

TEACHING TO DEVELOP PRACTICAL PROBLEM-SOLVING COMPETENCE FOR GRADE 12 STUDENTS OF THE LAO PEOPLE'S DEMOCRATIC REPUBLIC

Manyvanh Inthavongsa¹, Nguyen Danh Nam^{2*}

¹Ministry of Education and Sports, Lao People's Democratic Republic, ²Thai Nguyen University

ARTICLE INFO	ABSTRACT
Received: 09/4/2025	The paper presents the concept of practical problem-solving competence, the components and demonstrate of practical problem-solving competence in teaching some elements of mathematical analysis. The paper uses the method of secondary document research, practical survey and expert method. The research results have initially assessed the current situation of students' practical problem-solving competence, in which students still have difficulty in identifying mathematical knowledge from practical situations, modeling practical situations, finding solutions to solve problems on established models, presenting solutions, evaluating and improving solutions. From the results of the analysis of the current situation, the authors propose a teaching procedure to develop practical problem-solving competence including five steps and proposes four pedagogical measures to develop the components of practical problem-solving competence for 12th grade students in the Lao People's Democratic Republic. Furthermore, pedagogical measures also help students understand the connection between mathematical knowledge in school and practice, and apply mathematics to solve problems arising from real life.
Revised: 30/4/2025	
Published: 10/5/2025	
KEYWORDS	
Problem solving	
Problem-solving competence	
Practical problem-solving competence	
Problem-based learning	
Lao People's Democratic Republic	

DAY HỌC PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ THỰC TIỄN CHO HỌC SINH LỚP 12 NƯỚC CỘNG HÒA DÂN CHỦ NHÂN DÂN LÀO

Manyvanh Inthavongsa¹, Nguyễn Danh Nam^{2*}

¹Bộ Giáo dục và Thể thao, nước Cộng hòa Dân chủ Nhân dân Lào, ²Đại học Thái Nguyên

THÔNG TIN BÀI BÁO	TÓM TẮT
Ngày nhận bài: 09/4/2025	Bài viết trình bày khái niệm năng lực giải quyết vấn đề thực tiễn, đưa ra các thành tố và biểu hiện của năng lực giải quyết vấn đề thực tiễn trong dạy học một số yếu tố của giải tích toán học. Bài viết sử dụng phương pháp nghiên cứu tài liệu thứ cấp, phương pháp khảo sát thực tiễn và phương pháp chuyên gia. Kết quả nghiên cứu đã bước đầu đánh giá được thực trạng về năng lực giải quyết vấn đề thực tiễn của học sinh, trong đó học sinh còn gặp khó khăn trong nhận diện kiến thức toán học từ tình huống thực tiễn, mô hình hóa tình huống thực tiễn, tìm giải pháp giải quyết vấn đề trên mô hình đã thiết lập, trình bày giải pháp, đánh giá và cải tiến giải pháp. Từ kết quả phân tích thực trạng, nhóm tác giả đưa ra quy trình dạy học phát triển năng lực giải quyết vấn đề thực tiễn gồm 5 bước và đề xuất 4 biện pháp sư phạm nhằm phát triển các thành tố của năng lực giải quyết vấn đề thực tiễn cho học sinh lớp 12 nước Cộng hòa Dân chủ Nhân dân Lào. Hơn nữa, các biện pháp sư phạm còn giúp học sinh hiểu được sự gắn kết giữa kiến thức toán học trong nhà trường với thực tiễn và biết vận dụng toán học để giải quyết các vấn đề nảy sinh từ chính thực tiễn cuộc sống.
Ngày hoàn thiện: 30/4/2025	
Ngày đăng: 10/5/2025	
TỪ KHÓA	
Giải quyết vấn đề	
Năng lực giải quyết vấn đề	
Năng lực giải quyết vấn đề thực tiễn	
Dạy học giải quyết vấn đề	
Cộng hòa Dân chủ Nhân dân Lào	

DOI: <https://doi.org/10.34238/tnu-jst.12521>

* Corresponding author. Email: danhnam.nguyen@tnu.edu.vn

1. Đặt vấn đề

Nước Cộng hòa Dân chủ Nhân dân (CHDCND) Lào đang thực hiện đổi mới chương trình giáo dục phổ thông, chuyển từ dạy học tiếp cận theo nội dung sang dạy học phát triển năng lực học sinh (HS), giúp các em biết vận dụng kiến thức vào cuộc sống thực tiễn, biết sử dụng kỹ thuật, công nghệ thông tin và có thể giao tiếp bằng ngoại ngữ. Đặc biệt, mục tiêu dạy học môn Toán tập trung vào phát triển cho HS năng lực vận dụng toán học vào thực tiễn. Vì vậy, năng lực giải quyết vấn đề (GQVĐ) thực tiễn là một năng lực cốt lõi trong các năng lực toán học cần phát triển cho HS. Luật Giáo dục nước CHDCND Lào cũng nhấn mạnh tầm quan trọng của việc đổi mới giáo dục, trong đó phương pháp giáo dục phải phát huy những kỹ năng cần thiết của HS đó là kỹ năng GQVĐ, kỹ năng giao tiếp, kỹ năng làm việc nhóm, kỹ năng sáng tạo, kỹ năng trình bày báo cáo; phù hợp với đặc điểm của từng môn học, lớp học, đối tượng học sinh, rèn luyện kỹ năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn và tác động đến tình cảm, đem lại niềm vui hứng thú học tập cho HS [1].

