

PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC CHỨNG MINH TOÁN HỌC CHO HỌC SINH LỚP 7 TRONG DẠY HỌC CHỦ ĐỀ TAM GIÁC

Nguyễn Dương Hoàng¹, Hà Văn Toàn²

¹Khoa Sư phạm Toán - Tin, Trường Sư phạm, Trường Đại học Đồng Tháp, Việt Nam

²Học viên cao học, Trường Đại học Đồng Tháp, Việt Nam

Email: havantoankha@gmail.com

Tóm tắt: Bài viết làm rõ nội dung lý luận năng lực chứng minh toán học trong dạy học toán. Các biểu hiện năng lực chứng minh toán học của học sinh, đề xuất các biện pháp phát triển năng lực chứng minh toán học cho học sinh lớp 7 qua dạy học chủ đề “Tam giác”. Các biện pháp nhằm hỗ trợ phát triển năng lực toán học cho học sinh trong quá trình học tập Toán 7.

Từ khóa: Chứng minh toán học; Chủ đề tam giác; Năng lực chứng minh toán học.

DEVELOPING MATHEMATICAL PROOF COMPETENCE FOR 7th GRADE STUDENTS IN TEACHING THE TOPIC “TRIANGLES”

Nguyen Duong Hoang¹, Ha Van Toan²

¹Department of Mathematics and Informatics Education, School of Education,

Dong Thap University, Vietnam

²Post-graduate student, Dong Thap University, Vietnam

Email: havantoankha@gmail.com

Abstract: This article clarifies the theoretical aspects of mathematical proof competence in mathematics teaching, identifies the manifestations of students' proof competence, and proposes measures to develop such competence for 7th-grade students through teaching the topic “Triangles.” The proposed measures aim to support the development of students' mathematical competence during the learning process in Mathematics 7.

Keywords: Mathematical proof; Triangle topic; Mathematical proof competence.

Nhận bài: 16/07/2025

Phản biện: 16/08/2025

Duyệt đăng: 20/08/2025

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nhằm phát triển các năng lực toán học; đặc biệt là năng lực tư duy và lập luận toán học cần thiết phải phát triển ở HS năng lực chứng minh toán học (NLCMTH). NL CMTH thể hiện trong việc sử dụng linh hoạt các thao tác tư duy logic, các phương pháp chứng minh toán học trong giải quyết các vấn đề toán học từ đó góp phần tạo cơ hội phát triển các thành tố khác của năng lực toán học như năng lực giải quyết vấn đề, năng lực giao tiếp và hợp tác.... Chủ đề tam giác- là một trong những chủ đề trong chương trình môn Toán 7. Chủ đề này cung cấp cho HS những kiến thức cơ bản về định lý chứng minh tam giác bằng nhau; các định lý, đường trung trực, đường trung tuyến, đường cao, đường phân giác trong tam giác, đây là tiền đề kiến thức thực hiện các hoạt động chứng minh cho HS. Qua đó, HS có thể vận dụng các kiến thức, kỹ năng toán học để giải quyết các bài toán chứng minh liên quan đến tam giác bằng nhau. Chủ đề tam giác có nhiều bài toán chứng minh có ý nghĩa thực tiễn. Các bài toán này đòi hỏi HS phải vận dụng kiến thức, kỹ năng toán học một cách linh hoạt, sáng tạo. Do đó, dạy học chủ đề tam giác là một cơ hội tốt để phát triển NLCMTH cho HS lớp 7. Bài viết xác định rõ các biểu hiện

NLCMTH của HS, đồng thời đề xuất một số biện pháp phát triển NLCMTH cho HS lớp 7 qua dạy học chủ đề Tam giác.

II. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

2.1. Phương pháp nghiên cứu

Dựa trên phân tích các tài liệu lý luận, chương trình giáo dục phổ thông tổng thể (Bộ GD-ĐT, 2018a), Chương trình giáo dục phổ thông môn Toán (Bộ GD-ĐT, 2018b) tài liệu giáo dục môn toán, liên quan đến năng lực, năng lực toán học, nội dung toán 7; các kết quả nghiên cứu của Hồ (2020); Phạm (2024). Nhóm tác giả nghiên cứu đề xuất các biện pháp phát triển NLCMTH cho HS trong dạy học chủ đề Tam giác - Toán 7.

