HNUE JOURNAL OF SCIENCE
Educational Sciences 2024, Volume 69, Issue 4A, pp. 122-133
This paper is available online at https://hnuejs.edu.vn/es
DOI: 10.18173/2354-1075.2024-0086

A BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF RESEARCH IN EARLY CHILDHOOD MATHEMATICS EDUCATION FROM 2003 TO 2023

Hoang Thi Diem Phuong* and Tran Viet Nhi
Faculty of Preschool Education,
University of Education, Hue University,
Thua Thien Hue province, Vietnam
*Corresponding author: Hoang Thi Diem Phuong,
e-mail: hoangthidiemphuong@dhsphue.edu.vn

Received August 14, 2024.
Revised September 20, 2024.
Accepted October 2, 2024.

Abstract. This study employs bibliometric analysis to explore research trends in early childhood mathematics education from 2003 to 2023. Analysis of 952 documents from the Scopus database reveals: (1) Journal articles are the predominant publication type, accounting for 80.4% of total publications; (2) The United States leads in research output, contributing 30% of total publications; (3) Five main research themes are identified, including professional development, technology application, mathematical skill development, early math readiness, and math anxiety/achievement. The findings provide an overview of the field, supporting future research directions.

Keywords: Bibliometric, mathematics, early childhood education, Scopus.

PHÂN TÍCH TRẮC LƯỢNG THƯ MỤC CÁC NGHIÊN CỨU VỀ GIÁO DỤC TOÁN CHO TRẺ MẦM NON GIAI ĐOẠN 2003-2023

Hoàng Thị Diễm Phương* và Trần Viết Nhi
Khoa Giáo dục Mầm non,
Trường Đại học Sư phạm, Đại học Huế,
tỉnh Thừa Thiên Huế, Việt Nam
*Tác giả liên hệ: Hoàng Thị Diễm Phương,
e-mail: hoangthidiemphuong@dhsphue.edu.vn

Ngày nhận bài: 14/8/2024.
Ngày sửa bài: 20/9/2024.
Ngày nhận đăng: 2/10/2024.

Tóm tắt. Nghiên cứu này áp dụng phương pháp phân tích trắc lượng thư mục để khám phá xu hướng nghiên cứu về giáo dục Toán trong giáo dục mầm non giai đoạn 2003-2023. Phân tích 952 tài liệu từ cơ sở dữ liệu Scopus cho thấy: (1) Bài báo khoa học là dạng tài liệu chủ yếu, chiếm 80,4% tổng số công bố; (2) Hoa Kỳ dẫn đầu về số lượng nghiên cứu, chiếm 30% tổng số công bố; (3) Có 5 chủ đề nghiên cứu chính được xác định, bao gồm phát triển chuyên môn, ứng dụng công nghệ, phát triển kĩ năng toán, sự sẵn sàng học toán của trẻ mầm non và lo lắng/thành tích trong học toán. Kết quả nghiên cứu cung cấp cái nhìn tổng quan về lĩnh vực này, hỗ trợ định hướng nghiên cứu trong tương lai.

Từ khóa: Trắc lượng thư mục, toán, giáo dục mầm non, Scopus.

1. Mở đầu

Giáo dục Toán cho trẻ mầm non đóng vai trò then chốt trong việc phát triển toàn diện các kĩ năng nhận thức và tư duy của trẻ, đặt nền tảng cho quá trình học tập và thành công trong tương lai. Nhiều nghiên cứu chỉ ra bằng chứng thuyết phục rằng trẻ em có nhiều năng lực trong việc tham gia vào việc học toán trước 4 tuổi [1]. Các phát hiện cho thấy các nhà giáo dục đóng một vai trò quan trọng trong việc hình thành các cơ hội học tập toán học cho trẻ mầm non [2].

Giáo dục Toán cho trẻ nhỏ đề cập đến việc thiết lập môi trường và hoạt động học tập bởi các nhà giáo dục nhằm mang đến cho trẻ những trải nghiệm phù hợp cho việc phát triển các khái niệm

toán học ban đầu [3]. Tuy nhiên, các nghiên cứu quốc tế chỉ ra rằng việc cho trẻ làm quen với toán ở trường mầm non còn hạn chế cả về tần suất và nội dung [4], [5]. Một số nghiên cứu cho rằng việc sử dụng các phương pháp theo hướng tăng cường sự tương tác phù hợp của giáo viên với trẻ có thể có tác động đến kết quả học tập, hỗ trợ phát triển các kĩ năng toán cho trẻ [6], [7]. Mặc dù vậy, Ginsburg và cộng sự (2008) cho rằng hiểu biết về giáo dục Toán mầm non và thực hiện nó một cách hiệu quả ở lớp học mầm non còn hạn chế [8]. Fuson và cộng sự (2015) khẳng định rằng vấn đề quan trọng trong giáo dục Toán cho trẻ mầm non là xác định các khái niệm toán học mà trẻ có thể và nên học, đặc biệt là năng lực của trẻ về số lượng cũng như khả năng suy luận về hình học và không gian [9]. Có thể thấy, nhiều chủ đề nghiên cứu về giáo dục Toán cho trẻ mầm non đã và đang được các nhà nghiên cứu và thực hành giáo dục quan tâm nghiên cứu và triển khai.

Mặc dù có nhiều nghiên cứu về giáo dục Toán cho trẻ mầm non, hiện chưa có nhiều nghiên cứu tổng quan nhằm khái quát xu hướng và các chủ đề nghiên cứu chủ đạo trong lĩnh vực này. Sự thiếu vắng một cái nhìn tổng quan về tình hình nghiên cứu liên quan đến chủ đề này có thể dẫn đến sự trùng lặp không hiệu quả trong các nghiên cứu và gây khó khăn trong việc xác định các khoảng trống kiến thức cần được khám phá thêm.

Nhằm giải quyết vấn đề này, nghiên cứu hiện tại áp dụng phương pháp phân tích trắc lượng thư mục để khám phá xu hướng nghiên cứu về giáo dục Toán trong giáo dục mầm non (GDMN) giai đoạn 2003-2023. Cụ thể, nghiên cứu tập trung trả lời ba câu hỏi chính:

(1) Số lượng các công bố khoa học về giáo dục Toán cho trẻ mầm non giai đoạn 2003-2023 như thế nào?

(2) Các quốc gia và tạp chí nào đóng góp nhiều nhất vào nghiên cứu về giáo dục Toán cho trẻ mầm non? Các bài báo nào được trích dẫn nhiều nhất?

(3) Các chủ đề nghiên cứu chính trong lĩnh vực giáo dục Toán cho trẻ mầm non giai đoạn 2003-2023 là gì? Sự thay đổi về chủ đề nghiên cứu theo thời gian như thế nào?

Kết quả của nghiên cứu này sẽ cung cấp một cái nhìn tổng quan về lĩnh vực giáo dục Toán cho trẻ mầm non, giúp các nhà nghiên cứu và giáo dục xác định được các xu hướng, khoảng trống và cơ hội nghiên cứu trong tương lai.

