

TỔNG QUAN NGHIÊN CỨU VỀ NĂNG LỰC TƯ DUY KHOA HỌC CỦA TRẺ MẪU GIÁO

TRẦN THỊ HỒNG THẨM
Trường Cao đẳng Bình Phước

Nhận bài ngày 02/4/2026. Sửa chữa xong 06/5/2026. Duyệt đăng 25/5/2026.

Abstract

This article presents an overview of domestic and international studies on the scientific thinking abilities of preschool children, clarifying the concept, structure, manifestations, assessment approaches, influencing factors, and current research trends. The main research method is the analysis and synthesis of documents. The research results show that scientific thinking ability is manifested through the ability to observe, question, predict, reason, conduct scientific investigations, and self-regulate thinking; and is influenced by many factors related to the child, family, school, and educational environment. The studies agree that scientific thinking ability can be formed and developed in preschool children through appropriate educational interventions. Future research should focus on the theoretical basis, assessment tools, and educational measures to develop scientific thinking ability in preschool children, especially within the specific educational and cultural context of Vietnam.

Keywords: *Thinking skills, scientific thinking skills, preschool children, science education, early childhood education.*

1. Đặt vấn đề

Trong bối cảnh xã hội tri thức và cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ tư, giáo dục đang chuyển từ tiếp cận nội dung sang tiếp cận năng lực, trong đó, tư duy khoa học (Scientific Thinking) được xem là một trong những năng lực quan trọng, gắn với các năng lực cốt lõi của công dân thế kỉ XXI, bởi vai trò quan trọng trong việc hình thành khả năng quan sát, đặt câu hỏi, suy luận dựa trên bằng chứng, giải quyết vấn đề và ra quyết định một cách hợp lý (National Research Council [NRC], 2012). Nghiên cứu trong tâm lý học phát triển và giáo dục khoa học cho thấy giai đoạn mẫu giáo (MG) là thời kỳ “vàng” của sự phát triển não bộ - thời điểm tối ưu để hình thành những nền tảng ban đầu của tư duy khoa học (TDKH). Thông qua quá trình khám phá môi trường xung quanh, trẻ có khả năng quan sát, dự đoán, thử nghiệm và giải thích các hiện tượng theo cách riêng của mình (Zimmerman, 2007).

Làn sóng nghiên cứu về giáo dục STEM/STEAM và phát triển năng lực khoa học cho trẻ mầm non trên thế giới bùng nổ mạnh mẽ trong hai thập kỷ gần đây. Nhiều quốc gia tiên tiến như Hoa Kỳ, Australia, Phần Lan và Singapore đã tích hợp các hoạt động khoa học thực hành vào Khung Chương trình Giáo dục mầm non (GDMN) quốc gia như một cấu phần cốt lõi và lĩnh vực học tập thiết yếu (O'Connor et al, 2021). Ở Việt Nam, Chương trình GDMN (2021) đã bước đầu đề cập đến việc phát triển tư duy và khám phá khoa học cho trẻ nhưng vẫn chưa có những công trình hệ thống hóa toàn diện về khái niệm, cấu trúc, biểu hiện cũng như các yếu tố ảnh hưởng đến năng lực TDKH (NLTDKH) ở trẻ MG. Vì vậy, nghiên cứu được thực hiện nhằm tổng hợp và phân tích các công trình nghiên cứu về NLTDKH của trẻ MG, tập trung trả lời ba câu hỏi: 1) Các nghiên cứu đã khái niệm hóa và mô tả NLTDKH của trẻ MG như thế nào?; 2) Các nghiên cứu đã xác định những thành tố, biểu hiện và yếu tố ảnh hưởng của NLTDKH là gì?; 3) Các hướng tiếp cận đánh giá, xu hướng nghiên cứu và những khoảng trống nghiên cứu về NLTDKH của trẻ MG là gì?

2. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu sử dụng phương pháp phân tích - tổng hợp tài liệu nhằm trả lời ba câu hỏi nghiên cứu

Email: hongtham.ksp@cdbp.edu.vn

nêu trên. Tài liệu nghiên cứu bao gồm các bài báo khoa học, sách và luận án tiếng Việt, tiếng Anh có liên quan chủ đề TDKH và NLTDKH của trẻ MG. Tài liệu được tìm kiếm trực tiếp trên các tạp chí của “Web of Science”, “Scopus”, các trang “Google Scholar”, “Research gate” và các ứng dụng tìm kiếm như Google. Các từ khóa tìm kiếm tài liệu được cụ thể hóa qua bảng 1 dưới đây:

Bảng 1: Các từ khóa tìm kiếm

Tiếng Việt	Tiếng Anh
Thành phần 1: “Tư duy khoa học” OR “tìm tòi khoa học” OR “năng lực khoa học”	Thành phần 1: “cientific thinking” OR “scientific inquiry” OR “science process skills”
Thành phần 2: “Mẫu giáo” OR “Mầm non”	Thành phần 2: “early childhood” OR “preschool” OR “pre-school” OR “kindergarten” OR “pre-k”
Thành phần 3: “Phát triển” OR “đánh giá”	Thành phần 3: “Development” OR “assessment”

