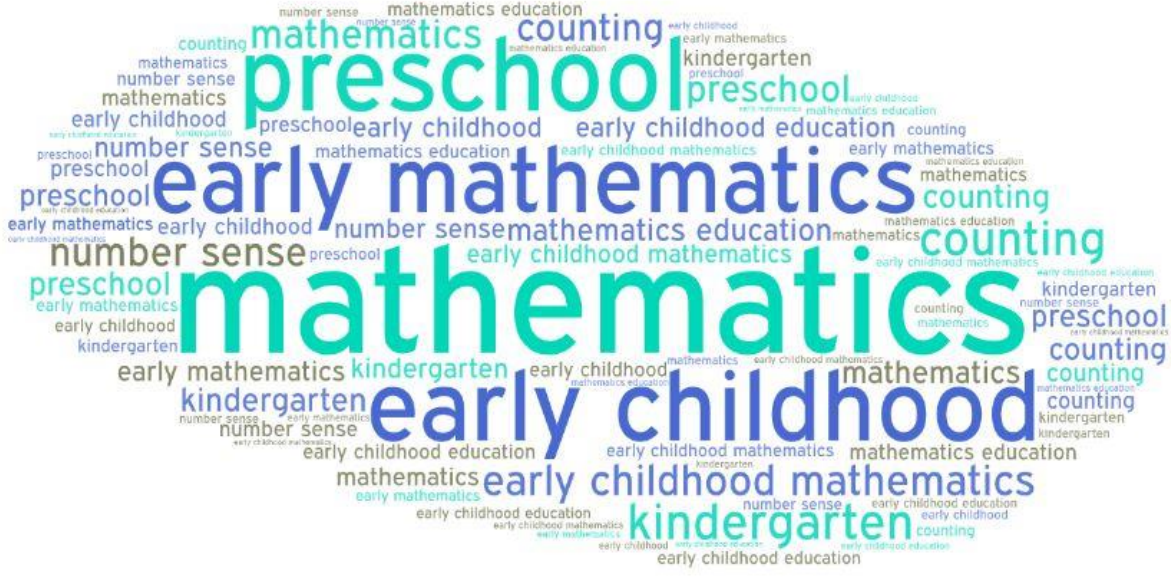
WoS'ta erken çocukluk matematik eğitimi ile ilgili yayımlanan akademik yayınların yıllara göre atıf sayıları Grafik 4'te yer almaktadır. Grafik 4'te yer alan veriler incelendiğinde erken çocukluk matematik eğitimi ile ilgili yayımlanan akademik yayınların 1996 yılına kadar kayıtlı bir atıf bilgisi bulunmazken 1996 – 2004 yılları arasında atıfların düşük oranda seyrettiği, 2002 yılı sonrasında ise her geçen yıl atıf sayısının arttığı, en fazla atıfın 2015-2021 yılları arasında olduğu görülmektedir. Atıf sayısındaki bu artış erken çocukluk matematik eğitimin öneminin fark edilmesi ve buna paralel olarak erken çocukluk matematik eğitimi ile ilgili yapılan akademik çalışmaların sayısının artmasıyla ilişkilendirilebilir.



Grafik 4. Erken çocukluk matematik eğitimi ile ilgili yayınların yıllara göre atıf sayıları (WoS, Şubat, 2022)

Araştırma sorusuna yönelik bulgular: Anahtar Kelimeler

WoS'ta erken çocukluk matematik eğitimi ile ilgili akademik yayınlarda kullanılan anahtar kelimelerle ilgili sıklığı belirten veriler aşağıdaki kelime bulutu görselinde sunulmuştur.

