

PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ TOÁN HỌC CHO HỌC SINH LỚP 10 KHI DẠY HỌC CHỦ ĐỀ CÁC HỆ THỨC LƯỢNG TRONG TAM GIÁC

Nguyễn Hữu Hậu¹, Hoa Ánh Tường², Lê Huỳnh Vũ³, Trịnh Thị Lê Mai⁴

TÓM TẮT

Chương trình giáo dục phổ thông mới ở Việt Nam được công bố năm 2018 đã đề cập năng lực giải quyết vấn đề là một trong năm năng lực Toán học cốt lõi. “Hệ thức lượng trong tam giác” là một trong những nội dung trừu tượng đặc biệt với học sinh lớp 10. Bài báo này đề xuất ba phương thức tổ chức dạy học gắn với chủ đề Hệ thức lượng trong tam giác. Qua đó, giúp học sinh vừa có thể phát triển năng lực giải quyết vấn đề toán học vừa giúp học sinh phát triển khả năng vận dụng toán học vào thực tiễn.

Từ khóa: *Năng lực toán học, năng lực giải toán.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Giải quyết vấn đề trong dạy học Toán đang được nhiều nhà khoa học giáo dục quan tâm nghiên cứu [7]. Năng lực giải quyết vấn đề là một trong những năng lực cơ bản cần được phát triển cho học sinh phổ thông hiện nay. Năng lực này bao gồm các năng lực thành phần sau: khả năng phát hiện và làm rõ vấn đề; đề xuất, lựa chọn giải pháp; thực hiện và đánh giá giải pháp; nhận ra, hình thành và khai thác ý tưởng mới khi giải quyết vấn đề; khả năng tư duy độc lập. Năng lực giải quyết vấn đề được hình thành và phát triển dựa trên các hoạt động phát hiện và giải quyết vấn đề khi học sinh chủ động, tích cực tham gia vào các hoạt động học tập, trải nghiệm.

Dạy học môn Toán ở THPT giúp học sinh phát triển các năng lực toán học. Chủ đề Hệ thức lượng trong tam giác là một chủ đề toán học về kiến thức Định lý côsin. Định lý sin. Công thức tính diện tích tam giác. Giải tam giác và Vector. Các bài toán ứng dụng thực tiễn của Chủ đề Hệ thức lượng trong tam giác rất đa dạng và không có thuật giải tổng quát, để giải quyết tốt dạng toán này thì học sinh cần được bồi dưỡng và phát triển năng lực giải quyết vấn đề toán học. Học sinh gặp khó khăn trong việc khai thác, sắp xếp thông tin đã cho để tìm được giải pháp giải quyết vấn đề toán học.

Có một số nghiên cứu ở Việt Nam với mục tiêu bồi dưỡng hay phát triển năng lực giải quyết vấn đề cho học sinh trong dạy học môn Toán. Hoàng Thị Thanh (2019) nghiên cứu trên đối tượng là học sinh miền núi đã đề xuất một số giải pháp phát triển năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo cho học sinh trung học cơ sở. Nguyễn Ngọc Hà, Nguyễn Văn Thái Bình (2020)

¹ Phòng Quản lý Đào tạo, Trường Đại học Hồng Đức; Email: nguyenuuhau@hdu.edu.vn

² Trường Đại học Sài Gòn

³ Học viên Cao học khoa Sư phạm Khoa học Tự nhiên khóa 20, Trường Đại học Sài Gòn

⁴ Khoa Khoa học Tự nhiên, Trường Đại học Hồng Đức

đề xuất một số bước tổ chức hoạt động dạy học nhằm phát triển năng lực giải quyết vấn đề toán học cho học sinh (thông qua nội dung giải phương trình bằng phương pháp vectơ). Đỗ Thị Hồng Minh, Bùi Minh Đức (2019) lại tiếp cận hướng nghiên cứu này bằng cách xây dựng câu hỏi, bài tập kiểm tra, đánh giá năng lực giải quyết vấn đề toán học của học sinh trung học phổ thông trong dạy học chủ đề hàm số. Nghiên cứu của Phan Anh Tài (2014) được triển khai rộng hơn, đã đưa ra các biện pháp, công cụ để đánh giá năng lực giải quyết vấn đề của học sinh thông qua môn Toán (lớp 11). Nghiên cứu của nhóm tác giả Hoa Ánh Tường, Nguyễn Dương Phong Thái, Nguyễn Hữu Hậu, Phan Phương Trâm (2022) đã đề xuất các bước dạy học phát triển năng lực giải quyết vấn đề toán học của học sinh cấp trung học cơ sở thông qua dạy học chủ đề ứng dụng thực tiễn của hàm số bậc nhất. Trong bài viết này, nhóm nghiên cứu đề xuất các phương thức tổ chức dạy học phát triển năng lực giải quyết vấn đề toán học của học sinh cấp trung học phổ thông thông qua dạy học chủ đề hệ thức lượng trong tam giác.

2. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

2.1. Năng lực giải quyết vấn đề toán học của học sinh

NLGQVĐTH là một trong những thành phần cốt lõi của năng lực toán học. Tác giả Hoàng Thị Thanh (2019) quan niệm rằng: “Năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo trong môn toán là khả năng huy động, tổng hợp kiến thức, kỹ năng và các thuộc tính cá nhân nhằm giải quyết một nhiệm vụ học tập môn toán, trong đó có biểu hiện của sự sáng tạo”; theo tác giả Phan Anh Tài (2014), “Năng lực giải quyết vấn đề của học sinh trong học toán là tổ hợp các năng lực được bộc lộ qua các hoạt động trong quá trình giải quyết vấn đề”; Các tác giả Rajkumar R., Hema G. (2019) định nghĩa: “Năng lực giải quyết vấn đề toán học được định nghĩa là khả năng giải quyết các vấn đề trong thế giới thực và chuyển đổi các chiến lược giải quyết vấn đề thông qua nhận thức và công nghệ, cũng như khả năng giải quyết các vấn đề bằng cách áp dụng các kỹ năng nhận thức như lý luận và tư duy logic”, mô tả cụ thể hơn của các tác giả trên trong Chương trình giáo dục phổ thông môn toán (2018) cho rằng: Năng lực giải quyết vấn đề toán học là khả năng cá nhân sử dụng hiệu quả các quá trình nhận thức, hành động và thái độ, động cơ, xúc cảm để giải quyết những tình huống vấn đề của bộ môn toán mà ở đó không có sẵn quy trình, thủ tục, giải pháp thông thường.