Sau khi tìm kiếm các tài liệu, chúng tôi tiến hành đọc lướt tiêu đề, từ khóa và tóm tắt để chọn lọc, phân tích theo tiêu chí như bảng 2. Nghiên cứu lựa chọn tài liệu gồm: các công trình bằng tiếng Việt và tiếng Anh; tài liệu lý thuyết nền tảng không giới hạn thời gian công bố, các nghiên cứu thực nghiệm được công bố trong giai đoạn 2010- 2026; bài báo khoa học, sách chuyên khảo, chương sách, báo cáo nghiên cứu, luận án và luận văn có liên quan; đối tượng nghiên cứu là trẻ mầm non, đặc biệt là trẻ MG 3- 6 tuổi. Các tài liệu được lựa chọn phải đề cập trực tiếp đến NLTDKH, suy luận khoa học, điều tra khoa học hoặc kỹ năng tiến trình khoa học của trẻ. Chúng tôi loại bỏ các nghiên cứu không tập trung vào trẻ mầm non hoặc không tách riêng dữ liệu cho nhóm trẻ MG; các tài liệu không liên quan trực tiếp đến NLTDKH; tài liệu trùng lặp giữa các cơ sở dữ liệu; tài liệu không có toàn văn hoặc không được bình duyệt khoa học.

Bảng 2: Tiêu chí lựa chọn tài liệu

Tiêu chí	Lựa chọn	Loại bỏ
Thời gian	Lý thuyết: Không giới hạn thời gian Thực chứng: 2010-2026	Ngoài giới hạn thời gian này
Ngôn ngữ	Tiếng Việt và tiếng Anh	Các thứ tiếng khác
Loại tài liệu	Bài báo đăng trên các tạp chí có bình duyệt, luận án tiến sĩ, luận văn thạc sĩ, chương sách, báo cáo khoa học chính thức	Bài báo/báo cáo không được đăng trên các tạp chí bình duyệt
Nhóm mẫu	Lý thuyết: Bao gồm trẻ mầm non hoặc không nhắc tới độ tuổi Thực chứng: Bao gồm nhóm tuổi mầm non	Không bao gồm trẻ mầm non

Sau khi tài liệu tham khảo được lựa chọn theo đúng tiêu chí, bảng tổng hợp kết quả của các nghiên cứu đã được xác lập, sắp xếp nhằm đọc kĩ và phân tích.

3. Nội dung nghiên cứu

3.1. Khái niệm năng lực tư duy khoa học

Năng lực TDKH của trẻ MG là một khái niệm được phát triển từ sự giao thoa giữa các nghiên cứu về nhận thức khoa học, điều tra khoa học và TDKH. Mặc dù có sự khác biệt về cách tiếp cận, các nghiên cứu đều thống nhất trẻ em không phải là người tiếp nhận tri thức một cách thụ động mà là chủ thể tích cực trong quá trình khám phá và kiến tạo hiểu biết về thế giới xung quanh. Các nghiên cứu *theo hướng nhận thức* cho thấy ngay từ những năm đầu đời, trẻ đã có khả năng hình thành các biểu tượng và lý thuyết ban đầu về các hiện tượng tự nhiên, đồng thời biết sử dụng quan sát, suy luận, dự đoán và giải thích để nhận biết thế giới tự nhiên (Kuhn, 2010). Từ góc độ này, TDKH là một dạng tư duy bậc cao dựa trên các quá trình nhận thức như suy luận nhân quả, hình thành giả thuyết, đánh giá bằng chứng và điều chỉnh nhận thức trước những thông tin mới. Trong khi đó, các nghiên cứu về điều tra khoa học nhấn mạnh TDKH được biểu hiện thông qua các hoạt động khám phá và tìm hiểu của trẻ. Trẻ MG có khả năng đặt câu hỏi, quan sát, dự đoán, thử nghiệm, thu thập thông tin và sử dụng bằng chứng

để giải thích hiện tượng ở mức độ phù hợp với đặc điểm phát triển lứa tuổi (NRC, 2012; Zimmerman, 2007). Theo quan điểm này, TDKH không chỉ là quá trình nhận thức bên trong mà còn được thể hiện qua thực hành khoa học mà trẻ tham gia trong quá trình tương tác với môi trường. Những năm gần đây, dưới ảnh hưởng của giáo dục STEM và giáo dục định hướng năng lực, khái niệm NLTDKH được mở rộng theo *hướng tích hợp*. Các nghiên cứu cho rằng NLTDKH không chỉ bao gồm các kỹ năng nhận thức và kỹ năng điều tra mà còn bao hàm động cơ, hứng thú, thái độ khoa học và khả năng vận dụng hiểu biết vào các tình huống thực tiễn (Gelman & Brenneman, 2004). NLTDKH được nhìn nhận như một cấu trúc đa thành tố, phản ánh khả năng huy động tổng hợp kiến thức, kỹ năng và phẩm chất cá nhân để nhận thức, giải thích và giải quyết các vấn đề liên quan đến thế giới tự nhiên.

