THIẾT KẾ HOẠT ĐỘNG MÔ HÌNH HÓA TRONG DẠY HỌC HÀM SỐ NHẰM PHÁT TRIỂN KHẢ NĂNG VẬN DỤNG TOÁN HỌC VÀO THỰC TIỄN

Tống Thị Nhung
Email: tongnhung2003@gmail.com

Tóm tắt: *Nghiên cứu nhằm thiết kế và đánh giá hiệu quả của các hoạt động mô hình hóa trong dạy học hàm số đối với khả năng vận dụng toán học vào thực tiễn của học sinh lớp 10. Nghiên cứu được thực hiện với 150 học sinh tại một số trường trung học phổ thông ở Hà Nội, gồm 75 học sinh nhóm thực nghiệm và 75 học sinh nhóm đối chứng. Các hoạt động mô hình hóa được thiết kế từ những tình huống thực tiễn, yêu cầu học sinh nhận diện vấn đề, xây dựng mô hình hàm số, giải quyết và diễn giải kết quả. Kết quả thực nghiệm cho thấy nhóm thực nghiệm đạt kết quả hậu kiểm cao hơn nhóm đối chứng, với sự cải thiện rõ ở các biểu hiện: nhận diện yếu tố toán học, toán học hóa tình huống, sử dụng toán học để giải quyết vấn đề, và diễn giải, đánh giá kết quả. Kết quả cho thấy mô hình hóa có tiềm năng nâng cao khả năng vận dụng toán học vào thực tiễn*

Từ khóa: *mô hình hóa toán học; dạy học hàm số; vận dụng toán học; thực tiễn; học sinh lớp 10.*

DESIGNING MODELING ACTIVITIES IN TEACHING FUNCTIONS TO DEVELOP THE ABILITY TO APPLY MATHEMATICS TO REAL-WORLD SITUATIONS

Abstract: *This study aimed to design and evaluate the effectiveness of mathematical modeling activities in teaching functions in developing Grade 10 students' ability to apply mathematics to real-world situations. The study involved 150 students from several upper secondary schools in Hanoi, including 75 students in the experimental group and 75 students in the control group. The modeling activities were designed around real-world situations, requiring students to identify problems, construct functional models, solve the models, and interpret the results. The experimental findings showed that the experimental group achieved higher post-test scores than the control group, with clear improvements in four dimensions: identifying mathematical elements in real-world situations, mathematizing situations, using mathematics to solve problems, and interpreting and evaluating results. The findings indicate that integrating mathematical modeling activities into the teaching of functions has the potential to enhance students' ability to apply mathematics effectively in real-world contexts.*

Keywords*: mathematical modeling; teaching functions; application of mathematics; real-world situations; Grade 10 students.*

Nhận bài: 27/07/2026 Phản biện: 20/08/2026 Duyệt đăng: 25/08/2026

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong bối cảnh đổi mới giáo dục phổ thông theo định hướng phát triển phẩm chất và năng lực người học, dạy học Toán không chỉ nhằm giúp học sinh lĩnh hội kiến thức và kĩ năng tính toán mà còn hướng tới khả năng sử dụng toán học để giải quyết các vấn đề trong học tập và đời sống. Trong đó, khả năng vận dụng toán học vào thực tiễn giữ vai trò quan trọng, bởi năng lực này phản ánh mức độ học sinh có thể nhận diện các yếu tố toán học trong tình huống thực tế, lựa chọn công cụ phù hợp, xây dựng cách giải và diễn giải kết quả trong bối cảnh cụ thể.

Mô hình hóa toán học được xem là một hướng tiếp cận phù hợp để tăng cường sự kết nối giữa kiến thức toán học và thực tiễn. Thông qua các hoạt động mô hình hóa, học sinh được đặt vào những tình huống có vấn đề, từ đó xác định các đại lượng liên quan, thiết lập mối quan hệ, xây dựng mô hình toán học, giải quyết mô hình và kiểm tra tính hợp lý của kết quả. Quá trình này tạo điều kiện để học sinh không chỉ vận dụng kiến thức đã học mà còn phát triển tư duy phân tích, khả năng lựa chọn và ra quyết định trong các tình huống thực tế.