Từ các nhận định trên, chúng tôi đúc kết lại rằng: năng lực giải quyết vấn đề toán học của học sinh là sự kết hợp mang tính đồng bộ, linh hoạt và hỗ trợ lẫn nhau giữa bốn yếu tố sau:

Khả năng sử dụng các kiến thức toán học, kỹ năng, phẩm chất, thái độ và hành vi...

Khả năng nhận biết, phát hiện và đánh giá chính xác các tình huống toán học.

Khả năng đề xuất, lựa chọn những phương án tối ưu.

Khả năng tự phát triển năng lực giải quyết vấn đề toán học sau mỗi tình huống toán học gặp phải.

Mỗi thành tố của năng lực toán học nói chung và năng lực giải quyết vấn đề toán học nói riêng được biểu hiện cụ thể bằng các tiêu chí, chỉ báo sau:

Nhận biết, phát hiện được vấn đề cần giải quyết bằng toán học.

Lựa chọn, đề xuất được cách thức, giải pháp giải quyết vấn đề.

Sử dụng được các kiến thức, kĩ năng toán học tương thích (bao gồm các công cụ và thuật toán) để giải quyết vấn đề đặt ra.

Đánh giá được giải pháp đề ra và khái quát hoá được cho vấn đề tương tự.

Chúng tôi thấy rằng, các thành tố đưa ra ở trên vừa phản ánh đầy đủ các năng lực thành phần của năng lực giải quyết vấn đề toán học vừa mô tả một quá trình giải quyết vấn đề của học sinh. Do vậy, chúng tôi đề xuất bốn bước thực hiện việc dạy học môn Toán nhằm phát triển năng lực giải quyết vấn đề toán học cho học sinh với tên gọi tương ứng với các năng lực thành phần như trình bày ở trên. Cụ thể các bước như sau:

Bước 1. Nhận biết, phát hiện vấn đề cần giải quyết bằng toán học;

Bước 2. Lựa chọn, đề xuất cách thức, giải pháp giải quyết vấn đề;

Bước 3. Sử dụng các kiến thức, kĩ năng toán học tương thích (bao gồm các công cụ và thuật toán) để giải quyết vấn đề đặt ra;

Bước 4. Trình bày giải pháp đề ra và khái quát hoá được cho vấn đề tương tự.

Đối với bước 4, chúng tôi không sử dụng từ “Đánh giá” mà thay bằng từ “Trình bày” để phù hợp với thực tiễn dạy học, năng lực của học sinh.

2.2. Đánh giá năng lực giải quyết vấn đề toán học

Đánh giá năng lực người học có xu hướng tập trung vào các nhiệm vụ phức tạp hoặc gắn với bối cảnh cụ thể. Nó cho phép người học chứng minh năng lực của họ trong một bối cảnh giả lập “đích thực”. Đánh giá xác thực kết quả học tập phản ánh các nhiệm vụ cụ thể và giải quyết những vấn đề được yêu cầu trong thực tế, bên ngoài nhà trường.

Những đặc trưng của đánh giá năng lực người học là:

Yêu cầu người học phải kiến tạo một sản phẩm.

Đo lường cả quá trình thực hiện và cả sản phẩm của quá trình.

Trình bày một vấn đề thực, trong thế giới thực, cho phép người học bộc lộ khả năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn.

Cho phép người học bộc lộ quá trình học tập và tư duy thông qua thực hiện bài thi.

Tác giả Trần Trung Ninh (2018) và cộng sự đã đề xuất 3 cách đánh giá năng lực giải quyết vấn đề của học sinh bao gồm: sử dụng bảng kiểm tra quan sát; sử dụng bài kiểm tra để đánh giá; thông qua sản phẩm của học sinh.

Bảng 1. Mức độ đánh giá năng lực giải quyết vấn đề toán học

Năng lực thành phần	Tiêu chí	Mức độ		
		Mức độ 1 (1 điểm)	Mức độ 2 (2 điểm)	Mức độ 3 (3 điểm)
Tìm hiểu vấn đề	1. Phân tích tình huống, phát hiện vấn đề.	Chưa phân tích được nhiệm vụ hoặc tình huống đã cho để phát hiện vấn đề.	Phân tích được một số yếu tố của nhiệm vụ hoặc tình huống đã cho nhưng chưa đầy đủ.	Phân tích được nhiệm vụ hoặc tình huống trong học tập một cách logic và đầy đủ.

