



DOI: <https://doi.org/10.52714/dthu.14.05S.2025.1642>

PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC MÔ HÌNH HÓA TOÁN HỌC CHO HỌC SINH LỚP 10 THÔNG QUA DẠY HỌC CHỦ ĐỀ “GIẢI TAM GIÁC VÀ ỨNG DỤNG THỰC TIỄN”

Nguyễn Trung Hiếu¹ và Hồng Thoại^{2,3*}

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

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

³*Tổ Toán, Trường Trung học Phổ Thông Long Hải – Phước Tỉnh, Việt Nam*

**Tác giả liên hệ, Email: hongthoai050@gmail.com*

Lịch sử bài báo

Ngày nhận: 16/9/2025; Ngày nhận chỉnh sửa: 01/10/2025; Ngày duyệt đăng: 02/10/2025

Tóm tắt

Toán học góp phần quan trọng trong việc hình thành và phát triển cho học sinh các năng lực toán học, bao gồm các năng lực cốt lõi như: năng lực tư duy và lập luận, năng lực giải quyết vấn đề, năng lực mô hình hóa, năng lực giao tiếp toán học cũng như năng lực sử dụng các công cụ, phương tiện hỗ trợ học tập. Trong đó, năng lực mô hình hóa toán học giúp học sinh biết cách nhận diện vấn đề thực tế, xây dựng mô hình toán học, tìm lời giải và đánh giá kết quả theo ngữ cảnh. Điều này không chỉ giúp học sinh nâng cao tư duy logic mà còn giúp học sinh hiểu sâu sắc bản chất của toán học và ứng dụng linh hoạt vào cuộc sống. Đây là một năng lực quan trọng, giúp kết nối toán học với các lĩnh vực khác trong đời sống như kỹ thuật, khoa học, kinh tế và xã hội. Bài báo tập trung phân tích rõ các biểu hiện của năng lực mô hình hoá toán học của học sinh và đề xuất các biện pháp phát triển năng lực mô hình hoá toán học cho học sinh lớp 10 trong dạy học chủ đề “Giải tam giác và ứng dụng thực tiễn”.

Từ khóa: *Năng lực mô hình hoá toán học, giải tam giác và ứng dụng thực tiễn, phát triển năng lực mô hình hoá toán học.*

Trích dẫn: Nguyễn, T. H., & Hồng, T. (2025). Phát triển năng lực mô hình hóa toán học cho học sinh lớp 10 thông qua dạy học chủ đề “Giải tam giác và ứng dụng thực tiễn”. *Tạp chí Khoa học Đại học Đồng Tháp*, 14(05S), 68-82. <https://doi.org/10.52714/dthu.14.05S.2025.1642>

Copyright © 2025 The author(s). This work is licensed under a CC BY-NC 4.0 License.

DEVELOPING MATHEMATICAL MODELING COMPETENCY FOR 10TH-GRADE STUDENTS THROUGH THE TOPIC “SOLVING TRIANGLES AND THEIR PRACTICAL APPLICATIONS”

Nguyen Trung Hieu¹ and Hong Thoai^{2,3*}

¹*Faculty of Mathematics - Information Teacher Education, School of Education,
Dong Thap University, Vietnam*

²*Post – graduate student, Dong Thap University, Vietnam*

³*Math Team, Long Hai – Phuoc Tinh High School, Vietnam*

**Corresponding author, Email: hongthoai050@gmail.com*

Article history

Received: 16/9/2025; Received in revised form: 01/10/2025; Accepted: 02/10/2025

Abstract

Mathematical thinking and reasoning, problem-solving, mathematical modeling, mathematical communication, and using tools and learning aids are all core mathematical competencies to be developed in instruction. Mathematical modeling competency is one of the specific competencies that is emphasized. It helps students identify real-world problems, build mathematical models, find solutions, and evaluate results within a given context. This not only enhances students' logical thinking but also helps them gain a deeper understanding of the nature of mathematics and its flexible applications in life. This is a crucial competency that connects mathematics with other fields such as engineering, science, economics, and society. This article focuses on analyzing the manifestations of students' mathematical modeling competency and proposes measures to develop this competency in 10th-grade students through the topic of “Solving Triangles and Their Practical Applications”.

Keywords: *Developing mathematical modeling competence, Mathematical modeling competency, solving triangles and their practical applications.*

1. Đặt vấn đề

Toán học vừa mang tính trừu tượng, vừa có tính ứng dụng cao, là công cụ quan trọng giúp con người phân tích và giải quyết vấn đề trong thực tiễn. Giáo dục toán học ở trường phổ thông hiện nay không chỉ trang bị kiến thức và kỹ năng mà còn hướng đến phát triển năng lực cho học sinh. Chương trình giáo dục phổ thông (GDPT) môn Toán năm 2018 khẳng định giáo dục toán học hình thành và phát triển cho học sinh những phẩm chất chủ yếu, năng lực chung và năng lực toán học với các thành tố cốt lõi là: năng lực tư duy và lập luận toán học, năng lực mô hình hóa (MHH) toán học, năng lực giải quyết vấn đề toán học, năng lực giao tiếp toán học, năng lực sử dụng công cụ, phương tiện học toán. Trong đó, năng lực mô hình hóa toán học được xác định là một trong những năng lực cốt lõi, giữ vai trò kết nối toán học với đời sống. Năng lực này giúp học sinh biết trừu tượng hóa các tình huống thực tế, xây dựng mô hình toán học, vận dụng kiến thức để giải quyết và diễn giải kết quả trong bối cảnh ban đầu. Phát triển năng lực mô hình hóa toán học góp phần rèn luyện tư duy logic, khả năng giải quyết vấn đề, và khơi dậy hứng thú học tập thông qua việc thấy rõ ứng dụng của toán học trong thực tiễn.