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu này áp dụng phương pháp trắc lượng thư mục khoa học (Bibliometric analysis) được đề xuất bởi Pritchard vào năm 1969. Trắc lượng thư mục khoa học ứng dụng các phương pháp thống kê đối với các trường thông tin biên mục của tập hợp tài liệu. Phương pháp này hiện đang được sử dụng rộng rãi ở nhiều lĩnh vực nghiên cứu, đặc biệt là trong lĩnh vực nghiên cứu khoa học giáo dục [10].

2.1.1. Thu thập dữ liệu

Để thu thập dữ liệu cho nghiên cứu này, chúng tôi đã tiến hành tìm kiếm trên cơ sở dữ liệu Scopus với hệ thống từ khóa và kết quả như được trình bày trong Bảng 1 dưới đây:

Bảng 1. Hệ thống từ khóa tìm kiếm và kết quả

TT	Từ khóa	Kết quả
1	TITLE (“math*”)	186,061
2	TITLE (“early childhood” OR “young child*” OR “early years” OR “preschool” OR “pre-school” OR “kindergarten” OR “pre-k*” OR “infant education” OR “nursery school” OR “pre-primary” OR “pre-elementary”)	96,674
3	1 AND 2	1129

Các từ khóa trên được tham chiếu đến các trường thông tin tiêu đề, tóm tắt và từ khóa của tài liệu, kết quả hiển thị 1129 biểu ghi gồm các dạng tài liệu (bài báo, bài hội thảo, sách, chương sách, bài báo dữ liệu), theo ngôn ngữ xuất bản (tiếng Anh).

Tiếp đến, nhóm tác giả tiến hành đồng bộ dữ liệu thủ công. Đầu tiên, tác giả tập trung vào việc đọc dữ liệu và lựa chọn các biểu ghi có nội dung phù hợp bằng cách kiểm tra thông tin về tiêu đề, tóm tắt, và thậm chí là toàn bộ văn bản để xác định tính phù hợp của nội dung nghiên cứu. Đồng thời, tại giai đoạn này, nhóm tác giả tham chiếu đến các tài liệu tiếng Anh trong năm dạng chính, bao gồm bài báo, bài tham luận hội thảo, sách, và chương sách. Quá trình này tập trung vào việc xác định và giữ lại thông tin có tính chất nghiên cứu, và cũng sử dụng thông tin từ nguồn tài liệu tiếng Anh để làm phong phú và bổ sung cơ sở dữ liệu. Cuối cùng, nhóm tác giả tiến hành bổ sung thông tin từ các nguồn bên ngoài cơ sở dữ liệu để hoàn thiện quá trình đồng bộ dữ liệu. Kết quả sau khi đồng bộ, còn lại 952 tài liệu được sử dụng để phân tích.

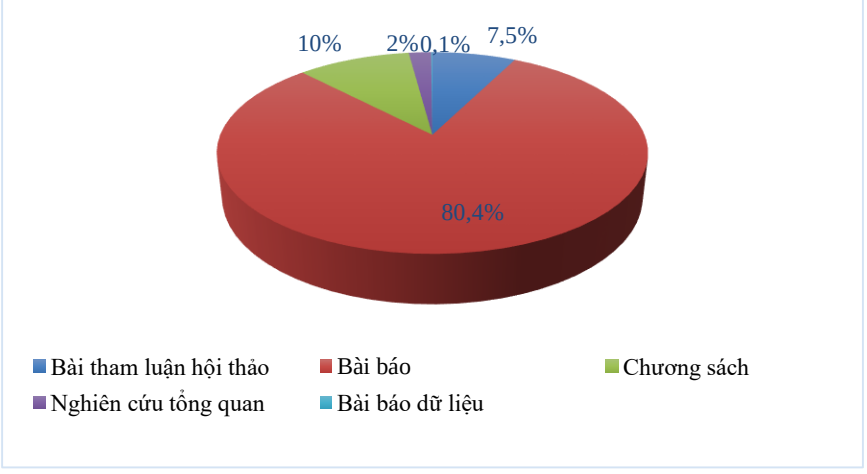
2.1.2. Phân tích dữ liệu

Để trả lời các câu hỏi nghiên cứu, các tác giả áp dụng hai phương pháp phân tích là thống kê mô tả và phân tích mạng lưới đồng xuất hiện từ khóa (co-occurrence). Phân tích thống kê mô tả hướng đến thống kê số lượng công bố theo năm, số lượng công bố và trích dẫn của từng quốc gia và từng tạp chí. Phân tích mạng lưới đồng xuất hiện từ khóa và đồng trích dẫn tài liệu nhằm xác định các nội dung nghiên cứu chính. Các nội dung này được hiển thị trên bản đồ chuyên đề tương ứng với mức độ phát triển và mức độ thích hợp của nó. Các ứng dụng hỗ trợ phân tích được sử dụng là Microsoft Excel, VOS Viewer và phần mềm R với gói ứng dụng Biblioshiny.

2.2. Kết quả nghiên cứu

2.2.1. Số lượng công bố khoa học về giáo dục Toán cho trẻ mầm non giai đoạn 2003-2023

Nghiên cứu áp dụng phương pháp phân tích tần suất cho từng loại ấn phẩm khoa học. Kết quả được minh họa trong Hình 1, thể hiện số lượng và tỷ lệ phần trăm của các dạng tài liệu trong lĩnh vực giáo dục Toán cho trẻ mầm non từ dữ liệu 925 tài liệu. Phân tích cho thấy có 5 loại tài liệu chính, với bài báo khoa học chiếm ưu thế áp đảo (765 ấn phẩm, 80,4%), phản ánh xu hướng ưu tiên công bố trên các tạp chí học thuật. Các dạng tài liệu khác bao gồm: chương sách (96 ấn phẩm, 10%), bài tham luận hội thảo (71 ấn phẩm, 7,5%), bài tổng quan (19 ấn phẩm, 2%), và bài báo dữ liệu (1 ấn phẩm, 0,1%). Sự đa dạng này cho thấy các nhà nghiên cứu đang sử dụng nhiều kênh khác nhau để phổ biến kết quả nghiên cứu của mình.