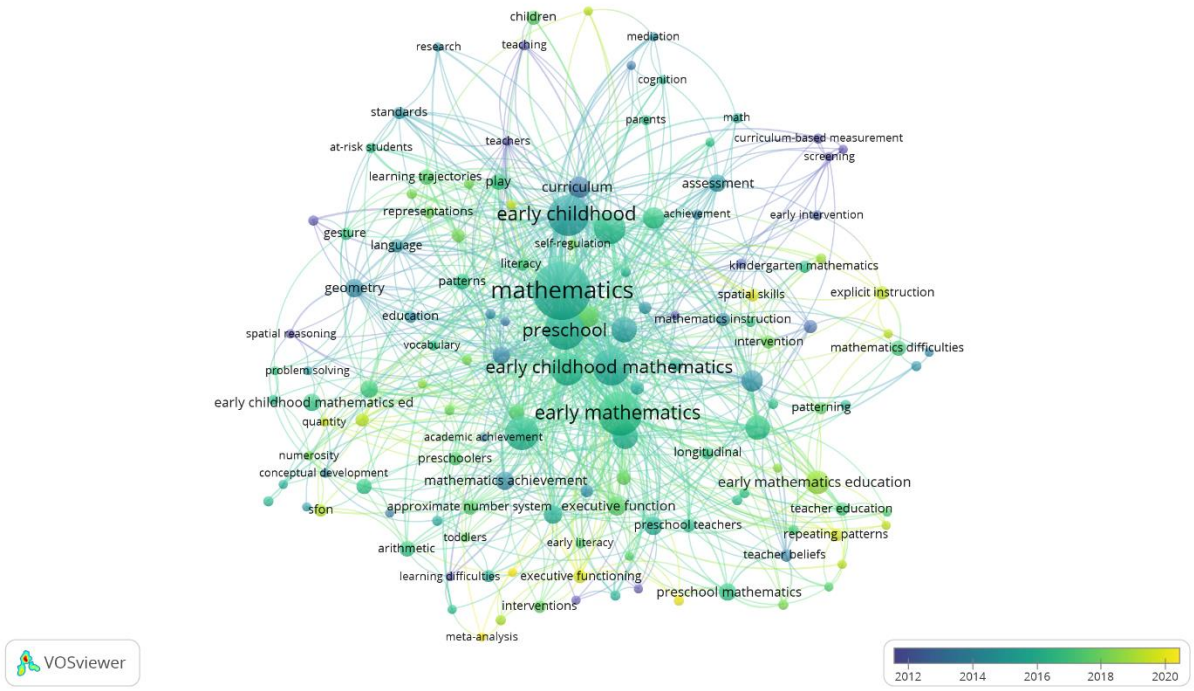


Şekil 2. Erken çocukluk matematik eğitimi ile ilgili araştırmaların anahtar kelime sıklığı (WoS, Şubat, 2022)

Şekil 2.'de yer alan anahtar kelimeler incelendiğinde erken çocukluk matematik eğitimi ile ilgili yapılan akademik yayınlarda en çok matematik, erken matematik, erken çocukluk, anasınıfı ve okul öncesi gibi kavramların kullanıldığı görülmektedir.

Erken çocukluk matematik eğitimi ile ilgili genel araştırma alanları ve bu alanlar arasındaki ilişkilerin sosyal ağ Şekil 3.'te gösterilmiştir.

Şekil 3 incelendiğinde anahtar kelime ağı grafiğindeki kümelenme analizine göre erken çocukluk matematik eğitimi ile ilgili akademik yayınların 11 küme altında gruplandığı anlaşılmaktadır. Bu kümelerde yer alan anahtar kelimelerden en sık kullanılanlar ve bağlantı gücü en yüksek olanlar matematik (f=110, bg=241), erken matematik (f=63, bg=79), erken çocukluk (f=54, bg=130), okul öncesi (f=53, bg=139) erken çocukluk matematiği (f=45, bg=69), anasınıfı (f=37, bg=71), erken çocukluk eğitimi (f=35, bg=72), matematik eğitimi (f=33, bg=66) şeklinde sıralanmaktadır. Bu bağlantı ögeleri ile bağlanan kümeler birbirleriyle ilişkili kümelerin bağlantı odaklarıdır.