	2. Phát biểu vấn đề	Chưa phát biểu thành vấn đề.	Phát biểu vấn đề với một số thông tin rời rạc	Phát biểu vấn đề phù hợp với nhiệm vụ, tình huống đã cho một cách logic, đầy đủ.
	3. Xác định thông tin và mối liên hệ giữa các thông tin	Chỉ ra một số thông tin ban đầu ít liên quan đến mục tiêu của nhiệm vụ, hoặc tình huống đã cho và không giải thích gì thêm.	Đưa ra một số thông tin phù hợp với mục tiêu của nhiệm vụ, hoặc tình huống đã đặt ra nhưng chưa xác định được mối liên hệ giữa các thông tin đó.	Đưa ra đầy đủ thông tin phù hợp với mục tiêu của nhiệm vụ, hoặc tình huống đã đặt ra và phát hiện được mối liên hệ giữa các thông tin đó.
Đề xuất giải pháp	4. Đề xuất giải pháp giải quyết vấn đề	Chưa đề xuất được giải pháp giải quyết vấn đề.	Đề xuất giải pháp giải quyết vấn đề chưa hợp lí.	Đề xuất giải pháp giải quyết vấn đề hợp lí.
Lập kế hoạch và thực hiện giải pháp	5. Lập kế hoạch giải quyết vấn đề	Chưa lập được kế hoạch giải quyết vấn đề.	Lập được kế hoạch giải quyết vấn đề nhưng chưa đầy đủ, hợp lí.	Lập được kế hoạch giải quyết vấn đề.
	6. Thực hiện kế hoạch giải quyết vấn đề	Chưa thực hiện được kế hoạch giải quyết vấn đề.	Thực hiện chưa tốt kế hoạch giải quyết vấn đề.	Thực hiện tốt kế hoạch giải quyết vấn đề (sáng tạo, hợp lí).
Đánh giá và phản ánh giải pháp	7. Tự đánh giá kết quả và rút ra kết luận	Chưa biết tự đánh giá giải pháp giải quyết vấn đề và rút ra kết luận.	Biết đánh giá giải pháp giải quyết vấn đề và rút ra kết luận nhưng chưa đầy đủ.	Biết đánh giá giải pháp giải quyết vấn đề và rút ra kết luận đầy đủ.
	8. Vận dụng vào tình huống mới	Chưa biết vận dụng vào tình huống mới.	Vận dụng vào tình huống mới chưa tốt.	Vận dụng tốt trong tình huống mới.

Tuy bảng tiêu chí đánh giá trên chưa hoàn toàn tương thích với bảng tiêu chí năng lực giải quyết vấn đề toán học của chương trình 2018, nhưng sự chi tiết về mức độ của các tiêu chí đánh giá của bảng cũng thể hiện được những điểm tương đồng nhất định, góp phần làm cho các tiêu chí đánh giá năng lực giải quyết vấn đề toán học của chương trình 2018 trở nên cụ thể và chi tiết hơn.

Từ những nhận định trên, chúng tôi cho rằng: Đánh giá năng lực giải quyết vấn đề toán học của học sinh trong quá trình dạy học là một quá trình mà người giáo viên phải thực hiện liên tục và lặp đi lặp lại năm hoạt động như: quan sát, nhận xét, kết luận, điều chỉnh, phản hồi. Các kết quả ghi nhận sẽ được truyền tải theo từng giai đoạn một cách khách quan

và phù hợp đến học sinh, nhà trường, gia đình để thắt chặt sự gắn kết, tạo nền tảng học tập thoải mái nhất cho học sinh.

Bảng 2. Biểu hiện của năng lực giải quyết vấn đề toán học với chủ đề các hệ thức lượng trong tam giác

Các tiêu chí, chỉ báo của NLGQVĐTH	Biểu hiện tương ứng với chủ đề các hệ thức lượng trong tam giác
Nhận biết, phát hiện được vấn đề cần giải quyết bằng toán học.	Học sinh đọc đề, nhận biết được những yếu tố có liên quan đến một tam giác mà đề bài cung cấp. Học sinh nhận biết được những tình huống thực tế có liên quan tri thức tam giác. Từ đó vẽ phác họa hoặc xây dựng được mô hình tương ứng với tình huống thực tế mà bài toán đang đề cập. Học sinh nhận biết được mặt hạn chế của các kiến thức như tỷ số lượng giác của góc nhọn và định lý Pythagore.
Lựa chọn, đề xuất được cách thức, giải pháp giải quyết vấn đề.	Dựa vào các thông tin mà đề bài cung cấp, học sinh có thể lựa chọn các định lý phù hợp để giải quyết bài toán: Dùng định lý cosin khi có 1 góc nằm giữa 2 cạnh. Dùng định lý sin khi có góc và cạnh đối diện nhau... Học sinh có khả năng lựa chọn các bước tính toán phù hợp, sau đó giải bài toán theo từng bước một cách hợp lý.
Sử dụng được các kiến thức, kỹ năng toán học tương thích (bao gồm các công cụ và thuật toán) để giải quyết vấn đề đặt ra.	Học sinh có khả năng dùng các loại thước để vẽ, đo đạc, tính toán các số liệu tương ứng với các tình huống. Học sinh vận dụng được các công thức trong chủ đề để giải quyết bài toán. Học sinh có khả năng liên kết các kiến thức đã học như tỷ số lượng giác, định lý Pythagore... với kiến thức hệ thức lượng trong tam giác một cách phù hợp để giải quyết từng bước vấn đề.
Đánh giá được giải pháp đề ra và khái quát hoá được cho vấn đề tương tự.	Học sinh nhận biết được các tình huống cần chia nhỏ bài toán, tính diện tích đa giác từ diện tích của các tam giác thành phần. Học sinh có thể khái quát hóa cho những bài toán có độ phức tạp cao: cần bám sát vào các thông tin mà đề bài cung cấp để lên kế hoạch, đề xuất giải pháp nhiều bước để giải.