Đã có một số tài liệu nghiên cứu về phát triển năng lực mô hình hóa toán học cho học sinh. Tác giả Lê (2014), đã làm rõ mối quan hệ giữa lý thuyết và thực tiễn, từ đó hỗ trợ giáo viên hiểu rõ hơn cách triển khai phương pháp dạy học theo mô hình hoá thông qua dạy học khái niệm Đạo hàm. Tác giả Nguyễn (2016), đã xây dựng một cơ sở lý luận vững chắc, dựa trên các lý thuyết giáo dục tiên tiến và các nghiên cứu quốc tế, từ đó làm rõ vai trò và ý nghĩa của phương pháp mô hình hóa trong giảng dạy toán học ở trường phổ thông.

Trong chương trình toán 10 chủ đề “Giải tam giác và ứng dụng trong thực tiễn” nhấn mạnh sự gắn kết giữa lý thuyết và thực tiễn là một nội dung tiêu biểu, không chỉ cung cấp kiến thức hình học cơ bản mà còn mang tính ứng dụng cao, giúp học sinh hiểu rõ hơn ý nghĩa thực tế của toán học. Chủ đề này mở ra nhiều cơ hội để phát triển năng lực mô hình hóa toán học, góp phần thực hiện hiệu quả các mục tiêu đổi mới giáo dục. Chủ đề này cũng được một số tác giả nghiên cứu ở những khía cạnh khác nhau, tác giả Lê (2020), đã đề xuất một số biện pháp để khai thác một số yếu tố thực tiễn trong dạy học đại số 10 như khai thác yếu tố thực tiễn để gọi động cơ, xây dựng hệ thống bài tập, tăng cường sử dụng kiến thức toán vào các bộ môn khác. Tác giả Nguyễn (2022) đã đề xuất 5 biện pháp phát triển năng lực cho học sinh trong dạy học chủ đề hệ thức lượng trong tam giác, trong đó chủ yếu là rèn luyện cho học sinh khả năng sử dụng các kiến thức về hệ thức lượng trong tam giác tương thích để giải quyết các vấn đề đặt ra thông qua một số hoạt động thực hành trên mô hình thực tế.

Tuy nhiên các tác giả trên vẫn chưa đề cập đến việc phát triển năng lực mô hình hoá cho học sinh lớp 10 thông qua việc dạy học chủ đề “Giải tam giác và ứng dụng thực tiễn”

Việc phát triển năng lực mô hình hóa toán học trong dạy học ở bậc trung học phổ thông hiện nay đang đối mặt với nhiều khó khăn và thách thức trong đó bao gồm chủ đề “Giải tam giác và ứng dụng thực tiễn”. Nhiều giáo viên chưa có đủ kinh nghiệm trong việc biến các bài toán thực tế thành mô hình toán học dễ hiểu cho học sinh, họ thường chỉ tập trung vào các bài toán thuần túy trong sách giáo khoa mà chưa chú trọng đến việc vận dụng kiến thức vào đời sống. Mặt khác nhiều em học sinh gặp khó khăn trong việc biến các bài toán thực tế (đo chiều cao, khoảng cách) thành mô hình tam giác để áp dụng công thức. Việc này đòi hỏi khả năng tư duy hình học và phân tích vấn đề cao. Do thiếu kỹ năng phân tích, học sinh thường giải bài tập theo lối mòn, dựa vào các công thức có sẵn. Khi gặp một bài toán ứng dụng lạ, các em sẽ không biết cách bắt đầu, dẫn đến việc không thể tìm ra lời giải dù đã nắm vững các công thức toán học.

Với những lý do trên, việc thực hiện nghiên cứu phát triển năng lực mô hình hóa toán

học cho học sinh lớp 10 thông qua dạy học chủ đề “Giải tam giác và ứng dụng thực tiễn” có ý nghĩa khoa học và thực tiễn, đáp ứng yêu cầu thực tiễn của giáo dục.

2. Kết quả nghiên cứu

2.1. Một số khái niệm cơ bản

- Bùi (2013) cho rằng: “*Mô hình là một hệ thống các yếu tố vật chất hoặc ý niệm (tư duy) để biểu diễn, phản ánh hoặc tái tạo đối tượng cần nghiên cứu, nó đóng vai trò đại diện, thay thế đối tượng thực sao cho việc nghiên cứu mô hình cho ta những thông tin mới tương tự đối tượng thực*”.

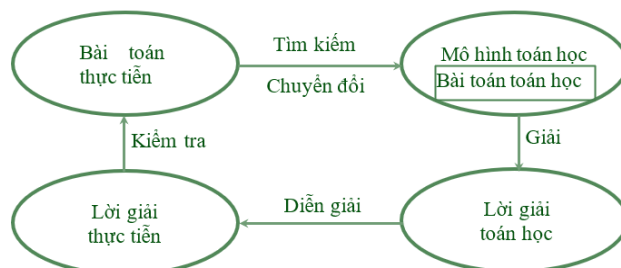
- Mô hình hóa (MHH) là quá trình xây dựng, vận dụng và tinh chỉnh mô hình để giải quyết vấn đề. Đây là một hoạt động tư duy phức tạp, đòi hỏi sự kết hợp giữa quan sát thực tế, phân tích lý thuyết, và kiểm chứng kết quả.

