

CURRENT SITUATION OF MODELING TEACHING AT HIGH SCHOOL IN LAO PEOPLE'S DEMOCRATIC REPUBLIC

Ammone Phomphibani¹, Nguyen Danh Nam^{2*}

¹High school PhaiLom, Vieng Chan, Laos

²Thai Nguyen University

ARTICLE INFO		ABSTRACT
Received:	06/7/2021	The paper presents the current situation of modeling teaching in the Lao People's Democratic Republic. The authors used survey methods, questionnaire and expert methods in data collection. The data is analyzed by mathematical statistics for the purpose of assessing the teaching status and modeling ability of students. Research results show that Laos programs and textbooks are still limited in linking school mathematical knowledge with practical problems. Moreover, most mathematics teachers are not yet capable of applying modeling in teaching to put real-life issues into teaching plans. The study also assessed the mathematical modeling competence of teachers and students. As a result, the paper proposes to use the modeling method in teaching mathematics as an innovative perspective on teaching methods in some Laos high schools.
Revised:	09/8/2021	
Published:	09/8/2021	
KEYWORDS		
Model		
Modeling		
Modeling process		
Modeling teaching		
Algebra teaching		
Real-life Maths		

THỰC TRẠNG DẠY HỌC MÔ HÌNH HÓA Ở TRƯỜNG TRUNG HỌC PHỔ THÔNG NƯỚC CỘNG HÒA DÂN CHỦ NHÂN DÂN LÀO

Ammone Phomphibani¹, Nguyễn Danh Nam^{2*}

¹Trường Trung học phổ thông PhaiLom, Viêng Chăn, Lào

²Đại học Thái Nguyên

THÔNG TIN BÀI BÁO		TÓM TẮT
Ngày nhận bài:	06/7/2021	Bài viết trình bày thực trạng dạy học mô hình hóa ở nước Cộng hòa Dân chủ Nhân dân Lào. Nhóm tác giả sử dụng phương pháp điều tra, khảo sát thực tiễn và phương pháp chuyên gia trong thu thập số liệu. Các số liệu được phân tích bằng thống kê toán học với mục đích đánh giá thực trạng dạy học và năng lực mô hình hóa của học sinh. Kết quả nghiên cứu cho thấy chương trình và sách giáo khoa của Lào còn hạn chế trong việc gắn kết kiến thức toán học nhà trường với các vấn đề thực tiễn. Ngoài ra, đa số giáo viên môn Toán chưa có khả năng vận dụng phương pháp mô hình hóa trong dạy học để đưa các bài toán thực tiễn vào kế hoạch giảng dạy. Nghiên cứu đã đánh giá năng lực mô hình hóa toán học của học sinh phổ thông. Từ đó, bài viết đề xuất vận dụng phương pháp mô hình hóa trong dạy học môn Toán như một quan điểm đổi mới phương pháp dạy học ở một số trường trung học phổ thông của nước Cộng hòa Dân chủ Nhân dân Lào.
Ngày hoàn thiện:	09/8/2021	
Ngày đăng:	09/8/2021	
TỪ KHÓA		
Mô hình		
Mô hình hóa		
Quy trình mô hình hóa		
Phương pháp mô hình hóa		
Dạy học đại số		
Toán thực tiễn		