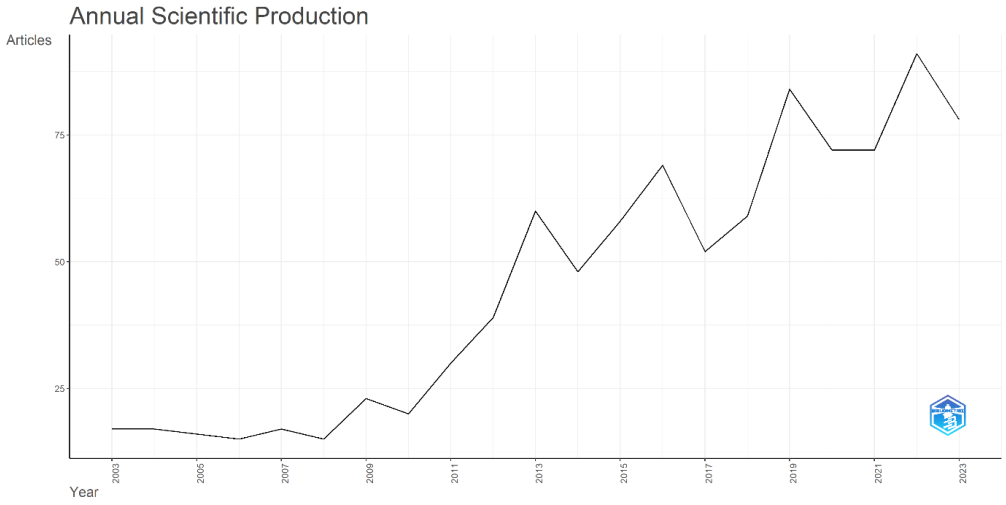


Hình 1. Thống kê các nghiên cứu khoa học giáo dục Toán cho trẻ mầm non từ năm 2003 đến 2023 theo các dạng tài liệu

Hình 2 cho thấy số lượng các sản phẩm nghiên cứu về giáo dục Toán cho trẻ mầm non trên thế giới đã có sự gia tăng đáng kể từ năm 2003 đến 2023, thể hiện qua các giai đoạn phát triển

khác nhau. Giai đoạn 2003-2008, số lượng tài liệu dao động nhẹ từ 15 đến 17 bài mỗi năm, cho thấy sự tăng trưởng ổn định. Từ năm 2009 đến 2012, số lượng nghiên cứu bắt đầu tăng mạnh, đạt 39 tài liệu vào năm 2012.

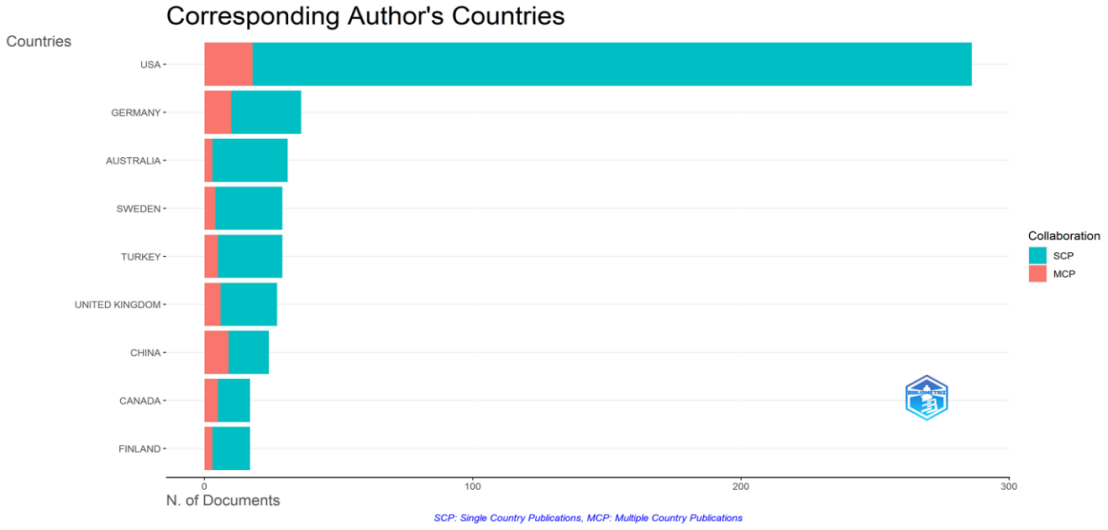
Giai đoạn từ năm 2012 về sau tiếp tục chứng kiến sự gia tăng đáng kể về các công trình khoa học, phản ánh sự quan tâm ngày càng cao đến nghiên cứu giáo dục Toán cho trẻ mầm non. Từ năm 2017 đến 2019, số lượng sản phẩm dao động từ 52 đến 84 bài, với đỉnh cao 84 tài liệu vào năm 2019. Giai đoạn 2020-2023, số lượng sản phẩm duy trì ở mức cao, với 72 tài liệu vào các năm 2020 và 2021, tăng lên 91 tài liệu vào năm 2022 và giảm nhẹ xuống 78 tài liệu vào năm 2023. Mặc dù có sự giảm nhẹ vào năm 2023, tổng số lượng sản phẩm khoa học vẫn cao hơn so với các giai đoạn trước, cho thấy sự phát triển mạnh mẽ và liên tục trong nghiên cứu giáo dục Toán cho trẻ mầm non.



Hình 2. Sự phát triển thường niên của các công trình khoa học về giáo dục Toán cho trẻ mầm non trên thế giới từ năm 2003 đến 2023

2.2.2. Các quốc gia, tạp chí, bài báo có ảnh hưởng nhiều nhất vào nghiên cứu về giáo dục Toán cho trẻ mầm non giai đoạn 2003-2023

Hình dưới biểu diễn số lượng công bố các nghiên cứu khoa học của các quốc gia theo các tác giả liên hệ.



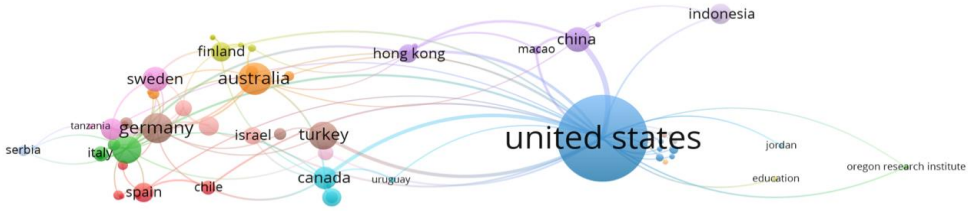
Hình 3. Số lượng công bố của các quốc gia theo tác giả liên hệ (trích xuất từ Biblioshiny)

Phân tích dữ liệu từ Hình 3 cho thấy sự phân bố không đồng đều về số lượng công bố khoa học trong lĩnh vực giáo dục Toán học mầm non trên phạm vi toàn cầu. Chín quốc gia nổi bật với đóng góp đáng kể trong lĩnh vực này bao gồm Hoa Kỳ, Đức, Úc, Thụy Điển, Thổ Nhĩ Kỳ, Anh, Trung Quốc, Canada và Phần Lan, được xếp hạng theo số lượng tác giả liên hệ.

Hoa Kỳ dẫn đầu với 286 ấn phẩm, chiếm 30% tổng số công bố, vượt xa các quốc gia khác. Đức và Úc đứng ở vị trí thứ hai và thứ ba, với số lượng công bố lần lượt là 36 (3,8%) và 31 (3,3%). Thụy Điển và Thổ Nhĩ Kỳ có cùng mức đóng góp với 29 bài báo mỗi nước, chiếm 3% tổng số. Vương quốc Anh đóng góp 27 bài báo, tương đương 2,8%. Nhóm các quốc gia có số lượng công bố thấp hơn bao gồm Trung Quốc với 24 bài (2,5%), trong khi Canada và Phần Lan mỗi nước đóng góp 17 bài, chiếm 1,8% tổng số.