Các nghiên cứu tại Việt Nam về giáo dục khoa học và giáo dục STEM/STEAM cho trẻ mầm non cho thấy xu hướng tiếp cận NLTDKH thông qua sự kết hợp giữa nhận thức khoa học, hoạt động khám phá trải nghiệm và phát triển các năng lực tìm hiểu môi trường. Các nghiên cứu tập trung tạo cơ hội cho trẻ quan sát, khám phá, phân tích hiện tượng, giải quyết vấn đề và chia sẻ kết quả học tập thông qua các hoạt động thực hành, trải nghiệm và điều tra khoa học phù hợp với lứa tuổi (Bùi Thị Giáng Hương, 2024). Kết quả nghiên cứu trong và ngoài nước cho thấy NLTDKH của trẻ MG là một năng lực nhận thức đặc thù được hình thành trong quá trình trẻ tương tác với môi trường tự nhiên và xã hội, cho phép trẻ huy động kiến thức, kỹ năng tư duy và kỹ năng điều tra khoa học để quan sát, đặt câu hỏi, dự đoán, suy luận, tìm kiếm và đánh giá bằng chứng, từ đó giải thích các hiện tượng và giải quyết những vấn đề đơn giản phù hợp với đặc điểm lứa tuổi.

3.2. Cấu trúc năng lực tư duy khoa học

Dựa trên tổng quan lý luận và nghiên cứu thực chứng, cấu trúc NLTDKH của trẻ MG bao gồm ba nhóm thành phần chính, có mối quan hệ hữu cơ và tương tác lẫn nhau:

3.2.1. Thành phần nhận thức và tiến trình tư duy

Thành phần nhận thức là hạt nhân của TDKH, phản ánh các quá trình xử lý thông tin khi trẻ tham gia khám phá khoa học. Theo mô hình Scientific Discovery as Dual Search (SDDS), quá trình khám phá khoa học diễn ra thông qua sự tìm kiếm song song trong không gian giả thuyết và không gian thực nghiệm (Klahr, D., 2000). Trên cơ sở đó, ba thành phần nhận thức cốt lõi được xác định gồm: 1) *Hình thành giả thuyết* - khả năng đề xuất các giải thích hoặc dự đoán về hiện tượng quan sát được - trẻ từ khoảng 4 tuổi đã xuất hiện những biểu hiện ban đầu của năng lực này (Piekeny & Maehler, 2013); 2) *Thiết kế và thực hiện thực nghiệm* - khả năng chủ động tìm kiếm và thu thập bằng chứng để kiểm tra giả thuyết, trẻ MG thường ưu tiên khám phá những đối tượng hoặc hiện tượng còn chưa rõ ràng nhằm thu nhận thêm thông tin; 3) *Đánh giá bằng chứng* - khả năng phân tích và sử dụng dữ liệu để xác nhận hoặc điều chỉnh giả thuyết. Theo Kuhn, sự phân biệt giữa tri thức và bằng chứng là nền tảng nhận thức luận thiết yếu của TDKH. NLTDKH phát triển thông qua xử lý các dữ liệu rõ ràng đến dữ liệu mơ hồ và khả năng điều chỉnh giả thuyết một cách linh hoạt (Kuhn, 2010). Bên cạnh ba thành phần của mô hình SDDS, suy luận nhân quả (causal reasoning) cũng là một thành phần nhận thức cốt lõi của TDKH. Ngay từ lứa tuổi mầm non, trẻ đã có khả năng sử dụng các quan hệ nhân quả để dự đoán và giải thích hiện tượng. Các nghiên cứu gần đây cho thấy suy luận nhân quả có mối quan hệ hai chiều với năng lực hiểu biết khoa học và góp phần thúc đẩy sự phát triển TDKH ở trẻ 3-5 tuổi.

3.2.2. Thành phần kỹ năng tiến trình khoa học

Kỹ năng tiến trình khoa học là các kỹ năng thực hành được sử dụng trong quá trình khám phá khoa học, đóng vai trò cầu nối giữa tư duy và hành động khoa học ở trẻ nhỏ (Jirout & Zimmerman, 2015). Các kỹ năng cốt lõi bao gồm: 1) *Quan sát có chủ đích* - sử dụng giác quan một cách có hệ thống để thu thập thông tin về sự vật, hiện tượng. Đây là quá trình quan sát có định hướng và mục tiêu rõ ràng chứ không đơn thuần là tiếp nhận thông tin thụ động; 2) *Phân loại và so sánh* - nhận diện điểm giống và khác nhau giữa các đối tượng, qua đó hình thành những cấu trúc khái niệm ban đầu; 3) *Đặt câu hỏi khoa học* - xây dựng các câu hỏi có thể điều tra được, xuất phát từ tính tò mò và nhu cầu tìm hiểu thế giới xung quanh, trẻ MG có thể phát triển ngày càng tinh vi các câu hỏi nhân quả khi được hỗ trợ phù hợp; 4) *Đo lường*

và ghi chép - sử dụng các công cụ, ký hiệu hoặc hình thức biểu đạt đơn giản để lưu giữ kết quả quan sát và thực nghiệm; 5) *Truyền đạt kết quả* - chia sẻ, giải thích và bảo vệ kết luận dựa trên bằng chứng, đồng thời tham gia vào quá trình trao đổi và phản hồi khoa học (Harlen, 2010).