Şekil 3. Anahtar kelimelerin sosyal ağ analizi (Daire büyüklüğü en çok ele alınan konuyu, sarı alanlar ise güncel konuları göstermektedir. WoS, Şubat, 2022)

Sonuç ve Tartışma

Bu çalışmada, Web of Science veri tabanında, erken çocukluk matematik eğitimi üzerine yayımlanmış akademik yayımların yıl, yazar, dergi, ülke ve konu alanları belirlenmiş şekil, grafik ve tablo olarak görselleştirilerek bibliyometrik analizi yapılmıştır. Araştırma 1985-2022 yılları arasında yayımlanan 793 akademik yayını içermektedir. Yayınların yıllara göre dağılımına bakıldığında 2003 yılı sonrasında, ilerleyen yıllara paralel bir şekilde arttığı söylenebilir. En fazla yayının 2015-2020 yılları arasında (490) gerçekleştirildiği görülmektedir. En sık yayın yapılan diller sırasıyla İngilizce, İspanyolca ve Almancadır. En çok yapılan akademik çalışma ise makaledir. ABD, Avusturalya ve Almanya ise en çok akademik yayım üreten ülkelerdir. Literatürde birçok araştırmada en sık yayım yapılan dil İngilizce, yayım türünün makale olduğu ve ABD'nin en fazla yayım sayısında sahip ülke olduğu görülmektedir. Julius vd., (2021), 1980'den 2020'ye kadar matematik eğitimi üzerine yapılan Scopus veri tabanında kayıtlı 12.670 araştırmanın bibliyometrik bir analizini yaptıkları çalışmada da en sık yayın yapılan dilin İngilizce ve en çok yayım yapan ülkenin ABD olduğunu bulmuşlardır. Ramírez, & Devesa, (2019) çalışmalarında 1978-2017 tarihleri arasında Scopus veri tabanında kayıtlı olan matematik eğitimi ile ilgili 5633 bilimsel yayını analiz etmişlerdir. Çalışma sonucunda, yayımların yıllara paralel bir şekilde arttığı, en çok yayımın makale olduğu, en verimli ülkenin 1931 yayım ile Amerika olduğu, onu İngiltere ve Avusturalya'nın takip ettiği bulunmuştur. Jiménez-Fanjul vd.,(2013), yaptığı çalışmalarında ise WoS veri tabanından erişilen Social Sciences Citation Index (SSCI)'de matematik eğitimi üzerine yayımlanan 1356 bilimsel yayım bibliyometrik analiz tekniği ile incelenmiştir. Çalışma sonucunda, yayımların en çok makale olduğu, en çok İngilizce dilinde yayımların olduğu en çok üretken ülkenin Amerika olduğunu bulmuşlardır. Ancak Chen vd., (2021) bilim ve matematikte oyun tabanlı öğrenme (GBL) araştırmasının mevcut durumunu ve potansiyelini anlamak için WoS veri tabanından elde edilen 146 makalenin sistematik bir

incelemesini yaptığı çalışmada yayınlanan araştırmaların çoğunluğunun Tayvan'da gerçekleştirildiği ve onu ABD'nin izlediğini bulmuşlardır.

Çalışmada en çok yayın yapan araştırmacıların bulunduğu kurum Texas Üniversitesi Sistem, New York Suny Eyalet Üniversitesi ve Texas Austin Üniversitesi olarak bulunmuştur. Clements, D.H., Sarama, J. ve Clarke, B.'nin en çok yayın yapan yazar olduğu görülmektedir. "Early Mathematics Learning and Development", "Early Childhood Research Quarterly" ve "Early Education and Development" en fazla akademik yayının olduğu dergilerdir. Ramírez, & Devesa, (2019) çalışmalarında, en fazla yayına sahip yazarın 33 yayımla L. Verschaffel olduğu, "Educational Studies in Mathematics" ve "Mathematics Education Research Journal" dergilerinde en çok yayının olduğu bulunmuştur. Jiménez-Fanjul vd.(2013), yaptığı çalışmalarında ise, yazarların kurumlarında "Michigan Eyalet Üniversitesi"nin en yüksek orana sahip olduğu, en üretken yazarın 12 makale ile Cobb, P. olduğunu bulmuşlardır.