Trong chương trình Toán phổ thông, hàm số là nội dung có nhiều tiềm năng để tổ chức các hoạt động mô hình hóa do có khả năng biểu diễn mối quan hệ phụ thuộc giữa các đại lượng trong nhiều bối cảnh như chuyển động, chi phí, doanh thu, tăng trưởng hay tối ưu hóa. Tuy nhiên, việc dạy học hàm số trong thực tế vẫn có xu hướng chú trọng thao tác đại số, khảo sát và biểu diễn đồ thị, trong khi việc khai thác các tình huống thực tiễn để học sinh tự xây dựng và sử dụng mô hình còn hạn chế. Vì vậy, nghiên cứu "Thiết kế hoạt động mô hình hóa trong dạy học hàm số nhằm phát triển khả năng vận dụng toán học vào thực tiễn" được thực hiện nhằm đề xuất và đánh giá các hoạt động dạy học phù hợp.

II. CƠ SỞ LÝ LUẬN

2.1. Mô hình hóa toán học trong dạy học Toán

Mô hình hóa toán học (mathematical modelling) là một hướng tiếp cận quan trọng trong giáo dục

toán học, giúp thiết lập mối liên hệ giữa kiến thức toán học và các vấn đề của thế giới thực. Theo Niss và Blum (2020), mô hình hóa toán học là quá trình xây dựng và sử dụng các mô hình toán học để biểu diễn, phân tích và giải quyết những vấn đề xuất phát từ bối cảnh ngoài toán học. Quá trình này không chỉ là áp dụng công thức có sẵn vào một tình huống thực tế, mà đòi hỏi người học phải nhận diện vấn đề, lựa chọn thông tin cần thiết, xác định các đại lượng và mối quan hệ giữa chúng, đưa ra giả định và chuyển tình huống thực tiễn thành một cấu trúc có thể xử lý bằng toán học.

Mô hình hóa thường được xem là một quá trình có tính chu trình, trong đó người học liên tục chuyển đổi giữa thế giới thực và thế giới toán học. Mặc dù các mô hình lý thuyết có thể khác nhau về số lượng giai đoạn, những hoạt động cốt lõi thường bao gồm: tìm hiểu tình huống thực tiễn; đơn giản hóa và xác định giả định; toán học hóa tình huống; xây dựng và xử lý mô hình; diễn giải kết quả; kiểm tra tính hợp lý và điều chỉnh mô hình khi cần thiết (Cevikbas et al., 2022; Niss & Blum, 2020). Quá trình này không diễn ra hoàn toàn tuyến tính, bởi học sinh có thể quay lại các bước trước để xem xét lại giả định, điều chỉnh cách biểu diễn hoặc lựa chọn một mô hình phù hợp hơn.

Trong dạy học Toán, mô hình hóa vừa là mục tiêu phát triển năng lực, vừa là phương tiện tổ chức hoạt động học tập. Thông qua các nhiệm vụ mô hình hóa, học sinh có cơ hội huy động kiến thức toán học để phân tích tình huống, lựa chọn phương án giải quyết và đánh giá ý nghĩa của kết quả trong thực tiễn. Blum (2015) cho rằng chất lượng dạy học mô hình hóa phụ thuộc đáng kể vào việc giáo viên tạo điều kiện cho học sinh tự chủ trong quá trình giải quyết nhiệm vụ, đồng thời cung cấp sự hỗ trợ phù hợp. Các nghiên cứu gần đây cũng cho thấy phát triển năng lực mô hình hóa tiếp tục là một định hướng quan trọng trong giáo dục toán học quốc tế (Krawitz et al., 2025; Schukajlow et al., 2018). Trên cơ sở đó, nghiên cứu này xem hoạt động mô hình hóa là quá trình học sinh chuyển một vấn đề thực tiễn thành mô hình toán học, giải quyết mô hình và diễn giải kết quả trở lại trong bối cảnh ban đầu.