3.2.3. Thái độ khoa học và động cơ khoa học

Thái độ khoa học có vai trò nền tảng trong việc duy trì và định hướng sự phát triển của TDKH mặc dù thường bị xem nhẹ. Harlen (2010) cho rằng thái độ khoa học bao gồm các phẩm chất như sẵn lòng thu thập dữ liệu có kiểm soát và hệ thống, cởi mở trong diễn giải dữ liệu, làm việc cộng tác, tinh thần đặt câu hỏi và không khuyến khích sự tự mãn. Thái độ khoa học không tự nhiên hình thành mà được nuôi dưỡng có chủ đích trong môi trường học tập. Trong đó, *tính tò mò* (curiosity) là thái độ then chốt và nền tảng tâm lý của TDKH. Jirout xác định tính tò mò là “mong muốn tìm kiếm thông tin nhằm lấp đầy khoảng trống tri thức xuất phát từ sự không chắc chắn hoặc mơ hồ”. Tính tò mò không chỉ thúc đẩy hành vi tìm kiếm thông tin mà còn thúc đẩy hiểu biết sâu hơn thông qua việc tạo ra các kết nối liên quan đến việc giải quyết khoảng trống thông tin. Ngoài ra, các thái độ quan trọng khác bao gồm: *tính kiên trì* (persistence) trong đối mặt với thách thức, *tinh thần phê phán* (respect for evidence) và *tinh thần cởi mở* (open-mindedness) trước các kết quả ngoài dự kiến (Conezio & French, 2002). Đặc biệt, Van der Graaf và cộng sự (2015) đã chứng minh bằng nghiên cứu thực chứng rằng thái độ khoa học tích cực có tương quan thuận với chất lượng lập luận dựa trên bằng chứng ở trẻ MG.

Ba nhóm thành phần của NLTDKH có mối quan hệ tương hỗ và phát triển đồng thời, dù không hoàn toàn đồng bộ. Nghiên cứu của Piekny và Maehler (2013) trên 223 trẻ từ 4 đến 13,5 tuổi cho thấy ba thành phần nhận thức cốt lõi (hình thành giả thuyết, thực nghiệm và đánh giá bằng chứng) phát triển không đồng bộ; trong đó khả năng đánh giá bằng chứng xuất hiện sớm hơn, tiếp đến là thực nghiệm và cuối cùng là hình thành giả thuyết linh hoạt (Piekny & Maehler, 2013). Tương tự, Köksal-Tuncer và Sodian (2018) nhận thấy trẻ 3-6 tuổi có thể vừa kiểm tra giả thuyết có hệ thống vừa sử dụng bằng chứng để điều chỉnh các kết luận sai, cho thấy sự gắn kết chặt chẽ giữa kỹ năng tiến trình khoa học và các quá trình nhận thức (Köksal-Tuncer & Sodian, 2018). Các nghiên cứu gần đây cũng khẳng định tính chu kỳ của sự phát triển TDKH, trong đó trẻ liên tục quan sát, thực nghiệm, hình thành và điều chỉnh giả thuyết trong quá trình kiến tạo tri thức. Điều này tương đồng với cách tiếp cận của Vygotsky về vùng phát triển gần và vai trò của tương tác xã hội trong việc nội hóa các tiến trình tư duy, được Zuckerman (2007) phân tích cụ thể trong bối cảnh tương tác giữa trẻ và người lớn (Zuckerman, 2007).

3.3. Biểu hiện năng lực tư duy khoa học ở trẻ mẫu giáo

Trái với quan điểm truyền thống của Inhelder và Piaget (1958), các nghiên cứu hiện đại nhận định TDKH chỉ hình thành ở giai đoạn thao tác hình thức, trẻ MG đã sở hữu những NLTDKH ban đầu có thể nhận biết và đánh giá được (Piekny & Maehler, 2013). Như vậy, NLTDKH ở trẻ MG được biểu hiện qua 6 nhóm hành vi, các biểu hiện này không diễn ra độc lập mà tương tác chặt chẽ với nhau, phản ánh bản chất chu kỳ và tích hợp của quá trình TDKH.

