

PHƯƠNG PHÁP DẠY HỌC DỰA TRÊN VẤN ĐỀ TRONG PHÁT TRIỂN TƯ DUY TOÁN HỌC

DƯƠNG NGỌC ĐẠT

Khoa Khoa học ứng dụng,
Trường Đại học Công nghệ Giao thông vận tải

Nhận bài ngày 04/5/2026. Sửa chữa xong 15/6/2026. Duyệt đăng 21/6/2026.

Abstract

Based on an analysis of Problem-Based Learning and a review of domestic and international studies, this article proposes principles for problem design, procedures for organizing teaching activities, and the role of Problem-Based Learning in developing mathematical thinking. The study indicates that this approach has the potential to foster core components of mathematical thinking, including reasoning, problem-solving, generalization, and mathematical modeling. However, the effectiveness of Problem-Based Learning depends significantly on the design of problem situations, the level of instructional support, and the practical conditions of implementation.

Keywords: Competency development, mathematical thinking, mathematics education, problem-Based Learning, problem solving.

1. Đặt vấn đề

Trong bối cảnh đổi mới giáo dục hiện nay, việc chuyển từ dạy học truyền thống sang phát triển năng lực người học, đặc biệt là tư duy toán học đang trở thành yêu cầu cấp thiết. Trong khi đó, thực tiễn giảng dạy, đặc biệt là giảng dạy Toán học cho thấy cách giảng dạy vẫn còn nặng về truyền thụ kiến thức và rèn luyện kỹ năng theo khuôn mẫu. Điều này khiến học sinh gặp khó khăn khi đối mặt với các bài toán mới hoặc tình huống cần vận dụng linh hoạt. Trong bối cảnh đó, phương pháp dạy học (PPDH) dựa trên vấn đề được xem là một hướng tiếp cận tiềm năng khi đặt người học vào các tình huống có vấn đề, yêu cầu họ chủ động tìm kiếm và vận dụng kiến thức để giải quyết. Thông qua quá trình này, người học không chỉ tiếp thu tri thức mà còn phát triển các năng lực tư duy quan trọng như lập luận logic, giải quyết vấn đề và khái quát hóa. Mặc dù nhiều nghiên cứu đã ghi nhận những tác động tích cực của PPDH dựa trên vấn đề, song chủ yếu lại tập trung vào kết quả học tập của môn học mà chưa làm rõ mối quan hệ trực tiếp giữa PPDH dựa trên vấn đề và sự thay đổi trong tư duy toán học của người học. Do đó, bài viết làm rõ một cách hệ thống và khoa học mối quan hệ của PPDH dựa trên vấn đề đối với sự phát triển tư duy toán học, từ đó cung cấp cơ sở lý luận và thực tiễn cho việc đổi mới phương pháp giảng dạy Toán học trong nhà trường.

2. Tổng quan nghiên cứu

Các nghiên cứu quốc tế về dạy học dựa trên vấn đề (Problem-Based Learning) trong giáo dục toán học đã cung cấp những bằng chứng thực nghiệm khá đa dạng về hiệu quả của phương pháp này. Chẳng hạn, John Dewey với quan điểm "học thông qua trải nghiệm" đã đặt nền tảng lý luận cho việc tổ chức các tình huống học tập gắn với vấn đề thực tiễn (Dewey, 1938). Trên cơ sở đó, Howard S. Barrows - người tiên phong phát triển PPDH dựa trên vấn đề trong giáo dục đã chứng minh rằng việc đặt người học vào các tình huống có vấn đề giúp tăng cường khả năng suy luận và vận dụng kiến thức (Barrows, 1986).