Các nhà nghiên cứu về giáo dục toán thực (realistic mathematics education) ở Hà Lan coi “thực tiễn” không chỉ có nghĩa là liên hệ giữa toán học ở nhà trường với thực tiễn, mà còn gồm cả việc giáo viên tạo cơ hội cho HS xây dựng các bài toán từ thực tiễn cuộc sống. Van den Heuvel-Panhuizen [2] cho rằng từ ‘thực tiễn’ ở trên gắn với việc HS được tiếp cận vấn đề, tình huống mà các em có thể hình dung được hoặc quen thuộc hằng ngày. Gravemeijer và Doorman [3] đã làm sáng tỏ mối liên hệ giữa toán học thuần túy trong khoa học toán học và toán học gắn với bối cảnh thực tiễn thông qua việc đưa ra định nghĩa, minh họa bằng các ví dụ cụ thể, từ đó phân tích mối liên hệ giữa toán học gắn gũi với đời sống và toán học thuần túy. Theo Blum và Niss [4], ngoài việc cung cấp cho HS những kiến thức và kỹ năng liên quan đến toán học như khái niệm, định lý, công thức, quy tắc thì dạy học toán cần giúp cho HS phát triển năng lực GQVĐ có tình huống thực tiễn, có khả năng kết nối và sử dụng kiến thức toán học để GQVĐ nảy sinh từ các tình huống thực tiễn, qua đó góp phần phát triển năng lực GQVĐ cho HS. Ở Việt Nam, có nhiều nghiên cứu về việc phát triển năng lực GQVĐ cho HS thông qua dạy học môn Toán. Nguyễn Ngọc Hà và Nguyễn Văn Thái Bình [5] đề cập đến phát triển năng lực GQVĐ toán học cho HS trong dạy học giải phương trình bằng phương pháp vectơ trung học phổ thông. Nguyễn Văn Liệu và Lê Xuân Trường [6] nghiên cứu thiết kế tình huống dạy học khái niệm hàm số mũ (Giải tích lớp 12) nhằm phát triển năng lực GQVĐ toán học cho HS. Trần Minh Mẫn [7] đã xây dựng cách đánh giá năng lực GQVĐ thực tiễn của HS trong dạy học môn Toán, đó là đánh giá khả năng áp dụng kiến thức, kỹ năng đã học vào giải quyết các tình huống thực tiễn. Hà Xuân Thành [8] nghiên cứu về dạy học toán ở trường trung học phổ thông theo hướng phát triển năng lực GQVĐ thực tiễn bằng cách khai thác và sử dụng các tình huống thực tiễn. Phan Anh Tài [9] nghiên cứu về đánh giá năng lực GQVĐ toán học cho HS trung học phổ thông trong dạy học toán. Ở nước CHDCND Lào, XaySy Linphitham [10] đã nghiên cứu đưa ra một số tình huống từ thực tiễn để phát triển năng lực dạy học GQVĐ cho giáo viên trung học phổ thông. Ammone Phomphiban [11] đã đề xuất các biện pháp sư phạm nhằm phát triển năng lực mô hình hóa toán học cho học sinh trong dạy học Đại số 10, trong đó chú trọng đến mô hình hóa các tình huống thực tiễn.

Có thể nói, năng lực GQVĐ thực tiễn được coi là một trong những năng lực toán học cốt lõi và là trọng tâm của việc dạy học toán phổ thông [12] - [15]. Dạy học phát triển năng lực GQVĐ thực tiễn là quan điểm dạy học tập trung vào việc phát triển kiến thức, kỹ năng và thái độ nhằm giúp HS phát huy được kinh nghiệm cá nhân, khả năng học tập, làm việc độc lập và khẳng định mình trong thực tiễn cuộc sống. Bài báo tập trung làm sáng tỏ vấn đề lý luận về dạy học phát triển năng lực GQVĐ thực tiễn, phân tích thực trạng và đề xuất một số biện pháp sư phạm phát triển các thành tố của năng lực GQVĐ thực tiễn cho HS thông qua dạy học một số yếu tố của giải tích toán học.

2. Phương pháp nghiên cứu

Bài viết sử dụng phương pháp nghiên cứu tài liệu thứ cấp, phương pháp khảo sát thực tiễn và phương pháp chuyên gia. Tổng quan vấn đề nghiên cứu trong bài viết được phân tích qua quá trình tìm hiểu, đánh giá các nghiên cứu đã công bố có liên quan đến năng lực GQVĐ trong môn Toán.

Phương pháp khảo sát được thực hiện thông qua phiếu hỏi dành cho 300 HS của 10 trường trung học phổ thông của nước CHDCND Lào. Phương pháp phỏng vấn sâu cũng được thực hiện đối với 30 chuyên gia giáo dục từ các cơ sở đào tạo giáo viên và giáo viên phổ thông của nước CHDCND Lào. Kết quả khảo sát thực tiễn và phỏng vấn sâu được phân tích, tổng hợp, làm cơ sở đề xuất một số biện pháp sư phạm nhằm phát triển các thành tố của năng lực GQVĐ thực tiễn cho HS.

3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Năng lực giải quyết vấn đề thực tiễn

Trong nghiên cứu này, chúng tôi tiếp cận dựa trên các nghiên cứu về năng lực GQVĐ toán học của Việt Nam vì các kết quả nghiên cứu là phù hợp với bối cảnh và điều kiện thực tiễn dạy học tại các trường trung học phổ thông nước CHDCND Lào. Theo Nguyễn Thị Lan Phương [16], năng lực GQVĐ là khả năng cá nhân sử dụng hiệu quả các quá trình nhận thức, hành động và thái độ, động cơ và cảm xúc để giải quyết những tình huống có vấn đề mà ở đó không có sẵn quy trình, thủ tục, giải pháp thông thường. Hà Xuân Thành [8] cho rằng năng lực GQVĐ thực tiễn là khả năng giải quyết các vấn đề trong thực tiễn và có thể coi là năng lực ứng dụng toán học vào thực tiễn gồm 6 thành tố như: năng lực hiểu vấn đề, thu nhận được thông tin từ tình huống thực tiễn; năng lực chuyển đổi thông tin từ tình huống thực tiễn về mô hình toán học; năng lực tìm kiếm chiến lược giải mô hình toán học; năng lực thực hiện chiến lược để tìm ra kết quả; năng lực chuyển từ kết quả giải quyết mô hình toán học sang lời giải của bài toán chứa tình huống thực tiễn; năng lực đưa ra các bài toán khác.