DOI: <https://doi.org/10.34238/tnu-jst.4732>

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

1. Đặt vấn đề

Mô hình trong dạy học môn Toán ở trường phổ thông có thể là hình vẽ, bảng biểu, hàm số, đồ thị, phương trình, sơ đồ, biểu đồ, biểu tượng hoặc mô hình ảo trên máy tính điện tử. Pollak là một trong những người tiên phong trong lĩnh vực ứng dụng và mô hình hóa trong giáo dục toán học [1]. Ngay từ những năm sáu mươi của thế kỷ XX, ông đã nghiên cứu việc áp dụng mô hình hóa trong giảng dạy toán học. Dạy học bằng mô hình hóa giúp cho sự quan tâm của người học đối với toán sẽ trở nên bền vững và lâu dài [2]. Mô hình hóa trong dạy học toán là phương pháp giúp người học tìm hiểu, khám phá các tình huống nảy sinh từ thực tiễn bằng công cụ và ngôn ngữ toán học với sự hỗ trợ của các phần mềm dạy học. Trong những năm gần đây, việc sử dụng mô hình hóa trong giáo dục toán học ngày càng được quan tâm và có nhiều quan điểm khác nhau về dạy học mô hình hóa. Thứ nhất, mô hình hóa là một phương tiện dạy học toán học, trong đó người học khám phá những khái niệm toán học khi giải quyết các tình huống thực tiễn thông qua quá trình mô hình hóa các tình huống đó [1], [3]-[5]. Thứ hai, mô hình hóa là mục đích của dạy học toán, qua đó phát triển năng lực mô hình hóa cho người học. Năng lực mô hình hóa được coi như một năng lực toán học cốt lõi trong chương trình giáo dục toán học phổ thông vì nó giúp người học giải quyết các vấn đề trong toán học và trong thực tiễn [1], [5]. Người học được cung cấp các mô hình được xác định trước và áp dụng những mô hình này vào các tình huống thực. Đây là quá trình người dạy tổ chức các hoạt động giúp người học xây dựng mô hình toán học để giải quyết các vấn đề trong thực tiễn. Do đó, dạy học mô hình hóa thường bắt đầu từ một vấn đề thực tiễn và theo đó là quá trình từng bước hướng tới giải pháp cụ thể để giải quyết các vấn đề [6].

Ayla (2015) đưa ra ba cách tiếp cận dạy học mô hình hóa. Thứ nhất, tiếp cận theo hướng ứng dụng, nghĩa là dạy học tập trung vào ứng dụng của toán học [7]. Người dạy giới thiệu mô hình và người học sẽ sử dụng mô hình trong một số tình huống. Cách tiếp cận này thường là để sử dụng trong tính toán, đưa ra kết quả, diễn giải chúng trong thực tế và xác minh lại kết quả. Thứ hai, tiếp cận cấu trúc của mô hình hóa, nghĩa là sử dụng tình huống thực tế, trình bày các giai đoạn của quá trình mô hình hóa. Giai đoạn chuyển đổi từ mô hình thực sang mô hình toán học (toán học hóa) được coi là rất quan trọng. Thứ ba, tiếp cận mô hình hóa theo hướng mở rộng, nghĩa là người dạy sẽ đưa ra vấn đề/tình huống và người học sẽ chủ động tiến hành tìm giải pháp. Trong cách tiếp cận này, người dạy chỉ đóng vai trò gợi ý, hướng dẫn cho người học.

Phương pháp mô hình hóa được quan tâm nghiên cứu nhiều trong thời gian gần đây vì nó cho phép kết nối toán học với các môn học khác, giúp người học phát triển khả năng phê phán khi giải quyết các vấn đề trong thực tiễn, chuẩn bị cho người học kiến thức và kỹ năng cần thiết cho hoạt động nghề nghiệp sau phổ thông. Mô hình hóa như là một môi trường học tập thuận lợi mà người học được chủ động tìm hiểu và/hoặc điều tra những tình huống phát sinh trong các lĩnh vực kiến thức khác bằng phương tiện và công cụ của toán học [8], [9]. Vận dụng phương pháp mô hình hóa trong dạy học toán có những ưu điểm như: (i) người học có cơ hội tham gia giải quyết một số vấn đề thực tế chứ không đơn thuần là giải một phương trình hay khảo sát một hàm số; (ii) việc học tập sẽ có một ý nghĩa thực sự, dễ dàng kết nối với các tình huống và các vấn đề khác, đặc biệt là các hiện tượng vật lý, chuẩn bị cho người học biết dùng toán học để giải quyết những vấn đề của môn học khác; (iii) hầu hết người học dễ nhớ một vấn đề mô hình hóa mà họ đã dành nhiều thời gian hơn so với việc đơn thuần là giải một bài toán “thuần túy”; (iv) việc dạy học mô hình hóa có thể triển khai ở bất kỳ mức độ giáo dục nào từ tiểu học đến trung học và cả đại học [10], [11]. Ở nước Cộng hòa dân chủ nhân dân (CHDCND) Lào, những ứng dụng của toán học vào thực tiễn trong chương trình và sách giáo khoa (SGK), cũng như trong thực tế dạy học môn Toán chưa được quan tâm một cách đúng mức. Trong các SGK môn Toán và các tài liệu tham khảo về toán phổ thông thường chỉ tập trung chú ý những vấn đề, những bài toán trong nội bộ toán học, số lượng ví dụ, bài tập toán có nội dung liên môn và thực tế trong các SGK là rất ít [12], [13]. Hơn nữa, trong thực tế dạy học môn Toán, giáo viên không thường xuyên hoặc gặp