2.2. Phương thức tổ chức phát triển năng lực giải quyết vấn đề toán học cho học sinh trong dạy học chủ đề các hệ thức lượng trong tam giác

2.2.1. Tổ chức cho học sinh xây dựng và khai thác hình ảnh, mô hình trực quan

Xây dựng và khai thác hình ảnh, mô hình trực quan đã trở thành một trong những hoạt động không thể thiếu trong quá trình dạy học, có tác dụng tích cực trong việc tạo cơ hội cho học sinh tiếp cận tri thức. Việc tiếp cận các hình ảnh và mô hình trực quan, hỗ trợ học sinh dễ dàng nắm bắt, thấu hiểu và ghi nhớ bản chất thực tiễn của tri thức mà mình đang học, từ đó xây dựng được mối liên kết chặt chẽ giữa tri thức và các vấn đề trong thực tiễn

mà tri thức đó phục vụ. Chính vì vậy phương án này không những giúp học sinh có tâm thế tích cực ngay từ đầu, mà còn đề khởi được sự hứng thú, giúp học sinh tự giác đầu tư tâm trí vào nghiên cứu tri thức ấy sâu sắc hơn. Học sinh sẽ không còn thấy rằng môn hình học là một áp lực nữa, mà ngược lại sẽ phát huy sự tự tin, sức sáng tạo, từ đó xây dựng niềm tin, niềm say mê học tập và nghiên cứu của các em. Trong những tâm thế tích cực đó, học sinh sẽ phát triển được năng lực giải quyết vấn đề toán học một cách tự nhiên, tự động, từ đó mở rộng vận dụng những tri thức và kỹ năng ấy vào phát triển các đối tượng khác.

Trong quá trình dạy học chủ đề Các hệ thức lượng trong tam giác, chúng tôi nhận thấy rằng các đặc điểm, các tính chất ban đầu của vấn đề luôn gắn kết mật thiết với các hình ảnh trực quan, do học sinh tự vận dụng kiến thức và kỹ năng có sẵn để tạo ra.

Thông qua các hình ảnh và mô hình trực quan, phương án này góp phần đáng kể vào mục tiêu phát triển khả năng nhận biết, phát hiện được vấn đề cần giải quyết bằng toán học, đồng thời lựa chọn, đề xuất được cách thức, giải pháp giải quyết vấn đề. Từ đó trực tiếp góp phần phát triển năng lực giải quyết vấn đề toán học cho học sinh.

Phương án này gồm có 3 hoạt động:

Hoạt động 1: Giáo viên giới thiệu các hình ảnh, mô hình trực quan.

Hoạt động 2: Giáo viên đặt các câu hỏi gợi mở để hướng học sinh đến tri thức cần xây dựng.

Hoạt động 3: Giáo viên chuẩn hóa tri thức cần dạy.

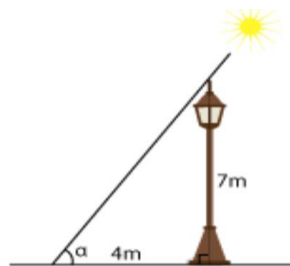
Trong đó, hoạt động 1 và hoạt động 2 đóng vai trò giúp học sinh nhận biết và phát hiện vấn đề cần giải quyết bằng toán học, vốn là thành tố thứ nhất của năng lực giải quyết vấn đề toán học, hoạt động 3 là tiền đề cho việc phát triển thành tố thứ 2 của năng lực giải quyết vấn đề toán học, đó là đề xuất lựa chọn được cách thức giải pháp giải quyết vấn đề.

Trong phương án này, chúng tôi trình bày 01 ví dụ minh họa cho việc xây dựng và khai thác các hình ảnh, mô hình trực quan trong dạy học chủ đề Các hệ thức lượng trong tam giác.

Ví dụ 1: *Tình huống dạy học về định lý cosin và ứng dụng (Sách giáo khoa toán 10 - 0 Tập 1 - “Chân trời sáng tạo” - Bài 2: Định lý cosin và định lý sin) giáo viên có thể tổ chức dạy học như sau:*

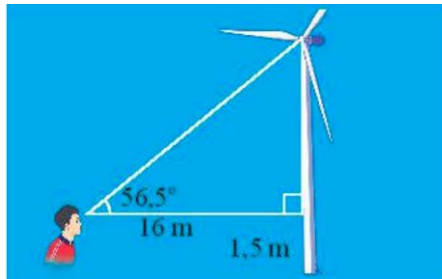
Hoạt động 1: Giáo viên giới thiệu các hình ảnh hoặc mô hình trực quan giúp học sinh phát hiện ra các đặc điểm, tính chất cơ bản và ứng dụng của định lý cosin

Giáo viên có thể yêu cầu HS chuẩn bị sẵn đồ dùng học tập và dụng cụ để xây dựng mô hình trực quan như ống hút, kéo, keo, giấy màu... Giáo viên có thể trình chiếu một số hình ảnh có liên quan trong thực tế.



Hình 1. Bài toán 1: Cột đèn

Yêu cầu 1: Hãy tìm số đo góc α . Tình huống này mang tính chất gợi nhớ, nhắc cho HS liên tưởng trực tiếp đến tri thức Hệ thức lượng trong tam giác vuông.

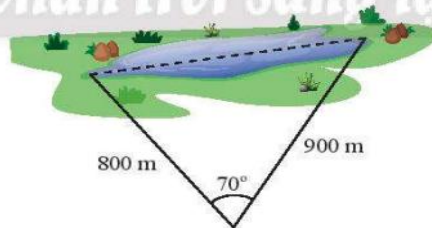


Hình 2. Bài toán 2: Cột điện gió

Yêu cầu 2: Hãy tìm số đo góc α . Nếu học sinh có thể sử dụng kiến thức hệ thức lượng trong tam giác vuông để giải, Giáo viên có thể đặt câu hỏi gợi vấn đề: Có cách giải nào khác có thể đưa đến kết quả tương tự không? Giáo viên có thể sử dụng bài toán này để phát triển cho tình huống dạy học chủ đề định lý sin. Nghĩa là thay vì sử dụng kiến thức về tỷ số lượng giác ở lớp 9, học sinh vẫn có một sự lựa chọn khác mang tên Định lý sin. Qua đó học sinh có cơ hội phát triển biểu hiện thứ 2 của năng lực giải quyết vấn đề toán học, đó là Đề xuất, lựa chọn các cách thức giải quyết vấn đề.