Sự chênh lệch đáng kể giữa Hoa Kỳ và các quốc gia còn lại phản ánh đóng góp vượt bậc của nước này trong nghiên cứu về giáo dục Toán học mầm non trong hai thập kỉ qua. Kết quả này gợi ý một sự tập trung mạnh mẽ của cộng đồng học thuật Hoa Kỳ vào lĩnh vực này, đồng thời cũng cho thấy tiềm năng phát triển và mở rộng nghiên cứu tại các quốc gia khác trong tương lai.

Phần mềm VOSviewer được sử dụng tìm hiểu về sự phân bố mạng lưới hợp tác giữa các quốc gia về chủ đề nghiên cứu, trong đó thông tin về quốc gia của tác giả được trích xuất từ thông tin ghi danh của tác giả.



Hình 4. Bản đồ phân bố hợp tác quốc gia về chủ đề nghiên cứu (trích xuất từ VOS Viewer)

Hình 4 biểu diễn mối liên hệ hợp tác giữa các quốc gia về chủ đề giáo dục Toán trong GDMN, độ dày của đường kết nối thể hiện tương ứng mức độ hợp tác giữa hai quốc gia. Dữ liệu cho thấy, mặc dù Hoa Kỳ dẫn đầu về số lượng nghiên cứu khoa học, nhưng đa số tập trung vào hợp tác trong nước, mức độ hợp tác quốc tế trong nghiên cứu của họ khá thấp so với tổng số lượng nghiên cứu khoa học. Trong khi đó, Trung Quốc và Canada có số lượng công bố khoa học còn thấp nhưng lại thể hiện xu hướng quan tâm đáng kể đến quan hệ đối tác nghiên cứu quốc tế, điều này phản ánh một chiến lược nghiên cứu dựa vào hợp tác quốc tế mạnh mẽ của các quốc gia này.

Các quốc gia như Đức, Thụy Điển và Vương quốc Anh cân bằng cả hợp tác trong nước và quốc tế. Sự thiếu vắng hợp tác quốc tế ở Indonesia làm nổi bật một lĩnh vực tiềm năng để thúc đẩy nhiều mối quan hệ nghiên cứu toàn cầu hơn. Dữ liệu cũng cho thấy sự đa dạng và ưu tiên trong phương pháp tiếp cận nghiên cứu khoa học trên toàn cầu.

Phân tích bộ dữ liệu cho thấy, có nhiều tạp chí quốc tế tham gia nghiên cứu khoa học về giáo dục Toán trong GDMN trên thế giới từ 2003 đến 2023. Bảng 2 liệt kê 10 tạp chí có nhiều công bố nhất về giáo dục Toán cho trẻ mầm non trong 20 năm gần đây.

Bảng 2. Các tạp chí có tác động nhiều nhất trong công bố về chủ đề giáo dục Toán cho trẻ mầm non giai đoạn 2003-2023

	Tạp chí	**Scopus H_index**	**Tổng trích dẫn**	**Số bài báo**
1	*Early Childhood Research Quarterly*	18	1541	28
2	*Journal of Experimental Child Psychology*	14	1363	21
3	*Early Education and Development*	13	699	33

4	*Early Childhood Education Journal*	12	464	29
5	*Engaging Young Children in Mathematics: Standards for Early Childhood Mathematics Education*	10	375	12
6	*International Journal of Early Years Education*	10	171	17
7	*Journal of Educational Psychology*	10	999	13
8	*Child Development*	9	2922	12
9	*Zdm - Mathematics Education*	9	181	15
10	*Educational Studies in Mathematics*	8	213	13

Qua bảng số liệu trên, ta thấy chỉ số H-index của các tạp chí trong bảng dao động từ 8 đến 18. Trong đó, tạp chí *Early Childhood Research Quarterly* có H_index cao nhất là 18, chứng tỏ đây là tạp chí có tác động lớn nhất trong lĩnh vực nghiên cứu giáo dục Toán cho trẻ mầm non. Trong khi đó, tạp chí *Child Development* mặc dù chỉ có H_index là 9, nhưng lại có tổng số trích dẫn cao nhất với 2922 trích dẫn. Tạp chí *Early Childhood Research Quarterly* và *Journal of Experimental Child Psychology* có số trích dẫn lần lượt là 1541 và 1363, điều này cho thấy tầm ảnh hưởng lớn của các bài báo được đăng trong các tạp chí này. Các tạp chí khác như *Early Education and Development* và *Journal of Educational Psychology* cũng có tổng trích dẫn tương đối cao, lần lượt là 699 và 999.

Về số lượng bài báo liên quan đến giáo dục Toán cho trẻ mầm non, tạp chí *Early Education and Development* có số lượng bài báo nhiều nhất với 33 bài. Tạp chí *Engaging Young Children in Mathematics: Standards for Early Childhood Mathematics Education* mặc dù có số lượng bài báo ít hơn (12 bài), nhưng vẫn có ảnh hưởng đáng kể với H_index là 10 và tổng trích dẫn là 375.

Nhìn chung, bảng số liệu cho thấy sự đa dạng về mức độ tác động của các tạp chí trong lĩnh vực nghiên cứu giáo dục Toán cho trẻ mầm non. Các tạp chí như *Early Childhood Research Quarterly, Journal of Experimental Child Psychology* và *Early education and development* nổi bật không chỉ bởi H_index cao mà còn bởi tổng số trích dẫn và số lượng bài báo. Điều này cho thấy những tạp chí này đã đóng góp quan trọng vào sự phát triển và phổ biến kiến thức liên quan đến giáo dục Toán cho trẻ mầm non.

Bảng 3. Các nghiên cứu được trích dẫn nhiều nhất về giáo dục Toán cho trẻ mầm non

TT	**Tài liệu** (Tên tác giả, năm xuất bản, Tên tạp chí)	**DOI**	**Tổng số trích dẫn nội bộ**	**Tổng số trích dẫn toàn cầu**
1	Jordan NC, 2009, Dev Psychol	10.1037/a0014939	83	643
2	Starkey P, 2004, Early Child Res Q	10.1016/j.ecresq.2004.01.002	68	337
3	Aunola K, 2004, J Educ Psychol	10.1037/0022-0663.96.4.699	62	492
4	Klibanoff Rs, 2006, Dev Psychol	10.1037/0012-1649.42.1.59	53	314
5	Jordan NC, 2006, Child Dev	10.1111/j.1467-8624.2006.00862.x	51	435
6	Clements DH, 2007, J Res Math Educ		50	352

7	Blair C, 2007, Child Dev	10.1111/j.1467-8624.2007.01019.x	43	2107
8	Clements DH, 2008, Am Educ Res J	10.3102/0002831207312908	36	253
9	Clements DH, 2011, Science	10.1126/science.1204537	32	209
10	Nguyen T, 2016, Early Child Res Q	10.1016/j.ecresq.2016.02.003	31	201

Bảng 3 cho thấy 10 tài liệu tham khảo được trích dẫn nhiều nhất trong số 952 tài liệu về giáo dục Toán trong GDMN. Theo bảng số liệu trên, tài liệu của Jordan NC (2009) đứng đầu với 83 trích dẫn trong chuyên ngành và 643 trích dẫn toàn cầu, cho thấy tác động đáng kể của nghiên cứu này cả trong lĩnh vực giáo dục Toán cho trẻ mầm non lẫn trên quy mô toàn cầu. Trong khi đó, công bố của Blair C (2007) trên tạp chí Child development, mặc dù chỉ có 43 trích dẫn trong chuyên ngành hẹp, nhưng lại có số trích dẫn toàn cầu ấn tượng với 2107 trích dẫn, phản ánh sự ảnh hưởng rộng rãi của nghiên cứu này.