Trong lĩnh vực giáo dục toán, nghiên cứu của Jo Boaler cho thấy học sinh tham gia vào môi trường học tập dựa trên vấn đề có khả năng hiểu sâu các khái niệm toán học và áp dụng linh hoạt hơn trong các bối

Email: datdn@utt.edu.vn

cảnh mới so với nhóm học theo phương pháp truyền thống. Tương tự, Alan H. Schoenfeld nhấn mạnh rằng việc giải quyết các bài toán mở và giàu tính khám phá đóng vai trò quan trọng trong việc phát triển năng lực tư duy toán học, đặc biệt là năng lực lập luận và siêu nhận thức (Schoenfeld, 1985; 2016). Các nghiên cứu quốc tế gần đây về dạy học dựa trên vấn đề trong giáo dục toán học đã cung cấp nhiều bằng chứng thực nghiệm về hiệu quả của phương pháp này. Nghiên cứu meta-analysis của Fitriyah, Putro và Apino (2022) cho thấy dạy học dựa trên vấn đề có tác động tích cực đáng kể đối với năng lực lập luận toán học của học sinh. Đồng thời, các nghiên cứu thực nghiệm gần đây tiếp tục khẳng định rằng việc tổ chức học tập thông qua các vấn đề mở giúp cải thiện khả năng mô hình hóa, suy luận và giải quyết vấn đề trong các bối cảnh toán học đa dạng (Sulistiyawati et al., 2024; Mudrika et al., 2024). Bên cạnh những kết quả tích cực, nhiều nghiên cứu quốc tế cũng chỉ ra hiệu quả của PPDH dựa trên vấn đề không mang tính phổ quát mà phụ thuộc vào điều kiện triển khai cụ thể. Nghiên cứu tổng hợp của John R. Hattie cho thấy tác động của các PPDH tích cực, trong đó có PPDH dựa trên vấn đề, phụ thuộc mạnh mẽ vào chất lượng hướng dẫn của giáo viên và thiết kế nhiệm vụ học tập (Hattie, 2009). Trong khi đó, Paul A. Kirschner, John Sweller và Richard E. Clark lập luận rằng các phương pháp học tập với mức độ hướng dẫn tối thiểu, nếu không được thiết kế hợp lý, có thể làm gia tăng tải nhận thức và gây khó khăn cho người học, đặc biệt là người mới bắt đầu (Kirschner et al., 2006). Điều này cho thấy trong PPDH dựa trên vấn đề, việc cân bằng giữa “tính mở” của vấn đề và mức độ hỗ trợ là yếu tố then chốt quyết định hiệu quả học tập.

Tại Việt Nam, các nghiên cứu về dạy học dựa trên vấn đề trong giáo dục toán còn tương đối khiêm tốn và chủ yếu mang tính thử nghiệm sơ phạm quy mô nhỏ. Một số công trình của Nguyễn Bá Kim và cộng sự đã bước đầu đề cập đến việc vận dụng các tình huống có vấn đề trong dạy học toán nhằm phát triển tư duy cho học sinh, tuy nhiên chủ yếu dừng lại ở việc mô tả quy trình tổ chức dạy học (Nguyễn Bá Kim, 2015). Gần đây hơn, các nghiên cứu của Nguyễn Hữu Châu và cộng sự tập trung vào đổi mới PPDH theo định hướng phát triển năng lực, trong đó có đề cập đến PPDH dựa trên vấn đề như một hướng tiếp cận tiềm năng (Nguyễn Hữu Châu, 2018). Tuy nhiên, các nghiên cứu này phần lớn dựa trên khảo sát thái độ học tập hoặc mức độ tham gia của học sinh, trong khi các bằng chứng định lượng về sự phát triển tư duy toán học như năng lực lập luận, mô hình hóa, giải quyết vấn đề... vẫn chưa được kiểm chứng một cách hệ thống. Đồng thời, việc thiếu các công cụ đánh giá chuẩn hóa để đo lường các năng lực tư duy bậc cao trong toán học cũng là một hạn chế lớn. Bên cạnh đó, các yếu tố bối cảnh như áp lực chương trình, thời lượng giảng dạy hạn chế và năng lực thiết kế tình huống của giáo viên cũng được xác định là những rào cản đáng kể đối với việc triển khai hiệu quả PPDH dựa trên vấn đề trong thực tiễn dạy học Toán ở Việt Nam.