2.2. Năng lực chứng minh toán học

Căn cứ vào định hướng của chương trình GDPT môn Toán 2018, các quan niệm về NL toán học và NLCM toán học, nhóm tác giả quan niệm rằng: NLCM toán học thể hiện trong việc thiết lập chuỗi lập luận logic để rút ra kết luận từ các GT cho trước, thông qua việc nêu rõ các khẳng định và luận cứ chặt chẽ cho từng bước lập luận. NLCM toán học có mối quan hệ chặt chẽ với năng lực tư duy và lập luận toán học – một trong 5 năng lực đặc thù cần hình thành và phát triển ở HS. Thông

qua hoạt động chứng minh, HS không chỉ được rèn luyện suy luận logic, phân tích và đánh giá lập luận một cách khoa học, mà còn hình thành tư duy phản biện, diễn đạt rõ ràng và chính xác bằng ngôn ngữ toán học. Hình thành NLCM toán học sẽ góp phần thực hiện mục tiêu giáo dục toàn diện, giúp HS phát triển tư duy toán học sâu sắc, đồng thời bồi dưỡng các phẩm chất cần thiết để học tập suốt đời và vận dụng kiến thức vào thực tiễn.

Như vậy, quá trình chứng minh trong dạy học Toán không chỉ đảm bảo tính logic và chặt chẽ của tri thức, mà còn góp phần phát triển toàn diện các năng lực chuyên biệt của môn Toán, bao gồm: năng lực giải quyết vấn đề, năng lực tư duy và lập luận toán học, năng lực mô hình hóa toán học và năng lực giao tiếp toán học.

2.3. Một số biểu hiện năng lực chứng minh toán học của học sinh lớp 7 trong quá trình học tập chủ đề Tam giác

2.3.1. Nội dung chủ đề

Chủ đề tam giác đều được đề cập ở cả ba bộ sách: Chân trời sáng tạo (Trần & cs., 2022), Kết nối tri thức với cuộc sống (Hà & cs., 2022), Cánh diều (Đỗ & cs., 2023). Chủ đề “Tam giác – Toán 7” bao gồm các nội dung cơ bản như sau (cách trình bày mỗi sách có thể khác nhau):

Góc và cạnh của một tam giác

Tam giác bằng nhau

Tam giác cân

Đường vuông góc và đường xiên

Đường trung trực của một đoạn thẳng

Tính chất ba đường trung trực của tam giác

Tính chất ba đường trung tuyến của tam giác

Tính chất ba đường cao của tam giác

Tính chất ba đường phân giác của tam giác

Cùng các kiến thức cơ bản về tam giác như định lý về quan hệ cạnh và góc, các trường hợp tam giác bằng nhau, tính chất đường trung trực, đường phân giác..., nội dung này chứa đựng nhiều định lý và dạng toán chứng minh đặc thù. Quá trình học tập và rèn luyện các kiến thức trên đã tạo điều kiện để HS thể hiện rõ NLCMTH, qua đó góp phần hình thành và phát triển tư duy logic, lập luận chặt chẽ và khả năng vận dụng trong giải quyết vấn đề toán học.

2.3.2. Một số biểu hiện năng lực chứng minh toán học của học sinh

Căn cứ vào thành tố của NLCMTH, căn cứ vào nội dung chương trình, yêu cầu cần đạt của chủ đề Tam giác “Tam giác” - Toán 7; tham khảo các nghiên cứu của Hồ (2020), Phan (2024), nhóm tác

giả xác định các biểu hiện NLCMTH của HS khi học chủ đề Tam giác - Toán 7 như sau:

a) Học sinh phân tích để phát hiện mối liên hệ giữa giả thiết và kết luận trong định lý hay bài toán chứng minh với kiến thức đã biết trong và ngoài chủ đề Tam giác

Trong học tập chủ đề Tam giác, để chứng minh một định lý hoặc một bài toán là một quá trình kết nối các yếu tố của toán học. Đặc biệt là sự kết nối giữa GT và KL, sự kết nối với các kiến thức đã học như định lý về tam giác bằng nhau, đường trung trực, đường trung tuyến, đường cao, đường phân giác, ..., kết nối các dạng toán có liên quan thực tế.