Các nghiên cứu khác cũng cho thấy sự đóng góp quan trọng trong việc phát triển giáo dục Toán cho trẻ mầm non như của Starkey P (2004) có 68 trích dẫn trong chuyên ngành và 337 trích dẫn toàn cầu, tiếp theo là Aunola K (2004) với 62 trích dẫn trong chuyên ngành và 492 trích dẫn toàn cầu; Clements DH, Klibanoff Rs và Nguyen T cũng có số trích dẫn tương ứng đáng kể. Nhìn chung, những nghiên cứu này không chỉ được công nhận trong chuyên ngành hẹp mà còn có tác động rộng rãi trên thế giới, minh chứng cho tầm quan trọng và ảnh hưởng của các nghiên cứu về giáo dục Toán trong GDMN.

2.2.3. Các chủ đề nghiên cứu nổi bật trong các nghiên cứu về giáo dục Toán cho trẻ mầm non giai đoạn 2003-2023

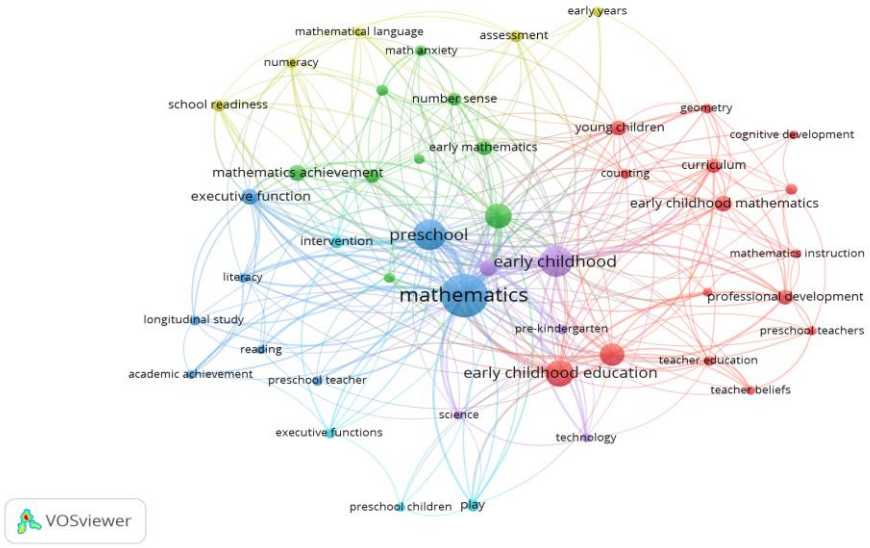
Trong bộ dữ liệu 952 bài báo, có tổng cộng 2578 từ khóa, trong đó có 1763 từ khóa do tác giả cung cấp. Bộ dữ liệu cho thấy một sự đa dạng về các từ khóa trong chủ đề giáo dục Toán cho trẻ mầm non. Bên cạnh các từ khóa được dùng phổ biến về chủ đề giáo dục Toán cho trẻ mầm non như mathematics, early childhood, early childhood education thì các từ khóa được dùng nhiều nhất cho thấy các khía cạnh nghiên cứu khác nhau về chủ đề này bao gồm: assessment, curriculum, geometry, numeracy, technology, literacy.

Để làm rõ hơn các khía cạnh trong chủ đề nghiên cứu về giáo dục Toán cho trẻ mầm non, chúng tôi sử dụng phân tích đồng xuất hiện các từ khoá để xác định cấu trúc các nghiên cứu về giáo dục Toán cho trẻ mầm non (Hình 5). Mỗi hình tròn trong hình đại diện cho một từ khóa, kích thước của hình tròn tương ứng số lần sử dụng của từ khóa đó. Đường nối hai hình tròn thể hiện mối liên hệ đồng xuất hiện của hai từ khóa, độ dày của đường kết nối tương ứng với số lần được sử dụng cùng nhau của hai từ khóa đó. Các từ khóa có màu sắc giống nhau tạo thành các cụm từ khóa, mô tả một chủ đề chung của các từ khóa đó.

Phân tích bản đồ đồng xuất hiện từ khóa trong Hình 5 cho thấy một cấu trúc phức hợp và đa chiều của lĩnh vực nghiên cứu giáo dục Toán trong giáo GDMN. Bản đồ này biểu diễn mối liên hệ đồng xuất hiện của 46 từ khóa, mỗi từ khóa xuất hiện ít nhất 9 lần, phân bố thành 5 cụm chủ đề nghiên cứu chính:

Thứ nhất, phát triển chuyên môn và phương pháp giảng dạy (màu đỏ): Cụm này tập trung vào các khía cạnh giáo dục học, bao gồm phát triển chuyên môn (professional development), chương trình (curriculum), giảng dạy toán (mathematics instruction), và giáo viên mầm non (preschool teacher). Sự hiện diện của các từ khóa này phản ánh tầm quan trọng của việc thiết kế chương trình giảng dạy phù hợp và phát triển chuyên môn cho đội ngũ giáo viên mầm non. Điều này hoàn toàn tương ứng với các quan điểm của các nhà nghiên cứu như Feiler (2004), Ertle và

cộng sự (2008), Sarama và cộng sự (2003) đều cho rằng sự kết hợp giữa phát triển chuyên môn và xây dựng chương trình giảng dạy toán học cho giáo viên mầm non là yếu tố thiết yếu để nâng cao chất lượng giáo dục toán học sớm [11,12,13].