Tính khoảng cách giữa hai điểm ở hai đầu của một hồ nước. Biết từ một điểm cách hai đầu hồ lần lượt là 800 m và 900 m người quan sát nhìn hai điểm này dưới một góc 70° (Hình 5).



Hình 3. Bài toán 3: Hồ nước

Yêu cầu 3: Hãy tính chiều dài hồ nước.

Học sinh có thể mắc sai lầm trong tình huống này, khi vận dụng ngay định lý Pythagore hoặc kiến thức về tỷ số lượng giác vào để giải.

Một tình huống khác có thể xảy ra: Học sinh phát hiện ra tam giác trong đề bài không phải là một tam giác vuông. Khi đó, học sinh tỏ ra lúng túng và phát hiện được vấn đề toán học liên quan đến các hệ thức lượng trong tam giác.

Những tình huống này tạo hiệu ứng tích cực đối với quá trình nhận biết và phát hiện vấn đề cần giải quyết bằng toán học, có thể giúp học sinh có ấn tượng sâu hơn với tri thức mới, do đó góp phần vào phát triển thành tố thứ nhất của năng lực giải quyết vấn đề toán học cho học sinh. Đồng thời, yêu cầu này cũng tạo điều kiện giúp học sinh phát triển được khả năng đề xuất, lựa chọn các cách thức giải quyết vấn đề, vốn là một biểu hiện khác của năng lực giải quyết vấn đề toán học.

Hoạt động 2: Xây dựng mô hình gắn liền với bài toán để học sinh phát hiện ra vấn đề

Xây dựng mô hình giúp học sinh củng cố quá trình nhận biết, phát hiện các vấn đề cần giải quyết bằng toán học ở hoạt động 1, giúp học sinh nắm vững và hiểu rõ hơn về vấn đề toán học cần giải quyết, tạo tiền đề cho việc phát triển biểu hiện thứ 2 của năng lực giải quyết vấn đề toán học, đó là đề xuất, lựa chọn được cách thức giải quyết vấn đề.

Yêu cầu 1: Giáo viên chia lớp thành các nhóm có tối đa 6 học sinh. Trong thời gian 3 phút, học sinh vẽ phác họa lại các hình ảnh trên thành các tam giác, trong đó có thể hiện đầy đủ các thông số và tính chất đặc biệt đi kèm, đồng thời đặt tên cho các đỉnh của tam giác ấy.

Yêu cầu 2: Học sinh tạo mô hình của các hình ảnh trên bằng ống hút (hoặc thanh gỗ) và các dụng cụ cần thiết, đính kèm các thông số đạt tỷ lệ khớp với hình vẽ.

Yêu cầu 3: Quan sát các hình vẽ và mô hình kèm theo, các em có nhận xét gì về mối liên hệ giữa những thông số đề bài cung cấp với câu hỏi của bài toán?

Yêu cầu 4: Giáo viên gợi mở cho học sinh rằng: Học sinh có thể giải quyết bài toán 1 và 2 bằng những kiến thức về tỷ số lượng giác, nhưng với bài toán 3 thì các em cần phải được trang bị thêm một công cụ hữu hiệu khác, đó là các hệ thức lượng trong tam giác thường.

Hoạt động 3: Giáo viên chuẩn hóa tri thức cần dạy.

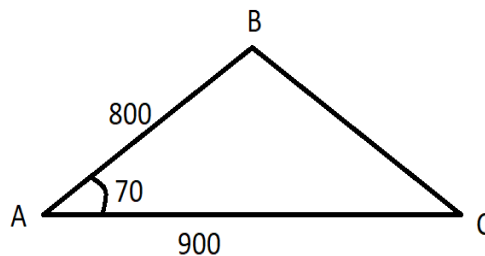
Với bài toán đo chiều dài hồ nước, giáo viên hướng dẫn cho học sinh cách vẽ mô hình hóa tam giác ABC khớp với 3 vị trí trong hình:

Vẽ đoạn thẳng AB dài 8cm.

Vẽ đoạn thẳng AC dài 9cm.

Vẽ góc A có số đo bằng 70 độ.

Nối hai điểm B và C ta được chiều dài hồ nước.



Hình 4. Cách vẽ tam giác khớp với tình huống trong bài toán

Xét tam giác ABC, ta nhận thấy:

Số đo cạnh $AB = 800$.

Số đo cạnh $AC = 900$.

Số đo góc $A = A = 70^\circ$.

Góc A nằm giữa 2 cạnh AB và AC.

Chỉ ra sự bất hợp lý khi áp dụng tỷ số lượng giác cũng như định lý Pythagore, vì hai kiến thức trên chỉ được áp dụng với tam giác vuông. Với tam giác thông thường thì không thể áp dụng được.

Định lý cosin sẽ giải quyết vấn đề phát sinh trong tình huống này. Giáo viên giới thiệu cho học sinh những kiến thức căn bản về định lý cosin.

Nhìn chung, trong ví dụ 1, giáo viên chỉ cần tập trung vào việc phát triển 2 biểu hiện đầu tiên của năng lực giải quyết vấn đề toán học, cụ thể là: Nhận biết và phát hiện được vấn đề cần giải quyết (Học sinh nhận biết được rằng các bài toán đều liên quan đến kiến thức về tam giác, học sinh có thể vẽ các hình ảnh và dựng các mô hình liên quan đến bài toán) và Đề xuất, lựa chọn các cách thức giải quyết vấn đề (học sinh phát hiện được kiến thức về tỷ số lượng giác và định lý Pythagore không áp dụng được, mà phải áp dụng một kiến thức mới hơn, đó là hệ thức lượng trong tam giác). Việc giáo viên truyền tải tri thức mới cho học sinh khi các em đã phát hiện được vấn đề sẽ có tác động tích cực đến tâm thế sẵn sàng học tập và sẵn sàng ứng dụng tri thức vào trong thực tiễn.