Bảng 1. Các thành tố và biểu hiện của năng lực giải quyết vấn đề thực tiễn

Thành tố của năng lực GQVĐ thực tiễn	Biểu hiện của thành tố năng lực
Nhận diện kiến thức toán học trong tình huống thực tiễn (phát hiện/ xác định rõ vấn đề cần giải quyết)	Nêu ra và đặt được câu hỏi liên quan đến vấn đề, phân tích được bối cảnh thực tế để phát hiện được đầy đủ và xác định được vấn đề cần giải quyết.
Mô hình hóa tình huống thực tiễn	Lập được mô hình toán học, biểu diễn và xác định rõ vấn đề cần giải quyết, chuyển vấn đề thực tiễn thành dạng ngôn ngữ thông thường có thể hiểu được, sử dụng được ngôn ngữ toán học, hình vẽ, sơ đồ, biểu bảng,... chuyển đổi từ vấn đề thực tiễn sang vấn đề toán học nhằm đơn giản hóa bài toán.
Tìm giải pháp GQVĐ trên mô hình đã thiết lập	Lựa chọn phương án tối ưu và đưa ra ý kiến cá nhân về phương án đã chọn, xây dựng được khung logic, thiết lập vấn đề bằng cách đưa ra giả thuyết, tính toán và sắp xếp dữ liệu theo cách mà HS có thể sử dụng được kiến thức toán học, phương pháp và công cụ toán học phù hợp để GQVĐ đã được thiết lập.
Trình bày giải pháp	Viết, trình bày thực hiện theo kế hoạch, thu thập được sự kiện và chứng cứ, sắp xếp dữ liệu, sử dụng phương pháp và công cụ toán học phù hợp, rút ra được kết luận và điều chỉnh được kết luận khi cần thiết, đưa ra khái niệm, định nghĩa hay tính chất toán học, từ đó tìm được câu trả lời cho bài toán.
Đánh giá và cải tiến giải pháp	Kết thúc giai đoạn GQVĐ, HS kiểm nghiệm và đánh giá lời giải trong mối liên hệ với vấn đề đã giải quyết, từ đó giúp HS hiểu sâu hơn về kết quả đạt được.

Chương trình giáo dục phổ thông môn Toán của Việt Nam đưa ra các thành tố của năng lực GQVĐ toán học đó là: (i) nhận biết, phát hiện được vấn đề cần giải quyết bằng toán học (xác định được tình huống có vấn đề; thu thập, sắp xếp, giải thích và đánh giá được độ tin cậy của thông tin); (ii) lựa chọn đề xuất được cách thức giải pháp GQVĐ (lựa chọn và thiết lập được cách thức, quy trình GQVĐ); (iii) sử dụng được các kiến thức; kỹ năng toán học tương thích (bao gồm các công cụ và thuật toán) để GQVĐ đặt ra: thực hiện và trình bày được giải pháp GQVĐ; (iv) đánh giá được giải pháp đề ra và khái quát hóa được cho vấn đề tương tự (đánh giá được giải pháp đã thực hiện; phản ánh được giá trị của giải pháp; khái quát hóa được cho vấn đề tương tự).

Theo Trần Minh Mẫn [4] thì năng lực GQVĐ thực tiễn gồm 4 thành tố như: năng lực tìm hiểu vấn đề; năng lực thiết lập mô hình toán học; năng lực lập kế hoạch và thực hiện giải pháp; năng lực đánh giá và phản ánh giải pháp. Trong bài viết này, nhóm tác giả cho rằng năng lực GQVĐ thực tiễn là khả năng huy động tổng hợp các kiến thức, kỹ năng, thái độ, tình cảm, giá trị, ý chí và động cơ cá nhân,... của học sinh để giải quyết các tình huống trong thực tiễn một cách hiệu quả [17], gồm 5 thành tố với các biểu hiện cụ thể như nêu trong Bảng 1.

3.2. *Dạy học phát triển năng lực giải quyết vấn đề thực tiễn*

Trên cơ sở khung lý thuyết đề xuất, chúng tôi đã thực hiện đánh giá về các thành tố năng lực GQVĐ thực tiễn của HS lớp 12 nước CHDCND Lào. Kết quả nghiên cứu cho thấy: Thứ nhất, trên 90% HS có thể hiểu vấn đề, phát hiện gần đầy đủ và xác định được vấn đề cần giải quyết, điều này chứng tỏ hầu hết HS đã nhận ra được kiến thức toán học trong tình huống thực tiễn. Thứ hai, 59,3% HS không thể đơn giản hóa tình huống thực tiễn; chưa biết biểu diễn các mô hình toán học trong tình huống thực tiễn; chưa chuyển đổi ngôn ngữ tự nhiên sang ngôn ngữ toán học. Đặc biệt, chỉ có 7% HS có thể xác định mô tả diễn đạt và làm đơn giản tình huống thực tiễn. Nói cách khác, năng lực mô hình hóa tình huống thực tiễn của HS còn nhiều hạn chế với 51,1% HS không lập được mô hình toán học và biểu diễn vấn đề cần giải quyết. Thứ ba, khoảng 47,6% HS có thể trình bày được một số phần, lựa chọn và sắp xếp gần đầy đủ thông tin về vấn đề cần giải quyết. Tuy nhiên, chỉ có khoảng 20% HS có thể trình bày được đầy đủ giải pháp, lập luận chặt chẽ có logic và rút ra được kết luận cho vấn đề cần giải quyết. Thứ tư, khoảng 50,6% HS chưa tìm được hoặc chưa lựa chọn đúng giải pháp và chỉ có 7,6% HS có thể tìm được giải pháp, trình bày được đầy đủ giải pháp GQVĐ. Để tìm hiểu rõ nguyên nhân thực trạng trên, nhóm tác giả đã tiến hành phỏng vấn 30 chuyên gia giáo dục và giáo viên dạy toán. Kết quả phỏng vấn cho thấy, đa số HS gặp một số khó khăn khi giải quyết tình huống thực tiễn như: HS chưa phát hiện và nhận diện được những nội dung toán học trong tình huống thực tiễn; khó khăn khi chuyển đổi từ ngôn ngữ tự nhiên sang ngôn ngữ toán học và đơn giản hóa tình huống thực tiễn thành bài toán toán học thuần túy, điều này do HS không nắm được kiến thức toán học cơ bản, không có chiến lược GQVĐ thực tiễn. Ngoài ra, HS không chọn được phương pháp tối ưu trong khi GQVĐ, trình bày giải pháp chưa đảm bảo tính logic và thiếu kinh nghiệm cá nhân trong GQVĐ thực tiễn. Đặc biệt, một số HS chỉ quan tâm đến lời giải của bài toán mà chưa thực sự quan tâm đến việc đánh giá giải pháp và cải tiến giải pháp khi đối chiếu kết quả đạt được với cách giải quyết tình huống trong thực tiễn. Vì vậy, bài viết này tập trung làm rõ dạy học phát triển năng lực GQVĐ thực tiễn cho HS nhằm khắc phục những khó khăn, hạn chế trong thực tiễn dạy học toán. Dạy học phát triển năng lực GQVĐ thực tiễn là quan điểm dạy học dựa trên những tình huống có vấn đề trong thực tiễn, tạo điều kiện cho HS được tìm tòi, khám phá và đưa ra cách thức GQVĐ. Từ đó giúp phát huy tính chủ động, tích cực, sáng tạo của HS, phát triển năng lực nhận thức, các thành tố năng lực GQVĐ thực tiễn, tạo động cơ trong học tập và nâng cao khả năng giao tiếp, rèn luyện tư duy và sáng tạo toán học.