Yapılan bilimsel yayımlarda uluslararası araştırma işbirliği önemli bir noktadır. VOSviewer, her ülke için yapılan yayımlarla orantılı olan güçlü bir ilişkiler ağı içermektedir (van Eck & Waltman, 2017). Çalışmada erken çocukluk matematik eğitimi alanına bilimsel çalışma açısından en büyük katkıyı sağlayan yazarların ülkelerini belirlemek için VOSviewer'da yapılan ağ analizi sonucunda 55 ülke 72 bağlantıdan (ülkeler arası ilişki) oluşan bir ağ elde edilmiştir. Ağ 8 kümeye bölünmüştür. Ülkeler erken çocukluk matematik eğitimi alanında yaptıkları yayın sayılarına göre incelendiğinde en verimli ülkelerin ABD, Avusturalya ve Almanya olduğu ortaya çıkmıştır. Literatür incelendiğinde de ABD'nin bir çok çalışmada işbirliklerinde kilit rol oynadığı görülmektedir. Özkaya (2018) çalışmasında, WoS veri tabanında yayınlanan matematik eğitimi ile ilgili akademik çalışmaların bibliyometrik analizi yapmıştır. Çalışmada yapılan ağ analizi sonucunda 14 küme, 78 düğüm (ülke) ve 393 bağlantıdan olduğu, yayın sayılarına göre en verimli ülkelerin ABD, İngiltere ve Türkiye olduğu bulunmuştur. Yine Demir & Çelik (2020), fen bilimleri öğretim programları alanındaki bilimsel çalışmaların bibliyometrik analiz gerçekleştirmek amacıyla yaptıkları çalışmada WoS veri tabanında 1970-2019 yılları arasında yayımlanan 1716 çalışmayı bibliyometrik açıdan incelemişler ve ABD'nin ülke iş birlikteliklerinde kilit rol oynadığını bulmuşlardır. Ramírez, & Devesa, (2019); Julius vd., (2021), çalışmalarında da Amerika ve İngiltere'nin, Jiménez-Fanjul vd., (2013), Amerika ve Brezilya'nın en güçlü bağlantıları olan ülkeler olduğunu bulmuşlardır Bu ülkelerin erken çocukluk matematik eğitimi alanında da bilimsel iletişimin kurulmasında önemli rol oynadıkları ve köprü görevi gördükleri söylenebilir.

Bir diğer önemli nokta da yayınların etkisi ile ilgilidir. Bu, atıf yapılan kaynak sayısına göre değerlendirilebilir (Garfield, 1964). Yapılan analiz sonucunda 2002 yılı sonrasında yayımlanan akademik yayınların atıf sayılarında, her geçen yıl artan bir durum olduğu, en fazla atıfın 2015-2021 yılları arasında olduğu görülmektedir. Ramírez, & Devesa, (2019) çalışmalarında atıf sayısının 2003-2013 yılları arasında yüksek olduğunu bulunmuştur. Atıf sayılarındaki artış günümüzde teknolojinin hızlı gelişimi ve etkin kullanımının artması sayesinde bilimsel yayımlara daha kolay ulaşmasından dolayı olabilir.