b) Học sinh lựa chọn phương pháp chứng minh phù hợp, thực hiện phân tích có cấu trúc rõ ràng trong quá trình chứng minh

Phương pháp chứng minh trực tiếp: Trong quá trình dạy học theo chủ đề, giáo viên phải hướng dẫn HS làm quen và vận dụng các phương pháp chứng minh toán học cơ bản. Trước tiên, giúp HS hiểu được cách suy luận logic để đi từ GT đến KL. Ở bậc THCS, việc dạy các quy tắc logic thường được lồng ghép gián tiếp thông qua các bài toán cụ thể, giúp HS luyện tập tư duy logic một cách tự nhiên.

Phương pháp chứng minh phản chứng: Chứng minh phản chứng là chứng minh rằng điều ngược lại với điều cần chứng minh là sai. Cơ sở của phương pháp này chính là “Luật Mâu thuẫn” trong logic học. Phương pháp phản chứng là một cách chứng minh gián tiếp bằng cách cho thấy rằng việc phủ nhận KL sẽ dẫn đến một điều vô lý hoặc một sự mâu thuẫn với các thông tin đã biết. Trong giới hạn kiến thức lớp 7, chủ đề Tam giác hầu như không được sử dụng phương pháp này.

c) Học sinh sử dụng linh hoạt các phương pháp lập luận, quy nạp và suy diễn trong quá trình chứng minh

Suy luận diễn dịch: Suy luận diễn dịch là quá trình vận dụng các quy tắc để từ một hoặc nhiều mệnh đề đúng suy ra được mệnh đề mới cũng đúng. Trong quá trình học Toán, HS thường vận dụng các quy tắc suy luận logic phổ biến, dù những quy tắc này không được trình bày một cách rõ ràng và hệ thống trong chương trình phổ thông. Thay vào đó, các em tiếp thu và dần hình thành chúng một cách ngầm định, thông qua việc giải quyết các tình huống cụ thể trong quá trình học tập.

Mô hình hóa toán học các bài toán chứng minh có nội dung thực tế

Trong chủ đề Tam giác, năng lực mô hình hóa được thể hiện qua việc HS nhận diện và mô tả các tình huống thực tiễn, sau đó sử dụng công cụ Toán học để biểu diễn chúng bằng ngôn ngữ toán học. Từ đó, HS giải quyết vấn đề và diễn giải kết quả toán học theo ngữ cảnh ban đầu. Giáo viên có thể khai thác các mô hình toán học như một phương tiện giúp HS hiểu sâu hơn về các hiện tượng trong cuộc sống, đồng thời thấy rõ tính ứng dụng của kiến thức toán học.

d) Học sinh thực hiện phân tích và trình bày chứng minh rõ ràng có căn cứ; phát hiện và sửa chữa sai lầm trong chứng minh

Phân tích một chứng minh là phân tích cấu trúc của chứng minh đó. Nói cách khác là chỉ rõ trong mỗi bước của chứng minh, ta đã có những tiên đề nào, kết luận rút ra là gì, các quy tắc thay thế (luận cứ) và các quy tắc suy diễn nào đã được sử dụng.

Các hình thức phân tích một chứng minh: Một phần quan trọng của NLCMTH là khả năng phân tích cấu trúc chứng minh và trình bày hợp lý. HS được hướng dẫn chỉ rõ GT, bước suy luận và KL trong từng phần của chứng minh. Hai hình thức

phân tích phổ biến gồm:

Phân tích bằng bảng: giúp trình bày chứng minh một cách có hệ thống, dễ theo dõi, mỗi bước được minh họa bằng lí do và kết quả rõ ràng.

Phân tích bằng sơ đồ: hỗ trợ trực quan hóa mối quan hệ giữa GT và KL, qua đó HS có thể lập chiến lược chứng minh đi xuôi hoặc đi ngược.