Dạy học phát triển năng lực GQVĐ thực tiễn là quá trình dạy học giúp HS hiểu sâu kiến thức toán học và vận dụng kiến thức toán học vào GQVĐ trong cuộc sống thực tiễn. Qua đó, tạo cơ hội rèn luyện các kỹ năng chung; kỹ năng chuyển đổi từ tình huống thực tiễn thành mô hình toán học; rèn luyện các thao tác tư duy cơ bản như phân tích, tổng hợp, tương tự hóa, khái quát hóa,... Ngoài ra, trong dạy học cần tăng cường gắn kết kiến thức toán học với các vấn đề trong thực tiễn và các môn học khác giúp HS biết vận dụng kiến thức toán học trong GQVĐ, từ đó thấy được toán học trong nhà trường thực sự gần gũi với thực tiễn cuộc sống. Trên cơ sở trao đổi với các chuyên gia giáo dục và giáo viên trực tiếp dạy học môn Toán, nhóm tác giả đề xuất quy trình dạy học đối với một tình huống cụ thể theo hướng phát triển năng lực GQVĐ thực tiễn cho HS lớp 12 nước CHDCND Lào gồm các bước:

Bước 1: Nhận diện kiến thức toán học trong tình huống thực tiễn (phát hiện/xác định rõ vấn đề cần giải quyết): Xuất phát từ những tình huống thực tiễn, giáo viên dựa trên kiến thức, kinh nghiệm đã có của HS và mục tiêu của bài học để xây dựng tình huống có vấn đề từ tình huống

thực tiễn, hướng dẫn HS từng bước nhận diện được kiến thức toán học cần sử dụng để QQVĐ trong tình huống thực tiễn đó.

Bước 2: Mô hình hóa tình huống thực tiễn: Giáo viên mô tả cho HS bài toán của tình huống thực tiễn và hướng dẫn HS đặt ra các câu hỏi về bài toán để phát triển kiến thức, khuyến khích HS tìm tòi khám phá, chuyển đổi từ ngôn ngữ tự nhiên sang ngôn ngữ toán học và thiết lập mô hình toán học.

Bước 3: Tìm giải pháp QQVĐ trên mô hình toán học đã thiết lập: Giáo viên tổ chức cho HS thực hiện các thao tác tư duy để tìm ra cách thức, phương pháp QQVĐ. Giáo viên hướng dẫn HS thực hiện các thao tác: sắp xếp lại thông tin đã có và chia sẻ sự hiểu biết của bản thân về mô hình toán học; huy động kiến thức liên quan để lựa chọn, thiết lập được quy trình, cách thức QQVĐ trên mô hình đã có; xác định được tri thức mới, quy trình QQVĐ.

Bước 4: Trình bày giải pháp: Giáo viên tổ chức cho HS trình bày lời giải hoàn chỉnh của bài toán. Giáo viên hướng dẫn HS và các nhóm thảo luận về cách trình bày giải pháp, giúp HS khắc sâu kiến thức mới thông qua việc độc lập suy nghĩ, chia sẻ cách làm, huy động kiến thức đã học, kết nối với kiến thức mới để QQVĐ.

Bước 5: Đánh giá và cải tiến giải pháp: Hoạt động này giúp HS khắc sâu kiến thức đã học, có cái nhìn tổng quát hơn về tình huống thực tiễn đã giải quyết, đánh giá được giải pháp đã thực hiện và khái quát hóa cho các tình huống tương tự. Giáo viên hướng dẫn HS vận dụng linh hoạt kiến thức đã học vào QQVĐ trong thực tiễn, tối ưu hóa giải pháp QQVĐ, từ đó góp phần phát triển năng lực tư duy sáng tạo cho HS.

Như vậy, quy trình trên được áp dụng khi dạy học giải quyết một tình huống thực tiễn cụ thể trong dạy học môn Toán. Đối với quy trình gắn với toàn bộ quá trình dạy học môn Toán, chúng tôi đưa ra ba bước cụ thể, đó là: 1) *xác định vấn đề từ thực tiễn*; 2) *hình thành kiến thức* (có thể hình thành kiến thức dựa trên giải quyết tình huống thực tiễn hoặc hình thành kiến thức trước, sau đó quay trở lại trả lời tình huống thực tiễn); 3) *vận dụng* (luyện tập cho HS vận dụng vào giải quyết tình huống toán học và tính huống thực tiễn khác). Trong bài viết này, nhóm tác giả tập trung vào phân tích quy trình dạy học đối với một tình huống cụ thể theo hướng phát triển năng lực QQVĐ thực tiễn cho HS.