- Trần (2014) cho rằng: “*Mô hình hóa toán học là quá trình giải quyết những vấn đề thực tiễn bằng công cụ toán học*”. Theo tác giả Lê (2014): “*Quá trình MHH toán học là quá trình thiết lập một mô hình toán học cho vấn đề ngoài toán học, giải quyết vấn đề trong mô hình đó, rồi thể hiện và đánh giá lời giải trong ngữ cảnh thực tế, cải tiến mô hình nếu cách giải quyết không thể chấp nhận*”. Trong bài báo này, chúng tôi quan niệm MHH toán học theo chương trình giáo dục phổ thông 2018 – môn toán là quá trình sử dụng kiến thức và kỹ năng toán học để xây dựng, phân tích, giải quyết và đánh giá mô hình toán học của các tình huống, vấn đề nảy sinh trong thực tiễn hoặc trong các lĩnh vực khác; đồng thời vận dụng kết quả thu được từ mô hình để rút ra kết luận và quay trở lại giải thích tình huống ban đầu.

- Theo Kaiser (2006), “*Năng lực sử dụng toán để giải quyết các vấn đề trong thế giới thực được các nhà giáo dục toán gọi với thuật ngữ là năng lực mô hình hoá toán học*”. Trong bài báo này, chúng tôi quan niệm năng lực MHH toán học theo Chương trình Giáo dục phổ thông môn Toán năm 2018 của Bộ Giáo dục và Đào tạo.

- Để mô hình hóa được một bài toán thực tiễn, phải thông qua các khâu giúp chuyển đổi những yếu tố thành phần trong tình huống thực tiễn cần xét thành những yếu tố toán học mang tính đại diện. Một số quy trình mô hình hóa được công bố của các tác giả như: Blum (2005), PISA (2006), Nguyễn (2016),... Trong bài báo này, chúng tôi chọn quy trình MHH toán học của tác giả Nguyễn (2016) vì quy trình này gồm các bước cụ thể rõ ràng, dễ hiểu và dễ vận dụng vào trong các bài toán thực tiễn.

Sơ đồ 1 quy trình MHH toán học của Nguyễn (2016):



Bước 1. (Tìm kiếm và chuyển đổi) chuyển bài toán thực tiễn sang bài toán toán học (mô hình toán học).

Bước 2. (Tìm lời giải) sử dụng công cụ toán học tìm lời giải bài toán.

Bước 3. (Diễn giải) sử dụng kết quả thu được ở bước 2 để diễn giải thành lời giải thực tiễn.

Bước 4. (Kiểm chứng) so sánh, đối chiếu lời giải với bài toán thực tiễn ban đầu xem có thật hợp lý hay không.

2.2. Các biểu hiện của năng lực mô hình hoá toán học của học sinh trong dạy học chủ đề giải tam giác và ứng dụng thực tiễn

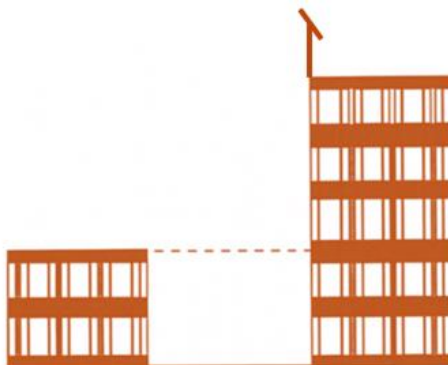
Năng lực mô hình hóa toán học trong dạy học chủ đề giải tam giác được thể hiện qua các hành vi và kỹ năng cụ thể của học sinh khi giải quyết các bài toán lý thuyết và thực tiễn. Dựa trên Chương trình Giáo dục phổ thông 2018, các biểu hiện chính bao gồm:

Biểu hiện 1: Thiết lập, xây dựng mô hình toán học: HS biết cách đơn giản hóa vấn đề thực tế, chọn các biến số phù hợp (góc, cạnh), và thiết lập mô hình tam giác dựa trên dữ liệu.

Biểu hiện 2: Giải quyết được những vấn đề trong mô hình đã thiết lập: Sử dụng các định lý lượng giác (sin, cosin) hoặc công thức cơ bản để tính toán các đại lượng cần tìm, chẳng hạn như chiều dài cạnh hoặc góc trong tam giác.

Biểu hiện 3: Lí giải và kiểm chứng tính đúng đắn của kết quả: HS diễn giải kết quả theo ngữ cảnh thực tế (ví dụ: chiều cao tính được là 15 mét), đồng thời kiểm tra tính hợp lý của lời giải bằng cách so sánh với thực tế hoặc điều kiện bài toán.

Ví dụ 2.1: Trên nóc một tòa nhà có một cột ăng-ten cao $5m$. Từ vị trí quan sát A cao $7m$ so với mặt đất, có thể nhìn thấy đỉnh B và chân C của cột ăng-ten dưới góc 50° và 40° so với phương nằm ngang. Tính chiều cao của tòa nhà?



Hình 1

Phân tích ví dụ cụ thể:

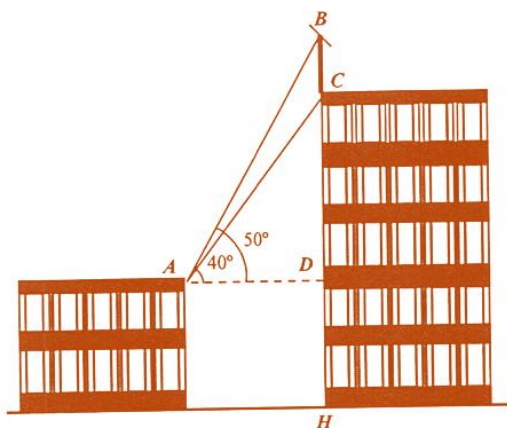
- Biểu hiện 1: Thiết lập, xây dựng mô hình toán học

Giáo viên nêu tình huống:

- + Liệu rằng chúng ta có thể đo chiều cao một tòa nhà mà không cần leo lên hoặc bay lên không?
- + Nếu ta đứng ở vị trí cách toà nhà một khoảng cách, biết được góc nhìn lên đỉnh và góc nhìn xuống chân tòa nhà, thì ta có thể tính được chiều cao của toà nhà không?

