

Thiết kế tình huống dạy học vận dụng định lý cosin và định lý sin giải bài tập phát triển năng lực mô hình hóa toán học cho học sinh

Phan Anh Tài*, Huỳnh Bảo Trúc**

*PGS.TS, trường Đại học Văn Lang, TP. Hồ Chí Minh

**GV trường THCS&THPT Nguyễn Huân, huyện Đầm Dơi, tỉnh Cà Mau (HV CH, trường ĐH Đồng Tháp)

Received: 2/7/2023; Accepted: 12/7/2023; Published: 18/7/2023

Abstract: Forming and developing students' mathematical competence with the core components: mathematical thinking and reasoning ability, mathematical modeling ability, ability to solve mathematical problems, mathematical communication competence, ability to use tools and means of learning mathematics, is one of the main goals of teaching Mathematics in high schools. This article studies and designs teaching situations using cosine theorem and sine theorem to solve exercises in order to develop mathematical modeling ability for high school students.

Keywords: mathematical modeling, mathematical modeling competency, teaching situations, cosine theorem, sine theorem.

1. Đặt vấn đề

Dạy học toán ở trường phổ thông là dạy hoạt động toán học cho HS, trong đó giải bài tập toán là một trong các hình thức chủ yếu. Theo các tác giả Kashefi, H., Mirzaei, F., & Hashemi, N.: “Những hạn chế của cách dạy và học truyền thống có thể không chỉ là nguyên nhân khiến học sinh yếu kém ở các kỹ năng chung như giao tiếp, làm việc nhóm, GQVĐ mà còn có thể khiến học sinh gặp nhiều trở ngại trong việc học toán”. Hệ thức lượng trong tam giác là một nội dung quan trọng trong chương trình Toán phổ thông, với những đặc trưng về công thức toán học, hình biểu diễn, đặc biệt với nội dung mới được đưa vào là vận dụng kiến thức về hệ thức lượng trong tam giác để giải bài toán liên quan đến thực tiễn. Nó mang lại cơ hội để GV thiết kế các tình huống dạy học mô hình hóa (MHH) và dạy học bằng MHH nhằm phát triển năng lực (PTNL) MHH toán học cho HS. Trong bài báo này chúng tôi đi sâu nghiên cứu thiết kế tình huống dạy học (TKTHDH) vận dụng định lý cosin, định lý sin giải bài tập nhằm PTNL MHH toán học cho HS THPT.

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Năng lực MHH toán học và PTNL MHH toán học cho học sinh THPT

Theo Blomhøj và Jensen (2007): “năng lực MHH là khả năng thực hiện đầy đủ các giai đoạn của quá trình MHH trong một tình huống cho trước”

Tác giả Maab (2006) định nghĩa: Năng lực MHH

toán học bao gồm các kỹ năng và khả năng thực hiện quá trình MHH nhằm đạt được mục tiêu xác định. Như vậy có thể hiểu năng lực MHH toán học là khả năng thực hiện đầy đủ các giai đoạn của quy trình MHH trong dạy học toán nhằm GQVĐ toán học được đặt ra.

Chúng tôi quan niệm: *Năng lực MHH toán học là khả năng phân tích tình huống thực tiễn, xác định giả thiết, kết luận và mối quan hệ phù hợp để “phiên dịch” ngôn ngữ thực tế sang ngôn ngữ toán học, giải bài toán Toán học và trả lời bài toán thực tiễn.*

Trình bày một cách chi tiết, Chương trình giáo dục phổ thông môn Toán 2018 (Bộ GD&ĐT, 2018, tr.11) đã chỉ rõ các biểu hiện năng lực MHH toán học cấp THPT như sau: Thiết lập được mô hình toán học (gồm công thức, phương trình, sơ đồ, hình vẽ, bảng biểu, đồ thị, ...) để mô tả tình huống đặt ra trong một số bài toán thực tiễn; Giải quyết được những vấn đề toán học trong mô hình được thiết lập; Lí giải được tính đúng đắn của lời giải (những kết luận thu được từ các tính toán là có ý nghĩa, phù hợp với thực tiễn hay không). Đặc biệt, nhận biết được cách đơn giản hoá, cách điều chỉnh những yêu cầu thực tiễn (xấp xỉ, bổ sung thêm giả thiết, tổng quát hoá, ...) để đưa đến những bài toán giải được”.