Çalışmada, erken çocukluk matematik eğitimi araştırma alanında en çok kullanılan anahtar kelimelerin "matematik", "erken matematik" ve "erken çocukluk" olduğu bulunmuştur. Alan yazın incelendiğinde yapılan çalışmalarda bu sonuçları destekler niteliktedir. Julius vd., (2021), çalışmalarında "matematik", "matematik eğitimi" ve "problem çözme" anahtar kelimelerin çok kullanıldığını bulmuşlardır. Eryanti & Soebagyo (2021), Scopus veritabanındaki harmanlanmış matematik öğrenme üzerine yapılan 2011'de 2021'e kadar yayınlanan 136 makalenin bibliyometrik analizini yaptığı çalışmada en çok kullanılan anahtar kelimelerin "Harmanlanmış Öğrenme", "Matematik" ve "öğrenciler" olduğunu, Özkaya (2018) ise "matematik", "eğitim",

“öğrenci” ve “başarı” olduğunu bulmuştur. Ahyan Turmudi & Juandi (2020) çalışmalarında Endonezya'da 2010-2020 yılları arasında Scopus veri tabanında matematik okuryazarlığı ile ilgili 46 makalenin bibliyometrik analizini yapmışlardır. Çalışma sonucunda en çok kullanılan anahtar kelimelerin “matematik okuryazarlığı”, “problem çözme” ve “tasarım araştırması” olduğunu, Chen vd., (2021) ise “oyun tabanlı öğrenme” ve “etkileşimli öğrenme”nin, makalelerde en çok kullanılan anahtar kelimeler olduğunu bulmuşlardır.

Öneriler

Araştırmada elde edilen sonuçlar doğrultusunda aşağıdaki önerilere yer verilmiştir.

- 1- Erken çocukluk matematik eğitimi araştırması planlayan araştırmacılar, bu araştırmanın sonucu doğrultusunda araştırmalarını yayımlayabilecekleri uluslararası etkili dergileri değerlendirebilirler.
- 2- Bu araştırmada istatistiksel analizler için araştırmada veri tabanı olarak WoS tercih edilmiş ve Vosviewer programından yararlanılmıştır. Diğer veri tabanı olan Scopus'daki araştırmalar da incelenebilir ve farklı programlardan da yararlanılarak bibliyometrik analiz araştırmaları gerçekleştirilebilir.
- 3- Erken çocukluk matematik eğitimi araştırması planlarken yurt dışındaki araştırmacılarla iş birliğine gitmeyi düşünen araştırmacılar için, araştırmanın sonuçlarına göre en etkili isimler ve iş birliği durumlarını, en üretken üniversiteleri ve ülkeleri inceleyebilirler.

Kaynakça

- Adriaanse, L.S & Rensleigh, C.(2011). Comparing Web of Science, Scopus and Google Scholar from an environmental sciences perspective, *The South African Journal of Libraries and Information Science*, 77(2), 169-178.
- Ahyan, S., Turmudi, T. & Juandi, D. (2020). Bibliometric analysis of research on mathematical literacy in Indonesia, *Annual Conference on Science and Technology* (ANCOSSET 2020) doi:10.1088/1742-6596/1869/1/012120
- Aksu, G., & Güzeller, C. O. (2019). Analysis of scientific studies on item response theory by bibliometric analysis method. *International Journal of Progressive Education*, 15(2), 44-64.
<https://doi.org/10.29329/ijpe.2019.189.4>
- Al, U., Şahiner, M., & Tonta, Y. (2006). Arts and humanities literature: Bibliometric characteristics of contributions by Turkish authors. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 57(8), 1011–1022.
- Assefa S, Rorissa A (2013). A Bibliometric Mapping of the Structure of STEM education using Co-Word Analysis. *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 64(12):2513-2536.
- Birinci, H. G. (2008). Turkish Journal of Chemistry'nin bibliyometrik analizi. *Bilgi Dünyası*, 9(2), 348-369.
- Boyle, F. & Sherman, D. (2006). Scopus: The product and its development. *The Serials Librarian*, 49(3), 147-153.
- Braak, D, Lenes, R., Purpura, DJ, Schmitt, SA. & Storksen, I (2022). Why do early mathematics skills predict later mathematics and reading achievement? The role of executive function, *Journal Of Experimental Child Psychology*, 214 (2022) 105306

