PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC MÔ HÌNH HÓA TOÁN HỌC CHO HỌC SINH LỚP 9 THÔNG QUA DẠY HỌC MỘT SỐ CHỦ ĐỀ HÌNH HỌC GẮN VỚI THỰC TIỄN

Đỗ Thu Hoài
Trường THCS - THPT Lê Quý Đôn, Hà Nội
Email: dthoai1405@gmail.com

Tóm tắt: *Nghiên cứu tập trung phát triển năng lực mô hình hóa toán học cho học sinh lớp 9 thông qua dạy học một số chủ đề Hình học gắn với thực tiễn. Trên cơ sở nghiên cứu lý luận về mô hình hóa toán học và đặc điểm nội dung Hình học trung học cơ sở, nghiên cứu xây dựng hệ thống nhiệm vụ học tập theo hướng kết nối giữa tình huống thực tiễn và tri thức toán học. Quy trình tổ chức dạy học được đề xuất gồm bốn giai đoạn: phân tích tình huống thực tiễn, xây dựng mô hình hình học, giải quyết vấn đề bằng công cụ toán học và đánh giá kết quả. Thực nghiệm sư phạm tại Trường THCS - THPT Lê Quý Đôn, Hà Nội cho thấy việc tổ chức các hoạt động học tập theo định hướng mô hình hóa góp phần nâng cao khả năng vận dụng kiến thức, xây dựng mô hình và giải thích kết quả toán học của học sinh. Kết quả nghiên cứu khẳng định tính khả thi của việc dạy học Hình học gắn với thực tiễn nhằm phát triển năng lực toán học cho học sinh trung học cơ sở.*

Từ khóa*: Năng lực mô hình hóa toán học; dạy học Hình học; nhiệm vụ học tập; bối cảnh thực tiễn; học sinh lớp 9.*

DEVELOPING MATHEMATICAL MODELLING COMPETENCY FOR YEAR 9 STUDENTS THROUGH TEACHING GEOMETRY TOPICS LINKED TO REAL-WORLD APPLICATIONS'

Abstract: *This study focuses on developing mathematical modeling competency for Grade 9 students through teaching selected Geometry topics connected to real-world contexts. Based on theoretical studies of mathematical modeling and the characteristics of lower secondary Geometry content, the study develops a system of learning tasks designed to establish connections between real-world situations and mathematical knowledge. A teaching process is proposed consisting of four stages: analyzing real-world situations, constructing geometric models, solving problems using mathematical tools, and evaluating results. The pedagogical experiment conducted at Le Quy Don Lower and Upper Secondary School in Hanoi indicates that organizing learning activities based on mathematical modeling contributes to improving students' ability to apply knowledge, construct models, and interpret mathematical results. The findings confirm the feasibility of teaching Geometry in real-world contexts to develop mathematical competencies among lower secondary students.*

Keywords: *Mathematical modeling competency; Geometry teaching; learning tasks; real-world contexts; Grade 9 students.*

Nhận bài: 01/06/2026 Phản biện: 25/06/2026 Duyệt đăng: 30/06/2026

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Khả năng vận dụng kiến thức toán học để giải quyết các vấn đề xuất phát từ thực tiễn là một trong những yêu cầu quan trọng của dạy học Toán ở trường phổ thông hiện nay. Trong quá trình học tập, học sinh không chỉ cần nắm vững các khái niệm, định lý và quy tắc toán học mà còn cần biết nhận diện vấn đề, lựa chọn công cụ phù hợp, xây dựng cách giải quyết và đánh giá kết quả trong mối liên hệ với tình huống ban đầu. Đây chính là những biểu hiện cốt lõi của năng lực mô hình hóa toán học – một thành phần quan trọng trong cấu trúc năng lực toán học được xác định trong Chương trình Giáo dục phổ thông môn Toán 2018.