Hình 5. Bản đồ các từ khóa do tác giả cung cấp được sử dụng phổ biến trong bộ dữ liệu

Thứ hai, tích hợp công nghệ và khoa học trong giáo dục Toán cho trẻ mầm non (màu tím): Cụm này gợi ý xu hướng tích hợp liên môn trong GDMN, với sự xuất hiện của các từ khóa như công nghệ (technology), khoa học (science), và nhà trẻ (pre-kindergarten). Điều này hoàn toàn phù hợp với các nghiên cứu của Vaughan (1997), Sarama (2003), Davis và Tu (2008), Leoste và cộng sự (2022)… cho thấy tích hợp công nghệ và khoa học trong giáo dục Toán mầm non là một xu hướng quan trọng. Vaughan (1997) chỉ ra rằng công nghệ thông tin có thể thay đổi cách trẻ nhỏ tiếp cận số học. Sarama (2003) giới thiệu chương trình *Building Blocks* sử dụng công nghệ để cải thiện giảng dạy toán. Davis và Tu (2008) nhấn mạnh sự liên kết giữa toán học và khoa học trong những năm đầu đời, còn Leoste và cộng sự (2022) tập trung vào việc nâng cao kĩ năng kĩ thuật số của giáo viên mầm non qua các chương trình STEAM. Điều này cho thấy cách tiếp cận liên môn giúp tối ưu hóa việc học toán và khoa học cho trẻ nhỏ [14, 15, 16, 17].

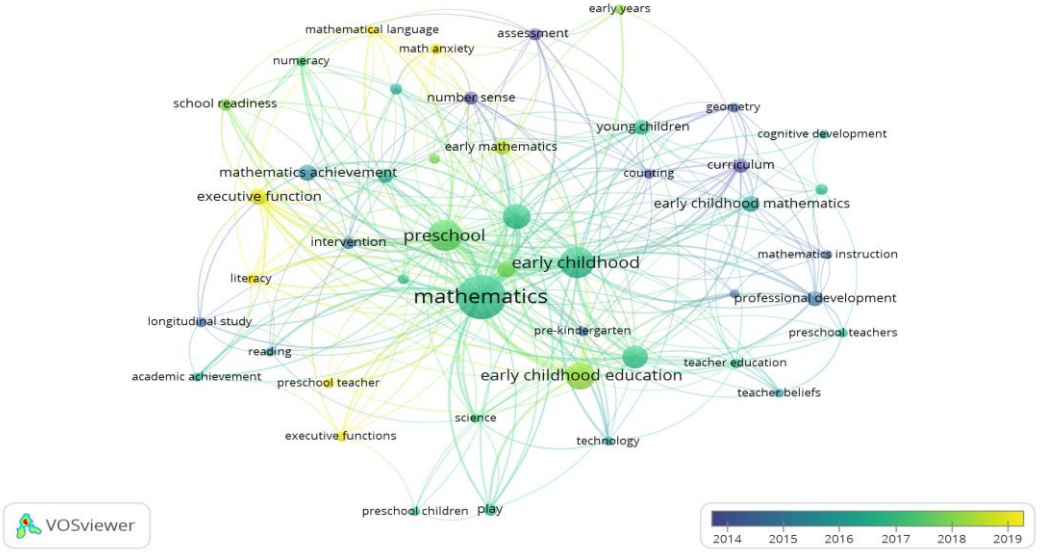
Thứ ba, giáo dục và phát triển kĩ năng toán cho trẻ mầm non (màu xanh dương): Cụm này bao gồm các khái niệm cốt lõi như toán học (mathematics), mầm non (preschool), cùng với các yếu tố liên quan đến phương pháp nghiên cứu theo chiều dọc (longitudinal study) [18,19], sự can thiệp (intervention) và các kĩ năng phát triển (executive function, literacy). Các nghiên cứu về giáo dục toán mầm non cũng nhấn mạnh tầm quan trọng của việc can thiệp giáo dục trong việc phát triển kĩ năng toán cho trẻ nhỏ [20, 21, 22, 23]. Điều này phản ánh sự quan tâm đến việc đánh giá hiệu quả dài hạn của các phương pháp giáo dục Toán.

Thứ tư, sự sẵn sàng đối với việc học toán ở trẻ mầm non (màu vàng): Cụm này nhấn mạnh tầm quan trọng của việc chuẩn bị cho trẻ tiếp cận với toán học từ độ tuổi mầm non, thông qua các khái niệm như sự sẵn sàng cho việc học (school readiness), kĩ năng học số (numeracy), và thuật ngữ toán học (mathematical language). Các nghiên cứu về sự sẵn sàng đối với việc học toán ở trẻ mầm non nhấn mạnh tầm quan trọng của việc chuẩn bị cho trẻ tiếp cận toán học từ sớm. Jensen và Sjö (2024) cho thấy can thiệp về sự sẵn sàng học tập có tác động tích cực đến kĩ năng toán học ban đầu của trẻ mẫu giáo tại Đan Mạch. Pan và cộng sự (2023) chỉ ra rằng trải nghiệm học số tại nhà ảnh hưởng đến khả năng toán học của trẻ em Trung Quốc. Turan và De Smedt (2023) khẳng định mối liên hệ giữa ngôn ngữ toán học và khả năng toán học, cho thấy rằng sự phát triển ngôn

ngữ toán học là yếu tố quan trọng trong việc nâng cao kĩ năng học số. Những nghiên cứu này nhấn mạnh rằng sự sẵn sàng học toán từ độ tuổi mầm non là điều cần thiết để phát triển kĩ năng toán cho trẻ [24], [25], [26]. Bên cạnh đó, sự xuất hiện của "assessment" trong cụm này cũng cho thấy tầm quan trọng của việc đánh giá sự sẵn sàng của trẻ, điều này hoàn toàn phù hợp với quan điểm của các nhà nghiên cứu như McDonald và Fotakopoulou (2024), Hizli Alkan và Sahin Ipek (2023), Reyes-Cedeno và cộng sự (2019) [27], [28], [29].

Thứ năm, lo lắng và thành tích trong giáo dục Toán ở trẻ mầm non (màu xanh lá): Cụm này đề cập đến các khía cạnh tâm lí và nhận thức trong việc học toán, bao gồm sự hiểu biết về số (number sense), toán học sớm (early mathematics), và đặc biệt là sự lo lắng về toán (math anxiety). Những nghiên cứu liên quan đến các cụm từ này chỉ ra rằng việc hiểu rõ các yếu tố tâm lí, đặc biệt sự lo lắng về toán là cần thiết để nâng cao thành tích toán học của trẻ em [30], [31]. Sự hiện diện của "mathematics achievement" trong cụm này gợi ý mối quan hệ giữa các yếu tố tâm lí và kết quả học tập của trẻ. Tucker-Drob và Harden (2012) cho thấy động lực học tập ảnh hưởng đến thành tích toán học, trong khi Majzub (2012) phát hiện sự khác biệt về thành tích dựa trên giới tính và chủng tộc. Eddy và Easton-Brooks (2011) nghiên cứu tác động của phân lớp và tương thích chủng tộc đối với thành tích của học sinh người Mỹ gốc Phi. Roberts và Bryant (2011) so sánh thành tích toán giữa trẻ học tiếng Anh và trẻ nói tiếng Anh bản ngữ. Những nghiên cứu này khẳng định rằng các yếu tố tâm lí và xã hội có ảnh hưởng lớn đến thành tích học Toán của trẻ [32], [33], [34], [35].