Học sinh mô hình hóa tình huống bằng tam giác vuông, chia thành hai phần:

- + Tam giác thứ nhất ABD : từ điểm quan sát A nhìn lên đỉnh B tạo thành góc $BAD = 50^\circ$.
- + Tam giác thứ hai ACD : từ điểm A nhìn lên đỉnh C của tòa nhà tạo thành góc $CAD = 40^\circ$.



Hình 2

- Biểu hiện 2: Giải quyết mô hình toán học

Từ hình vẽ, suy ra $BAC = 10^\circ$ và

$$ABD = 180^\circ - (BAD + ADB) = 180^\circ - 50^\circ + 90^\circ = 40^\circ.$$

Áp dụng định lí sin trong tam giác ABC , ta có

$$\frac{BC}{\sin BAC} = \frac{AC}{\sin ABC}.$$

$$\text{suy ra } AC = \frac{BC \cdot \sin ABC}{\sin BAC} = \frac{5 \cdot \sin 40^\circ}{\sin 10^\circ} \approx 18,5m.$$

Trong tam giác vuông ADC , ta có

$$\sin CAD = \frac{CD}{AC} \quad \text{suy ra } CD = AC \cdot \sin CAD = 11,9m.$$

Do đó, $CH = CD + DH = 11,9 + 7 = 18,9m$.

- Biểu hiện 3: Lí giải và kiểm chứng kết quả

Học sinh diễn giải:

Chiều cao của toà nhà là khoảng 18,9 mét.

Kiểm chứng:

Nếu thay đổi góc quan sát khác, kết quả sẽ không thay đổi.

Sử dụng phần mềm toán học Geogebra mô hình hoá tam giác để kiểm tra một cách trực quan.

2.3. Định hướng xây dựng biện pháp sư phạm phát triển năng lực mô hình hoá cho học sinh lớp 10 thông qua dạy học chủ đề “Giải tam giác và ứng dụng thực tiễn”

Căn cứ vào mục tiêu, yêu cầu cần đạt và phương pháp dạy học môn toán được quy định trong chương trình GDPT môn toán năm 2018, chủ trương đổi mới phương pháp dạy học là gắn kết chặt chẽ nội dung dạy học với thực tiễn, tăng cường tổ chức hoạt động trải nghiệm cho học sinh, chú trọng năng lực vận dụng kiến thức vào giải quyết các vấn đề thực tiễn, chúng tôi

đưa ra một số định hướng xây dựng biện pháp sư phạm phát triển năng lực mô hình hoá cho học sinh lớp 10 thông qua dạy học chủ đề “Giải tam giác và ứng dụng thực tiễn” như sau:

– Định hướng 1: Các biện pháp đề xuất phải bám sát mục tiêu và yêu cầu cần đạt trong chương trình GDPT 2018.

– Định hướng 2: Các biện pháp đề xuất phải thể hiện việc kết hợp thực hiện các hoạt động thực hành, rèn luyện kỹ năng cho học sinh.

– Định hướng 3: Các biện pháp đề xuất phải phù hợp với điều kiện của Nhà trường và của địa phương.

– Định hướng 4: Các biện pháp đề xuất phải phù hợp với nhận thức của học sinh.

2.4. Một số biện pháp sư phạm phát triển năng lực mô hình hóa toán học học sinh lớp 10 thông qua dạy học chủ đề “Giải tam giác và ứng dụng thực tiễn”

Trong phần này, chúng tôi đề xuất một số biện pháp sư phạm trong dạy học chủ đề “Giải tam giác và ứng dụng thực tiễn” cho học sinh lớp 10, nhằm phát triển năng lực mô hình hoá cho học sinh.

2.4.1. Biện pháp 1: Gợi động cơ học tập từ các tình huống thực tiễn gắn với chủ đề giải tam giác và ứng dụng thực tiễn

❖ Mục đích của biện pháp

Dùng các tình huống thực tiễn để đưa ra nhận xét có liên quan đến kiến thức mới, tạo cho HS có động cơ, hứng thú, tích cực trong học tập góp phần phát triển năng lực mô hình hoá vận dụng toán học vào thực tiễn cho HS và thấy được vai trò của thực tiễn trong nội dung giải tam giác và ứng dụng thực tiễn.

❖ Cách thức thực hiện của biện pháp

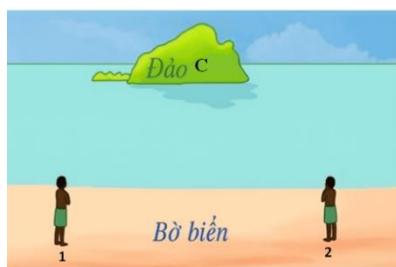
Để thực hiện một cách có hiệu quả biện pháp gợi động cơ học tập từ các tình huống thực tiễn gắn với nội dung giải tam giác và ứng dụng thực tiễn thì GV cần thực hiện các hoạt động sau:

- Hoạt động 1: Chuyển giao nhiệm vụ, xây dựng tình huống thực tiễn gắn gũi và có vấn đề.
- Hoạt động 2: Hướng dẫn học sinh thiết lập mô hình hoá.
- Hoạt động 3: Dẫn dắt tự nhiên vào bài học mới