3. Nội dung nghiên cứu

3.1. Cơ sở lý thuyết

Một số khái niệm:

a. Tư duy toán học: Là một phạm trù phức hợp, phản ánh năng lực nhận thức đặc thù của con người trong việc tiếp cận, phân tích và giải quyết các vấn đề liên quan đến cấu trúc, quan hệ và quy luật. Khác với cách hiểu giản lược coi toán học chỉ là các thao tác tính toán, các nghiên cứu hiện đại nhấn mạnh rằng tư duy toán học bao hàm một hệ thống các quá trình nhận thức bậc cao, trong đó người học không chỉ tiếp nhận tri thức mà còn tham gia vào việc kiến tạo và tái cấu trúc tri thức. Theo OECD, năng lực toán học được hiểu là khả năng “Lập luận, mô hình hóa và giải quyết vấn đề trong nhiều bối cảnh khác nhau” (OECD, 2019). Các nghiên cứu gần đây cũng nhấn mạnh rằng tư duy toán học không chỉ gắn với việc giải quyết bài toán mà còn liên quan đến khả năng phản tư, tư duy hệ thống và vận dụng tri thức trong bối cảnh mới (Subramaniam et al., 2024). Điều này thể hiện rõ qua khả năng lập luận chặt chẽ, phát hiện quy luật, xây dựng mô hình và chuyển hóa các tình huống thực tiễn thành ngôn ngữ toán học.

Trong cấu trúc của tư duy toán học, tư duy logic giữ vai trò nền tảng khi cho phép người học xây dựng các chuỗi suy luận hợp lý và nhất quán. Theo National Council of Teachers of Mathematics, lập luận và chứng minh là một trong những thực hành cốt lõi của tư duy toán học hiện đại (National Council of Teachers of Mathematics, 2000). Tuy nhiên, tư duy logic không tồn tại độc lập mà gắn liền

với tư duy trừu tượng, giúp người học nhận diện bản chất của các đối tượng toán học vượt ra ngoài các biểu hiện cụ thể. Bên cạnh đó, tư duy suy luận đóng vai trò trung gian trong việc chuyển hóa các giả thiết thành kết luận, trong khi tư duy giải quyết vấn đề thể hiện khả năng vận dụng tri thức vào các tình huống mới. Nghiên cứu của Alan H. Schoenfeld trong các công trình gần đây tiếp tục khẳng định rằng hiểu biết toán học được thể hiện qua khả năng sử dụng kiến thức một cách linh hoạt, gắn với bối cảnh và mục tiêu cụ thể (Schoenfeld, 2016). Đáng chú ý, các thành tố này không phát triển một cách tự phát mà đòi hỏi môi trường học tập phù hợp, trong đó người học được tham gia tích cực vào các hoạt động khám phá, tương tác và giải quyết vấn đề. Điều này dẫn đến nhu cầu tìm kiếm những PPDH như dạy học dựa trên vấn đề có khả năng kích thích và nuôi dưỡng tư duy toán học một cách hiệu quả.