Có thể thấy, bản đồ đồng xuất hiện từ khóa này không chỉ phản ánh tính đa chiều của lĩnh vực nghiên cứu giáo dục Toán trong GDMN, mà còn cho thấy sự tích hợp của nhiều lĩnh vực liên quan như tâm lí học phát triển, khoa học giáo dục và công nghệ. Cấu trúc này gợi ý một cách tiếp cận toàn diện và đa ngành trong việc nghiên cứu và phát triển giáo dục Toán cho trẻ mầm non, nhằm tối ưu hóa quá trình học tập và phát triển của trẻ trong giai đoạn quan trọng này.



Hình 6. Bản đồ phân bố theo thời gian của các từ khóa xuất hiện trong bộ dữ liệu

Trong Hình 6, mức độ phổ biến theo thời gian của các từ khóa được phản ánh bởi màu sắc khác nhau, được thống kê trong giai đoạn phát triển nhất về các công trình khoa học giáo dục Toán cho trẻ mầm non trên thế giới (từ năm 2013 tới năm 2019). Phân tích bản đồ đồng từ khóa này cho thấy sự tiến triển đáng kể trong nghiên cứu về giáo dục Toán học mầm non từ năm 2014 đến 2019. Sự dịch chuyển theo thời gian của các cụm chủ đề phản ánh một xu hướng nghiên cứu ngày càng chuyên sâu và đa chiều trong lĩnh vực này.

Trong giai đoạn đầu (2014-2015), nghiên cứu tập trung vào các khái niệm nền tảng như toán học, GDMN, và các yếu tố cơ bản của giáo dục Toán cho trẻ mầm non như ý thức về số và hình học. Giai đoạn này đặt nền móng cho việc hiểu biết về cách trẻ nhỏ tiếp cận và học toán.

Giai đoạn giữa (2016-2017) chứng kiến sự mở rộng đáng kể trong phạm vi nghiên cứu. Các nhà khoa học chuyển hướng tập trung vào GDMN nói chung và toán học mầm non nói riêng. Đồng thời, có sự gia tăng quan tâm đến việc đào tạo giáo viên và phát triển chuyên môn, phản ánh nhận thức về tầm quan trọng của chất lượng giảng dạy. Sự xuất hiện của chủ đề công nghệ trong bối cảnh này cho thấy xu hướng tích hợp các phương pháp giảng dạy hiện đại vào giáo dục Toán cho trẻ mầm non.

Giai đoạn cuối (2018-2019) đánh dấu một bước tiến quan trọng trong việc hiểu sâu hơn về quá trình học toán của trẻ. Nghiên cứu tập trung vào chức năng điều hành và mối liên hệ của nó với khả năng toán học, cũng như các khía cạnh tâm lí như sự lo lắng trong việc học Toán. Sự chú ý đến sự sẵn sàng đi học và thành tích học tập phản ánh mối quan tâm ngày càng tăng về tác động lâu dài của giáo dục Toán cho trẻ mầm non. Hơn nữa, sự xuất hiện của nghiên cứu dọc thể hiện xu hướng theo dõi phát triển của trẻ qua thời gian, cung cấp cái nhìn sâu sắc hơn về hiệu quả của việc can thiệp giáo dục sớm.

Đáng chú ý, trong suốt quá trình này, có sự tăng cường quan tâm đến mối liên hệ giữa toán học và đọc viết, phản ánh một cách tiếp cận toàn diện hơn đối với sự phát triển nhận thức của trẻ. Xu hướng này nhấn mạnh tầm quan trọng của việc tích hợp các lĩnh vực học tập khác nhau trong GDMN.

3. Kết luận

Nghiên cứu này đã tiến hành phân tích trắc lượng thư mục khoa học trên 952 tài liệu về giáo dục Toán trong GDMN được công bố từ năm 2003 đến 2023. Kết quả phân tích cho thấy ba phát hiện chính:

Thứ nhất, trong giai đoạn 20 năm này, bài báo khoa học là hình thức công bố chủ đạo, chiếm 80,4% tổng số công bố trong lĩnh vực giáo dục Toán cho trẻ mầm non. Thứ hai, về mặt địa lí, Hoa Kỳ dẫn đầu về số lượng công bố, chiếm 30% tổng số, tuy nhiên chủ yếu tập trung vào hợp tác nội địa. Ngược lại, một số quốc gia như Trung Quốc và Canada thể hiện xu hướng tăng cường hợp tác nghiên cứu quốc tế. Thứ ba, phân tích chủ đề đã xác định năm nhóm nội dung nghiên cứu chính: (1) Phát triển chuyên môn và phương pháp giảng dạy Toán cho trẻ mầm non; (2) Ứng dụng công nghệ và khoa học trong giáo dục Toán cho trẻ mầm non; (3) Giáo dục và phát triển kĩ năng toán cho trẻ mầm non; (4) Sự sẵn sàng học toán của trẻ mầm non; (5) Lo lắng và thành tích trong giáo dục Toán cho trẻ mầm non.

Những phát hiện này cung cấp cái nhìn tổng quan về xu hướng nghiên cứu trong lĩnh vực giáo dục Toán cho trẻ mầm non, đồng thời chỉ ra các hướng phát triển tiềm năng cho nghiên cứu trong tương lai. Nghiên cứu có ý nghĩa quan trọng cả về mặt lí luận và thực tiễn, cung cấp thông tin hữu ích cho các nhà giáo dục, nhà hoạch định chính sách và các tổ chức giáo dục trong việc xác định đối tác, cập nhật xu hướng, và định hướng nghiên cứu.

Tuy nhiên, nghiên cứu cũng có một số hạn chế như chỉ sử dụng dữ liệu từ Scopus và tập trung vào các bài báo tiếng Anh. Để khắc phục, các nghiên cứu tương lai nên mở rộng phạm vi tìm kiếm bằng cách sử dụng nhiều cơ sở dữ liệu và xem xét các công trình bằng nhiều ngôn ngữ khác nhau. Việc kết hợp phân tích định tính sâu hơn về nội dung các nghiên cứu cũng có thể cung cấp cái nhìn toàn diện hơn về xu hướng và chất lượng nghiên cứu trong lĩnh vực này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Knaus M, (2017). Supporting early mathematics learning in early childhood settings. *Australasian Journal of Early Childhood, 42*(3), 4-13.