khó khăn trong sử dụng phương pháp mô hình hóa, do đó tính liên hệ thực tiễn trong dạy học chưa cao. Qua khảo sát cho thấy việc dạy học ở các trường trung học phổ thông (THPT) của Lào còn nặng về thuyết trình, giảng giải những tri thức toán học thuần túy; học sinh chủ yếu thụ động tiếp thu những kiến thức lý thuyết trừu tượng, ít được thực hành liên hệ kiến thức với thực tiễn, ít vận dụng lý thuyết vào trong cuộc sống.

Chưa có nhiều công trình nghiên cứu về đổi mới phương pháp dạy học môn Toán do các tác giả người Lào thực hiện. Hơn nữa, nước CHDCND Lào chỉ mới đào tạo được giáo viên môn Toán có trình độ đại học và chưa có cơ sở đào tạo giáo viên Toán có trình độ thạc sĩ hoặc tiến sĩ chuyên ngành Lý luận và phương pháp dạy học bộ môn Toán. Do đó, các công trình nghiên cứu về giáo dục toán học còn tương đối vắng bóng đối với nền giáo dục của Lào. Hiện có một số nghiên cứu của các nhà giáo dục học người Lào đã thực hiện luận án tiến sĩ về giáo dục toán học tại Việt Nam. Khamkhong Sibouakham (2010) đã nghiên cứu về “Khai thác các phương pháp dạy học nhằm tích cực hóa hoạt động học tập Đại số và Giải tích 10 của học sinh THPT nước CHDCND Lào” [14]. Nghiên cứu đã trình bày tổng quan về đổi mới phương pháp dạy học, những phương pháp dạy học tích cực, một số quan điểm, lý thuyết dạy học, phương pháp dạy học cụ thể vận dụng vào dạy học Đại số và Giải tích lớp 10 ở các trường THPT. Từ kết quả điều tra thực trạng dạy và học Đại số và Giải tích 10 tại tỉnh Xay Nha Bu Li, nghiên cứu đã đề xuất các biện pháp thực hiện dạy học nhằm tích cực hóa hoạt động học tập của học sinh, phù hợp với thực tế các trường phổ thông tại Lào. Outhay Banavong (2010) đã trình bày quan điểm hoạt động trong dạy học môn Toán ở trường phổ thông, góp phần đổi mới phương pháp dạy học, nội dung chương trình môn Toán lớp 6 tại Lào [15]. Tác giả đã vận dụng quan điểm hoạt động vào dạy học những nội dung cụ thể, thông qua hình thức bồi dưỡng giáo viên trong dạy học Số học và Đại số lớp 6 ở các trường phổ thông của Lào. Jab Vongthavy (2014) đã nghiên cứu tổng quan một số quan điểm, lý thuyết dạy học, đặc biệt quan tâm tới việc tích cực hóa hoạt động học tập của học sinh, điều tra thực trạng dạy học Giải tích ở trường Cao đẳng Sư phạm Nuông Nậm Thà [16]. Nghiên cứu đã đề xuất các biện pháp có tính khả thi và hiệu quả cho việc vận dụng phương pháp dạy học Giải tích nhằm tích cực hóa hoạt động học tập của sinh viên các trường cao đẳng sư phạm. Xaysy Linphitham (2017) với luận án “Phát triển năng lực dạy học cho sinh viên ngành sư phạm Toán tại Trường Đại học Quốc gia Lào thông qua hướng dẫn dạy học những nội dung cụ thể môn Toán” đã khẳng định năng lực dạy học là năng lực cốt lõi của giáo viên nói chung và giáo viên dạy môn Toán nói riêng [17]. Tác giả đã phân tích những năng lực thành phần của năng lực dạy học cho sinh viên sư phạm ngành Toán và đề xuất các biện pháp phát triển năng lực dạy học cho sinh viên sư phạm. Nguyễn Danh Nam & Ammone Phomphiban (2019) đã đề xuất quy trình mô hình hóa trong dạy học Đại số 10 ở trường THPT nước CHDCND Lào. Bài viết là một trong những nghiên cứu đầu tiên của Lào về phương pháp mô hình hóa trong dạy học môn Toán [13]. Nghiên cứu của Her Chongmouayang (2021) đã cho thấy tổng quan về hoạt động thực hành dạy học trong đào tạo giáo viên toán THPT ở nước CHDCND Lào. Nghiên cứu đã đánh giá được thực trạng tổ chức thực hành dạy học trong đào tạo giáo viên và đề xuất các biện pháp tổ chức thực hành dạy học trong đào tạo giáo viên môn Toán THPT tại các trường sư phạm của Lào [18].