3.3. Biện pháp sư phạm phát triển các thành tố của năng lực giải quyết vấn đề thực tiễn

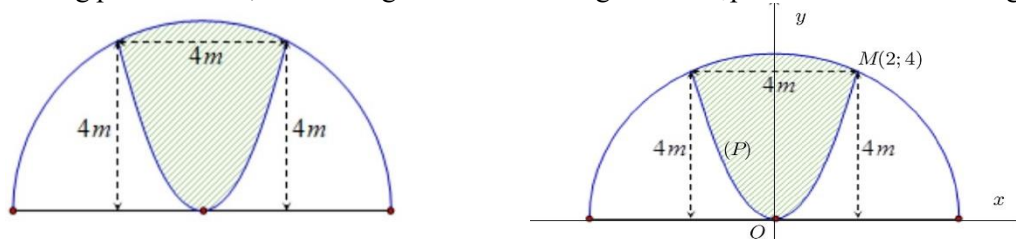
Dựa trên các bước dạy học phát triển năng lực QQVĐ thực tiễn đã đề xuất ở trên, nhóm tác giả đưa ra một số biện pháp sư phạm nhằm phát triển các thành tố của năng lực QQVĐ thực tiễn cho HS thông qua dạy học một số yếu tố của giải tích toán học:

Thứ nhất, rèn luyện kỹ năng nhận diện kiến thức toán học trong tình huống thực tiễn (làm rõ và xác định vấn đề cần giải quyết). Giáo viên tổ chức cho HS tìm hiểu tổng thể vấn đề trong tình huống thực tiễn, dẫn dắt HS nhận biết rõ các thông tin toán học từ tình huống thực tiễn để phát hiện được vấn đề trong tình huống thực tiễn, xác định rõ thông tin và vấn đề cần giải quyết. Quy trình rèn luyện kỹ năng nhận diện kiến thức toán học trong tình huống thực tiễn đó là: (i) nhận diện tình huống thực tiễn (đơn giản hóa tình huống, tìm kiếm vấn đề trong tình huống); (ii) làm rõ vấn đề trong tình huống thực tiễn (thu thập số liệu, thông tin về tình huống, mối quan hệ giữa các số liệu và thông tin để làm rõ vấn đề); (iii) xác định được vấn đề cần giải quyết (chuyển đổi ngôn ngữ, diễn đạt vấn đề trong thực tiễn thành bài toán toán học).

Ví dụ 1: Một khuôn viên có dạng nửa hình tròn có đường kính bằng $4\sqrt{5}$ (m). Trên đó người ta thiết kế hai phần trong đó phần diện tích thứ nhất để trồng hoa có dạng của một hình parabol có đỉnh trùng với tâm nửa hình tròn và hai đầu mút của cánh hoa nằm trên nửa đường tròn (phần tô màu), cách nhau một khoảng bằng 4 (m), phần diện tích còn lại của khuôn viên dành để trồng cỏ (phần không tô màu) (Hình 1). Hãy xác định kinh phí để trồng cỏ cho khuôn viên trên (biết giá trồng cỏ là 125.000 kíp/m², số tiền có thể làm tròn đến hàng nghìn kíp) [18].

Mục tiêu của hoạt động là tìm số kinh phí cần có để trồng cỏ, nửa hình tròn được chia thành hai phần, phần trồng hoa là phần diện tích được tô màu và phần còn lại để trồng cỏ. Hoạt động này giúp rèn luyện cho HS năng lực phát hiện và xác định được vấn đề cần giải quyết. Giáo viên tổ chức cho HS

phân tích, tìm hiểu vấn đề, xác định các dữ liệu của bài toán từ tình huống thực tiễn, loại bỏ những dữ liệu không phải bản chất, từ đó đơn giản hóa tình huống để thiết lập bài toán của tình huống.



Hình 1. Bài toán trồng cỏ trong khuôn viên

Nhận diện được tình huống thực tiễn: Để tính được “số kinh phí phải dùng để trồng cỏ”, HS cần biết tính diện tích của nửa đường tròn và diện tích của hình phẳng đã được tô màu. Từ đó, phát hiện được vấn đề chính là bài toán tính diện tích hình phẳng (phần tô màu).

Làm rõ vấn đề trong tình huống thực tiễn: HS cần xác định được các thông tin nửa hình tròn có đường kính bằng $4\sqrt{5}$ (m). Đặt hệ trục tọa độ Oxy , khi đó phương trình nửa đường tròn là:

$$y = \sqrt{R^2 - x^2} = \sqrt{(2\sqrt{5})^2 - x^2} = \sqrt{20 - x^2}$$

Phương trình parabol (P) có đỉnh là gốc O có dạng $y = ax^2$, mặt khác (P) đi qua điểm $M(2; 4)$, do đó $4 = a(-2)^2$ hay $a = 1$, nên ta có phương trình parabol $y = x^2$.

Xác định vấn đề cần giải quyết: Tính diện tích còn lại (phần không tô màu) của khuôn viên dành để trồng cỏ. Phần diện tích của hình phẳng giới hạn bởi (P) và đường tròn (phần tô màu) là:

$$S_{\text{trồng hoa}} = \int_{-2}^2 (\sqrt{20 - x^2} - x^2) dx \approx 11,94 \text{ m}^2$$

Phần diện tích còn lại của khuôn viên dành để trồng cỏ là:

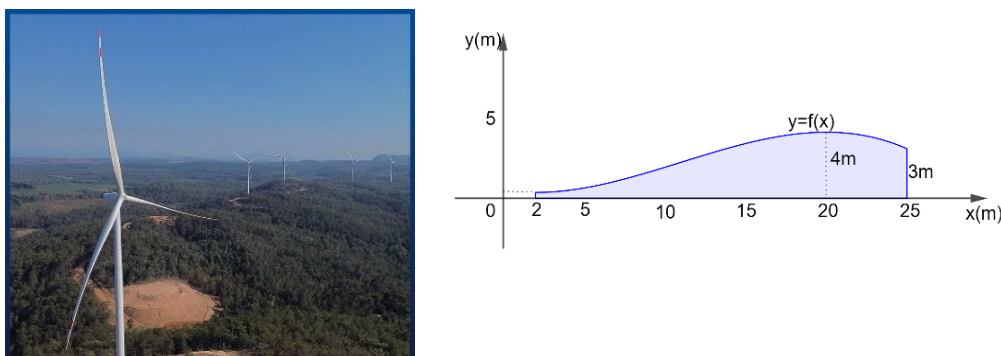
$$S_{\text{trồng cỏ}} = \frac{1}{2} S_{\text{hình tròn}} - S_{\text{trồng hoa}} \approx 19,47592654$$

Như vậy, số kinh phí dùng để trồng cỏ là: $S_{\text{trồng cỏ}} \cdot 125.000 \approx 2.435.000$ (kíp).