3.3.1. Năng lực quan sát và mô tả

Quan sát là một trong những biểu hiện nền tảng và xuất hiện sớm của NLTDKH ở trẻ MG. Trẻ sử dụng các giác quan để quan sát, thu thập thông tin, nhận biết hiện tượng và hình thành những hiểu biết ban đầu về thế giới tự nhiên. Trẻ có khả năng quan sát hiện tượng, mô tả những gì quan sát được, đặt câu hỏi, đưa ra dự đoán và xây dựng các giải thích ban đầu về hiện tượng được khám phá trong những tình huống học tập thường ngày, qua đó bộc lộ các biểu hiện của tư duy và tìm tòi khoa học (Kesner Baruch et al, 2026). Quan sát không chỉ là phương tiện để thu thập thông tin từ môi trường mà còn cung cấp bằng chứng cho quá trình suy luận, giải thích và hình thành hiểu biết khoa học ở trẻ (Zimmerman, 2007).

3.3.2. Năng lực đặt câu hỏi và thể hiện tò mò

Tò mò khoa học và việc đặt câu hỏi là chỉ báo trung tâm của TDKH ở lứa tuổi mầm non. Trẻ MG tích cực tìm kiếm kiến thức, đặt câu hỏi và bắt đầu lập kế hoạch cũng như đưa ra dự đoán. Kesner Baruch và cộng sự (2026) ghi nhận trẻ thể hiện nhận thức tích cực về tò mò khoa học và năng lực tìm hiểu thông

qua các phản hồi bằng lời, khi gặp bằng chứng mâu thuẫn trẻ MG chủ động đặt câu hỏi và điều chỉnh hành vi khám phá, cho thấy mức độ kết nối chặt chẽ giữa tò mò và quá trình kiểm định giả thuyết.

3.3.3. Năng lực dự đoán và hình thành giả thuyết

Khả năng dự đoán và đặt giả thuyết phản ánh mức độ tư duy nhân quả và suy luận logic ở trẻ MG. Trẻ 3-4 tuổi đang nhanh chóng phát triển các khả năng tư duy toán học và khoa học để khám phá các chủ đề yêu thích. Trẻ 3-6 tuổi có khả năng kiểm định giả thuyết một cách có hệ thống và cung cấp bằng chứng để giúp điều chỉnh kết luận sai của người khác (Köksal-Tuncer & Sodian, 2018). Ngoài ra, trẻ 4-6 tuổi có thể xác định và lựa chọn các can thiệp mang tính thông tin và rút ra suy luận nhân quả phù hợp.

3.3.4. Năng lực thực hiện khám phá và thử nghiệm

Hành vi thực nghiệm - khả năng thiết kế và thực hiện các thử nghiệm đơn giản - biểu hiện nổi bật của TDKH ở giai đoạn cuối MG. Khi được tạo cơ hội, ngay cả khi không có mục tiêu và hướng dẫn tường minh, trẻ vẫn thể hiện các năng lực tìm hiểu: đặt câu hỏi, lập kế hoạch, đưa ra giả thuyết, sử dụng công cụ và rút ra kết luận. Trẻ MG có tiềm năng phát triển chiến lược kiểm soát biến số - một thành tố quan trọng của tư duy thực nghiệm và suy luận khoa học khi được hỗ trợ phù hợp. Tuy nhiên, trẻ gặp khó khăn trong việc tự mình thực hiện các thành phần của tìm hiểu khoa học như thiết kế thí nghiệm, ghi chép dữ liệu cũng như rút ra kết luận dựa trên bằng chứng nếu không có hướng dẫn cấu trúc rõ ràng (Zimmerman, 2007).

3.3.5. Năng lực rút ra kết luận và giải thích

Rút ra kết luận từ bằng chứng quan sát thể hiện mức độ tích hợp cao của TDKH. Trẻ học cách báo cáo những gì đã khám phá được bằng cách mô tả vấn đề hay câu hỏi đã điều tra và giải thích những điều phát hiện - đây là một mốc phát triển quan trọng trong lập luận nhận thức. Ở mức cao hơn, trẻ 6 tuổi thậm chí từ 4 tuổi có thể suy luận về những kết luận được rút ra từ một tập hợp bằng chứng nhất định (Ruffman et al, 1993).

3.3.6. Năng lực kiên trì, tự điều chỉnh và siêu nhận thức

Năng lực kiên trì, tự điều chỉnh và siêu nhận thức là biểu hiện quan trọng của TDKH, giúp trẻ duy trì hoạt động tìm tòi và kiểm soát quá trình nhận thức của bản thân. Trẻ tập trung vào nhiệm vụ, kiên trì thử nghiệm khi gặp khó khăn, biết theo dõi kết quả thực hiện, nhận ra sai sót và điều chỉnh cách làm để đạt mục tiêu. Đây là những biểu hiện ban đầu của siêu nhận thức - khả năng nhận biết và giám sát quá trình tư duy của chính mình. Fridman, Eden và Spektor-Levy (2020) cho rằng trẻ MG có khả năng tự điều chỉnh hành vi, giám sát suy nghĩ và điều chỉnh chiến lược khi tham gia các hoạt động khám phá khoa học. Những biểu hiện này tạo nền tảng để trẻ thực hiện hiệu quả các hoạt động điều tra, giải quyết vấn đề và phát triển NLTDKH.