Như vậy, có thể thấy các nghiên cứu về đổi mới phương pháp dạy học môn Toán của Lào còn hạn chế và chưa đi sâu vào những nghiên cứu cụ thể về khai thác ứng dụng của môn Toán trong giải quyết các vấn đề thực tiễn. Do đó, việc nghiên cứu tìm hiểu thực trạng dạy học mô hình hóa tại các trường THPT của Lào giúp đánh giá tình hình vận dụng các mô hình đổi mới phương pháp dạy học trong bối cảnh thực hiện đổi mới giáo dục tại Lào hiện nay.

2. Phương pháp nghiên cứu

Bài viết sử dụng phương pháp nghiên cứu tài liệu thứ cấp và phương pháp nghiên cứu thực tiễn. Các số liệu trong bài viết được thu thập thông qua quá trình điều tra, khảo sát tại 7 trường THPT thuộc thủ đô Viêng Chăn gồm Trường THPT DonNoun, Trường THPT NonSaArd,

Trường THPT ThaNgón, Trường THPT PhaiLom, Trường THPT KhokSyViLay, Trường THPT DongBang và Trường THPT NaPhok. Đây là các trường THPT đại diện cho các khu vực khác nhau về điều kiện cơ sở hạ tầng, trình độ nhận thức của học sinh và điều kiện kinh tế của gia đình học sinh. Việc lựa chọn sự đa dạng các trường học như trên giúp đảm bảo sự khách quan và sự tin cậy của kết quả nghiên cứu. Phương pháp điều tra, khảo sát được sử dụng để đánh giá thực trạng vận dụng phương pháp mô hình hóa trong dạy học và năng lực mô hình hóa toán học của học sinh THPT ở Lào, từ đó chỉ ra những tồn tại, hạn chế và đề xuất các giải pháp khắc phục. Công cụ khảo sát là các phiếu điều tra sử dụng bảng hỏi được mô tả theo thang 4 bậc của Likert. Kết quả khảo sát qua bảng hỏi được phân tích bằng phần mềm xử lý số liệu thống kê Microsoft Excel. Đối tượng khảo sát được lựa chọn ngẫu nhiên gồm 54 giáo viên môn Toán và 200 học sinh lớp 10 của các trường THPT nêu trên. Phương pháp phỏng vấn sâu giáo viên môn Toán cũng được sử dụng để nhóm nghiên cứu phân tích nguyên nhân của những tồn tại, hạn chế trong dạy học mô hình hóa. Hệ thống các câu hỏi phỏng vấn bán cấu trúc dành cho giáo viên được ghi âm và phân tích trên cơ sở tham khảo ý kiến của một số chuyên gia giáo dục. Ngoài ra, nhóm nghiên cứu tiến hành phân tích chương trình và các SGK môn Toán lớp 10, lớp 11 của Lào và sử dụng phương pháp chuyên gia để làm rõ các quan điểm trong đổi mới chương trình giáo dục phổ thông của nước CHDCND Lào. Quan điểm của các chuyên gia giáo dục được ghi âm lại, phân tích và trình bày trong phần thực trạng của bài viết. Phương pháp thống kê toán học cũng được sử dụng để đánh giá năng lực mô hình hóa của giáo viên và học sinh các trường THPT tham gia khảo sát.