Thứ hai, rèn luyện kỹ năng mô hình hóa tình huống thực tiễn. Biện pháp này được thực hiện cụ thể thông qua hoạt động GQVĐ từ tình huống thực tiễn, xây dựng mô hình toán học cho tình huống thực tiễn (chuyển từ tình huống thực tiễn sang bài toán toán học). Để rèn luyện kỹ năng này, giáo viên tổ chức hoạt động giúp HS hiểu vấn đề từ tình huống thực tiễn (diễn đạt được vấn đề), đơn giản hóa vấn đề (thu thập số liệu liên quan, lập giả thuyết về vấn đề), mô tả bài toán (sử dụng ngôn ngữ toán học mô tả vấn đề) và xây dựng mô hình cho bài toán (bảng biểu, hình vẽ, đồ thị, hàm số, phương trình, công thức toán học,...).

Ví dụ 2: Năng lượng gió trên đất liền là một công nghệ năng lượng tái tạo đang được phát triển và xây dựng tại huyện Đạc Chung tỉnh Xê Kong, nước CHDCND Lào. Năng lượng gió không trực tiếp phát thải khí nhà kính, không thải ra môi trường các chất ô nhiễm khác, cũng như không tiêu thụ nước để làm mát cho các nhà máy. Các turbine gió thường có ba cánh quay trên một trục ngang, lấy động năng từ quá trình di chuyển dòng không khí (gió) để chuyển đổi thành điện năng thông qua một máy phát điện được kết nối với lưới điện. Hình thang cong (được tô màu) mô tả một phần mặt cắt đứng của cánh turbine, được giới hạn bởi các đường thẳng $x = 2$, $x = 25$ trục Ox và đồ thị hàm số $y = f(x) = -\frac{1}{180}(x^3 - 33x^2 + 120x - 400)$ (Hình 2). Hãy tính diện tích hình thang cong được tô màu để có số liệu cần thiết cho việc sản xuất các turbine gió [18].

Từ bài toán này, giáo viên hướng dẫn HS tìm hiểu cách tính diện tích của hình thang cong tạo bởi phần mặt cắt đứng của cánh turbine, đơn giản hóa vấn đề, chuyển vấn đề sang mô hình toán học, giải bài toán trên mô hình và đối chiếu kết quả với bài toán trong tình huống ban đầu. Qua bài toán này, giáo viên rèn luyện cho HS năng lực chuyển từ vấn đề thực tiễn sang bài toán toán học, các bước cụ thể như sau:



Hình 2. Bài toán sử dụng năng lượng gió trên đất liền

Hiểu vấn đề từ tình huống thực tiễn: Giáo viên yêu cầu HS tìm hiểu tình huống thực tiễn tại huyện Đạc Chung tỉnh Khê Kong, HS hiểu vấn đề thực tiễn. Đây là bài toán thực tiễn liên quan đến diện tích mặt cắt của các cánh turbine gió, làm cơ sở cho việc sản xuất các turbine gió.

Đơn giản hóa vấn đề: Giáo viên yêu cầu HS đơn giản hóa vấn đề, loại bỏ các thông tin không liên quan, xác định các thông tin liên quan như giới hạn các đường thẳng, trục Ox , đồ thị hàm số (hình vẽ, hình ảnh trong thực tế).

Mô tả bài toán và xây dựng mô hình toán học: Thu thập các số liệu có liên quan, tóm tắt bài toán dựa trên các câu hỏi do giáo viên đặt ra.

Bảng 2. Mô tả vấn đề trong tình huống thực tiễn bằng ngôn ngữ toán học

Vấn đề trong tình huống thực tiễn	Ngôn ngữ toán học
Diện tích hình thang cong (có tô màu)	Diện tích hình phẳng được giới hạn bởi đồ thị hàm số $y = f(x)$ và hai đường thẳng $x = a$, $x = b$ với trục Ox
Đồ thị hàm số biểu diễn phần hình thang cong	$f(x) = -\frac{1}{180}(x^3 - 33x^2 + 120x - 400)$
Giới hạn bởi hai đường thẳng với trục hoành Ox	Đường thẳng có phương trình $x = 2$ và $x = 25$
Tính diện tích của hình thang cong (phần tô màu)	Tính tích phân xác định $S = \int_a^b f(x)dx$

Xét các mối quan hệ của các số liệu có trong Bảng 2 để lập bài toán tính diện tích của hình thang cong (phần tô màu) và mô hình bài toán sử dụng tích phân xác định như sau:

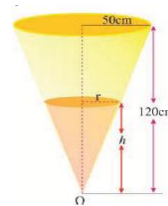
$$\begin{aligned}
 S &= \int_2^{25} f(x) = \int_2^{25} \left[-\frac{1}{180}(x^3 - 33x^2 + 120x - 400) \right] dx \\
 &= -\frac{1}{180} \left(\int_2^{25} x^3 dx - 33 \int_2^{25} x^2 dx + 120 \int_2^{25} x dx - 400 \int_2^{25} dx \right)
 \end{aligned}$$

Tính tích phân xác định trên, ta có $S = \frac{184299}{3200} (m^2)$.

Như vậy, diện tích của hình thang cong (phần tô màu) của cánh turbine gió là: $\frac{184299}{3200} (m^2)$.