Ngoài ra, HS được rèn luyện kỹ năng phát hiện và khắc phục các sai lầm thường gặp: sai lầm về tiên đề (dựa vào trục giác), sai lầm về luận cứ (áp dụng sai định nghĩa, định lí), sai lầm về lập luận (dùng quy tắc không logic), hay sai lầm về luận đề (chứng minh mệnh đề không tương đương). Việc sửa sai không chỉ giúp HS củng cố kiến thức mà còn hình thành thái độ học tập nghiêm túc, khoa học và kiên trì.

2.3.3. Đánh giá năng lực chứng minh toán học của học sinh

Căn cứ vào biểu hiện của NLCMTH của HS; dựa trên quy trình đánh giá năng lực của chương trình toán 2018. Để xác định được mức độ HS đạt được về NLCMTH. Nhóm tác giả đề xuất thang đánh giá NLCMTH của HS:

Bảng 1. Thang đánh giá thành phần NLCMTH cấp THCS

Thành phần NLCMH	Tiêu chí đánh giá	Mức 0	Mức 1	Mức 2	Mức 3
Phát hiện được vấn đề cần CM.	1. Phát hiện được vấn đề cần CM.	HS không phát hiện được vấn đề cần CM.	HS phát hiện vấn đề dựa vào hướng dẫn của GV.	HS phát hiện vấn đề dựa vào gợi ý của GV.	HS tự phát hiện vấn đề GV đưa ra.
Xác định được cách thức, giải pháp CM.	2. Xác định được cách thức CM.	HS không xác định được cách thức CM.	HS xác định cách thức CM dựa vào hướng dẫn của GV.	HS xác định cách thức CM dựa vào gợi ý của GV.	HS tự xác định được cách thức CM.
Sử dụng được các kiến thức, kĩ năng toán học tương thích để CM.	3. Sử dụng được các kiến thức, kĩ năng toán học tương thích để CM.	HS không sử dụng được các kiến thức, kĩ năng toán học tương thích để CM.	HS sử dụng được các kiến thức, kĩ năng toán học dựa vào hướng dẫn của GV.	HS sử dụng được các kiến thức, kĩ năng toán học dựa vào gợi ý và hỗ trợ của GV.	HS tự sử dụng được các kiến thức, kĩ năng toán học chính xác để CM.
	4. Trình bày được quá trình CM.	HS không trình bày được quá trình CM hoặc CM sai.	HS trình bày giải CM còn mơ hồ, không chặt chẽ phải dựa vào hướng dẫn của GV.	HS trình bày chưa chặt chẽ logic, phải cần sự gợi ý của GV.	HS tự trình bày giải pháp chất lượng, hiệu quả.

Đánh giá được CM.		HS không biết	HS đánh giá CM	HS đánh giá CM	HS tự đánh giá
		xem xét giải pháp và lựa chọn giải pháp tối ưu.	dựa vào hướng dẫn của GV.	dựa vào gợi ý của GV.	CM trên cơ sở phân tích ưu nhược điểm của giải pháp.
	5. Đánh giá và lựa chọn được giải pháp tối ưu.	HS không biết xem xét giải pháp và lựa chọn giải pháp tối ưu.	HS đánh giá CM dựa vào hướng dẫn của GV.	HS đánh giá CM dựa vào gợi ý của GV.	HS tự đánh giá CM trên cơ sở phân tích ưu nhược điểm của giải pháp.
	6. Vận dụng vào tình huống mới.	HS không biết vận dụng vào tình huống mới.	HS vận dụng vào tình huống mới chưa hợp lí.	HS vận dụng vào tình huống mới chưa tốt.	HS vận dụng tốt trong tình huống mới.

(Nguồn: Chương trình giáo dục phổ thông môn Toán (ban hành kèm theo Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT ngày 26/12/2018 của Bộ trưởng Bộ GDĐT)

Từ những phân tích trên, có thể khẳng định rằng việc đánh giá NLCMTH của HS trong quá trình dạy học cần được thực hiện thường xuyên, liên tục và theo chu trình lặp lại các hoạt động quan sát, nhận xét, kết luận, điều chỉnh và phản hồi. Những kết quả thu được không chỉ phản ánh mức độ đạt được của HS mà còn là căn cứ khoa học quan trọng để giáo viên đề xuất và triển khai các biện pháp phù hợp nhằm phát triển NLCMTH cho HS một cách hiệu quả.