3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Đặc điểm môn Đại số trong chương trình môn Toán 10

Mô hình hóa giúp gắn kết nội dung toán học trong nhà trường với thực tiễn cuộc sống, đặc biệt là mạch kiến thức về Đại số trong chương trình môn Toán. Do đó, nghiên cứu này tập trung vào phân tích nội dung chương trình, SGK Đại số của Lào. Kết quả cho thấy các bài toán, ví dụ, bài tập có liên quan đến thực tiễn rất ít. Các bài tập, ví dụ trong SGK môn Toán THPT được chia ra thành hai loại cơ bản là bài toán “toán học thuần túy” và bài toán có tình huống thực tiễn, trong đó bài toán có tình huống thực tiễn chủ yếu là tình huống giả định. Thống kê cho thấy nội dung Đại số trong SGK môn Toán THPT thuộc Chương trình hiện hành chỉ có 495 bài tập, trong đó chỉ có 30 bài tập mô tả tình huống giả định (chiếm khoảng 6,08%) (xem Bảng 1).

Bảng 1. Số lượng bài tập Đại số trong SGK môn Toán THPT của Lào

Lớp	Tổng hợp	Số lượng bài tập trong SGK	Bài tập phân Đại số	
			Bài tập toán học thuần túy	Bài toán tình huống thực tiễn
Lớp 10	Tổng cộng	254	123	13
	Tỷ lệ %	100%	48,42%	5,11%
Lớp 11	Tổng cộng	241	90	17
	Tỷ lệ %	100%	37,34%	7,05%
Tổng cộng	Tổng cộng	495	213	30
	Tỷ lệ %	100%	43,03%	6,08%

Ngoài ra, bài toán có liên quan đến thực tiễn đều là các tình huống giả định đặt ra để học sinh áp dụng các tính chất toán học và phương pháp tính toán để giải quyết vấn đề. Có rất ít bài toán yêu cầu học sinh áp dụng kiến thức toán học để giải quyết vấn đề trong tình huống thực tế. Có một số câu hỏi đặt ra để yêu cầu học sinh vận dụng giải quyết vấn đề thực tiễn trong nội dung các bài về: phép tính trong tập hợp; hàm hằng và hàm số bậc nhất; phương trình bậc hai; bất phương trình bậc hai; quy tắc đếm.

Ví dụ 1. (SGK môn Toán 12, trang 176, [19]) Mỗi quan hệ giữa chi phí trong quảng cáo hàng hóa và thu nhập có được từ buôn bán hàng hóa được cho bởi bảng dưới đây (đơn vị nghìn kíp). Hãy tính thu nhập từ bán hàng hóa nếu đầu tư chi phí quảng cáo với số tiền là 550.000 kíp.

Bảng 2. Thống kê chi phí quảng cáo và doanh thu bán hàng

Chi phí quảng cáo (x)	Doanh thu từ bán hàng (y)
610	7825
502	4758
790	8100
350	3900
189	2125

Dựa vào các số liệu ở Bảng 2, giáo viên hướng dẫn học sinh thực hiện mô hình hóa để tìm ra phương trình mô tả mối quan hệ nêu trên, từ đó đưa ra dự đoán về thu nhập từ buôn bán hàng hóa. Kết quả tính toán đưa ra mô hình hàm số biểu diễn mối quan hệ tuyến tính là: $\hat{y} = 142,79 + 10,66x$, trong đó $\hat{y}$ là số tiền thu được từ bán hàng, x là chi phí quảng cáo (tính theo đơn vị nghìn kíp). Từ mô hình này, học sinh có thể tính được tiền thu nhập từ bán hàng hóa nếu đầu tư chi phí quảng cáo với số tiền 550.000 kíp là $\hat{y} = 142,79 + 10,66(550) = 6005,79 \approx 6.005.790$ kíp.

Ví dụ 2. (SGK môn Toán 10, trang 93, [20]) Bạn Khăm lái xe từ trung tâm thủ đô Viêng Chăn với tốc độ 60 km/h hướng về làng Tha Lạt với quãng đường 85 km. Bạn Sỹ lái xe từ làng Tha Lạt với tốc độ 40 km/h hướng về thủ đô Viêng Chăn (cùng tuyến đường với bạn Khăm). Hãy xác định địa điểm hai bạn gặp nhau trên đường cách thủ đô Viêng Chăn bao nhiêu km?