b. Phương pháp dạy học dựa trên vấn đề: Phương pháp này được hình thành như một phản ứng đối với những hạn chế của mô hình dạy học truyền thống, trong đó tri thức thường được trình bày theo cách tuyến tính và mang tính áp đặt. Trong PPDH dựa trên vấn đề, quá trình học tập được khởi đầu bằng một vấn đề có ý nghĩa, thường là những tình huống mở, không có lời giải duy nhất, đòi hỏi người học phải huy động kiến thức, kỹ năng và kinh nghiệm để tìm kiếm phương án giải quyết (Barrows, 1986). Điểm cốt lõi của phương pháp trên không nằm ở việc đạt được đáp án chính xác mà ở việc người học tham gia vào toàn bộ tiến trình nhận thức, từ xác định vấn đề, phân tích dữ kiện đến xây dựng và kiểm chứng các giả thuyết. Bản chất của PPDH dựa trên vấn đề thể hiện sự chuyển dịch vai trò trong quá trình dạy học, khi người học trở thành chủ thể trung tâm của hoạt động nhận thức, còn giáo viên đóng vai trò như người thiết kế và điều phối. Sự thay đổi này không chỉ làm biến đổi cách thức tổ chức lớp học mà còn tác động sâu sắc đến quá trình hình thành tri thức. Trong PPDH dựa trên vấn đề, tri thức không còn là sản phẩm được truyền đạt một chiều mà được kiến tạo thông qua tương tác giữa cá nhân với nhiệm vụ học tập và với các thành viên khác trong nhóm (Lev Vygotsky, 1978). Điều này tạo ra điều kiện thuận lợi để phát triển các năng lực tư duy bậc cao, đặc biệt là trong bối cảnh dạy học toán, nơi mà việc hiểu sâu và vận dụng linh hoạt tri thức đóng vai trò then chốt. Việc lý giải hiệu quả của PPDH dựa trên vấn đề trong phát triển tư duy toán học cần được đặt trên nền tảng của các lý thuyết học tập hiện đại, trong đó nổi bật là thuyết kiến tạo. Theo quan điểm này, tri thức không tồn tại như một thực thể khách quan được truyền đạt nguyên vẹn mà được hình thành thông qua quá trình người học tương tác với môi trường và điều chỉnh các cấu trúc nhận thức của mình (Florenza & Casnan, 2024). Đối với PPDH dựa trên vấn đề, các tình huống có vấn đề đóng vai trò như những tác nhân gây ra mâu thuẫn nhận thức, buộc người học phải tái cấu trúc hiểu biết hiện có để đạt được sự cân bằng mới. Quá trình này không chỉ giúp người học nắm vững kiến thức mà còn phát triển năng lực tư duy ở mức độ sâu hơn. Bên cạnh thuyết kiến tạo, lý thuyết học tập tích cực nhấn mạnh việc học hiệu quả chỉ diễn ra khi người học tham gia một cách chủ động vào các hoạt động nhận thức. PPDH dựa trên vấn đề với đặc trưng tổ chức học tập thông qua thảo luận, tranh luận và giải quyết vấn đề đã tạo ra môi trường phù hợp để hiện thực hóa nguyên lý này. Đồng thời, học tập trải nghiệm cung cấp một góc nhìn bổ sung khi coi việc học là một chu trình bao gồm trải nghiệm, phản tư, khái quát hóa và vận dụng (Florenza & Casnan, 2024). Trong dạy học Toán theo PPDH dựa trên vấn đề, người học không chỉ giải quyết các bài toán cụ thể mà còn có cơ hội phản ánh về quá trình giải quyết, từ đó hình thành các nguyên tắc và quy luật mang tính khái quát. Sự kết hợp của các lý thuyết này tạo nên một nền tảng vững chắc để giải thích cơ chế tác động của PPDH dựa trên vấn đề đối với sự phát triển tư duy toán học.

3.2. Thiết kế và tổ chức phương pháp dạy học dựa trên vấn đề trong môn Toán

Từ các lý thuyết về PPDH dựa trên vấn đề, việc triển khai trong bối cảnh lớp học cụ thể yêu cầu phải làm rõ nguyên tắc thiết kế vấn đề, quy trình tổ chức dạy học, sự phân định vai trò giữa giáo viên và người học cũng như các công cụ hỗ trợ cần thiết khi thiết kế và tổ chức dạy học theo phương pháp này. Cụ thể:

Về nguyên tắc, xuất phát từ yêu cầu kích thích hoạt động nhận thức của người học trong PPDH dựa trên vấn đề, việc thiết kế vấn đề học tập cần đảm bảo sự cân bằng giữa tính thực tiễn, tính mở và mức độ thách thức nhận thức. Một vấn đề hiệu quả không chỉ gắn với bối cảnh có ý nghĩa mà còn phải làm

nổi bật bản chất toán học, qua đó dẫn dắt người học từ trải nghiệm cụ thể đến khái quát hóa. Đồng thời, vấn đề cần được đặt trong “vùng phát triển gần” của người học, đủ khó để tạo ra mâu thuẫn nhận thức nhưng không gây quá tải, từ đó thúc đẩy quá trình điều chỉnh và mở rộng tri thức. Những nguyên tắc này chính là tiền đề để tổ chức một tiến trình dạy học có khả năng phát huy tối đa vai trò của PPDH dựa trên vấn đề.

Trên nền tảng của các nguyên tắc thiết kế vấn đề, quy trình tổ chức dạy học dựa trên vấn đề trong môn Toán được triển khai như một chu trình gồm các giai đoạn liên kết chặt chẽ với nhau, từ khởi động, khám phá đến thảo luận giải quyết và tổng kết khái quát. Mỗi giai đoạn tương ứng với một chức năng nhận thức cụ thể, trong đó giai đoạn khởi động tạo động cơ và định hướng vấn đề, giai đoạn khám phá thúc đẩy người học phân tích và hình thành giả thuyết, giai đoạn thảo luận giúp kiểm chứng và phát triển lập luận, còn giai đoạn tổng kết đóng vai trò hệ thống hóa tri thức. Sự vận hành liên tục và có tính lặp lại của chu trình này tạo ra một môi trường học tập mang tính kiến tạo, đồng thời đặt ra yêu cầu điều phối hiệu quả từ phía giáo viên và sự tham gia tích cực của người học. Trong bối cảnh quy trình dạy học được tổ chức theo hướng kiến tạo, vai trò của giáo viên và người học không còn mang tính tách biệt mà chuyển sang mối quan hệ tương tác và đồng kiến tạo tri thức. Giáo viên không chỉ thiết kế và tổ chức các tình huống học tập mà còn đóng vai trò định hướng và hỗ trợ kịp thời nhằm duy trì tiến trình nhận thức của người học trong quỹ đạo phù hợp. Ngược lại, người học trở thành chủ thể tích cực, tham gia vào toàn bộ quá trình từ xác định vấn đề đến xây dựng và đánh giá giải pháp. Sự chuyển đổi vai trò này không chỉ làm thay đổi cách thức tổ chức lớp học mà còn tạo điều kiện để phát triển các năng lực tư duy bậc cao, qua đó hiện thực hóa mục tiêu của dạy học dựa trên vấn đề.

Để hỗ trợ cho sự vận hành hiệu quả của quy trình dạy học và mối quan hệ tương tác giữa các chủ thể, việc sử dụng các công cụ hỗ trợ trở thành một yếu tố không thể thiếu trong triển khai PPDH dựa trên vấn đề. Các công nghệ giáo dục và phần mềm toán học như GeoGebra, Desmos hay Wolfram Alpha... góp phần trực quan hóa và kiểm chứng các ý tưởng, trong khi các nền tảng như Google Classroom và Microsoft Teams hỗ trợ trao đổi và hợp tác nhóm. Đồng thời, các công cụ định hướng như phiếu học tập, nhật ký học tập... góp phần điều tiết quá trình nhận thức của người học. Tuy nhiên, việc tích hợp các công cụ này cần được thực hiện một cách hợp lý nhằm đảm bảo chúng đóng vai trò hỗ trợ cho hoạt động nhận thức, thay vì thay thế quá trình tư duy. Sự kết hợp hài hòa giữa công cụ, phương pháp và tổ chức dạy học chính là điều kiện quan trọng để PPDH dựa trên vấn đề phát huy hiệu quả trong việc phát triển tư duy toán học.