Thứ ba, rèn luyện kỹ năng tìm giải pháp GQVĐ trên mô hình đã thiết lập và trình bày giải pháp. Để rèn luyện cho HS kỹ năng này, giáo viên hướng dẫn HS thực hiện các nhiệm vụ học tập và yêu cầu trình bày ngay tại lớp học một cách thường xuyên, từ đó giúp HS phát triển tư duy, khả năng trình bày một vấn đề rõ ràng và mạch lạc. Các bước rèn kỹ năng này gồm: (i) tìm giải pháp (tìm các kiến thức liên quan và mối quan hệ giữa các thông tin đã cho và thông tin cần tìm, lựa chọn các công cụ và phương pháp toán học thích hợp, kết nối các kiến thức toán học); (ii) thực hiện giải pháp (áp dụng các phương pháp và công cụ toán học thích hợp vào GQVĐ trên mô hình đã thiết lập); (iii) trình bày giải pháp và kết luận (trình bày lời giải bài toán, phân tích kết quả đạt được và rút ra kết luận). Quá trình này đòi hỏi HS phải biết cách thức suy nghĩ để huy động các kiến thức đã biết, từ đó kết nối với các thông tin, dữ liệu của bài toán, lựa chọn các phương pháp và công cụ toán học thích hợp để lập giả thuyết, kiểm tra giả thuyết, sử dụng ngôn ngữ toán học để trình bày giải pháp rõ ràng, đầy đủ, gọn gàng và chính xác.

Ví dụ 3: (Bài toán ứng dụng đạo hàm) [18]. Một bình đựng nước là hình chóp mà có đường kính trên mặt hình là 100 cm và chiều cao 120 cm (Hình 3). Đổ nước vào bình với thể tích nước dâng lên trong bình là $60\text{ cm}^3/\text{s}$. Hãy tính tốc độ dâng lên của nước tại thời điểm mà mực nước có chiều cao đạt 80 cm ?



Hình 3. Mô hình bình đựng nước có dạng hình chóp

Đây là tình huống HS phải tìm hiểu tốc độ dâng lên của nước tại thời điểm mực nước đạt chiều cao nhất định. Giáo viên hướng dẫn HS đơn giản hóa vấn đề thực tiễn, chuyển qua mô hình toán học, tìm giải pháp, thực hiện giải pháp trên mô hình đã thiết lập, trình bày giải pháp và đưa ra kết luận về yêu cầu của bài toán. Thông qua tình huống này, giáo viên có thể rèn luyện một số thành tố của năng lực GQVĐ thực tiễn cho HS như: chuyển từ vấn đề thực tiễn sang vấn đề toán học, thiết lập bài toán, kết nối kiến thức toán học và kỹ năng giải toán.

Tìm giải pháp: Giáo viên hướng dẫn HS quan sát và thu thập số liệu có liên quan, HS cần kết nối được cách tính tốc độ dâng lên của nước tại thời điểm mà mực nước đạt 80 cm dựa trên các thông tin như: “bán kính của mặt trên của hình chóp là 50 cm ”, “chiều cao của hình chóp là 120 cm ”, “tốc độ nước dâng lên trong bình là $60\text{ cm}^3/\text{s}$ ”.

HS cần sử dụng ngôn ngữ toán học để mô tả tình huống, cụ thể: thể tích của nước trong bình là V dâng lên theo thời gian t , bán kính của mặt nước là r và chiều cao của nước là h .

Thực hiện giải pháp: Giáo viên hướng dẫn HS áp dụng các phương pháp và công cụ toán học thích hợp để GQVĐ, giải bài toán đã thiết lập trên mô hình toán học $V = \frac{1}{3}\pi r^2 h$ (thể tích của hình chóp).

Trình bày giải pháp và kết luận: Thực hiện các bước giải bài toán trên mô hình đã thiết lập, phân tích và rút ra kết luận, cụ thể:

Từ định lý của hai tam giác đồng dạng, ta có:

$$\frac{r}{50} = \frac{h}{120} \text{ hoặc } r = \frac{5}{12}h \text{ thay vào mô hình toán học trên ta được:}$$

$$V = \frac{1}{3}\pi \left(\frac{5}{12}h\right)^2 h = \frac{25\pi}{3.144} h^3$$

Tính đạo hàm $\frac{dV}{dt} = \frac{25\pi}{144} h^2 \frac{dh}{dt}$. Mặt khác, theo giả thiết của bài toán ta có $\frac{dV}{dt} = 60\text{ cm}^3/\text{s}$ và $h = 80\text{ cm}$. Từ đó, ta có: $\frac{dh}{dt} = \frac{60.144}{25\pi.6400} \approx 0,0172\text{ cm/s}$. Như vậy, tốc độ dâng lên của nước tại thời điểm mà mực nước cao 80 cm là khoảng $0,0172\text{ cm/s}$.

Thứ tư, rèn luyện kỹ năng đánh giá và cải tiến giải pháp. Để rèn luyện kỹ năng này cho HS, giáo viên hướng dẫn HS đánh giá lời giải bài toán trên mô hình, đối chiếu kết quả của bài toán với tình huống thực tiễn. Giáo viên tổ chức cho HS thảo luận về tính tối ưu của giải pháp trong tình huống thực tiễn, xác định những khó khăn, thách thức trong giải quyết tình huống, từ đó đề xuất cải tiến giải pháp đối với tình huống (nếu có).

Như vậy, ngoài các biện pháp rèn luyện các kỹ năng thành tố của năng lực GQVĐ thực tiễn nêu trên, nhóm tác giả đã xây dựng hệ thống bài tập tình huống thực tiễn giúp giáo viên cài đặt vào các tình huống dạy học, tổ chức dạy học một số dự án gắn với thực tiễn và thiết kế công cụ đánh giá năng lực GQVĐ thực tiễn của HS. Các biện pháp sự phạm đề xuất góp phần phát triển kiến thức, kỹ năng và phẩm chất cá nhân giúp HS có thể vận dụng kiến thức toán học để giải quyết có hiệu quả các vấn đề nảy sinh từ thực tiễn cuộc sống.