- Björklund, C., van den Heuvel-Panhuizen, M. & Kullberg, A. (2020). Research on early childhood mathematics teaching and learning. *ZDM Mathematics Education* 52, 607–619.
<https://doi.org/10.1007/s11858-020-01177-3>
- Chen, PY., Hwang, GJ., Yeh, SY., Chen, YT., Chen, TW. & Chien, CH. (2021) Three decades of game-based learning in science and mathematics education: an integrated bibliometric analysis and systematic review. *J. Comput. Educ.* <https://doi.org/10.1007/s40692-021-00210-y>
- Clements, DH & Sarama, J. (2011). Early Childhood Mathematics Intervention, *Science* 333 (6045), 968-970.
- Demir, E. & Çelik, M. (2020) Fen Bilimleri Öğretim Programları Alanındaki Bilimsel Çalışmaların Bibliyometrik Profili, *Journal of Turkish Chemical Society Section C: Chemistry Education (JOTCSC)* 5(2) 131-182.
- Drijvers, P., Grauwijn, S., & Trouche, L. (2020). When bibliometrics met mathematics education research: the case of instrumental orchestration, *ZDM*, 52, 1455–1469.
- Eryanti, I. & Soebagyo, J. (2021). Bibliometric Analysis of Blended learning Mathematics in Scientific Publications Indexed by Scopus, *Numerical: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 5(2), 91-102.
- Falagas, M.E., Pitsouni, E.İ., Malietzis, G.A. & Georgios Pappas, G. (2008). Comparison of PubMed, Scopus, Web of Science, and Google Scholar: strengths and weaknesses, *The FASEB Journal*, 22(2), 338-342.
- Garfield, E. (1964). Science citation index: a new dimension in indexing. *Science*, 144, 649- 654. doi: 10.1126/science.144.3619.649
- Gasteiger, H. & Benz, C. (2018). Enhancing and analyzing kindergarten teachers' professional knowledge for early mathematics education, *Journal Of Mathematical Behavior*, 51,109-117.
- Jiménez-Fanjul, N., Maz-Machado, A.& Bracho-López, R. (2013). Bibliometric analysis of the mathematics education journals in the SSCI, *International Journal of Research In Social Sciences*, 2(3), 26-32.
- Julius, R., Halim, MSAH., Hadi, NA., Alias, AN., Khalid, MHM., Mahfodz, Z. & Ramli, FF. (2021), Bibliometric Analysis of Research in Mathematics Education using Scopus Database, *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 17(12),
<https://doi.org/10.29333/ejmste/11329>
- Karasar, N. (2005). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*, Nobel Yayıncılık, Ankara.
- Kilpatrick, J. (2014). History of research in mathematics education. In S. Lerman (Ed.), *Encyclopedia of mathematics education*. Dordrecht: Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-007-4978-8_71
- Maričić, S. M. & Stamatović, J. D (2017) The Effect of Preschool Mathematics Education in Development of Geometry Concepts in Children *EURASIA Journal of Mathematics Science and Technology Education*, 13(9), 6175-6187.
- Nebioğlu, O., & Kalıpçı, M. B. (2020). Planlı davranış teorisi ve turizm üzerine yapılan uluslararası yayınların bibliyometrik analizi. *Türk Turizm Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 1-14.
<https://doi.org/10.26677/TR1010.2020.296>