2.4. Một số biện pháp dạy học theo định hướng phát triển năng lực chứng minh toán học cho học sinh lớp 7 trong dạy học chủ đề “Tam giác”

Trên cơ sở các biểu hiện của NLCMTH của HS trong học tập chủ đề; trên cơ sở định hướng phát triển NLCMTH của Nguyễn (2015), tham khảo nghiên cứu của tác giả Lê (2016); Hồ (2020); Phan (2024), nhóm tác giả đề xuất một số biện pháp bồi dưỡng NLCMTH cho HS lớp 7 qua dạy học chủ đề “Tam giác”.

Biện pháp 1: Tạo động cơ và khơi gợi động cơ chứng minh

Mục đích: Giúp HS nâng cao việc học tập tự giác, tích cực, chủ động và sáng tạo trong quá trình học tập, có ý thức rõ ràng về những mục tiêu học tập đã được đặt ra và xác định nội dung nào đóng vai trò nền tảng, liên kết các kiến thức khác để giải bài toán chứng minh. Trong chủ đề tam giác, chứng minh không chỉ là trình bày mục tiêu bài học, mà còn là việc khơi gợi động cơ học tập để HS chủ động khám phá và chiếm lĩnh kiến thức hình học một cách tích cực.

Cách thực hiện:

Gợi động cơ sử dụng các tình huống thực tiễn gần gũi xung quanh hoặc trải nghiệm cá nhân thực

tế ở những môn học và khoa học khác để chứng minh tính đúng đắn của vấn đề toán học.

Ví dụ 1. Khi dạy bài định lý “Tổng số đo ba góc của một tam giác”, giáo viên có thể khơi gợi bằng tình huống như sau:

GV: Cắt một tấm bìa hình tam giác, đánh dấu các góc rồi cắt rời ba góc ra và ghép chúng lại, em thấy điều gì xảy ra?

GV: Nếu ba góc tam giác ghép lại vừa khít thành một đường thẳng thì số đo góc tạo ra bằng bao nhiêu độ? Theo các em, tổng ba góc trong một tam giác sẽ bằng bao nhiêu độ?

GV: Có nhiều loại tam giác, chúng ta không thể cắt tấm bìa hết tất cả các loại tam giác và ghép góc được. Vậy làm sao chúng ta có thể chứng minh điều đó đúng với mọi tam giác, chúng ta cùng vào nội dung định lý “Tổng số đo ba góc của một tam giác”.

Khi kết thúc bài học, giáo viên có thể yêu cầu HS giải thích vì sao khi cắt các góc tam giác và ghép lại luôn được một góc bẹt (180°), cho HS làm các bài tập thực hành có nội dung liên quan, từ đó củng cố nội dung định lý đã đặt ra.

Biện pháp 2. Hướng dẫn học sinh phân tích tìm đường lối chứng minh; lập luận trình bày chứng minh

Mục đích: Xác định hệ thống kiến thức liên quan giữa GT và KL nhằm giúp HS nhận diện chính xác nội dung đề bài đã cung cấp và cần chứng minh những gì. Phân tích lựa chọn phương pháp chứng minh phù hợp nhằm giúp HS lớp 7 phát triển năng lực chứng minh một cách linh hoạt. Từ các tiền đề (giả thiết hoặc các mệnh đề đã biết là đúng) để suy luận ra tính đúng đắn của mệnh đề cần chứng minh, thông qua việc vận dụng các quy tắc suy diễn logic để nhận diện mối liên hệ giữa các yếu tố trong bài toán. Trình bày

bài toán chứng minh có lập luận và căn cứ rõ ràng, phù hợp với logic toán học.

Cách thức thực hiện: Để thực hiện biện pháp này, có thể sử dụng hệ thống câu hỏi của G.Polya (1975); thực hiện phân tích đi lên,

Biện pháp 3. Hướng dẫn cho học sinh phát hiện và sửa chữa sai lầm trong chứng minh

Mục đích: Giúp HS nhận diện những lỗi, thiết sót mà HS mắc phải khi thực hiện chứng minh, dẫn đến việc không đạt được kết luận đúng hoặc không xác định được tính chính xác của một chứng minh.