4. Kết luận

Dạy học toán theo hướng phát triển năng lực GQVĐ thực tiễn là xu hướng trong đổi mới phương pháp dạy học, không chỉ giúp học sinh hiểu và lĩnh hội kiến thức một cách vững chắc, sáng tạo mà còn hình thành cho HS hành vi, thái độ, tính tích cực trong học tập, qua đó góp phần hình thành và phát triển phẩm chất, năng lực cho HS. Với cách xây dựng các tình huống thực tiễn và tổ chức dạy học GQVĐ thực tiễn, giáo viên có thể tạo cơ hội phát triển năng lực toán học cốt

lỗi cho HS, nâng cao khả năng vận dụng toán học vào thực tiễn, giúp các kiến thức toán học trong nhà trường trở nên gần gũi và có ý nghĩa trong thực tiễn. Quy trình dạy học một số yếu tố của giải tích toán học theo hướng phát triển năng lực GQVĐ thực tiễn do nhóm tác giả đề xuất đã được áp dụng trong thực tiễn dạy học tại các trường trung học phổ thông của nước CHDCND Lào và bước đầu được các chuyên gia giáo dục và giáo viên toán đánh giá cao về tính khả thi và hiệu quả, đáp ứng được những yêu cầu đổi mới chương trình giáo dục phổ thông hiện nay. Thông qua các biện pháp sư phạm, HS được khai thác kiến thức, nâng cao sự hiểu biết vấn đề và rèn luyện kỹ năng GQVĐ trong thực tiễn; biết sử dụng kiến thức toán học trong nhà trường vào trong cuộc sống hằng ngày một cách có ý nghĩa hoặc áp dụng trong GQVĐ của các môn khác.

TÀI LIỆU THAM KHẢO/ REFERENCES

- [1] Ministry of Education and Sports of Laos, "Vision 2030, Strategy to 2025 and 5-year Education and Sports Development Plan XIII (2015-2020)," (in Laos), Vientiane, Lao People's Democratic Republic, 2015.
- [2] M. Van den Heuvel-Panhuizen, "The didactical use of models in realistic mathematics education: an example from a longitudinal trajectory on percentage," *Educational Studies in Mathematics*, vol. 54, pp. 9-35, 2003, doi: 10.1023/B:EDUC.0000005212.03219.dc
- [3] K. Gravemeijer and M. Doorman, "Context problems in realistic mathematics education: A calculus course as an example," *Educational Studies in Mathematics*, vol. 39, pp. 111-129, 1999, doi: 10.1023/A:1003749919816.
- [4] W. Blum and M. Niss, "Applied mathematical problem solving, modelling, applications and links to other Subjects-State, trends and issues in mathematics instruction," *Educational Studies in Mathematics*, vol. 22, no. 1, pp. 37-68, 1991, doi: 10.1007/BF00302716.
- [5] N. H. Nguyen and V. T. B. Nguyen, "Developing mathematical problem-solving competence in teaching equation solving by vector method in high school," (in Vietnamese), *Vietnam Journal of Education*, no. 1, Special Issue, pp. 98-104, May 2020.
- [6] V. L. Nguyen and X. T. Le, "Designing a teaching situation for the concept of "Exponential Function" (Calculus 12) to develop students' competence to solve mathematical problems," (in Vietnamese), *Vietnam Journal of Education*, vol. 5, no. 2, pp. 7-11, 2021.
- [7] M. M. Tran, "Building a scale to assess students' practical problem-solving competence in teaching mathematics in secondary schools," (in Vietnamese), *Vietnam Journal of Education*, vol. 2, no. 02, pp.31-35, 2019.
- [8] X. T. Ha, "Teaching mathematics in high school towards developing practical problem solving competence through exploiting and using practical situations," (in Vietnamese), Doctoral Dissertation in Educational Sciences, Vietnam Institute of Educational Sciences, Hanoi, Vietnam, 2017.
- [9] A. T. Phan, "Assessing students' problem-solving competence in teaching mathematics 11 in high school," Doctoral Dissertation in Education Sciences, Vinh University, Vietnam, 2014.
- [10] X. Linphitham, "Developing problem-solving teaching competence for high school teachers in Lao PDR," (in Vietnamese), *Vietnam Journal of Education*, Special Issue, pp. 61-65, March 2017.
- [11] A. Phomphiban and D. N. Nguyen, "The current situation of teaching modeling in high schools in the Lao People's Democratic Republic," (in Vietnamese), *TNU Journal of Science and Technology*, vol. 226, no. 12, pp. 54-62, 2021.
- [12] Ministry of Education and Training of Vietnam, *Circular No. 32/2018/TT-BGDĐT dated December 20, 2018 on General education program for mathematics*, (in Vietnamese), Hanoi, 2018.
- [13] B. K. Nguyen, *Teaching methods of mathematics*. Hanoi National University of Education Publishing House, (in Vietnamese), 2011.
- [14] H. N. Bui, "Strengthening the exploitation of practical content in teaching arithmetic and algebra to improve the competence to apply mathematics and practice for secondary school students," (in Vietnamese), Doctoral Dissertation in Educational Sciences, Vinh University, Vietnam, 2003.
- [15] T. B. T. Trinh, "Teaching Calculus in high school towards fostering problem-solving ability through equipping students with some cognitive activity techniques," (in Vietnamese), Doctoral Dissertation in Educational Sciences, Vietnam Institute of Educational Sciences, Vietnam, 2016.
- [16] T. L. P. Nguyen, "Proposing the structure and criteria for assessing problem-solving ability in the new general education program," (in Vietnamese), *Journal of Educational Sciences*, no. 111, pp. 17-22, December 2014.
- [17] M. Inthavongsa, "The current situation of teaching Mathematics towards developing practical problem-solving ability for 12th grade students in some high schools in the Lao People's Democratic Republic," (in Vietnamese), *Vietnam Journal of Education*, Special Issue, pp. 119-124, December 2024.
- [18] Ministry of Education and Sports of Laos, *Mathematics Textbook Grade 12*. Institute of Educational Sciences, Vientiane, Lao People's Democratic Republic, (in Laos), 2018.