Như vậy, có thể nói trong nội dung Đại số của SGK môn Toán lớp 10 của Lào, chúng tôi thấy rằng có khoảng 5% bài toán có nội dung thực tiễn, trong đó chỉ có 8 ví dụ học sinh có thể thực hiện mô hình hóa bài toán như trên. Hơn nữa, đa số giáo viên sử dụng hệ thống các ví dụ, bài tập trong SGK một cách máy móc mà chưa quan tâm phát triển các tình huống này cho phù hợp với thực tiễn và trình độ nhận thức của học sinh.

Thống kê cho thấy tổng số ví dụ và bài tập trong SGK Đại số lớp 10 và lớp 11 của Lào chỉ có 16 ví dụ và 30 bài tập có liên quan đến các tình huống trong thực tiễn. Phân tích cũng cho thấy trong phần Đại số lớp 10 có một số bài toán thực tiễn với nội dung có thể xây dựng các tình huống mô hình hóa như: logic học, hàm phán đoán, phán đoán phổ biến, phán đoán tồn tại và suy luận (3 bài tập); kiến thức cơ bản của tập hợp, phép tính toán trong tập hợp (2 ví dụ và 4 bài tập); tập hợp số (1 ví dụ); hàm số cơ bản, hàm hằng và hàm số bậc nhất (2 ví dụ và 2 bài tập); hàm số bậc hai (1 ví dụ và 2 bài tập); phương trình bậc hai (2 ví dụ); hàm số bậc ba (2 bài tập). Ngoài ra, nội dung về “lượng giác” có một số ví dụ và bài tập có thể phát triển thành bài toán có ngữ cảnh thực tế.

Dạy học toán ở trường THPT là nhằm mục tiêu giúp cho học sinh phát triển tư duy hiểu biết về kỹ năng toán học cơ bản ở bậc trung học cơ sở, phát triển và sử dụng kiến thức và kỹ năng toán học vào trong cuộc sống thực tiễn, trong các môn học khác và tiếp tục học trong bậc cao hơn hay học chuyên nghiệp trong và ngoài nước. Nội dung Đại số trong SGK của Lào gồm những nội dung chính như: giải phương trình, hệ phương trình, bất phương trình và hệ bất phương trình, phương trình và bất phương trình lượng giác; khảo sát đồ thị hàm số bậc hai, bậc ba, hàm hữu tỷ, hàm lôgarit, hàm phương trình mũ, hàm lượng giác và hàm bậc hai; tính diện tích giới hạn bởi đồ thị các hàm số, tính thể tích của phép xoay đồ thị hàm số qua các trục tọa độ; biết dự đoán mô hình bài toán bằng đồ thị; giải quyết vấn đề cơ bản về hình học phẳng và hình học không gian; giải quyết vấn đề về thống kê; biết sử dụng kiến thức toán học vào giải quyết vấn đề của khoa học khác; biết vận dụng toán học để giải quyết vấn đề trong thực tiễn. Do đó, giáo viên có nhiều cơ hội phát triển các ví dụ, bài toán, bài tập có liên quan đến thực tiễn trong dạy học các nội dung này, nhằm góp phần phát triển năng lực mô hình hóa cho học sinh và tăng cường liên hệ kiến thức toán học trong nhà trường với những vấn đề thực tiễn cuộc sống của học sinh.

3.2. Thực trạng dạy học mô hình hóa ở trường trung học phổ thông

Kết quả khảo sát cho thấy gần 90% số giáo viên quan tâm và rất quan tâm đến các bài toán thực tiễn trong dạy học, trong đó có 55,55% giáo viên sử dụng từ 5 bài đến 10 bài toán, 38,88% giáo viên sử dụng từ 11 đến 15 bài toán và chỉ có 5,55% giáo viên sử dụng từ 16 bài toán trở lên.

Ngoài ra, 100% giáo viên đều cho rằng trong dạy học môn Toán rất cần thiết phải giúp học sinh vận dụng kiến thức toán học vào giải quyết các vấn đề trong thực tiễn cuộc sống. Tuy nhiên, hầu hết giáo viên cho rằng phát triển các bài toán có gắn với thực tiễn không phải là công việc dễ dàng. Chỉ khoảng 30% số giáo viên được hỏi cho rằng có thể phát triển được từ 10 bài toán thực tiễn trở lên từ những bài tập đã có trong SGK. Mặc dù năng lực mô hình hóa toán học chưa được đề cập chính thức trong chương trình môn Toán của Lào nhưng chúng tôi vẫn tiến hành khảo sát giáo viên để đánh giá về những biểu hiện năng lực mô hình hóa của học sinh THPT. Kết quả đánh giá được cho bởi Bảng 3.