2.2. Dạy học hàm số thông qua các hoạt động mô hình hóa

Hàm số là một nội dung trung tâm của toán học phổ thông, cung cấp công cụ để biểu diễn và phân tích mối quan hệ giữa các đại lượng biến thiên. Việc hiểu hàm số không chỉ giới hạn ở nhận biết công thức hay vẽ đồ thị mà còn đòi hỏi học sinh nhận thức được mối quan hệ phụ thuộc, sự đồng biến thiên giữa các đại lượng và khả năng chuyển đổi giữa nhiều dạng biểu diễn khác nhau. Nghiên cứu của Wilkie và Ayalon (2019) cho thấy việc hình thành một quan niệm đầy đủ về hàm số vẫn là thách thức đối với học sinh trung học, đặc biệt khi các em phải kết nối giữa biểu thức đại số, đồ thị và ý nghĩa của mối quan hệ hàm trong những bối cảnh khác nhau.

Tổ chức dạy học hàm số thông qua hoạt động mô hình hóa tạo điều kiện để học sinh tiếp cận khái niệm này từ các tình huống thực tiễn thay vì chỉ thực hiện các thao tác toán học thuần túy. Trong một nhiệm vụ mô hình hóa, học sinh cần xác định các đại lượng liên quan, lựa chọn biến, thiết lập mối quan hệ giữa các đại lượng, biểu diễn mối quan hệ bằng hàm số, xử lý mô hình và diễn giải kết quả trở lại bối cảnh ban đầu. Kohen và Orenstein (2021) nhấn mạnh rằng các vấn đề thực tiễn xác thực có thể tạo ra cầu nối giữa toán học trong nhà trường và việc sử dụng toán học trong đời sống, đồng thời giúp học sinh nhận thấy ý nghĩa ứng dụng của kiến thức toán học.

Đối với nội dung hàm số, hoạt động mô hình hóa đặc biệt phù hợp vì nhiều hiện tượng thực tế có thể được mô tả thông qua mối quan hệ giữa hai hay nhiều đại lượng. Các bối cảnh như chi phí và số lượng sản phẩm, quãng đường và thời gian, doanh thu và sản lượng hay sự thay đổi của một đại lượng theo thời gian có thể tạo cơ sở để học sinh xây dựng hàm số và sử dụng mô hình để giải quyết vấn đề. Nghiên cứu của Daher và Shahbari (2022) cho thấy các nhiệm vụ mô hình hóa dựa trên tình huống xác thực có thể hỗ trợ học sinh phát triển cách nhìn hàm số như một quan hệ đồng biến thiên giữa các đại lượng, thay vì chỉ xem hàm số như một công thức đại số.

Vì vậy, dạy học hàm số thông qua mô hình hóa cần tạo cơ hội để học sinh tự lựa chọn thông tin, xây dựng và kiểm tra mô hình, đồng thời giải thích ý nghĩa của kết quả. Cách tổ chức này giúp chuyển trọng tâm từ "thực hiện phép tính với hàm số" sang "sử dụng hàm số như một công cụ để hiểu và giải quyết vấn đề thực tiễn", phù hợp với định hướng phát triển khả năng vận dụng toán học.

2.3. Khả năng vận dụng toán học vào thực tiễn

Khả năng vận dụng toán học vào thực tiễn thể hiện ở việc người học có thể huy động kiến

thức, kĩ năng và phương pháp toán học để nhận diện, phân tích và giải quyết các vấn đề nảy sinh trong những bối cảnh ngoài toán học. Khái niệm này có mối liên hệ chặt chẽ với năng lực toán học (mathematical literacy) trong khung đánh giá PISA. Theo OECD (2023), năng lực toán học là khả năng suy luận toán học và hình thành, sử dụng, diễn giải toán học để giải quyết vấn đề trong nhiều bối cảnh thực tiễn khác nhau. Năng lực này không chỉ liên quan đến việc thực hiện đúng các phép tính mà còn bao gồm khả năng nhận biết khi nào và bằng cách nào toán học có thể được sử dụng để mô tả, giải thích và hỗ trợ đưa ra quyết định trong thực tế.