3.3. Vai trò của dạy học dựa trên vấn đề trong phát triển tư duy toán học

Để hiểu rõ vai trò của dạy học dựa trên vấn đề trong phát triển tư duy toán học cần phân tích cơ chế nhận thức mà phương pháp này kích hoạt trong quá trình học tập. Trước hết, điểm khởi đầu của PPDH dựa trên vấn đề là các tình huống có vấn đề mang tính mở, thường chứa đựng sự không đầy đủ thông tin hoặc mâu thuẫn nhận thức. Chính đặc điểm này buộc người học phải chủ động huy động kiến thức đã có, đồng thời nhận ra những khoảng trống trong hiểu biết của mình. Trạng thái “thiếu hụt nhận thức” này đóng vai trò như một động lực nội tại thúc đẩy quá trình tìm kiếm tri thức, từ đó tạo điều kiện cho việc học tập diễn ra một cách sâu sắc hơn so với việc tiếp nhận thông tin một cách thụ động. Một cơ chế quan trọng khác của PPDH dựa trên vấn đề là quá trình tương tác xã hội trong học tập. Khi tham gia giải quyết vấn đề theo nhóm, người học không chỉ trình bày quan điểm cá nhân mà còn phải lắng nghe, phản biện và điều chỉnh lập luận của mình trước ý kiến của người khác. Quá trình này tạo ra môi trường thuận lợi để phát triển tư duy phản biện và tư duy lập luận, bởi lẽ mỗi lập luận đều phải được kiểm chứng thông qua sự thỏa thuận hoặc tranh luận trong nhóm. Đồng thời, việc diễn đạt ý tưởng bằng ngôn ngữ cũng giúp người học làm rõ cấu trúc tư duy của chính mình, từ đó nâng cao chất lượng nhận thức. Bên cạnh đó, PPDH dựa trên vấn đề còn thúc đẩy quá trình kiến tạo tri thức thông qua việc gắn kết giữa kinh nghiệm cá nhân và tri thức khoa học. Khi đối mặt với một vấn đề, người học thường bắt đầu bằng những hiểu biết trực quan hoặc kinh nghiệm thực tiễn, sau đó từng bước điều chỉnh và hệ thống hóa chúng thành các khái niệm toán học chính xác. Quá trình chuyển hóa từ kinh nghiệm

sang tri thức này không chỉ giúp người học hiểu sâu bản chất của vấn đề mà còn hình thành khả năng khái quát hóa, một yếu tố cốt lõi của tư duy toán học. Như vậy, có thể thấy PPDH dựa trên vấn đề không chỉ cung cấp một phương thức tổ chức dạy học mới mà còn tạo ra những điều kiện nhận thức đặc thù, qua đó thúc đẩy sự phát triển toàn diện của tư duy toán học.