Đối với cấp trung học cơ sở, Hình học là một lĩnh vực có nhiều thuận lợi trong việc tổ chức các hoạt động phát triển năng lực mô hình hóa toán học. Các đối tượng và quan hệ hình học thường gắn với những vấn đề gần gũi trong đời sống như đo đạc, thiết kế, xây dựng và khai thác không gian. Những nội dung như tam giác đồng dạng, hệ thức lượng trong tam giác vuông, đường tròn, diện tích và thể tích có thể trở thành cơ sở để giáo viên xây dựng các nhiệm vụ học tập trong đó học sinh được trải nghiệm quá trình chuyển đổi từ tình huống thực tế sang mô hình toán học và ngược lại.

Tuy nhiên, thực tiễn dạy học Hình học ở trường trung học cơ sở cho thấy việc phát triển năng lực mô hình hóa toán học cho học sinh vẫn còn nhiều hạn chế. Hoạt động học tập chủ yếu vẫn tập trung vào việc tiếp nhận kiến thức, vận dụng công thức và giải quyết các bài toán có cấu trúc xác định. Vì vậy, nhiều học sinh có khả năng thực hiện các thao tác hình học nhưng gặp khó khăn khi phân tích một vấn đề thực tiễn, xác định các yếu tố toán học, lựa chọn mô hình phù hợp và giải thích kết quả theo ngữ cảnh. Bên cạnh đó, giáo viên còn thiếu các quy trình tổ chức và hệ thống nhiệm vụ học tập Hình học gắn với thực tiễn để hỗ trợ quá trình phát triển năng lực này.

Xuất phát từ yêu cầu thực tiễn đó, nghiên cứu tập trung vào việc thiết kế và tổ chức dạy học một số chủ đề Hình học gắn với thực tiễn nhằm

phát triển năng lực mô hình hóa toán học cho học sinh lớp 9. Nghiên cứu được thực hiện tại Trường THCS - THPT Lê Quý Đôn, Hà Nội, với mục tiêu đề xuất quy trình tổ chức dạy học và đánh giá khả năng phát triển năng lực mô hình hóa của học sinh thông qua các nhiệm vụ học tập Hình học có định hướng thực tiễn.

II. CƠ SỞ LÝ LUẬN

2.1. Năng lực mô hình hóa toán học trong dạy học ở trường trung học cơ sở

Mô hình hóa toán học được xem là một quá trình quan trọng trong dạy học Toán, giúp kết nối tri thức toán học với các vấn đề xuất phát từ thực tiễn. Theo Blum và Leiss (2007), mô hình hóa toán học là quá trình chuyển đổi qua lại giữa thế giới thực và thế giới toán học, trong đó người học cần phân tích tình huống thực tế, lựa chọn các yếu tố quan trọng, xây dựng mô hình toán học, giải quyết vấn đề bằng công cụ toán học và diễn giải kết quả trở lại bối cảnh ban đầu. Quá trình này không chỉ yêu cầu khả năng vận dụng kiến thức mà còn đòi hỏi người học thực hiện các hoạt động tư duy như đơn giản hóa, giả định, kiểm chứng và điều chỉnh mô hình.

Trong dạy học Toán ở trường phổ thông, năng lực mô hình hóa toán học được hiểu là khả năng của học sinh trong việc sử dụng các phương tiện và công cụ toán học để mô tả, phân tích, giải quyết các vấn đề thực tiễn và đánh giá mức độ phù hợp của kết quả thu được. Theo Maaß (2006), năng lực mô hình hóa bao gồm nhiều thành tố liên quan đến khả năng hiểu vấn đề thực tế, xây dựng mô hình phù hợp, thực hiện các thao tác toán học và đánh giá mô hình dựa trên yêu cầu của tình huống ban đầu.

Chương trình Giáo dục phổ thông môn Toán 2018 của Việt Nam xác định năng lực mô hình hóa toán học là một trong năm thành phần của năng lực toán học cốt lõi, được biểu hiện qua khả năng thiết lập mô hình toán học để mô tả tình huống thực tiễn, giải quyết vấn đề bằng mô hình đã xây dựng và sử dụng kết quả toán học để trả lời các vấn đề trong thực tế (Bộ Giáo dục và Đào tạo, 2018). Đối với học sinh trung học cơ sở, việc phát triển năng lực này có ý nghĩa quan trọng bởi đây là giai đoạn học sinh bắt đầu hình thành khả năng tư duy trừu tượng, biết vận dụng các mối quan hệ toán học để giải thích các hiện tượng trong đời sống.