Khả năng vận dụng toán học vì vậy đòi hỏi sự chuyển đổi linh hoạt giữa bối cảnh thực tiễn và thế giới toán học. Khung PISA 2022 xác định ba quá trình cơ bản gồm: formulating situations mathematically (hình thành vấn đề dưới dạng toán học), employing mathematical concepts, facts and procedures (sử dụng các khái niệm, kiến thức và quy trình toán học) và interpreting, applying and evaluating mathematical outcomes (diễn giải, vận dụng và đánh giá kết quả toán học) (OECD, 2023). Trong đó, học sinh cần nhận diện các biến và thông tin liên quan, lựa chọn cách biểu diễn phù hợp, thực hiện quá trình giải quyết, sau đó đối chiếu kết quả với điều kiện thực tế và xem xét giới hạn của giải pháp.

Việc phát triển khả năng này có ý nghĩa quan trọng đối với dạy học Toán, bởi học sinh có thể thực hiện tốt các thủ tục toán học trong lớp học nhưng chưa chắc nhận biết được cách sử dụng chúng trong những tình huống ngoài nhà trường. Nghiên cứu của Bolstad (2023) cho thấy việc kết nối toán học với đời sống vẫn là một thách thức; các nhiệm vụ mang bối cảnh thực tế đôi khi vẫn tập trung chủ yếu vào thực hiện quy trình có sẵn và chưa tạo đủ cơ hội để học sinh sử dụng toán học nhằm hiểu thế giới thực.

Trong nghiên cứu này, khả năng vận dụng toán học vào thực tiễn được xác định qua bốn biểu hiện: (1) nhận diện các yếu tố toán học trong tình huống thực tiễn; (2) chuyển tình huống thành mô hình hoặc biểu diễn toán học phù hợp; (3) sử dụng kiến thức và phương pháp toán học để giải quyết vấn đề; và (4) diễn giải, đánh giá kết quả trong bối cảnh ban đầu.

III. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu được thực hiện với khoảng 150 học sinh lớp 10 tại một số trường trung học phổ thông trên địa bàn Hà Nội. Các lớp tham gia được lựa chọn trên cơ sở có điều kiện học tập và trình độ ban đầu tương đối tương đồng. Trong đó, khoảng 75 học sinh được xếp vào nhóm thực nghiệm và 75 học sinh thuộc nhóm đối chứng.

Can thiệp được triển khai trong 8 tiết, kéo dài 4 tuần, gồm bốn hoạt động mô hình hóa, mỗi hoạt động 2 tiết. Nhóm thực nghiệm học nội dung hàm số thông qua các nhiệm vụ mô hình hóa gắn với tình huống thực tiễn, trong khi nhóm đối chứng học cùng nội dung và thời lượng theo cách dạy thông thường. Để hạn chế ảnh hưởng của biến giáo viên, các lớp tương ứng được bố trí do cùng giáo viên phụ trách và được thống nhất trước về nội dung, tiến độ và yêu cầu đánh giá.

Công cụ nghiên cứu gồm bài tiền kiểm, hậu kiểm và rubric đánh giá bốn biểu hiện: nhận diện yếu tố toán học; toán học hóa tình huống; sử dụng toán học để giải quyết vấn đề; và diễn giải, đánh giá kết quả. Công cụ được thẩm định bởi 05 người, gồm 02 giảng viên chuyên ngành Lý luận và Phương pháp dạy học Toán và 03 giáo viên Toán THPT. Độ tin cậy được kiểm tra bằng Cronbach's alpha và độ thống nhất giữa người chấm.

Dữ liệu được phân tích bằng thống kê mô tả, kiểm định t và ANCOVA; kích thước ảnh hưởng được báo cáo bằng Cohen's d và partial η^2. Nghiên cứu được thực hiện sau khi có sự đồng thuận của nhà trường, phụ huynh và học sinh; mọi thông tin cá nhân được bảo mật.