Ví dụ 2.2: (Trang 72, SGK Toán 10 tập 1, bộ sách Cánh Diều - Đỗ & cs., 2022) Từ xa xưa, con người đã cần đo đạc các khoảng cách mà không thể trực tiếp đo được. Chẳng hạn, để đo khoảng cách từ vị trí A trên bờ biển tới một hòn đảo (hay con tàu,...) trên biển, người xưa đã tìm ra một cách đo khoảng cách đó như sau:

Từ vị trí người thứ 1 (A), đo góc nghiêng α so với bờ biển tới một vị trí C quan sát được trên đảo. Sau đó di chuyển dọc bờ biển đến vị trí người thứ 2 (B) cách người thứ 1 một khoảng d và tiếp tục đo góc nghiêng β so với bờ biển tới vị trí C đã chọn. Bằng cách giải tam giác họ tính được khoảng cách từ người thứ 1 đến vị trí C trên đảo.

Giải tam giác được hiểu như thế nào?



Hình 3

Mục tiêu của tình huống:

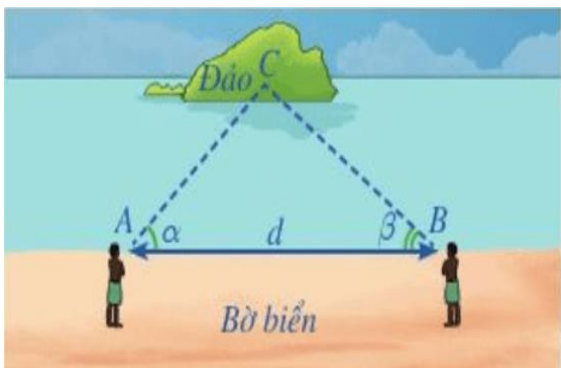
- Kích hoạt kiến thức đã học về các yếu tố trong tam giác (cạnh, góc)
- Gợi nhắc định lý sin và cos
- Tạo tình huống có vấn đề để dẫn dắt vào bài học "Giải tam giác"

Các bước hoạt động cụ thể:

Hoạt động 1: Chuyển giao nhiệm vụ

Giáo viên	Học sinh
Yêu cầu HS đọc đề và xem hình ảnh.	Đọc đề và quan sát hình ảnh. HS quan sát sơ đồ tam giác được vẽ trên bảng hoặc màn hình.

Hoạt động 2: Hướng dẫn học sinh thiết lập mô hình hoá.

GV trình bày tình huống và nêu lên giả thuyết, kết luận của bài toán. GV: Nếu không thể đi ra giữa biển để đo trực tiếp, ta đo khoảng cách từ người thứ nhất đến đảo như thế nào?	HS nhận biết các yếu tố đã cho và thiết lập mô hình hình 
--	---

Hình 4

Hoạt động 3: Dẫn dắt tự nhiên vào bài học mới

Giáo viên	Học sinh
Để giải quyết được bài toán thực tiễn vừa rồi, chúng ta cần học cách giải tam giác – tức là tìm các yếu tố còn lại của một tam giác khi đã biết một phần thông tin. Đó chính là nội dung bài học hôm nay	Tiếp thu bài học

2.4.2 Biện pháp 2: Hướng dẫn học sinh thiết lập mô hình hoá và huy động kiến thức về chủ đề giải tam giác để giải quyết các bài toán thực tiễn

❖ Mục đích của biện pháp

Biện pháp hướng dẫn học sinh thiết lập mô hình hoá và vận dụng kiến thức về chủ đề giải tam giác để giải quyết các bài toán thực tiễn giúp học sinh biết thiết lập mô hình toán học

từ các tình huống thực tiễn. Đồng thời tạo điều kiện cho học sinh huy động lại những kiến thức đã học và sử dụng chúng vào việc giải quyết các bài toán thực tiễn.

❖ Cách thức thực hiện của biện pháp

Biện pháp hướng dẫn học sinh thiết lập mô hình hoá và vận dụng kiến thức về chủ đề giải tam giác để giải quyết các bài toán thực tiễn không chỉ giúp học sinh vận dụng được kiến thức vào thực tế mà còn đóng vai trò cốt lõi trong việc hình thành và phát triển năng lực mô hình hóa toán học. Để thực hiện có hiệu quả biện pháp này, giáo viên cần thực hiện theo các bước sau:

Bước 1: Thiết lập mô hình toán học.

Bước 2: Huy động công thức phù hợp để giải.

Bước 3: Giải bài toán và tính toán kết quả.

Bước 4: Phân tích, đánh giá và kiểm tra kết quả.

Ví dụ 2.3: Giả sử $CD = h$ là chiều cao của trụ đèn của bùng binh Ấp phước Hưng, Xã Long Hải, TP Hồ Chí Minh. Trong đó C là chân trụ đèn. Chọn hai điểm A, B trên mặt đất sao cho ba điểm A, B, C thẳng hàng. Ta đo được $AB = 5m$, $CAD = 60^\circ$; $CBD = 45^\circ$. Hỏi chiều cao h của trụ đèn là bao nhiêu ?



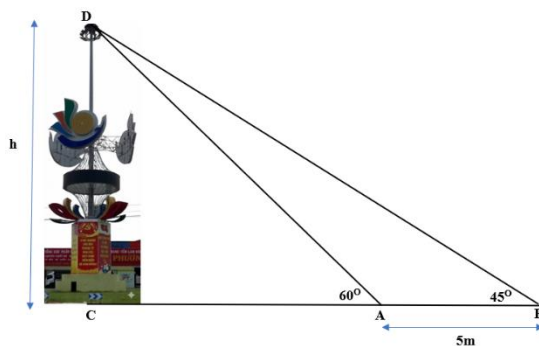
Hình 5

Các bước thực hiện

- Bước 1: Hướng dẫn thiết lập mô hình toán học:

Giáo viên hướng dẫn học sinh đọc kỹ những giả thuyết của bài toán, đồng thời mô phỏng những bằng hình vẽ tượng trưng cho các yếu tố mà đề bài đã cho. (hình trụ đèn, góc, số đo góc biểu diễn trên hình như thế nào?...)