[2] MacDonald A & Murphy S, (2021). Mathematics education for children under four years of age: A systematic review of the literature. *Early years*, *41*(5), 522-539.
[3] NTP Nam, LTM Thuỷ & TK Minh, (2023). Trải nghiệm của sinh viên ngành Giáo dục mầm non trong dạy học Toán cho trẻ theo phương pháp Montessori: nghiên cứu trường hợp tại Trường Cao đẳng Sư phạm Thừa Thiên Huế. *Tạp chí Giáo dục*, *23*(18), 34-39.
[4] Björklund C, & Barendregt W, (2016). Teachers' Pedagogical Mathematical Awareness in Swedish Early Childhood Education. *Scandinavian Journal of Educational Research, 60*(3), 359–377. https://doi.org/10.1080/00313831.2015.1066426.
[5] Piasta SB, Pelatti CY & Miller HL, (2014). Mathematics and Science Learning Opportunities in Preschool Classrooms. *Early Education and Development, 25*(3), 445–468. https://doi.org/10.1080/10409289.2013.817753.
[6] Trawick-Smith J, Swaminathan S, & Liu X, (2016). The relationship of teacher-child play interactions to mathematics learning in preschool. *Early Child Development and Care*, *186*(5), 716-733
[7] Verbruggen S, Depaepe F & Torbeyns J, (2021). Effectiveness of educational technology in early mathematics education: A systematic literature review. *International Journal of Child-Computer Interaction*, *27*, 100220.
[8] Ginsburg HP, Lee JS & Boyd JS, (2008). Mathematics Education for Young Children: What It Is and How to Promote It. Social Policy Report. Volume 22, Number 1. *Society for Research in Child Development*.
[9] Fuson KC, Clements DH & Sarama J, (2015). Making early math education work for all children. *Phi Delta Kappan*, *97*(3), 63-68.
[10] DL Tho, LD Hai & NH Lien, (2020). Global Trend in Studies of School Governance: A Bibliometric Analysis. *International Journal of Management (IJM), 11*(7).
[11] Feiler R, (2004). Early childhood mathematics instruction: Seeing the opportunities among the challenges. *Engaging Young Children in Mathematics: Standards for Early Childhood Mathematics Education*, 393-400.
[12] Ertle BB, Ginsburg HP, Cordero MI, Curran TM, Manlapig L & Morgenlander M, (2008). The essence of early childhood mathematics education and the professional development needed to support it. In *Mathematical Difficulties* (pp. 59-83). Academic Press.
[13] Sarama J, DiBiase AM, Clements DH & Spitler ME, (2003). The professional development challenge in preschool mathematics. In *Engaging young children in mathematics* (pp. 415-446). Routledge.
[14] Vaughan G, (1997). Number education for very young children: can IT change the nature of early years mathematics education?. *Using Information Technology Effectively in Teaching and Learning, London, Routledge*.
[15] Sarama J, (2003). Technology in early childhood mathematics: Building Blocks as an innovative technology-based curriculum. In *Engaging Young Children in Mathematics* (pp. 361-375). Routledge.
[16] Davis GA & Tu T, (2008). Mathematics and science in the early years: international perspectives and theoretical views. *Early childhood education: Issue and developments*, 23-45.
[17] Leoste J, Lavicza Z, Fenyvesi K, Tuul M & Õun T, (2022, May). Enhancing digital skills of early childhood teachers through online science, technology, engineering, art, math training programs in Estonia. In *Frontiers in education* (Vol. 7, p. 894142). Frontiers Media SA.
[18] Viesel-Nordmeyer N, Röhm A, Starke A & Ritterfeld U, (2022). How language skills and working memory capacities explain mathematical learning from preschool to primary school age: Insights from a longitudinal study. *Plos one, 17*(6), e0270427.
[19] Salminen J, Khanolainen D, Koponen T, Torppa M & Lerkkanen MK, (2021, October). Development of numeracy and literacy skills in early childhood—A longitudinal study on

the roles of home environment and familial risk for reading and math difficulties. In *Frontiers in Education* (Vol. 6, p. 725337). Frontiers Media SA.

[20] Whittaker JV, Kinzie MB, Vitiello V, DeCoster J, Mulcahy C & Barton EA, (2020). Impacts of an early childhood mathematics and science intervention on teaching practices and child outcomes. *Journal of Research on Educational Effectiveness*, *13*(2), 177-212.

[21] Clarke B, Doabler CT, Smolkowski K, Turtura J, Kosty D, Kurtz-Nelson E, ... & Baker SK, (2019). Exploring the relationship between initial mathematics skill and a kindergarten mathematics intervention. *Exceptional Children*, *85*(2), 129-146.

[22] Willoughby M, Hudson K, Hong Y & Wylie A, (2021). Improvements in motor competence skills are associated with improvements in executive function and math problem-solving skills in early childhood. *Developmental Psychology*, *57*(9), 1463.

[23] Mulcahy C, Day Hess CA, Clements DH, Ernst JR, Pan SE, Mazzocco MM & Sarama J, (2021). Supporting young children's development of executive function through early mathematics. *Policy Insights from the Behavioral and Brain Sciences*, *8*(2), 192-199.

[24] Jensen P & Sjö NM, (2024). The effects of a large-scale school readiness intervention on Danish preschool children's emergent mathematics skills. *Scandinavian Journal of Educational Research*, *68*(3), 488-503.

[25] Pan Y, Hu BY, Hunt J, Wu Z, Chen Y & He M, (2023). Chinese preschool children's home numeracy experiences and their mathematical abilities. *Journal of Early Childhood Research*, *21*(1), 31-45.

[26] Turan E & De Smedt B, (2023). Understanding mathematical development in preschool children: the association between mathematical language and mathematical abilities. *Cognitive Development*, *66*, 101318.

[27] McDonald S & Fotakopoulou O, (2024). Narrowing the digital divide in early maths: How different modes of assessment influence young children's mathematical test scores. *Early Education and Development*, *35*(1), 132-149.

[28] Hizli Alkan S & Sahin Ipek D, (2023). Addressing Language Diversity in Early Years Mathematics: Proposed Classroom Practices through a Live Brief Assessment. *Education Sciences*, *13*(10), 1025.

[29] Reyes-Cedeno CC, Rivas-Cun HI, Espinoza-Cevallos CE & Rojas-Garcia CR, (2019). Assessment of the Practices for Early Mathematics Thinking in Preschools of Pasaje City, Ecuador. *European Journal of Educational Research*, *8*(4), 1063-1070.

[30] Hassinger-Das B, Jordan NC, Glutting J, Irwin C & Dyson N, (2014). Domain-general mediators of the relation between kindergarten number sense and first-grade mathematics achievement. *Journal of Experimental Child Psychology*, *118*, 78-92.

[31] Wang AH, Shen F & Byrnes JP, (2013). Does the Opportunity–Propensity Framework predict the early mathematics skills of low-income pre-kindergarten children?. *Contemporary Educational Psychology*, *38*(3), 259-270.

[32] Tucker-Drob EM & Harden KP, (2012). Learning motivation mediates gene-by-socioeconomic status interaction on mathematics achievement in early childhood. *Learning and Individual Differences*, *22*(1), 37-45.

[33] Majzub RM, (2012). Preschool children's early Mathematics achievement based on gender and ethnicity. *Asian Social Science*, *8*(16), 24.

[34] Eddy CM & Easton-Brooks D, (2011). Ethnic matching, school placement, and mathematics achievement of African American students from kindergarten through fifth grade. *Urban Education*, *46*(6), 1280-1299.

[35] Roberts G & Bryant D, (2011). Early mathematics achievement trajectories: English-language learner and native English-speaker estimates, using the Early Childhood Longitudinal Survey. *Developmental psychology*, *47*(4), 916.