Bảng 3. Đánh giá năng lực mô hình hóa toán học của học sinh THPT của Lào

Nội dung đánh giá	Mức độ đánh giá (%)			
	1 = thấp	2	3	4 = cao
Năng lực ứng dụng toán học trong thực tiễn	22,22	38,88	38,88	0
Kinh nghiệm của học sinh trong quá trình giải các bài toán thực tiễn	5,55	72,22	22,22	0
Hứng thú của học sinh khi học các kiến thức mới thông qua hoạt động mô hình hóa toán học	0	61,11	38,88	0
Học sinh gặp khó khăn trong quá trình mô hình hóa toán học từ những vấn đề thực tiễn	22,22	61,11	16,66	0
Năng lực am hiểu vấn đề trong bối cảnh thực tiễn	16,66	72,22	5,55	5,55
Mức độ hiểu biết ngôn ngữ tự nhiên trong vấn đề của thế giới thực	5,55	50	44,44	0
Năng lực thiết lập mô hình toán học từ mô hình thực hay từ những bối cảnh liên quan	16,66	44,44	38,88	0
Năng lực giải quyết vấn đề	11,11	77,77	11,11	0
Năng lực giải quyết vấn đề trong quá trình mô hình hóa toán học	16,66	66,66	16,66	0
Năng lực giải thích các kết quả toán học trong tình huống thực tế	27,77	50	22,22	0
Năng lực tự đánh giá quá trình mô hình hóa toán học	38,88	44,44	16,66	0

Đánh giá về năng lực mô hình hóa của học sinh, có 22,22% giáo viên cho rằng học sinh của mình chỉ biết đến các bài toán có liên hệ thực tiễn thông qua giới thiệu của giáo viên và khoảng 38,88% giáo viên cho rằng học sinh biết đến bài toán có liên hệ thực tiễn thông qua tìm hiểu trong các tài liệu tham khảo. Khoảng 5,55% giáo viên nhận định rằng học sinh không thể giải các bài toán từ bối cảnh thực tế; 72,22% giáo viên cho rằng học sinh chỉ có thể đưa ra được giả thiết và yêu cầu của bài toán bối cảnh thực tế. Đánh giá sự khó khăn học sinh gặp phải trong quá trình mô hình hóa toán học, 61,11% giáo viên cho rằng học sinh không thường xuyên giải được các bài toán mô hình hóa toán học, đa số học sinh chưa thiết lập được các mô hình toán học, chưa hiểu được vấn đề trong bối cảnh thực tiễn, khó khăn trong chuyển đổi ngôn ngữ tự nhiên từ bối cảnh thực tiễn sang ngôn ngữ toán học.

Ngoài ra, chúng tôi cũng yêu cầu 200 học sinh tự đánh giá về những biểu hiện của năng lực mô hình hóa. Kết quả cho thấy có đến 37% học sinh biết đến bài toán thực tiễn do giáo viên giảng dạy giới thiệu, số còn lại từ tìm hiểu qua các tài liệu tham khảo về toán học. Khoảng 16% học sinh cho rằng bản thân không có nhu cầu tìm hiểu ứng dụng của mô hình hóa toán học trong thực tiễn. Ngoài ra, chỉ có khoảng 20% học sinh biết vận dụng kiến thức toán học và kinh nghiệm thực tiễn của bản thân để giải quyết các vấn đề từ bối cảnh thực tiễn. Kết quả tự đánh giá của học sinh cũng tương đồng với kết quả đánh giá của giáo viên khi học sinh còn hạn chế về năng lực giải quyết vấn đề và năng lực thiết lập mô hình toán học từ bối cảnh thực tiễn (điểm trung bình là 1,91). Ngoài ra, khả năng am hiểu vấn đề trong bối cảnh thực tiễn của nhiều học sinh còn hạn chế (điểm trung bình là 1,93) do các em thiếu những kinh nghiệm, trải nghiệm về các vấn đề trong thực tế cuộc sống. Đặc biệt, năng lực giải quyết vấn đề trong quá trình mô hình hóa toán học của học sinh còn thấp, dẫn đến các em gặp khó khăn trong giải thích các kết quả toán học trong tình huống thực tế.