Trong môi trường dạy học dựa trên vấn đề, tư duy toán học của người học không chỉ được thể hiện qua kết quả cuối cùng mà còn bộc lộ rõ rệt trong toàn bộ quá trình giải quyết vấn đề. Một trong những biểu hiện đầu tiên là khả năng nhận diện và phân tích vấn đề. Thay vì tiếp cận các bài toán đã được cấu trúc sẵn, người học trong PPDH dựa trên vấn đề phải tự xác định bản chất của vấn đề, làm rõ các dữ kiện liên quan và đặt ra các câu hỏi cần giải quyết. Quá trình này đòi hỏi sự vận dụng đồng thời của tư duy logic và tư duy phân tích, qua đó giúp người học hình thành thói quen tiếp cận vấn đề một cách có hệ thống. Một biểu hiện quan trọng khác của tư duy toán học trong PPDH dựa trên vấn đề là khả năng lập luận và chứng minh. Khi xây dựng các phương án giải quyết, người học không chỉ đưa ra kết luận mà còn phải giải thích và bảo vệ quan điểm của mình trước nhóm. Điều này thúc đẩy sự phát triển của tư duy suy luận, bởi mỗi bước giải quyết đều cần được liên kết chặt chẽ với các giả thiết và quy tắc toán học. Đồng thời, việc đối chiếu các cách tiếp cận khác nhau trong nhóm cũng giúp người học nhận ra tính đa dạng của các con đường giải quyết vấn đề, từ đó nâng cao khả năng đánh giá và lựa chọn phương án tối ưu. Ngoài ra, tư duy trừu tượng và khả năng khái quát hóa cũng được thể hiện rõ trong PPDH dựa trên vấn đề. Khi giải quyết một vấn đề cụ thể, người học có xu hướng tìm kiếm các quy luật hoặc mô hình chung có thể áp dụng cho nhiều tình huống tương tự. Quá trình này giúp họ vượt qua mức độ nhận thức cụ thể để tiếp cận với các khái niệm mang tính khái quát cao hơn. Đồng thời, việc liên hệ giữa các bài toán và bối cảnh thực tiễn cũng góp phần phát triển khả năng mô hình hóa toán học, một năng lực ngày càng được coi trọng trong giáo dục hiện đại. Như vậy, PPDH dựa trên vấn đề không chỉ làm phong phú các biểu hiện của tư duy toán học mà còn giúp chúng được phát triển một cách tự nhiên thông qua hoạt động học tập.

Trong giảng dạy Toán học, PPDH dựa trên vấn đề tác động khá toàn diện đến nhận thức và vai trò của các chủ thể trong lớp học. Trong phương pháp dạy Toán truyền thống, tri thức thường được trình bày theo trình tự có sẵn, trong đó giáo viên đóng vai trò trung tâm và người học chủ yếu tiếp nhận thông tin một cách thụ động. Cách tiếp cận này có thể giúp truyền tải kiến thức một cách nhanh chóng và có hệ thống nhưng lại hạn chế cơ hội để người học tham gia vào quá trình kiến tạo tri thức, từ đó làm giảm khả năng phát triển tư duy bậc cao. Ngược lại, trong môi trường PPDH dựa trên vấn đề, quá trình học tập được tổ chức xoay quanh các vấn đề có ý nghĩa, trong đó người học đóng vai trò chủ thể tích cực. Sự chuyển dịch này không chỉ thay đổi cách thức tổ chức hoạt động học mà còn làm biến đổi bản chất của quá trình nhận thức. Thay vì tiếp nhận các kết luận có sẵn, người học phải tự xây dựng tri thức thông qua khám phá và giải quyết vấn đề. Điều này tạo ra cơ hội để phát triển các năng lực như lập luận, phản biện và khái quát hóa, những yếu tố cốt lõi của tư duy toán học.

4. Kết luận

Trên cơ sở các phân tích lý thuyết và thực tiễn đã trình bày, có thể khẳng định dạy học dựa trên vấn đề là một hướng tiếp cận hiệu quả trong việc phát triển tư duy toán học không chỉ ở khía cạnh nâng cao kết quả học tập mà còn ở việc thúc đẩy các năng lực tư duy bậc cao như lập luận, khái quát hóa và giải quyết vấn đề. Thông qua việc đặt người học vào các tình huống có ý nghĩa và đòi hỏi sự tham gia tích cực, phương pháp dạy Toán dựa trên vấn đề tạo ra môi trường thuận lợi cho quá trình kiến tạo tri thức và phát triển nhận thức một cách sâu sắc. Tuy nhiên, để phương pháp này phát huy tối đa hiệu quả trong thực tiễn dạy học Toán cần có sự chuyển đổi đồng bộ từ phía giáo viên, nhà trường và hệ thống giáo dục. Giáo viên cần nâng cao năng lực thiết kế và tổ chức hoạt động học tập theo hướng lấy người học làm trung tâm, đồng thời chú trọng phát triển các hình thức đánh giá phản ánh đúng năng lực tư duy của người học. Nhà trường và các nhà quản lý giáo dục cần tạo điều kiện về chương trình, thời lượng và cơ chế hỗ trợ nhằm khuyến khích việc áp dụng các PPDH tích cực như phương pháp dạy Toán dựa trên vấn đề. Bên cạnh đó, các nghiên cứu trong tương lai cần tiếp tục hoàn thiện cơ sở lý luận,