Tại Việt Nam, nghiên cứu về NLTDKH của trẻ MG chưa hình thành như một hướng nghiên cứu độc lập mà được tiếp cận thông qua các nghiên cứu về phát triển nhận thức, hoạt động khám phá khoa học và giáo dục STEM/STEAM. Các nghiên cứu cho thấy trẻ MG, đặc biệt ở độ tuổi 5-6, có sự phát triển mạnh về tư duy trực quan hình tượng và xuất hiện những yếu tố ban đầu của tư duy logic, tạo tiền đề cho các năng lực quan sát, so sánh, phân loại, suy luận và giải quyết vấn đề (Nguyễn Ánh Tuyết et al, 2019). Đồng thời, các nghiên cứu về khám phá khoa học và giáo dục STEM/STEAM khẳng định việc tổ chức các hoạt động trải nghiệm, quan sát và giải quyết vấn đề giúp trẻ phát triển năng lực khám phá khoa học, tư duy sáng tạo và khả năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn (Bùi Thị Giáng Hương, 2024; Trần Nhật Hương et al, 2024). Mặc dù chưa nghiên cứu trực tiếp về NLTDKH, các công trình này đã cung cấp cơ sở quan trọng để nhận diện các điều kiện và yếu tố hỗ trợ sự hình thành, phát triển NLTDKH ở trẻ MG.

3.4. Yếu tố ảnh hưởng đến năng lực tư duy khoa học

Năng lực tư duy khoa học của trẻ MG chịu tác động đồng thời của các yếu tố cá nhân, môi trường giáo dục, gia đình và bối cảnh xã hội. Ở bình diện cá nhân, chức năng điều hành (đặc biệt là trí nhớ làm việc và tính linh hoạt nhận thức), năng lực ngôn ngữ, tính tò mò, động lực nội tại và khả năng tự điều chỉnh là những yếu tố quan trọng hỗ trợ trẻ quan sát, suy luận, đánh giá bằng chứng và giải quyết vấn đề khoa học (Bauer & Booth, 2019; Gelman & Brennenman, 2004). Trong môi trường giáo dục, năng lực và niềm tin nghề nghiệp của giáo viên, phương pháp dạy học dựa trên tìm tòi khám phá, học qua chơi và môi

trường học tập giàu trải nghiệm tạo điều kiện thuận lợi cho sự phát triển NLTDKH (Fridman et al, 2020). Trong bối cảnh Việt Nam, các tiếp cận giáo dục STEM và môi trường giáo dục lấy trẻ làm trung tâm cũng có những tác động tích cực đối với năng lực khám phá khoa học của trẻ (Bùi Thị Giáng Hương, 2024). Gia đình là môi trường giáo dục đầu tiên và có ảnh hưởng lâu dài đến NLTDKH của trẻ. Chất lượng tương tác giữa cha mẹ và con, môi trường học tập tại nhà, điều kiện kinh tế - xã hội và cơ hội tham gia các hoạt động khám phá khoa học trong gia đình đều có mối liên hệ tích cực với sự phát triển hiểu biết và năng lực khoa học của trẻ (NRC, 2012). Theo quan điểm văn hóa - xã hội của Vygotsky (1978), cha mẹ đóng vai trò là người hỗ trợ quan trọng giúp trẻ mở rộng hiểu biết và phát triển các năng lực nhận thức thông qua tương tác hàng ngày. Ngoài ra, bối cảnh văn hóa - xã hội, chương trình giáo dục và sự phát triển của công nghệ số cũng tạo ra những tác động đáng kể đến NLTDKH của trẻ (Ruffman et al, 1993).

3.5. Hướng tiếp cận đánh giá năng lực tư duy khoa học của trẻ mẫu giáo

Các nghiên cứu về NLTDKH ở trẻ MG tiếp cận đánh giá theo nhiều hướng, phản ánh sự khác nhau trong quan niệm về cấu trúc năng lực này. Phổ biến nhất là đánh giá qua kỹ năng tiến trình khoa học như quan sát, đặt câu hỏi, dự đoán, phân loại, thực nghiệm và giải thích kết quả. Một số nghiên cứu khác tiếp cận theo quá trình điều tra khoa học, nhấn mạnh chuỗi hành vi từ đặt câu hỏi, lập kế hoạch, thu thập dữ liệu đến rút ra kết luận. Gần đây, xu hướng đánh giá theo mô hình năng lực tích hợp và trong bối cảnh thực tiễn cũng được chú ý, kết hợp nhiều thành tố và ghi nhận biểu hiện của trẻ qua quan sát, hồ sơ học tập, sản phẩm hoạt động và quá trình chơi (Rúa Martínez, 2026). Tại Việt Nam, NLTDKH của trẻ MG chủ yếu được đánh giá qua quan sát, phỏng vấn và phân tích sản phẩm trong các hoạt động khám phá khoa học hoặc STEM/STEAM. Các tiêu chí thường tập trung vào quan sát, đặt câu hỏi, dự đoán, thử nghiệm, giải thích và trình bày kết quả (Bùi Thị Giáng Hương, 2024). Tuy nhiên, các công cụ đánh giá hiện nay chủ yếu do từng tác giả tự xây dựng, chưa được chuẩn hóa và còn thiếu minh chứng đầy đủ về độ tin cậy và giá trị đo lường.