IV. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

4.1. Kết quả thiết kế các hoạt động mô hình hóa trong dạy học hàm số

Trên cơ sở khung lý luận về mô hình hóa toán học và các biểu hiện của khả năng vận dụng toán học vào thực tiễn, nghiên cứu đã thiết kế hệ thống hoạt động mô hình hóa gắn với nội dung hàm số lớp 10. Các hoạt động được xây dựng theo hướng xuất phát từ những tình huống gần gũi với đời sống, trong đó học sinh không được cung cấp sẵn hoàn toàn mô hình toán học mà phải tự xác định dữ kiện, lựa chọn các đại lượng liên quan, thiết lập mối quan hệ giữa các biến và sử dụng kiến thức về hàm số để giải quyết vấn đề. Sau khi xử lý mô hình, học sinh tiếp tục diễn giải kết quả trong bối cảnh thực tiễn và đánh giá tính hợp lý của phương án được đề xuất.

Bảng 1. Hệ thống các hoạt động mô hình hóa trong dạy học hàm số lớp 10

Hoạt động	Nội dung toán học	Bối cảnh thực tiễn	Số tiết	Biểu hiện trọng tâm
Lựa chọn gói cước phù hợp	Hàm số bậc nhất	Chi phí dịch vụ	2	Xác định biến, xây dựng mô hình
Thiết kế khu vực có diện tích lớn nhất	Hàm số bậc hai	Tối ưu diện tích	2	Toán học hóa, giải mô hình
Phân tích chuyển động	Hàm số và đồ thị	Quãng đường – thời gian	2	Đọc và diễn giải đồ thị
Lựa chọn phương án kinh doanh	Hàm số bậc hai	Doanh thu – lợi nhuận	2	Giải quyết và đánh giá phương án

Các hoạt động được tổ chức theo tiến trình gồm sáu bước: (1) tiếp cận tình huống thực tiễn; (2) xác định vấn đề và các đại lượng liên quan; (3) đưa ra giả định và xây dựng mô hình hàm số; (4) giải quyết mô hình bằng các kiến thức toán học phù hợp; (5) diễn giải kết quả trong bối cảnh ban đầu; và (6) kiểm tra, đánh giá hoặc điều chỉnh mô hình khi điều kiện thay đổi.

Chẳng hạn, trong hoạt động "Lựa chọn gói cước phù hợp", học sinh tiếp nhận thông tin về hai phương án tính phí khác nhau, từ đó xác định biến, xây dựng hai hàm số biểu diễn chi phí, tìm điểm mà hai phương án có chi phí bằng nhau và đề xuất lựa chọn phù hợp với từng mức sử dụng. Khi mức phí hoặc nhu cầu thay đổi, học sinh phải xem xét lại tính phù hợp của mô hình.

Kết quả thiết kế cho thấy các hoạt động không chỉ tạo cơ hội để học sinh vận dụng kiến thức hàm số mà còn hỗ trợ đồng thời bốn biểu hiện: nhận diện yếu tố toán học, toán học hóa tình huống, sử dụng toán học để giải quyết vấn đề và diễn giải, đánh giá kết quả trong thực tiễn.

4.2. Kết quả thực nghiệm về khả năng vận dụng toán học vào thực tiễn

Thực nghiệm được tiến hành trên 150 học sinh lớp 10, gồm 75 học sinh thuộc nhóm thực nghiệm và 75 học sinh thuộc nhóm đối chứng. Trước khi triển khai các hoạt động mô hình hóa, hai nhóm thực hiện bài tiền kiểm nhằm xác định mức độ tương đồng ban đầu về khả năng vận dụng toán học vào thực tiễn. Kết quả cho thấy điểm trung bình của nhóm thực nghiệm là 6,21 (SD = 1,18), trong khi nhóm đối chứng đạt 6,15 (SD = 1,21). Kiểm định t độc lập cho thấy sự khác biệt giữa hai nhóm không có ý nghĩa thống kê, $t(148) = 0,31$, $p = 0,758$. Kết quả này cho thấy hai nhóm có mức độ ban đầu tương đối tương đồng trước khi tiến hành can thiệp.