2.2. Dạy học theo hướng phát triển năng lực

Theo các tác giả Đỗ Đức Thái (cb) và CS (2020): Với mô hình dạy học theo tiếp cận PTNL, người ta thường khuyến khích sử dụng kiểu dạy học thông

qua các hoạt động trải nghiệm, khám phá, phát hiện của HS, gồm các bước chủ yếu: Trải nghiệm – Phân tích, khám phá, rút ra bài học – Thực hành, luyện tập – Vận dụng kiến thức, kỹ năng vào thực tiễn.

Bước 1: Trải nghiệm: GV tạo ra tình huống gợi vấn đề để HS trải nghiệm bằng cách huy động những kiến thức và kinh nghiệm đã có để suy nghĩ tìm ra hướng giải quyết vấn đề. Hoạt động trải nghiệm (HĐTN) được thiết kế dựa trên mục tiêu của bài học và vốn kiến thức đã có của HS. HĐTN này giúp cho HS hứng thú trong học tập và khám phá kiến thức mới.

Bước 2: Phân tích, khám phá, rút ra bài học: Qua HĐTNHS bước đầu tiếp cận với kiến thức bài học. Do đó hoạt động phân tích, khám phá, rút ra bài học cần được thiết kế với các hình thức tổ chức học tập phong phú giúp HS biết huy động kiến thức, chia sẻ và hợp tác trong học tập để thu nhận kiến thức mới. Sau khi HS phát hiện ra kiến thức mới, GV là người hệ thống và chuẩn hóa lại kiến thức cho HS để rút ra bài học.

Bước 3: Thực hành, luyện tập: Hoạt động này cần được thiết kế sao cho mỗi HS đều tự mình giải quyết vấn đề (GVĐ) rồi chia sẻ với bạn về cách giải quyết vấn đề. GV cần xác định những thuận lợi và khó khăn của HS, dự kiến những tình huống HS cần sự trợ giúp trong học tập. Hoạt động này giúp cho HS củng cố kiến thức vừa học và huy động những kiến thức đã có trước đó để giải quyết vấn đề. GV cần tổ chức các hoạt động học tập phong phú để tránh sự nhàm chán cho HS.

Bước 4: Vận dụng kiến thức, kỹ năng vào thực tiễn: GV nên tổ chức các trò chơi học tập để HS củng cố, khắc sâu và nhớ lâu hơn kiến thức. GV có thể tổ chức cho HS vận dụng kiến thức bài học vào thực tiễn hoặc đưa ra yêu cầu, hoặc dự án học tập nhỏ để HS thực hiện theo cá nhân, nhóm.

Tóm lại, dạy học môn Toán theo TCNL là cách thức tổ chức quá trình dạy học thông qua một chuỗi các hoạt động học tập tích cực, độc lập sáng tạo của HS, với sự hướng dẫn, trợ giúp hợp lý của GV, hướng tới hình thành và PTNL toán học cho HS.

2.3. Dạy học sinh giải bài tập toán

Dựa trên những tư tưởng tổng quát cùng với những gợi ý của Polya về cách thức giải một bài toán, tác giả Nguyễn Bá Kim (2011) đã nêu các bước giải một bài toán:

“Bước 1: Tìm hiểu nội dung đề bài: hát biểu đề bài dưới những dạng thức khác nhau để hiểu rõ nội dung bài toán; Phân biệt cái đã cho và cái phải tìm, phải

chứng minh; Có thể dùng công thức, ký hiệu, hình vẽ để hỗ trợ cho việc diễn tả đề bài.

Bước 2: Tìm cách giải: Tìm tòi, phát hiện cách giải nhờ những suy nghĩ có tính chất tìm đoán: biến đổi cái đã cho, biến đổi cái phải tìm hay phải chứng minh, liên hệ cái đã cho hoặc cái phải tìm với những tri thức đã biết, liên hệ bài toán cần giải với một bài toán cũ tương tự, một trường hợp riêng, Kiểm tra lại lời giải bằng cách xem lại kĩ từng bước thực hiện hoặc đặc biệt hóa kết quả tìm được hoặc đối chiếu kết quả với một tri thức có liên quan; Tìm tòi những cách giải khác, so sánh chúng để chọn được cách giải hợp lý nhất.