Cách thức thực hiện: Lựa chọn các bài tập có chứa các sai lầm, hướng dẫn HS nhận xét các

bài chứng minh có sai sót để xác định sai lầm và sửa chữa.

III. KẾT LUẬN

Việc phát triển năng lực cho HS đang là yêu cầu cấp thiết trong đổi mới giáo dục phổ thông hiện nay. Bài viết đã làm rõ cách thức để phát triển NLCMTH cho HS 7 qua dạy học chủ đề “Tam giác”; là cơ sở quan trọng để góp phần phát triển năng lực toán học cho HS trong dạy Toán 7 nói riêng, chương trình toán THCS nói chung. Những biện pháp đề xuất với các ví dụ minh họa cụ thể có thể là tư liệu tham khảo để thực hiện các nghiên cứu tiếp theo về phát triển NLCMTH trong các chủ đề khác của chương trình toán THCS.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bộ Giáo dục và Đào tạo. (2018a). *Chương trình giáo dục phổ thông - Chương trình tổng thể* (ban hành kèm theo Thông tư số 32/2018/TT-Bộ GDĐT ngày 26/12/2018 của Bộ trưởng Bộ GDĐT).
- Bộ Giáo dục và Đào tạo. (2018b). *Chương trình giáo dục phổ thông môn Toán* (ban hành kèm theo Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT ngày 26/12/2018 của Bộ trưởng Bộ GDĐT).
- Chu, C. T. (2014). Phát triển tư duy thông qua dạy học môn Toán ở trường phổ thông. NXB ĐHSP Hà Nội.
- Đỗ, Đ. T., Phạm, X. C., Nguyễn, S. H., Nguyễn, T. P. L., Phạm, S. N., Phạm, M. P., & Phạm, H. Q. (2022). *Toán 7 (tập 2) - Cánh diều*. Hà Nội: NXB Đại học Sư phạm.
- Hà, H. K., Cung, T. A., Trần, V. T., Đặng, H. T., Hà, V. A., Trần, M. C., Phan, T. H. D., Nguyễn, Đ. D., Phạm, H. H., Đặng, Đ. H., Phan, T. H., Nguyễn, T. K. S., Dương, A. T., & Nguyễn, C. G. V. (2022). *Toán 7 (tập 2) - Kết nối tri thức với cuộc sống*. Hà Nội: NXB Giáo dục Việt Nam.
- Hồ, T. C. T. (2020). *Phát triển năng lực chứng minh toán học cho học sinh thông qua dạy học chủ đề “Hệ thức lượng trong tam giác vuông”* – Hình học 9. Luận văn thạc sĩ khoa học giáo dục Đại học Đồng Tháp.
- Hoàng, X. S. & Nguyễn, M. T. (1998). *Tập hợp và logic*. NXB Giáo dục HN.
- Lê, V.T. (2016). *Phương pháp dạy học môn toán*. NXB Đại học Sư phạm thành phố Hồ Chí Minh.
- Nguyễn, B. K. (2015). *Phương pháp dạy học môn Toán*. NXB Đại học Sư phạm, Hà Nội.
- Nguyễn, D. H & Phan, T. H. O. (2024). *Phát triển năng lực chứng minh toán học cho học sinh trong dạy học chủ đề Tam giác đồng dạng – Toán 8*; Tạp chí Khoa học Đại học Đồng Tháp, Tập 13, Số Đặc biệt (02), 2024, 152-160.
- Phan, T. H. O. (2024). *Phát triển năng lực chứng minh toán học cho học sinh trong dạy học chủ đề Tam giác đồng dạng - Toán 8*. Luận văn thạc sĩ khoa học giáo dục Đại học Đồng Tháp.
- Polia. (1975). *Giải bài toán như thế nào*. NXB Giáo dục Việt Nam.
- Trần, N. D., Trần, Đ. H., Nguyễn, T. A., Vũ, N. T. H., Ngô, H. L., Phạm, H. Q., & Phạm, T. T. T. (2022). *Toán 7 (tập 2) - Chân trời sáng tạo*. Hà Nội: NXB Giáo dục Việt Nam.