3.6. Xu hướng nghiên cứu và khoảng trống nghiên cứu

Các nghiên cứu về NLTDKH của trẻ MG có xu hướng chuyển từ tập trung vào kiến thức khoa học sang nghiên cứu các năng lực tư duy, điều tra khoa học và giải quyết vấn đề trong những bối cảnh học tập thực tiễn. Đồng thời, các tiếp cận học qua chơi, giáo dục STEM/STEAM, tìm tòi - khám phá và đánh giá theo năng lực ngày càng được quan tâm nhằm phát triển TDKH từ sớm cho trẻ (NRC, 2012). Tuy nhiên, nghiên cứu hiện nay vẫn còn một số khoảng trống đáng chú ý: - Khái niệm và cấu trúc NLTDKH ở trẻ MG chưa được thống nhất; - Thiếu các tiêu chí và công cụ đánh giá có cơ sở khoa học, phù hợp với đặc điểm phát triển của trẻ; - Các nghiên cứu thực chứng và nghiên cứu can thiệp nhằm phát triển NLTDKH còn hạn chế, đặc biệt trong bối cảnh GDMN Việt Nam. Những khoảng trống này cho thấy sự cần thiết tiếp tục xây dựng khung lý thuyết, tiêu chí đánh giá và các mô hình giáo dục nhằm phát triển NLTDKH cho trẻ MG.

4. Kết luận

Năng lực tư duy khoa học của trẻ MG là một cấu trúc nhận thức phức hợp, đóng vai trò nền tảng cho sự phát triển trí tuệ, khả năng học tập suốt đời và sự thích ứng của trẻ trong kỷ nguyên số. Từ kết quả tổng quan và phân tích hệ thống các công trình nghiên cứu trong và ngoài nước có thể rút ra một số kết luận: - Các bằng chứng lý thuyết và thực nghiệm đều cho thấy TDKH đã xuất hiện ở trẻ MG dưới dạng những năng lực nền tảng phù hợp với đặc điểm phát triển lứa tuổi. Trẻ có khả năng quan sát, đặt câu hỏi, dự đoán, suy luận, thử nghiệm và điều chỉnh hiểu biết thông qua trải nghiệm, khẳng định TDKH có thể được hình thành và phát triển ngay từ giai đoạn MG; - Việc nghiên cứu NLTDKH có ý nghĩa quan trọng trong bối cảnh giáo dục định hướng phát triển năng lực. Làm rõ bản chất, cấu trúc và biểu hiện của năng lực này là cơ sở khoa học để thiết kế chương trình, tổ chức giáo dục STEM/STEAM, hoạt động khám phá khoa học và xây dựng công cụ đánh giá phù hợp với trẻ MG; - Mặc dù thống nhất về sự tồn tại của TDKH ở trẻ MG, các nghiên cứu vẫn chưa thống nhất về khái niệm, cấu trúc và phương pháp đánh giá NLTDKH. Điều này cho thấy cần xây dựng một khung lý thuyết tích hợp và hệ thống tiêu chí đánh giá phù hợp với đặc điểm phát triển của trẻ.

Vì vậy, trong thời gian tới, cần đẩy mạnh các nghiên cứu thực chứng theo chiều dọc và nghiên cứu

can thiệp nhằm làm rõ bản chất, cấu trúc, tiến trình hình thành và phát triển NLTDKH ở trẻ MG. Các học giả Việt Nam cần quan tâm, đẩy mạnh nghiên cứu trong bối cảnh giáo dục trong nước để xây dựng công cụ đánh giá và phát triển chương trình phù hợp với điều kiện văn hóa và giáo dục của đất nước.