Bước 3: Trình bày lời giải: Từ cách giải đã được phát hiện, sắp xếp các việc phải làm thành một chương trình gồm các bước theo một trình tự thích hợp và thực hiện các bước đó.

Bước 4: Nghiên cứu sâu lời giải: Nghiên cứu khả năng ứng dụng kết quả của lời giải; Nghiên cứu giải những bài toán tương tự, mở rộng hay lật ngược vấn đề.”

2.4. TKTHDH vận dụng định lý cosin, định lý sin giải bài tập nhằm PTNL MHH toán học cho học sinh

TKTHDH vận dụng định lý cosin, định lý sin giải bài tập theo hướng PTNL MHH toán học cho học sinh, có các nội dung sau:

a. Mục tiêu của tình huống: Biết cách chuyển bài toán có lời văn sang bài toán toán học có thể vận dụng định lý cosin, định lý sin; Thực hiện các bước giải bài tập toán bằng cách vận dụng định lý cosin, định lý sin.

b. Khó khăn đối với học sinh: HS chưa đáp ứng yêu cầu tư duy cao hơn. HS gặp khó khăn khi chuyển ngôn ngữ bài toán thực tiễn về ngôn ngữ toán học; Vốn kiến thức về thực tế của HS còn hạn chế.

c. Khó khăn đối với giáo viên: GV quen với việc dạy cho HS những thuật toán, kỹ thuật giải bài tập để ứng phó với các kì thi mà chưa thực sự quan tâm đúng mức đến việc thiết kế những tình huống nhằm giúp HS giải bài tập toán; Vốn kiến thức liên quan đến thực tế của GV còn hạn chế.

d. Vốn kiến thức mà học sinh đã có: Định lý cosin, định lý sin, công thức tính diện tích tam giác.

e. Nội dung hoạt động

Bảng 2.1. Mô tả hoạt động hình thành khả năng vận dụng định lý cosin, định lý sin giải bài tập toán

Khả năng vận dụng định lý cosin, định lý sin giải bài tập		
Vốn kiến thức	Hoạt động	Kiến thức cần hình thành



- Định lý cosin, định lý sin; - Các kiến thức có liên quan đến thực tế.	- <i>Tìm hiểu nội dung đề bài:</i> Đọc, hiểu yêu cầu đề bài và vẽ hình; - <i>Tìm cách giải:</i> Phân tích đề bài, huy động kiến thức để tìm cách giải. - <i>Trình bày lời giải</i> đã tìm được; - <i>Đánh giá và nghiên cứu sâu</i> lời giải.	Chuyên ngôn ngữ bài toán thực tiễn về ngôn ngữ toán học (MHH toán học quen thuộc): Vận dụng định lý cosin, định lý sin giải bài tập toán và trả lời bài toán thực tiễn.
--	--	--

3. Kết luận

TKTHDH vận dụng định lý cosin, định lý sin giải bài tập nhằm phát triển năng lực MHH toán học cho HS. GV tổ chức cho HD theo tiến trình: Tìm hiểu nội dung đề bài → Tìm cách giải → Trình bày lời giải → Đánh giá và nghiên cứu sâu lời giải, qua đó HS hiểu nội dung bài toán có thể xảy ra trong thực tế. HS thiết lập bài toán toán học biểu diễn mối quan hệ này (MHH toán học) và vận dụng những kiến thức Toán được học giải quyết bài toán. Thông qua các hoạt động này HS hứng thú học tập vì các tình huống được các em quan sát và rút ra từ các hiện tượng thực tế trong cuộc sống hằng ngày. Qua đó rèn luyện cho các em năng lực toán học, đặc biệt là năng lực MHH toán học. Góp phần nâng cao chất lượng dạy học toán ở trường THPT.