Học sinh tiếp thu, hiểu và mô tả, Lập mô hình toán học như hình vẽ



Hình 6

- Bước 2: Huy động công thức phù hợp

Giáo viên: dẫn dắt, đặt câu hỏi gợi mở để giúp học sinh huy động kiến thức đã học (để giải quyết bài toán này ta cần sử dụng những công thức nào?,...)

Học sinh tiếp thu, suy nghĩ và trả lời câu hỏi của giáo viên

Sử dụng định lý sin trong tam giác ABD ta có $\frac{AB}{\sin \angle ADB} = \frac{BD}{\sin \angle BAD}$.

và công thức tính diện tích tam giác $S_{\triangle ABD} = \frac{1}{2} \cdot AB \cdot BD \cdot \sin \angle ABD$.

- Bước 3: Giáo viên hướng dẫn học sinh giải bài toán dựa vào mô hình, Học sinh đưa ra hướng giải

Gọi h là chiều cao từ mặt đất đến đỉnh tháp, ta có $\angle CAD = 60^\circ \Rightarrow \angle BAD = 120^\circ$.

Do đó $\angle ADB = 180^\circ - 120^\circ + 45^\circ = 15^\circ$.

Áp dụng định lý sin trong tam giác ABD ta có $\frac{AB}{\sin \angle ADB} = \frac{BD}{\sin \angle BAD}$.

suy ra $BD = \frac{AB \cdot \sin \angle BAD}{\sin \angle ADB} = \frac{5 \cdot \sin 120^\circ}{\sin 15^\circ} \approx 16,73$.

Diện tích tam giác ABD là

$$S_{\triangle ABD} = \frac{1}{2} \cdot AB \cdot BD \cdot \sin \angle ABD = \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 16,73 \cdot \sin 45^\circ \approx 29,58.$$

Khi đó ta có

$$S_{\triangle ABD} = \frac{1}{2} \cdot AB \cdot DC = 29,58 \Leftrightarrow DC = \frac{2 \cdot 29,58}{AB} = \frac{2 \cdot 29,58}{5} \approx 12m.$$

- Bước 4: Phân tích, đánh giá và kiểm tra kết quả: Kết quả hợp lý trong bối cảnh đã cho, trùng khớp với đáp án của giáo viên.

2.4.3. Biện pháp 3: Hướng dẫn học sinh thực hiện hoạt động thực hành trải nghiệm thông qua việc khai thác và sử dụng các tình huống thực tiễn gắn với nội dung giải tam giác

❖ Mục đích của biện pháp

- Giúp học sinh biết cách đo đạc, thu thập số liệu, thiết lập mô hình, vận dụng kiến thức toán học để giải quyết vấn đề.
- Giúp học sinh phát triển tư duy mô hình hoá bằng cách thiết lập và kiểm chứng mô hình thông qua các công cụ số.
- Tăng tính chủ động và sáng tạo của học sinh thông qua hoạt động nhóm có sử dụng phần mềm toán học, điện thoại thông minh, hoặc công cụ đo lường thực tế.

❖ Cách thức thực hiện của biện pháp

Hướng dẫn học sinh thực hiện hoạt động thực hành – trải nghiệm thông qua việc khai thác và sử dụng các tình huống thực tiễn gắn với nội dung *Giải tam giác* (Toán 10), được xây dựng theo định hướng dạy học phát triển năng lực được thực hiện theo các bước sau

- Bước 1: Giới thiệu tình huống thực tiễn.
- Bước 2: Phân tích bài toán – thiết lập mô hình hình học.
- Bước 3: Thu thập dữ kiện thực tế.
- Bước 4: Áp dụng công thức giải tam giác để giải bài toán.
- Bước 5: Trình bày sản phẩm – rút kinh nghiệm.

Ví dụ 2.4: Đo chiều cao của nhà thờ Hải Lâm – Xã Long Hải – Tp HCM.

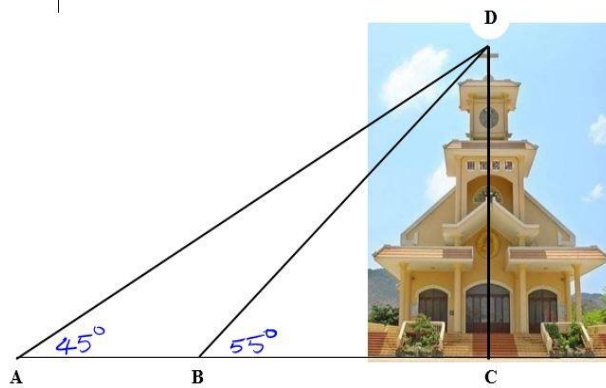
- Bước 1: Giới thiệu tình huống thực tiễn

Biết rằng đứng ở vị trí A trên đường nhìn lên đỉnh của nhà thờ sao cho hướng nhìn tạo với đường một góc 45° , Đứng ở vị trí B trên đường nhìn lên đỉnh của nhà thờ sao cho hướng nhìn tạo với đường một góc 55° . Vị trí B cách A một khoảng không đổi là 9 m .