Vì vậy, dạy học Toán theo hướng phát triển năng lực mô hình hóa toán học cần tạo ra các cơ hội để học sinh tham gia vào những nhiệm vụ học tập có ý nghĩa, trong đó các em được trải nghiệm đầy đủ quá trình từ nhận diện vấn đề, xây dựng mô hình, giải quyết bằng công cụ toán học đến đánh giá và điều chỉnh kết quả.

2.2. Phát triển năng lực mô hình hóa toán học thông qua dạy học Hình học ở trung học cơ sở

Hình học là một lĩnh vực có nhiều tiềm năng trong việc phát triển năng lực mô hình hóa toán học cho học sinh trung học cơ sở bởi các đối tượng hình học thường xuất hiện trong nhiều hoạt động của đời sống như đo đạc, thiết kế, xây dựng và tổ chức không gian. Thông qua các nhiệm vụ học tập gắn với thực tiễn, học sinh có cơ hội nhận diện các yếu tố hình học trong bối cảnh cụ thể, lựa chọn các giả thiết cần thiết, xây dựng mô hình và sử dụng kiến thức toán học để giải quyết vấn đề. Theo Lesh và Doerr (2003), quá trình mô hình hóa tạo điều kiện để người học phát triển khả năng liên hệ giữa các biểu diễn khác nhau của một vấn đề.

Trong chương trình Toán trung học cơ sở, đặc biệt ở lớp 9, nhiều nội dung Hình học có mối liên hệ trực tiếp với các vấn đề thực tiễn. Các kiến thức về hệ thức lượng trong tam giác vuông có thể được khai thác trong các bài toán đo chiều cao, xác định khoảng cách hoặc tính toán các đại lượng không thể đo trực tiếp. Nội dung đường tròn, diện tích và thể tích tạo điều kiện để học sinh giải quyết các vấn đề liên quan đến thiết kế, xây dựng và tối ưu hóa không gian. Việc tổ chức dạy học các nội dung này theo hướng mô hình hóa giúp học sinh chuyển từ việc tiếp nhận kiến thức hình học sang sử dụng kiến thức như một công cụ để giải thích và giải quyết các tình huống thực tế.

Tuy nhiên, để phát triển năng lực mô hình hóa toán học, dạy học Hình học cần vượt ra ngoài cách tiếp cận truyền thống chủ yếu tập trung vào chứng minh và giải bài tập có cấu trúc xác định. Theo Stillman (2019), hoạt động mô hình hóa hiệu quả cần tạo cơ hội cho học sinh tham gia vào quá trình lựa chọn thông tin, đưa ra giả định, xây dựng mô hình, kiểm tra tính phù hợp của kết quả và điều chỉnh cách giải quyết khi cần thiết. Điều này đòi hỏi giáo viên thiết kế các nhiệm vụ học tập mở, trong đó học sinh giữ vai trò chủ thể của quá trình khám phá và kiến tạo mô hình toán học.

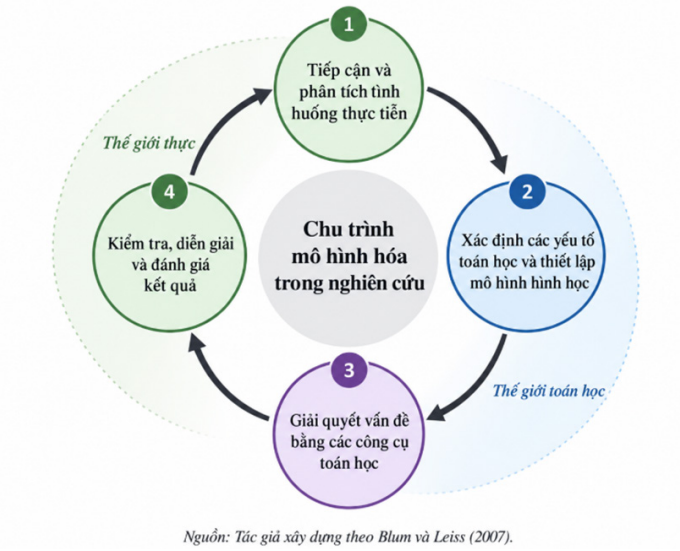
Như vậy, dạy học Hình học gắn với thực tiễn không chỉ góp phần nâng cao khả năng vận dụng kiến thức mà còn tạo môi trường thuận lợi để phát triển các thành tố của năng lực mô hình hóa toán học.