Tài liệu tham khảo

- [1]. Bộ Giáo dục và Đào tạo. (2018). *Chương trình GDPT môn Toán* (Thông tư 32/2018/TT-BGDĐT ngày 26 tháng 12 năm 2018). Hà Nội
- [2]. Đỗ Đức Thái (chủ biên), Đỗ Tiến Đạt, Phạm Xuân Chung, Nguyễn Sơn Hà, Phạm Sỹ Nam, Vũ Đình Phương, Nguyễn Thị Kim Sơn, Vũ Phương Thúy, Trần Quang Vinh (2018), *Dạy học phát triển năng lực môn Toán THPT*. Hà Nội: NXB ĐHSP. Hà Nội
- [3]. Guy Brousseau (2002) (Edited and translated by Nicolas Balacheff, Martin Cooper, Rosamund Sutherland and Virginia Warfield), *Theory of Didactical situations in Mathematics (Didactique des Mathématiques, 1970-1990)*.
- [4]. Lê Thị Hoài Châu^{1*}, Nguyễn Thị Nhân², Đánh giá năng lực mô hình hóa của học sinh trong dạy học chủ đề “Tìm giá trị lớn nhất, giá trị nhỏ nhất của hàm số” ở lớp 12, *Tạp chí Khoa học trường ĐHSP TP Hồ Chí Minh*, Tập 16, Số 12 (2019).
- [5]. Maab, K., 2006. What are modelling competencies? *The International Journal on Mathematics Education*, 38(2), 113 – 142.

Biện pháp phát triển năng lực tư duy.....(tiếp theo trang 41)

Hướng 2: Vì đoạn thẳng AM chia tam giác ABC thành hai phần nên ta có:

$$S_{ABC} = S_{ABM} + S_{ACM}$$

$$\hat{U} \frac{1}{2} ABAC \cdot \sin \hat{BAC} = \frac{1}{2} ABAM \cdot \sin \hat{BAM} + \frac{1}{2} ACAM \cdot \sin \hat{MAC}$$

$$\hat{U} AM = \frac{ABAC \cdot \sin 60^\circ}{(AB + AC) \cdot \sin 30^\circ} \Rightarrow AM = \frac{6\sqrt{3}}{5}$$

- Đối với hướng 1, HS cần nhớ kiến thức cũ là tính chất của đường phân giác trong của một góc trong tam giác, để tính AM , cần tính thêm BC , BM (hoặc CM), \hat{ABC} (hoặc \hat{ACB});

- Đối với hướng 2, HS chỉ cần sử dụng 1 công thức $S = \frac{1}{2}bc \sin A = \frac{1}{2}ab \sin C$

- Tuy nhiên, khi giải bài toán tính độ dài cạnh trong 1 tam giác, HS thường chỉ nghĩ đến định lý cosin hoặc định lý sin, ít khi nghĩ đến hướng dùng diện tích tam giác, mặc dù hướng 2 sử dụng ít công thức hơn, ko cần sử dụng kiến thức cũ. Do đó, hướng giải nào tối ưu hơn sẽ thiên về khả năng tư duy của HS.

3. Kết luận

Bài viết đã đề xuất một số biện pháp nhằm phát

triển NLTD và LLTH cho HS thông qua dạy học chủ đề “Hệ thức lượng trong tam giác”. Trong mỗi biện pháp, tác giả đã trình bày mục đích của biện pháp, cách thức thực hiện và các ví dụ minh họa. Các biện pháp này cần được thực hiện linh hoạt, đồng bộ trong quá trình dạy học để góp phần phát triển NLTD và LLTH cho HS.

Tài liệu tham khảo

1. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2018a), *Thông tư số 32/2018/TT-Bộ GDĐT ngày 26/12/2018 về Chương trình giáo dục phổ thông - Chương trình tổng thể*, Hà Nội.
2. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2018b), *Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT ngày 26/12/2018 về Chương trình giáo dục phổ thông môn Toán*, Hà Nội.
3. Đỗ Đức Thái (Chủ biên), Đỗ Tiến Đạt, Phạm Xuân Chung, Nguyễn Sơn Hà, Phạm Sỹ Nam, Vũ Đình Phương, Nguyễn Thị Kim Sơn, Vũ Phương Thúy, Trần Quang Vinh (2018), *Dạy học phát triển năng lực môn Toán trung học phổ thông*, NXB Đại học sư phạm.
4. Hoàng Phê (2003), *Từ điển tiếng việt*. NXB Đà Nẵng.