- Pelkowski, T., Herman, E., Trahan, K., Winters, D.M., Tananis, C., Swartz, M.I., Bunt, N. & Rodgick, C. (2019) Fostering a “head start” in math: observing teachers in early childhood mathematics engagement, *Journal of Early Childhood Teacher Education*, 40:2, 96-119.
- Sugimoto, C. R., & Robbin, A. (2017). Examining the evolution of the field of public administration through a bibliometric analysis of public administration review. *Public Administration Review*, 77(4), 496-509. <https://doi.org/10.1111/puar.12737>
- Özkaya, A.(2018). Bibliometric analysis of the studies in the field of mathematics education , *Educational Research and Reviews*, 13(22), 723-734.
- Özkaya, A. (2019). Bibliometric analysis of the publications made in STEM education area. *Bartın University Journal of Faculty of Education*, 8(2), 590-628. <https://doi.org/10.14686/buefad.450825>
- Ramírez, M.C. & Devesa, RAR (2019). A scientometric look at mathematics education from Scopus scientometric look at mathematics education from Scopus database, *The Mathematics Enthusiast*, 16, 37-46.
- Raisig, L. M.(1962). Statistical bibliography in the health sciences. *Bulletin of The Medical Librry Association*, 50(3), 450-61. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC197860/pdf/mlab00192-0151.pdf>
- Sarama, J., Lange, A.A., Clements, D.H., Wolfe, C.B.(2012). The impacts of an early mathematics curriculum on oral language and literacy, *Early Childhood Research Quarterly*, 27(3), 489-502.
- Sönmez, Ö. F. (2020). Bibliometric analysis of educational research articles published in the field of social study education based on web of science database. *Participatory Educational Research*, 7(2), 216-229.
- Sönmez, Ö. F. ve Bozdoğan, K. (2020). Bibliometric analysis of values education researches based on web of science database. *International Journal of Education Technology and Scientific Researches*, 5(13), 1543-1577.
- Sünnetçioglu, A., Yalçinkaya, P., Olcay, M., & Okan, Ş. (2017). Turizm alanında yazılmış olan gastronomiye ilişkin tezlerin bibliyometrik profili. *Journal of Tourism and Gastronomy Studies*, 5(2), 345-354. <https://doi.org/10.21325/jotags.2017.136>
- Şen, Ö. (2020). Bibliyometrik analiz yöntemi ile ağızdan ağıza iletişim (wom) konusunun incelenmesi. *International Social Sciences Studies Journal*, 6(54), 1-10. <https://doi.org/10.26449/sss.1919>
- Thompson, D. F. (2018). Bibliometric analysis of pharmacology publications in the United States: A state-level evaluation. *Journal of Scientometric Research*, 7(3), 167-172. <https://doi.org/10.5530/jscires.7.3.27>
- van Eck, N. J., & Waltman, L. (2017). Citation-based clustering of publications using CitNetExplorer and VOSviewer. *Scientometrics*. 111(2), 1053-1070. doi: 10.1007/s11192-017-2300-7
- Van Nunen, K., Li, J., Reniers, G., & Ponnet, K. (2018). Bibliometric analysis of safety culture research. *Safety Science*, 108, 248-258. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2017.08.011>
- Verma, R., Lobos-Ossandóna, V., Merigóá, J.M., Cancino, C. & Sienz, J (2020). Forty years of applied mathematical modelling: A bibliometric study, *Applied Mathematical Modelling*, 89, 1177-1197.

- Yalçın H, Yayla K (2016). Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Konusunda Yapılan Araştırmaların Bilimetric Analizi ve Bilimsel İletişim. *Eğitim ve Bilim* 41(188). doi:<http://dx.doi.org/10.15390/EB.2016.6746>
- Yeşiltaş, E & Yılmaz, A. (2021). Eğitimde Medya Okuryazarlığı ile ilgili Araştırmalara Yönelik Bibliyometrik Bir Analiz, *Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 18, 4903-4929.
- Yu, Y. C., Chang, S. H., & Yu, L. C. (2016). An academic trend in STEM education from bibliometric and co-citation method. *International Journal of Information and Education Technology*, 6(2), 113-116. <https://doi.org/10.7763/IJiet.2016.V6.668>
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (Genişletilmiş 9. baskı). Ankara: Seçkin Yayınları.