2.3. Thiết kế và tổ chức nhiệm vụ học tập Hình học theo định hướng phát triển năng lực mô hình hóa toán học

Trong dạy học Toán theo định hướng phát triển năng lực, nhiệm vụ học tập là phương tiện quan trọng giúp học sinh huy động kiến thức, thực hiện các hoạt động tư duy và vận dụng toán học để giải quyết vấn đề. Đối với dạy học mô hình hóa, nhiệm vụ học tập không chỉ hướng đến việc tìm ra kết quả cuối cùng mà còn tạo cơ hội cho học sinh tham gia vào quá trình phân tích tình huống, lựa chọn thông tin, xây dựng mô hình và đánh giá tính phù hợp của kết quả. Theo Doerr và English (2003), các nhiệm vụ mô hình hóa có vai trò thúc đẩy học sinh phát triển khả năng suy luận toán học thông qua việc kiến tạo và điều chỉnh các mô hình trong quá trình giải quyết vấn đề.

Thiết kế nhiệm vụ học tập Hình học theo định hướng phát triển năng lực mô hình hóa cần xuất phát từ những bối cảnh thực tiễn có ý nghĩa đối với học sinh, đồng thời bảo đảm sự phù hợp với nội dung và yêu cầu cần đạt của chương trình môn Toán. Một nhiệm vụ mô hình hóa Hình học cần chứa đựng vấn đề thực tiễn có thể biểu diễn bằng các quan hệ hình học, yêu cầu học sinh lựa chọn kiến thức, phương pháp và công cụ toán học phù hợp để giải quyết. Quá trình thiết kế nhiệm vụ có thể dựa trên các nguyên tắc: xác định bối cảnh thực tiễn; phân tích kiến thức Hình học cần huy động; xây dựng yêu cầu hình thành mô hình toán học; tổ chức hoạt động giải quyết và đánh giá kết quả trong mối liên hệ với tình huống ban đầu.

Trong nghiên cứu này, nhiệm vụ học tập Hình học được xây dựng theo chu trình mô hình hóa gồm các bước: (1) tiếp cận và phân tích tình huống thực tiễn; (2) xác định các yếu tố toán học và thiết lập mô hình hình học; (3) giải quyết vấn đề bằng các công cụ toán học; (4) kiểm tra, diễn giải và đánh giá kết quả. Chu trình này phù hợp với quan điểm của Blum và Leiss (2007) về sự chuyển đổi giữa thế giới thực và thế giới toán học trong hoạt động mô hình hóa.



Nguồn: Tác giả xây dựng theo Blum và Leiss (2007).

Bên cạnh việc thiết kế nhiệm vụ, việc tổ chức dạy học cần tạo điều kiện để học sinh chủ động khám phá, trao đổi và điều chỉnh cách giải quyết. Giáo viên giữ vai trò định hướng thông qua việc đặt câu hỏi gợi mở, hỗ trợ quá trình xây dựng mô hình và khuyến khích học sinh giải thích ý nghĩa của kết quả. Như vậy, các nhiệm vụ Hình học gắn với thực tiễn không chỉ góp phần củng cố kiến thức mà còn tạo môi trường thuận lợi để phát triển năng lực mô hình hóa toán học cho học sinh lớp 9.

III. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu được thực hiện theo hướng nghiên cứu thiết kế (Design-Based Research) kết hợp với thực nghiệm sư phạm nhằm xây dựng và đánh giá hiệu quả của các nhiệm vụ học tập Hình học gắn với thực tiễn trong việc phát triển năng lực mô hình hóa toán học cho học sinh lớp 9. Quy trình nghiên cứu gồm các bước: nghiên cứu cơ sở lý luận, thiết kế hệ thống nhiệm vụ mô hình hóa, tổ chức dạy học thực nghiệm và phân tích sự thay đổi trong biểu hiện năng lực của học sinh.

Đối tượng nghiên cứu là 42 học sinh lớp 9 tại Trường THCS - THPT Lê Quý Đôn, Hà Nội. Trong thời gian 8 tuần, học sinh được tham gia các hoạt động học tập thông qua một số chủ đề Hình học như hệ thức lượng trong tam giác vuông, đường tròn và các bài toán về diện tích, thể tích gắn với các bối cảnh thực tiễn.

Dữ liệu nghiên cứu được thu thập thông qua phân tích sản phẩm học tập của học sinh, quan sát quá trình tham gia nhiệm vụ và đánh giá theo rubric năng lực mô hình hóa toán học gồm bốn thành tố: phân tích vấn đề thực tiễn, thiết lập mô hình toán học, giải quyết bằng công cụ toán học và diễn giải kết quả. Kết quả được phân tích theo hướng kết hợp định tính và định lượng nhằm đánh giá mức độ phát triển năng lực mô hình hóa của học sinh sau quá trình thực nghiệm.

IV. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

4.1. Xây dựng hệ thống nhiệm vụ học tập Hình học gắn với thực tiễn nhằm phát triển năng lực mô hình hóa toán học

Dựa trên cơ sở lý luận về năng lực mô hình hóa toán học và đặc điểm nội dung Hình học lớp 9, nghiên cứu xây dựng hệ thống nhiệm vụ học tập Hình học gắn với thực tiễn nhằm tạo cơ hội cho học sinh tham gia vào quá trình chuyển đổi giữa tình huống thực tế và mô hình toán học. Các nhiệm vụ được thiết kế không chỉ hướng tới việc củng cố kiến thức Hình học mà còn phát triển khả năng nhận diện vấn đề, lựa chọn thông tin, xây dựng mô hình, giải quyết vấn đề và đánh giá kết quả trong bối cảnh ban đầu.

Việc thiết kế nhiệm vụ học tập dựa trên ba nguyên tắc cơ bản. Thứ nhất, nhiệm vụ cần xuất phát từ những tình huống thực tiễn có ý nghĩa, gần gũi với trải nghiệm của học sinh và có khả năng kết nối với kiến thức Hình học trong chương trình lớp 9. Thứ hai, nhiệm vụ phải tạo ra nhu cầu sử dụng toán học, trong đó học sinh cần lựa chọn kiến thức, phương pháp và công cụ phù hợp thay vì chỉ áp dụng trực tiếp các công thức có sẵn. Thứ ba, nhiệm vụ cần khuyến khích học sinh đưa ra giả định, xây dựng phương án giải quyết và xem xét tính hợp lý của mô hình toán học.

Trên cơ sở các nguyên tắc trên, nghiên cứu xây dựng một số nhóm nhiệm vụ học tập: (1) Nhóm thứ nhất là các nhiệm vụ mô hình hóa thông qua hoạt động đo đạc và xác định các đại lượng hình học trong thực tiễn, trong đó học sinh vận dụng kiến thức về tam giác đồng dạng, hệ thức lượng trong tam giác vuông để giải quyết các bài toán như xác định chiều cao công trình hoặc khoảng cách không thể đo trực tiếp. (2) Nhóm thứ hai là các nhiệm vụ thiết kế và tính toán các đối tượng hình học trong đời sống, yêu cầu học sinh vận dụng kiến thức về diện tích, chu vi và thể tích để lựa chọn phương án phù hợp trong các tình huống như thiết kế không gian học tập, khu vui chơi hoặc các sản phẩm hình học. (3) Nhóm thứ ba là các nhiệm vụ khai thác các đối tượng có cấu trúc hình học trong thực tế, giúp học sinh nhận biết và sử dụng các mô hình hình học để giải thích các hiện tượng, sự vật xung quanh.