Hình 7

- Bước 2: Phân tích bài toán – thiết lập mô hình hình học
HS đọc hiểu tình huống, xác định thông tin cần thiết, vẽ mô hình tam giác.



Hình 8

- Bước 3: Thu thập dữ kiện thực tế
Giả Thuyết: $AB = 9m$; $A = 45^\circ$; $B = 55^\circ$.
Kết luận: $DC = ?$
- Bước 4: Áp dụng công thức giải tam giác để giải bài toán



Hình 9

- Bước 5: Trình bày sản phẩm – rút kinh nghiệm



Hình 10

Thông qua ví dụ, chúng tôi thấy được biện pháp hướng dẫn học sinh thực hiện hoạt động thực hành trải nghiệm qua các tình huống thực tế gắn với chủ đề “Giải tam giác và ứng dụng thực tiễn” mở ra cơ hội lớn để phát triển năng lực toán học, đặc biệt là năng lực mô hình hóa, đồng thời hình thành các phẩm chất, năng lực chung như hợp tác, sáng tạo, tư duy phản biện, kỹ năng thực hành, vận dụng vào thực tiễn, đúng với định hướng của chương trình GDPT 2018.

2.4.4. Biện pháp 4: Hệ thống hoá các dạng bài tập góp phần nâng cao phát triển năng lực mô hình hoá trong dạy học chủ đề giải tam giác và ứng dụng thực tiễn

❖ *Mục đích của biện pháp*

Giúp học sinh rèn luyện kỹ năng vận dụng các công thức vào giải các bài toán liên quan đến chủ đề giải tam giác và ứng dụng thực tiễn.

Giúp học sinh phân loại được kiến thức, sần lọc các cấp độ phù hợp với chính năng lực của bản thân mình.

❖ *Cách thức thực hiện của biện pháp*

Hệ thống hoá bài tập dựa trên năng lực và cấp độ của học sinh theo thông tư 32 của BGD như sau

– *Mức độ: Biết*

Ở mức độ này, người học chỉ đơn thuần ghi nhớ, nhận ra và nhắc lại các kiến thức, khái niệm, thuật ngữ, công thức cơ bản. Họ có thể nhận biết các đối tượng, sự vật, hiện tượng toán học một cách đơn giản.

Mức độ này thể hiện trong các bài toán của chủ đề “Giải tam giác và ứng dụng thực tiễn”: phân tích các dữ kiện bài toán để thiết lập mô hình hoá (công thức, hình vẽ, các bài toán minh hoạ cho mức độ này là các toán chưa có yếu tố thực tiễn).

– *Mức độ: Hiểu*

Mức độ này cao hơn mức biết, người học không chỉ nhớ mà còn hiểu được ý nghĩa, nội dung, mối quan hệ giữa các kiến thức, khái niệm. Họ có thể diễn đạt lại kiến thức bằng ngôn ngữ của mình, so sánh, phân loại, giải thích được các khái niệm, hiện tượng toán học.

– *Mức độ: Vận dụng*

Mức độ vận dụng đòi hỏi người học không chỉ hiểu mà còn có khả năng sử dụng kiến thức, kỹ năng đã học để giải quyết các bài toán, tình huống cụ thể, kể cả những bài toán có tính chất tương tự, không quen thuộc. Vận dụng có thể chia thành hai cấp độ nhỏ như sau

- + Vận dụng ở mức độ đơn giản: Giải các bài toán quen thuộc, theo mẫu có sẵn, áp dụng trực tiếp các công thức, quy tắc.
- + Vận dụng ở mức độ phức tạp: Giải các bài toán mới, không quen thuộc, đòi hỏi phải suy luận, kết hợp nhiều kiến thức, kỹ năng, có thể phải tìm ra phương pháp giải mới.

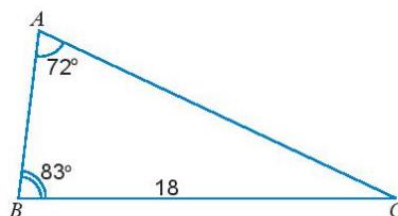
Các bài tập vận dụng giúp học sinh phát triển năng lực phân tích, năng lực mô hình hoá toán học, lựa chọn công cụ toán học phù hợp và hình thành kỹ năng tư duy độc lập, sáng tạo. Đặc biệt, khi lồng ghép tình huống thực tế (địa hình, xây dựng, giao thông...), học sinh hiểu rõ vai trò của toán học trong đời sống và nghề nghiệp tương lai.

2.2.3.3. Ví dụ minh hoạ

Ví dụ 2.5 (Biết) Cho tam giác ABC có $\hat{A} = 72^\circ$, $\hat{B} = 83^\circ$, $BC = 18$. Thiết lập mô hình tam giác và nêu được định lý để tính độ dài các cạnh AC .

Giải

Học sinh thông qua giả thuyết và thiết lập mô hình tam giác ABC .



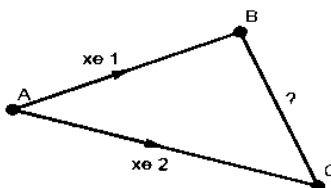
Hình 11

Thông qua giả thuyết biết hai góc và 1 cạnh thì học sinh có thể sử dụng định lý Sin trong tam giác ABC: $\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C} = 2R$.

Ví dụ 2.6 (Hiểu) Hai chiếc xe cùng xuất phát ở vị trí A, đi theo hai hướng tạo với nhau một góc 60° . Xe thứ nhất chạy với tốc độ $30km/h$, xe thứ hai chạy với tốc độ $40km/h$. Thiết lập mô hình tam giác và tính khoảng cách giữa 2 xe là bao nhiêu sau 1 giờ xuất phát?