Ngoài ra, nếu có cơ hội, giáo viên có thể tiến hành các hoạt động kèm theo để giúp học sinh phát triển được biểu hiện thứ 3 của năng lực giải quyết vấn đề toán học là Sử dụng được các kiến thức, kỹ năng toán học tương thích để giải quyết vấn đề đặt ra.

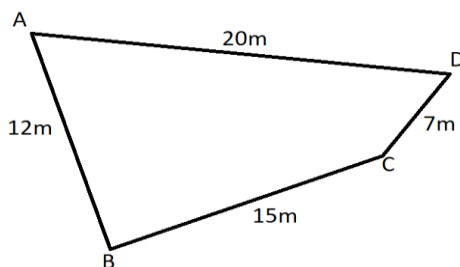
2.2.2. Tổ chức các hoạt động giúp học sinh phát hiện ra các ứng dụng thực tế của các hệ thức lượng trong tam giác

Trong phương thức này, giáo viên sẽ hướng đến việc giúp học sinh có thể sử dụng được các kiến thức, kỹ năng toán học tương thích để giải quyết vấn đề đặt ra. Học sinh cũng có cơ hội phát triển các kỹ năng nhận biết, phát hiện được vấn đề cần giải quyết bằng toán học, lựa chọn, đề xuất được cách thức, giải pháp giải quyết vấn đề. Đây cũng là các thành tố quan trọng của năng lực giải quyết vấn đề toán học.

Ví dụ 2: *Tình huống dạy học ứng dụng các công thức tính diện tích tam giác (Sách giáo khoa toán 10 - Tập 1 - “Chân trời sáng tạo” - Bài 2: Định lý cosin và định lý sin).*

Tri thức các hệ thức lượng trong tam giác được áp dụng với mọi loại tam giác chứ không riêng với tam giác vuông, cân hay đều. Trong quá trình chinh phục tri thức này, đôi khi học sinh phải vận dụng những tri thức về tam giác vuông mà các em đã học từ trước, liên kết với tri thức mới để giải quyết các bài toán liên quan.

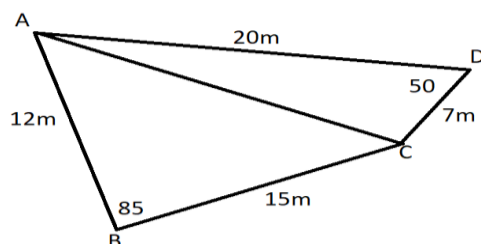
Bài toán: Tính diện tích một thửa đất có hình dạng là một đa giác lồi.



Chia đa giác thành các hình đa giác nhỏ hơn, sau đó tính tổng diện tích của các đa giác thành phần.

Giáo viên hướng dẫn cho học sinh phương pháp tách đa giác thành các tam giác nhỏ hơn. Nếu học sinh thực hiện được việc này thì đồng nghĩa với việc học sinh đã phát triển

được biểu hiện đề xuất lựa chọn được cách thức giải pháp giải quyết vấn đề của năng lực giải quyết vấn đề toán học. Việc xuất hiện sai số trong quá trình đó đặc là không thể tránh khỏi. Trong tình huống này, sai số cho phép khi đó các góc là không quá 2 độ. Mỗi nhóm có nhiều cách thức đo đạc khác nhau. Hình dưới đây mô tả một trong những cách đo ấy.



Ngoài ra, việc sử dụng thước để tìm ra góc nằm giữa các cặp đoạn thẳng cũng như chiều dài của chúng cũng cho thấy biểu hiện của thành tố Sử dụng được các kiến thức, kỹ năng toán học cần thiết để giải quyết vấn đề.

Biểu hiện lựa chọn đề xuất được cách thức giải pháp để giải quyết vấn đề cũng thể hiện qua việc: Học sinh biết chọn đo 2 cạnh và 1 góc tạo bởi hai cạnh ấy để phù hợp với công thức tính diện tích của tam giác mà học sinh đã học, thay vì mất nhiều thời gian để đo đạc tất cả các cạnh, các góc.

Như trong hình vẽ phía trên, diện tích của thửa đất ban đầu sẽ bằng tổng diện tích của hai tam giác ABC và ACD và có kết quả bằng: $S = \frac{1}{2} \cdot AB \cdot BC \cdot \sin 85^\circ + \frac{1}{2} \cdot CD \cdot AD \cdot \sin 50^\circ$.

Học sinh có thể sử dụng quy trình đo đạc khác với phần trình bày ở trên. Nếu tính toán đúng, các kết quả thu được sẽ tương đương nhau dù có thể xuất hiện sai số trong phạm vi cho phép. Ví dụ như: Học sinh có thể đo 4 cạnh và 1 góc, sau đó sử dụng định lý cosin để tính được đường chéo. Sau đó sử dụng 2 công thức khác nhau để tìm ra diện tích của 2 tam giác thành phần...

Trong tình huống này, kỹ thuật cơ bản mà học sinh phải thẩm nhuần là chia nhỏ thửa đất ra. Giáo viên cần xúc tác đủ mạnh để gây ấn tượng tối đa cho học sinh. Đây là một trong những kỹ năng sống quan trọng nhất, chia nhỏ vấn đề thành nhiều mảnh và giải quyết từng mảnh một. Các kiến thức kỹ năng trên đều là các biểu hiện của năng lực giải quyết vấn đề toán học, cụ thể là nhận biết, phát hiện được vấn đề cần giải quyết bằng toán học, lựa chọn, đề xuất được cách thức, giải pháp giải quyết vấn đề.

Ngoài ra, việc thửa đất có hình dạng là một tổ hợp của các tam giác bình thường giúp cho HS phát hiện được mặt hạn chế của các trị thức tỷ số lượng giác và định lý Pythagore, đồng thời phát hiện được tính hữu ích mà các hệ thức lượng trong tam giác mang lại.