Nguồn: Tác giả xây dựng

4.2. Quy trình tổ chức dạy học Hình học theo định hướng phát triển năng lực mô hình hóa toán học

Trên cơ sở hệ thống nhiệm vụ học tập Hình học gắn với thực tiễn đã được xây dựng, nghiên cứu đề xuất quy trình tổ chức dạy học theo định hướng phát triển năng lực mô hình hóa toán học cho học sinh lớp 9 gồm bốn giai đoạn. Quy trình này được xây dựng dựa trên quan điểm mô hình hóa toán học của Blum và Leiss (2007), trong đó nhấn mạnh sự chuyển đổi qua lại giữa bối cảnh thực tiễn và thế giới toán học. Mỗi giai đoạn trong quy trình đều hướng tới việc tạo cơ hội cho học sinh chủ động khám phá, xây dựng và đánh giá mô hình toán học.

Giai đoạn 1: Tiếp cận và phân tích tình huống thực tiễn. Ở giai đoạn này, giáo viên đưa ra các tình huống xuất phát từ thực tế có liên quan đến nội dung Hình học cần học tập, đồng thời tổ chức cho học sinh tìm hiểu và xác định vấn đề cần giải quyết. Học sinh được khuyến khích phân tích thông tin, nhận diện các đại lượng liên quan, xác định những yếu tố cần thiết và loại bỏ các yếu tố không phù hợp.

Giai đoạn 2: Xây dựng mô hình hình học. Sau khi xác định được vấn đề, học sinh tiến hành chuyển đổi tình huống thực tiễn thành mô hình toán học thông qua việc lựa chọn các đối tượng và quan hệ hình học phù hợp. Giáo viên đóng vai trò định hướng bằng các câu hỏi gợi mở, giúp học sinh xác định các yếu tố hình học, thiết lập giả thiết và biểu diễn vấn đề bằng hình vẽ hoặc các mối quan hệ toán học. Đây là giai đoạn quan trọng trong việc phát triển năng lực mô hình hóa vì học sinh phải thực hiện quá trình đơn giản hóa và trừu tượng hóa tình huống thực tế.

Giai đoạn 3: Giải quyết vấn đề bằng công cụ toán học. Trong giai đoạn này, học sinh sử dụng các kiến thức và phương pháp Hình học đã học để giải quyết mô hình đã xây dựng. Các hoạt động có thể bao gồm vận dụng định lý, tính chất hình học, công thức tính toán hoặc thực hiện các suy luận logic để tìm ra kết quả. Thông qua quá trình này, học sinh không chỉ củng cố kiến thức Hình học mà còn phát triển khả năng lựa chọn và sử dụng công cụ toán học phù hợp với từng vấn đề cụ thể.

Giai đoạn 4: Đánh giá, diễn giải và điều chỉnh kết quả. Kết quả toán học sau khi được tìm ra cần được học sinh xem xét trong mối quan hệ với tình huống thực tiễn ban đầu. Học sinh tiến hành kiểm tra tính hợp lý của kết quả, giải thích ý nghĩa của kết quả và xem xét khả năng áp dụng trong thực tế. Nếu mô hình chưa phù hợp, học sinh có thể điều chỉnh giả thiết hoặc cách thức xây dựng mô hình. Hoạt động này giúp hoàn thiện chu trình mô hình hóa và hình thành thói quen đánh giá, phản biện trong quá trình giải quyết vấn đề.

4.3. Kết quả thực nghiệm sư phạm về sự phát triển năng lực mô hình hóa toán học của học sinh

Kết quả đánh giá trước và sau thực nghiệm cho thấy năng lực mô hình hóa toán học của học sinh có sự cải thiện rõ rệt ở tất cả các thành tố.