Giải

Học sinh thông qua giả thuyết và thiết lập mô hình tam giác ABC



Hình 12

Học sinh thực hiện định lý cosin để tính khoảng cách giữa 2 xe

Trong 1h, xe 1 đi được quãng đường là $AB = 30km$.

Trong 1h, xe 2 đi được quãng đường là $AC = 40km$.

Sau 1h khoảng cách giữa 2 xe là BC . Khi đó theo định lý cosin ta có

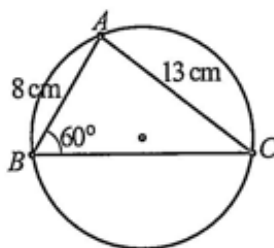
$$BC^2 = AB^2 + AC^2 - 2 \cdot AB \cdot AC \cdot \cos 60^\circ = 1300.$$

Suy ra $BC = 10\sqrt{13} km$.

Ví dụ 2.7 (vận dụng) Từ một tấm bìa hình tròn, bạn Thảo cắt ra một hình tam giác có các cạnh $AB = 8cm$, $AC = 13cm$ và $\hat{B} = 60^\circ$. Thiết lập mô hình và tính độ dài cạnh BC và bán kính R của miếng bìa (làm tròn kết quả đến hàng phần mười theo đơn vị xăng-ti-mét).

Giải

Học sinh thông qua giả thuyết và thiết lập mô hình tam giác nội tiếp bên trong miếng bìa hình tròn.



Hình 13

Học sinh thực hiện định lí cosin để tính độ dài cạnh BC và bán kính R của miếng bìa

Đặt $BC = x(cm)(x > 0)$.

Áp dụng định lí cosin ta có:

$$AC^2 = AB^2 + BC^2 - 2AB \cdot BC \cdot \cos B.$$

Suy ra:

$$\begin{aligned} 13^2 &= 8^2 + x^2 - 2 \cdot 8 \cdot x \cdot \cos 60^\circ \\ \Leftrightarrow x^2 - 8x - 105 &= 0. \end{aligned}$$

Giải phương trình trên ta được $x = 15$ hoặc $x = -7$.

Vì $x > 0$ nên $x = 15$. Dẫn đến $BC = 15(cm)$.

Áp dụng định lí sin ta có: $\frac{AC}{\sin B} = 2R$.

$$\text{Suy ra } R = \frac{AC}{2 \sin B} = \frac{13}{2 \sin 60^\circ} \approx 7,5(cm).$$

Thông qua các ví dụ thì chúng tôi thấy biện pháp này khi được xây dựng hợp lý, thì biện pháp này không chỉ nâng cao chất lượng dạy học môn Toán mà còn góp phần phát triển phẩm chất, năng lực mô hình hoá toán học cho người học theo đúng tinh thần của chương trình GDPT 2018.

3. Kết luận

Trong bài viết, chúng tôi đã trình bày các biện pháp sư phạm nhằm phát triển năng lực mô hình hóa toán học cho học sinh lớp 10 thông qua dạy học chủ đề “Giải tam giác và ứng dụng thực tiễn”. Các biện pháp được xây dựng trên cơ sở lý luận về dạy học phát triển năng lực, kết hợp với đặc trưng nội dung toán học và yêu cầu của chương trình giáo dục phổ thông mới. Những biện pháp này không tồn tại một cách rời rạc mà có tính kế thừa, bổ sung và hỗ trợ lẫn nhau, từ đó góp phần hình thành một hệ thống dạy học tích hợp, gắn kết giữa toán học và đời sống thực tiễn, đồng thời phát huy vai trò chủ thể của học sinh trong quá trình học tập.

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-Bộ GDĐT ngày 26/12/2018 của Bộ trưởng Bộ GDĐT).
- Blum, W., & Leiß, D. (2007). How do students and teachers deal with modelling problems? In C. Haines et al. (Eds.), *Mathematical modelling: Education, engineering and economics* (pp. 222-231). Horwood Publishing.
- Bùi, Đ. T. (2013). *Từ điển Tiếng Việt*. Hà Nội: NXB Văn hóa thông tin.
- Đỗ, Đ. T. (Tổng Chủ biên kiêm Chủ biên), Phạm, X. C., Nguyễn, S. H., Nguyễn, T. P. L., Phạm, S. N., Phạm, M. P. & Phạm, H. Q. (2022). *Toán 10 (tập 1) – Bộ sách Cánh Diều*. Hà Nội: NXB Đại học Sư Phạm.
- Lê, T. H. C. (2014), Mô hình hóa trong dạy học khái niệm Đạo hàm. *Tạp chí Khoa học*, số 65 (2014), 5-18.
- Nguyễn, D. N. (2016), Năng lực mô hình hóa Toán học của học sinh phổ thông. *Tạp chí khoa học*, số 60 (kỳ 8 – 2016), 44–52.
- Nguyễn, P. L. (2015). *Phương pháp nghiên cứu trong Giáo dục*. NXB đại học Cần Thơ.
- Nguyễn, T. T. (2022). *Phát triển năng lực giải quyết vấn đề cho học sinh trong dạy học chủ đề hệ thức lượng trong tam giác – Toán 10 – Sách kết nối tri thức với cuộc sống*. Trường Đại học Đồng Tháp, Việt Nam.
- Trần, V. (2014), *Giải quyết vấn đề thực tế trong dạy học toán*. Huế: NXB Đh Huế.
- Trần, V. (2019), Dạy học mô hình hóa toán học trong chương trình giáo dục phổ thông mới. *Tạp chí Giáo dục*, số 459, 10-15.