phát triển các công cụ đánh giá tư duy toán học có độ tin cậy cao và mở rộng khảo sát trong nhiều bối cảnh khác nhau để cung cấp bằng chứng thực nghiệm vững chắc hơn. Việc kết hợp chặt chẽ giữa nghiên cứu và thực tiễn sẽ góp phần định hướng cho việc triển khai dạy học dựa trên vấn đề một cách hiệu quả, qua đó đáp ứng yêu cầu đổi mới giáo dục trong bối cảnh hiện nay.

Tài liệu tham khảo

- Alan H. Schoenfeld. (1985). *Mathematical problem solving*. Academic Press.
- Alan H. Schoenfeld. (2016). *Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense making in mathematics*. In D. Grouws (Ed.), *Handbook for research on mathematics teaching and learning* (pp. 334-370). National Council of Teachers of Mathematics.
- Fitriyah, I. M., Putro, N. H. P. S., & Apino, E. (2022). Meta analysis study: Effectiveness of problem based learning on Indonesian students' mathematical reasoning ability. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 9(1), 1-14. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v9i1.46447>.
- Florenza, F., & Casnan, C. (2024). Analisis system thinking pada pembelajaran matematika dengan menggunakan model pembelajaran problem based learning untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. *Indo-MathEdu Intellectuals Journal*, 5(4), 5282-5296. <https://doi.org/10.54373/imeij.v5i4.1748>.
- Howard S. Barrows. (1986). A taxonomy of problem-based learning methods. *Medical Education*, 20(6), 481-486. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2923.1986.tb01386.x>.
- John Dewey. (1938). *Experience and education*. Macmillan.
- John R. Hattie. (2009). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. Routledge.
- Jo Boaler. (1998). Open and closed mathematics: Student experiences and understandings. *Journal for Research in Mathematics Education*, 29(1), 41-62. <https://doi.org/10.2307/749717>.
- Lev Vygotsky. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- Mudrika, P. A., Syaifuddin, M., & Azmi, R. D. (2024). HOTS critical thinking and math problem-solving skills on Wordwall-assisted problem-based learning model. *European Journal of Education and Pedagogy*, 5(3), 44-50. <https://doi.org/10.24018/ejedu.2024.5.3.835>.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. NCTM.
- Nguyễn Bá Kim (2015). *Phương pháp dạy học môn Toán*. NXB Đại học Sư phạm.
- Nguyễn Hữu Châu (2018). *Dạy học phát triển năng lực trong môn Toán*. NXB Giáo dục Việt Nam.
- OECD. (2019). *PISA 2021 mathematics framework*. OECD Publishing.
- Paul A. Kirschner, John Sweller, & Richard E. Clark. (2006). Why minimal guidance during instruction does not work: An analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching. *Educational Psychologist*, 41(2), 75-86. https://doi.org/10.1207/s15326985ep4102_1.
- Subramaniam, R. C., Morphew, J. W., Rebello, C. M., & Rebello, N. S. (2024). Presenting a STEM ways of thinking framework for engineering design-based physics problems. *arXiv*. <https://arxiv.org/abs/2411.11654>.
- Sulistiyawati, E., Zahro, M. S., & Septianawati, E. (2024). HOTS problem-based learning design to enhance mathematical reasoning abilities. *Jurnal Pengembangan Pembelajaran Matematika*, 6(1), 1-13. <https://doi.org/10.14421/jppm.2024.61.1-13>.