2.2.3. Tổ chức cho học sinh giải quyết các tình huống thực tiễn

Trong quá trình truyền thụ tri thức và phát triển kỹ năng cho học sinh, giáo viên cần phải liên tục điều chỉnh thành phần của bài học, đảm bảo vừa đúng phân phối chương trình, vừa phải phù hợp với trình độ của học sinh. Giáo viên phải khéo léo dẫn dắt để học sinh thực hiện thành công trong quá trình chuyển hóa tri thức thành kỹ năng. Trong đó, việc tổ chức

cho học sinh tích cực tham gia giải quyết các vấn đề thực tiễn là một trong những nhiệm vụ quan trọng và khó khăn nhất.

Chúng tôi tiến hành xây dựng phương thức này bao gồm 3 hoạt động, dưới hình thức là các ví dụ dựa trên các biểu hiện cần đạt của năng lực giải quyết vấn đề toán học trong chương trình 2018 như sau:

Hoạt động 1: Tìm hiểu, phát hiện và xác định vấn đề cần giải quyết từ tình huống thực tiễn.

Hoạt động 2: Tìm cách thức, giải pháp và trình bày giải pháp giải quyết vấn đề toán học.

Hoạt động 3: Chuyển đổi kết quả giải quyết vấn đề toán học trở lại kết quả của bài toán chứa tình huống thực tiễn.

Cả 3 hoạt động đều tương ứng với các biểu hiện của năng lực giải quyết vấn đề toán học như nhận biết, phát hiện được vấn đề cần giải quyết bằng toán học, đề xuất lựa chọn được cách thức giải pháp giải quyết vấn đề, Sử dụng được các kiến thức, kỹ năng toán học tương thích để giải quyết vấn đề.

Ví dụ 3: Bài toán Góc đánh của cơ thủ.

Góc đánh của cơ thủ trong môn bida luôn là một trong những yếu tố quan trọng nhất để chiến thắng. Cơ thủ luôn phải vận dụng linh hoạt và kết hợp nhuần nhuyễn giữa tính toán và kinh nghiệm để đưa ra góc đánh phù hợp nhất. Với tình huống như trong hình đính kèm, hãy cho biết bạn sẽ đánh một góc lệch bao nhiêu độ so với hướng thẳng (đến lỗ) vào viên bi màu trắng để viên bi màu nâu đi vào lỗ gần nhất. Biết rằng kích thước của một bàn bida là 142 x 284 cm. Giả sử các thông số kèm theo là chính xác, với điều kiện các sai số là không đáng kể.

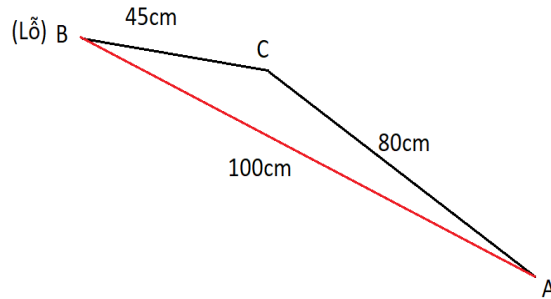
Trong tình huống ở hình đính kèm, phương án tối ưu để cơ thủ đưa viên bi nâu vào lỗ là phải đánh trực tiếp viên bi trắng vào viên bi nâu, không được thông qua bất kỳ một lực phản xạ nào từ cạnh bàn.

Hoạt động 1: Tìm hiểu, phát hiện và xác định vấn đề cần giải quyết từ tình huống thực tiễn

Biểu hiện của năng lực giải quyết vấn đề toán học là phát hiện nhận biết vấn đề cần giải quyết bằng toán học tương ứng với việc: Học sinh trong vai trò là một cơ thủ phải xây dựng các thông số bằng mắt thường kết hợp với kinh nghiệm của mình. Viên bi trắng, viên bi nâu và lỗ sẽ tạo thành một tam giác có sẵn thông số cụ thể của 3 cạnh. Sau đó, tiêu chí thứ hai của năng lực giải quyết vấn đề toán học là đề xuất lựa chọn được cách thức giải pháp giải quyết vấn đề được đề vận dụng khi học sinh có thể ứng dụng ngay hệ quả của định lý cosin để tìm ra đáp án của bài toán, cũng là phương án tối ưu dành cho cơ thủ. Sau đó là sự xuất hiện lần lượt các biểu hiện còn lại của năng lực giải quyết vấn đề toán học.



Hoạt động 2. Tìm cách thức, giải pháp và trình bày giải pháp giải quyết vấn đề toán học



Giáo viên có thể xây dựng hệ thống câu hỏi gợi mở như sau:

Câu hỏi 1: Tam giác ABC đã có những thông số nào?

Câu trả lời mong đợi: Đã có đầy đủ thông số 3 cạnh của tam giác ABC.

Câu hỏi 2: Góc lệch cần tìm sẽ tương ứng với với góc nào?

Câu trả lời mong đợi: góc BAC.

Câu hỏi 3: Ta có thể áp dụng định lý nào để giải quyết bài toán này? Vì sao?

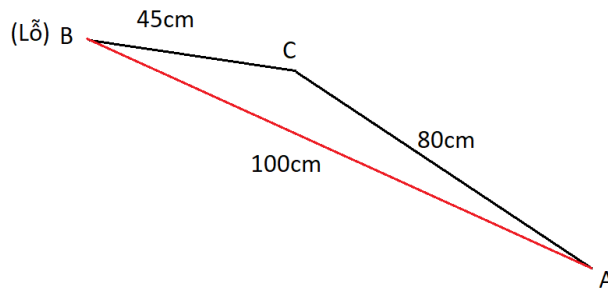
Câu trả lời mong đợi: Áp dụng hệ quả của định lý cosin. Vì đã có 3 cạnh.

Câu hỏi 4: Có thể tính được các thông số mà đề bài cho sẵn như 100, 80, 45 không?