Bảng 2: Kết quả tiền kiểm và hậu kiểm về khả năng vận dụng toán học vào thực tiễn của nhóm thực nghiệm và nhóm đối chứng

Nhóm	N	Tiền kiểm Mean ± SD	Hậu kiểm Mean ± SD
Thực nghiệm	75	6,21 ± 1,18	8,14 ± 1,10
Đối chứng	75	6,15 ± 1,21	6,82 ± 1,16

Sau thực nghiệm, điểm trung bình hậu kiểm của nhóm thực nghiệm tăng lên 8,14 (SD = 1,10), cao hơn nhóm đối chứng với 6,82 (SD = 1,16). Sự khác biệt giữa hai nhóm có ý nghĩa thống kê, $t(148) = 7,14$, $p < 0,001$. Kích thước ảnh hưởng Cohen's $d = 1,17$ cho thấy mức tác động lớn của hoạt động mô hình hóa đối với kết quả học tập.

Để kiểm soát ảnh hưởng của mức độ ban đầu, nghiên cứu tiếp tục sử dụng phân tích hiệp phương sai (ANCOVA), trong đó điểm hậu kiểm là biến phụ thuộc, nhóm học tập là biến độc lập và điểm tiền kiểm là biến đồng biến. Kết quả cho thấy sau khi kiểm soát điểm tiền kiểm, ảnh hưởng của nhóm học tập vẫn có ý nghĩa thống kê, $F(1,147) = 48,62$, $p < 0,001$, partial $\eta^2 = 0,249$. Như vậy, khoảng 24,9% biến thiên của điểm hậu kiểm có liên quan đến sự khác biệt về hình thức tổ chức dạy học sau khi đã kiểm soát năng lực ban đầu.

Các kết quả trên cho thấy học sinh tham gia các hoạt động mô hình hóa trong dạy học hàm số đạt kết quả tốt hơn về khả năng vận dụng toán học vào thực tiễn so với học sinh học theo cách thông

thường. Điều này bước đầu cho thấy việc đặt học sinh vào các tình huống thực tế, yêu cầu xây dựng, giải và đánh giá mô hình có thể hỗ trợ hiệu quả quá trình chuyển đổi giữa kiến thức toán học và việc sử dụng toán học trong những bối cảnh thực tiễn.

4.3. Sự phát triển các biểu hiện của khả năng vận dụng toán học vào thực tiễn

Để làm rõ hơn tác động của các hoạt động mô hình hóa, nghiên cứu tiếp tục phân tích sự thay đổi ở bốn biểu hiện của khả năng vận dụng toán học vào thực tiễn, gồm: nhận diện yếu tố toán học trong tình huống thực tiễn; toán học hóa tình huống; sử dụng toán học để giải quyết vấn đề; và diễn giải, đánh giá kết quả.

Bảng 3. Kết quả phát triển các biểu hiện của khả năng vận dụng toán học vào thực tiễn

Biểu hiện	Nhóm TN trước	Nhóm TN sau	Nhóm ĐC trước	Nhóm ĐC sau
Nhận diện yếu tố toán học	2,61 ± 0,54	3,42 ± 0,46	2,58 ± 0,56	2,89 ± 0,52
Toán học hóa tình huống	2,47 ± 0,58	3,38 ± 0,49	2,45 ± 0,57	2,78 ± 0,55
Sử dụng toán học để giải quyết vấn đề	2,72 ± 0,51	3,51 ± 0,43	2,69 ± 0,53	3,02 ± 0,48
Diễn giải và đánh giá kết quả	2,35 ± 0,60	3,21 ± 0,52	2,32 ± 0,59	2,67 ± 0,57

Kết quả cho thấy cả bốn biểu hiện ở nhóm thực nghiệm đều được cải thiện rõ rệt sau can thiệp. Mức tăng nổi bật nhất xuất hiện ở toán học hóa tình huống và diễn giải, đánh giá kết quả, hai biểu hiện vốn đòi hỏi học sinh phải chuyển đổi giữa bối cảnh thực tiễn và ngôn ngữ toán học. Điều này cho thấy các hoạt động mô hình hóa đã tạo cơ hội để học sinh không chỉ thực hiện các phép tính mà còn chủ động xác định biến, thiết lập mối quan hệ giữa các đại lượng và xem xét ý nghĩa thực tế của kết quả.