Bảng 1. Kết quả đánh giá năng lực mô hình hóa toán học của học sinh trước và sau thực nghiệm

Thành tố năng lực	Trước thực nghiệm (Điểm TB)	Sau thực nghiệm (Điểm TB)
Phân tích vấn đề thực tiễn	2,41	3,56
Thiết lập mô hình hình học	2,18	3,42
Giải quyết mô hình toán học	2,67	3,71
Diễn giải và đánh giá kết quả	2,05	3,28
Điểm trung bình chung	2,33	3,49

Kết quả cho thấy điểm trung bình chung về năng lực mô hình hóa của học sinh tăng từ 2,33 lên 3,49 sau quá trình thực nghiệm. Trong đó, sự tiến bộ rõ nhất được ghi nhận ở khả năng thiết lập mô hình hình học và diễn giải kết quả. Trước thực nghiệm, nhiều học sinh có xu hướng tập trung vào việc áp dụng công thức và tìm đáp án, trong khi còn hạn chế trong việc phân tích bối cảnh thực tiễn và lựa chọn mô hình phù hợp. Sau khi tham gia các nhiệm vụ học tập Hình học gắn với thực tiễn, học sinh đã bước đầu biết xác định các yếu tố toán học, xây dựng biểu diễn hình học và giải thích ý nghĩa của kết quả trong tình huống ban đầu.

Phân tích sản phẩm học tập cho thấy học sinh không chỉ cải thiện khả năng thực hiện các thao tác toán học mà còn có sự thay đổi trong cách tiếp cận vấn đề. Các em chủ động hơn trong việc đưa ra giả thiết, lựa chọn phương án giải quyết và đánh giá tính hợp lý của mô hình. Điều này cho

thấy việc tổ chức dạy học Hình học theo hướng mô hình hóa đã tạo điều kiện để học sinh vận dụng kiến thức toán học vào các tình huống thực tiễn, qua đó góp phần phát triển năng lực mô hình hóa toán học.

V. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã xây dựng và tổ chức dạy học một số chủ đề Hình học gắn với thực tiễn nhằm phát triển năng lực mô hình hóa toán học cho học sinh lớp 9 tại Trường THCS - THPT Lê Quý Đôn, Hà Nội. Kết quả nghiên cứu cho thấy hệ thống nhiệm vụ học tập được thiết kế theo chu trình mô hình hóa đã tạo cơ hội cho học sinh tham gia vào quá trình phân tích vấn đề, xây dựng mô hình, vận dụng kiến thức toán học và đánh giá kết quả trong bối cảnh thực tiễn.

Kết quả thực nghiệm bước đầu cho thấy năng lực mô hình hóa toán học của học sinh có sự cải thiện ở các thành tố: phân tích vấn đề thực tiễn, thiết lập mô hình hình học, giải quyết vấn đề và diễn giải kết quả. Điều này khẳng định tính khả thi của việc tổ chức dạy học Hình học theo định hướng mô hình hóa toán học, đồng thời cung cấp cơ sở thực tiễn cho giáo viên trong việc thiết kế các hoạt động học tập nhằm phát triển năng lực toán học cho học sinh trung học cơ sở.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Blum, W., & Leiss, D. (2007). How do students and teachers deal with mathematical modelling problems? Mathematical Modelling: Education, Engineering and Economics–ICTMA 12, 222–231.

Bộ Giáo dục và Đào tạo. (2018). Chương trình giáo dục phổ thông môn Toán (Ban hành kèm theo Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT). Hà Nội: Bộ Giáo dục và Đào tạo.

Doerr, H. M., & English, L. D. (2003). A modeling perspective on students' mathematical reasoning about data. Journal for Research in Mathematics Education, 34(2), 110–136. https://doi.org/10.2307/30034902

Lesh, R., & Doerr, H. M. (2003). Beyond constructivism: Models and modeling perspectives on mathematics teaching, learning, and problem solving. Lawrence Erlbaum Associates.

Maaß, K. (2006). What are modelling competencies? ZDM – Mathematics Education, 38(2), 113–142. https://doi.org/10.1007/BF02655885

Stillman, G. A. (2019). State of the art on modelling in mathematics education—Lines of inquiry. In G. A. Stillman & J. P. Brown (Eds.), Lines of inquiry in mathematical modelling research in education (pp. 1–20). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-14931-4_1