Bằng cách nào? Biết rằng kích thước của một bàn bida là 142 x 284 cm

Câu trả lời mong đợi: Kích thước của bàn bida là 140 x 280 cm. Áp dụng định lý Pythagore có thể tính được gần đúng kích thước các cạnh của tam giác ABC.

Trình bày các giải pháp, cách thức giải quyết vấn đề:



Mô hình lại tình huống của bài toán bằng tam giác ABC, trong đó đỉnh A là vị trí của cơ thủ, đỉnh B là vị trí của lỗ gần nhất, và đỉnh C là vị trí của viên bi nâu.

$$\text{Áp dụng hệ quả của định lý cosin: } \cos A = \frac{AB^2 + AC^2 - BC^2}{2AB.AC} = \frac{115}{128}$$

Suy ra có lệch khoảng 26° .

Vậy, cơ thủ chỉ cần tác động một lực lệch hướng lỗ một góc khoảng 26 độ về phía bên phải so với phương thẳng đến lỗ để đưa viên bi nâu vào lỗ.

Thông qua hoạt động thành phần này, học sinh có cơ hội phát triển năng lực giải quyết vấn đề toán học, cụ thể là biểu hiện thứ 3: Sử dụng được các kiến thức và kỹ năng tương thích để giải quyết vấn đề đặt ra.

3. KẾT LUẬN

Trong nghiên cứu này, chúng tôi đã 3 phương thức tổ chức dạy học nhằm phát triển năng lực giải quyết vấn đề toán học cho học sinh lớp 10 thông qua dạy học chủ đề hệ thức lượng trong tam giác. Các bước đề xuất có tên gọi tương ứng với các biểu hiện của năng lực giải quyết vấn đề toán học đã được đưa ra trong Chương trình giáo dục phổ thông môn Toán (ban hành năm 2018). Cách làm này giúp giáo viên có thể chủ động thiết kế các hoạt động học, bám sát mục tiêu và có cơ sở đánh giá được năng lực của học sinh. Đồng thời, chúng tôi cho rằng, bằng cách làm tương tự, giáo viên có thể thiết kế các hoạt động dạy học để phát triển các năng lực thành phần của năng lực toán học, được phát biểu trong Chương trình giáo dục phổ thông môn Toán.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Bộ GD-ĐT (2018), *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 GD-ĐT.
- [2] Bộ GD-ĐT (2020), *Toán 9 (Tập 1)*, Nxb. Giáo dục Việt Nam, Hà Nội.
- [3] Đỗ Thị Hồng Minh, Bùi Minh Đức (2019), Xây dựng câu hỏi, bài tập kiểm tra, đánh giá năng lực giải quyết vấn đề toán học của học sinh trung học phổ thông trong dạy học chủ đề “hàm số”, *Tạp chí Giáo dục*, Số đặc biệt Kì 2 tháng 5/2019.
- [4] Trần Trung Ninh, Vũ Phương Liên (2018), Năng lực hợp tác giải quyết vấn đề của học sinh, *Tạp chí Khoa học Giáo dục Việt Nam*, số 2(2).
- [5] Hoàng Thị Thanh (2019), Phát triển năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo cho học sinh trung học cơ sở miền núi phía Bắc thông qua các bài toán hình học có nội dung gắn với thực tiễn, *Tạp chí giáo dục, Trường Đại học Tây Bắc*.
- [6] Nguyễn Ngọc Hà, Nguyễn Văn Thái Bình (2020), Phát triển năng lực giải quyết vấn đề toán học trong dạy học giải phương trình bằng phương pháp vectơ ở trường trung học phổ thông. *Tạp chí Giáo dục*, số đặc biệt kì I tháng 5/2020.
- [7] Hoa Ánh Tường, Nguyễn Dương Phong Thái, Nguyễn Hữu Hậu, Phan Phương Trâm (2022), Bồi dưỡng năng lực giải quyết vấn đề toán học cho học sinh thông qua dạy học chủ đề của hàm số bậc nhất. *Tạp chí Giáo dục*, số đặc biệt kì I tháng 5/2022.
- [8] Phan Anh Tài (2014), *Đánh giá năng lực giải quyết vấn đề của học sinh trong dạy học toán lớp 11 Trung học phổ thông*, Luận án tiến sĩ khoa học giáo dục, Trường Đại học Vinh.
- [9] Rajkumar R. & Hema, G. (2019), Factors Affecting Mathematical Problem Solving Competence of Undergraduate Students in Facing Competitive Examinations, *IMPACT: International Journal of Research in Humanities, Arts and Literature*, 7(2).
- [10] KhongViLay Volayuth, Trần Trung Ninh (2018), Đánh giá năng lực giải quyết vấn đề của học sinh trung học phổ thông qua dạy học theo dự án phân hóa học vô cơ ở nước cộng hòa dân chủ nhân dân Lào, *Tạp chí Giáo dục*, số đặc biệt tháng 9/2018.

DEVELOPING MATH PROBLEM-SOLVING CAPACITY FOR GRADE 10 STUDENTS WHEN TEACHING THE THEME OF QUANTIFICATION SYSTEMS IN TRIANGLES

Nguyen Huu Hau, Hoa Anh Tuong, Le Huynh Vu, Trinh Thi Le Mai

ABSTRACT

The new general education program in Vietnam announced in 2018 mentioned problem solving capacity as one of the five core Mathematics competencies. "The quantification system in the triangle" is one of the special abstract content for grade 10 students. This article proposes three methods of organizing teaching and learning associated with the topic of the quantification system in the triangle. Applying those methods helps students not only develop the ability to solve math problems but also enhance the ability to apply mathematics in practice.

Keywords: *Mathematical competence, mathematical problem-solving competence.*

* Ngày nộp bài: 22/2/2023; Ngày gửi phản biện: 23/2/2023; Ngày duyệt đăng: 28/2/2023