Biểu hiện sử dụng toán học để giải quyết vấn đề đạt điểm hậu kiểm cao nhất ở nhóm thực nghiệm. Kết quả này có thể liên quan đến việc học sinh thường xuyên phải huy động kiến thức về hàm số, đồ thị và các đặc trưng của hàm số để xử lý mô hình. Tuy nhiên, điểm trung bình ở biểu hiện diễn giải và đánh giá kết quả vẫn thấp hơn các biểu hiện còn lại.

V. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã thiết kế và triển khai các hoạt động mô hình hóa trong dạy học hàm số lớp 10 nhằm phát triển khả năng vận dụng toán học vào thực tiễn. Các hoạt động được xây dựng theo hướng gắn kiến thức hàm số với những tình huống thực tế, qua đó tạo cơ hội để học sinh nhận diện vấn đề, xây dựng mô hình, giải quyết và diễn giải kết quả.

Kết quả thực nghiệm cho thấy nhóm học sinh tham gia các hoạt động mô hình hóa có sự cải thiện rõ rệt so với nhóm đối chứng, đặc biệt ở khả năng toán học hóa tình huống và sử dụng toán học để giải quyết vấn đề. Tuy nhiên, việc diễn giải và đánh giá kết quả trong bối cảnh thực tiễn vẫn là khía cạnh học sinh còn gặp khó khăn.

Nhìn chung, việc tổ chức các hoạt động mô hình hóa trong dạy học hàm số có tiềm năng góp phần tăng cường khả năng vận dụng toán học vào thực tiễn và hỗ trợ định hướng phát triển năng lực trong dạy học Toán

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Blum, W. (2015). Quality teaching of mathematical modelling: What do we know, what can we do? In S. J. Cho (Ed.), The proceedings of the 12th International Congress on Mathematical Education (pp. 73–96). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-12688-3_9

Bolstad, O. H. (2023). Lower secondary students' encounters with mathematical literacy. Mathematics Education Research Journal, 35, 237–253. https://doi.org/10.1007/s13394-021-00386-7

Cevikbas, M., Kaiser, G., & Schukajlow, S. (2022). A systematic literature review of the current discussion on mathematical modelling competencies: State-of-the-art developments in conceptualizing, measuring, and fostering. Educational Studies in Mathematics, 109, 205–236. https://doi.org/10.1007/s10649-021-10104-6

Daher, W., & Shahbari, J. A. (2022). Conceptualization of function as a covariational relationship between two quantities through modeling tasks. The Journal of Mathematical Behavior, 67, 100993. https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2022.100993

Krawitz, J., Schukajlow, S., Yang, X., & Geiger, V. (2025). A systematic review of international perspectives on mathematical modelling: Modelling goals and task characteristics. ZDM – Mathematics Education, 57, 193–212. https://doi.org/10.1007/s11858-025-01683-2

Kohen, Z., & Orenstein, D. (2021). Mathematical modeling of tech-related real-world problems for secondary school-level mathematics. Educational Studies in Mathematics, 107, 71–91. https://doi.org/10.1007/s10649-020-10020-1

Niss, M., & Blum, W. (2020). The learning and teaching of mathematical modelling. Routledge. https://doi.org/10.4324/9781315189314

OECD. (2023). PISA 2022 assessment and analytical framework. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/dfe0bf9c-en

Schukajlow, S., Kaiser, G., & Stillman, G. (2018). Empirical research on teaching and learning of mathematical modelling: A survey on the current state-of-the-art. ZDM – Mathematics Education, 50, 5–18. https://doi.org/10.1007/s11858-018-0933-5

Wilkie, K. J., & Ayalon, M. (2019). Exploring secondary students' conceptualization of functions in three curriculum contexts. The Journal of Mathematical Behavior, 56, 100718. https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2019.100718