Tài liệu tham khảo

- Bauer, J.-R., & Booth, A. E. (2019). Exploring potential cognitive foundations of scientific literacy in preschoolers: Causal reasoning and executive function. *Early Childhood Research Quarterly*, 46, 275–284. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2018.09.007>.
- Bùi Thị Giáng Hương (2024). Tổ chức hoạt động khám phá khoa học theo định hướng giáo dục STEM nhằm phát triển năng lực khám phá khoa học cho trẻ mẫu giáo 5-6 tuổi tại Thành phố Hồ Chí Minh. *Tạp chí Giáo dục*, 24 (số đặc biệt 1), 1-8. <https://tcgd.tapchigiaoduc.edu.vn/index.php/tapchi/article/view/1545>.
- Conezio, K., & French, L. (2002). Science in the preschool classroom: Capitalizing on children's fascination with the everyday world to foster language and literacy development. *Young Children*, 57(5), 12-18.
- Crowley, K., Callanan, M. A., Jipson, J. L., Galco, J., Topping, K., & Shrager, J. (2001). Shared scientific thinking in everyday parent-child activity. *Science Education*, 85(6), 712-732. <https://doi.org/10.1002/sce.1035>.
- Fridman, R., Eden, S., & Spektor-Levy, O. (2020). Nascent inquiry, metacognitive, and self-regulation capabilities among preschoolers during scientific exploration. *Frontiers in Psychology*, 11, 1790. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01790>.
- Gelman, R., & Brenneman, K. (2004). Science learning pathways for young children. *Early Childhood Research Quarterly*, 19(1), 150-158. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2004.01.009>.
- Harlen, W. (Ed.). (2010). *Principles and big ideas of science education*. Association for Science Education.
- Jirout, J., & Zimmerman, C. (2015). Development of science process skills in the early childhood years. In K. C. Trundle & M. Sackes (Eds.). *Research in early childhood science education* (pp. 143-165). Springer. DOI: 10.1007/978-94-017-9505-0_7.
- Kesner Baruch, Y., Mevarech, Z., & Spektor-Levy, O. (2026). Preschoolers' scientific curiosity and inquiry capabilities: An ecological research approach. *Journal of Research in Science Teaching*, 63(1), 40-61. <https://doi.org/10.1002/tea.70019>.
- Klahr, D. (2000). *Exploring science: The cognition and development of discovery processes*. MIT Press.
- Köksal, Ö. (2022). Scientific thinking in young children: Development, culture, and education. In H. H. Şen & H. Selin (Eds.). *Childhood in Turkey: Educational, sociological, and psychological perspectives* (pp. 225-246). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-08208-5_16.
- Köksal-Tuncer, Ö., & Sodian, B. (2018). The development of scientific reasoning: Hypothesis testing and argumentation from evidence in young children. *Cognitive Development*, 48, 135-145. <https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2018.06.011>.
- Kuhn, D. (2010). What is scientific thinking and how does it develop? In U. Goswami (Ed.), *The Wiley-Blackwell handbook of childhood cognitive development* (pp. 497-523). Blackwell. DOI:10.1002/9781444325485.ch19.
- National Research Council. (2012). *A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/13165>.
- Nguyễn Ánh Tuyết (chủ biên), Nguyễn Như Mai, Đinh Kim Thoa (2019). *Tâm lý học trẻ em lứa tuổi mầm non: Từ lọt lòng đến 6 tuổi*. NXB Đại học Sư phạm.
- Nguyễn Thị Phương (2025). Vận dụng giáo dục STEAM tổ chức hoạt động khám phá khoa học trong giáo dục mầm non. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Văn hóa, Thể thao và Du lịch Thanh Hóa*, 22(1), 126-137. <https://doi.org/10.55988/2588-1264/240>.
- O'Connor, G., Fragkiadaki, G., Fleer, M., & Rai, P. (2021). Early childhood science education from 0 to 6: A literature review. *Education Sciences*, 11(4), Article 178. DOI: 10.3390/educsci11040178.
- Piekny, J., & Maehler, C. (2013). Scientific reasoning in early and middle childhood: The development of domain-general evidence evaluation, experimentation, and hypothesis generation skills. *British Journal of Developmental Psychology*, 31(2), 153-179. <https://doi.org/10.1111/j.2044-835X.2012.02082.x>.
- Rúa Martínez, F. J., Merchán Merchán, M. A., Calderón-Canales, E., & García-Rivera, B. (2026). STEM scientific inquiry rubric for early childhood. *International Research Journal of Multidisciplinary Scope*, 7(1), 1161-1174. DOI: 10.47857/irjms.2026.v07i01.08619.
- Ruffman, T., Perner, J., Olson, D. R., & Doherty, M. (1993). Reflecting on scientific thinking: Children's understanding of the hypothesis-evidence relation. *Child Development*, 64(6), 1617-1636. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.1993.tb04203.x>.
- Trần Nhật Hương, Đặng Út Phương, Đinh Lan Anh, Nguyễn Thị Huế (2024). Tổ chức hoạt động khám phá khoa học cho trẻ mẫu giáo 5-6 tuổi theo quy trình 5E: Nghiên cứu trường hợp tại Trường Mầm non Thành Công. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Sư phạm Hà Nội 2: Chuyên san Khoa học Giáo dục*, 3(3).
- Zimmerman, C. (2007). The development of scientific thinking skills in elementary and middle school. *Developmental Review*, 27(2), 172-223. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2006.12.001>.
- Zuckerman, G. (2007). Child-adult interaction that creates a zone of proximal development. *Journal of Russian & East European Psychology*, 45(3), 43-69. DOI:10.2753/RPO1061-0405450302.