Qua khảo sát, chúng tôi nhận thấy học sinh gặp một số khó khăn trong giải các bài toán mô hình hóa. Thứ nhất là vấn đề hiểu tình huống. Học sinh không nhận ra hết những thông tin quan trọng của tình huống cần để chuyển đổi sang ngôn ngữ toán học, thường biểu diễn sai các mối quan hệ, hiểu chưa đúng hoặc chưa rõ yêu cầu của tình huống và thường bị chi phối bởi những

hình ảnh minh họa; học sinh chưa có thói quen chọn lọc những thông tin cần thiết mà tìm cách sử dụng tất cả những thông tin được đưa ra. Thứ hai là vấn đề toán học hóa. Học sinh gặp khó khăn trong việc đơn giản bài toán, xử lý điều kiện của bài toán, thiết lập vấn đề từ tình huống thực tế, làm rõ mục tiêu bài toán; khó khăn trong xác định biến số phù hợp, tham số, hằng số liên quan, tìm mối liên hệ giữa các biến số, thu thập dữ liệu thực tế để cung cấp thêm thông tin về tình huống, loại bỏ các yếu tố phi toán học và chuyển đổi bài toán sang ngôn ngữ toán học. Thứ ba là vấn đề giải bài toán. Học sinh quên kiến thức cũ; chưa linh hoạt trong việc tìm ra phương pháp giải cho mô hình toán đã xây dựng, thường bị chi phối bởi những kiến thức mới học và thường hài lòng với việc tìm ra một lời giải cho bài toán; học sinh có thói quen giải toán theo dạng, ít có liên hệ với thực tiễn dẫn đến làm hạn chế tư duy sáng tạo và là rào cản khi các em gặp một tình huống không quen thuộc. Thứ tư là kinh nghiệm thực tiễn của học sinh. Mô hình hóa bao gồm việc chuyển đổi giữa toán học và thực tiễn theo cả hai chiều, vì vậy kiến thức toán học và kiến thức thực tiễn đều rất cần thiết. Thứ năm là vấn đề đối chiếu thực tế. Học sinh chỉ quan tâm đến kết quả toán tìm được chứ chưa thực sự quan tâm đến việc tìm câu trả lời cho tình huống, xem xét tính hợp lý của kết quả thực tế cũng như mối quan hệ giữa kết quả và các yếu tố đã cho trong tình huống hay hiểu tính thực tế của tình huống.

3.3. Vận dụng dạy học mô hình hóa trong môn Toán

Từ thực trạng phân tích ở trên, trong bài viết này, chúng tôi đề xuất vận dụng phương pháp mô hình hóa trong dạy học môn Toán ở nước CHDCND Lào. Dạy học bằng mô hình hóa là quá trình giáo viên tổ chức các hoạt động giúp học sinh xây dựng mô hình toán học để giải quyết các vấn đề trong thực tiễn. Do vậy, quy trình dạy học bằng mô hình hóa được tiến hành theo các bước sau đây: Xuất phát từ một vấn đề thực tiễn; xây dựng mô hình toán học; trả lời cho bài toán thực tiễn; thể chế hóa tri thức cần giảng dạy bằng cách nêu định nghĩa hay định lý, công thức; vận dụng vào giải các bài toán thực tiễn khác mà tri thức đó cho phép xây dựng một mô hình toán học phù hợp. Do đó, tri thức cần giảng dạy sẽ được hình thành từ quá trình học sinh khám phá các vấn đề nảy sinh từ thực tiễn với tư cách là kết quả hay là phương tiện giải quyết vấn đề. Như vậy, có thể hiểu dạy học mô hình hóa toán học là dạy học cách thức xây dựng mô hình toán học của thực tiễn, hướng tới trả lời cho những câu hỏi, vấn đề nảy sinh từ thực tiễn. Dạy học bằng mô hình hóa toán học là dạy học toán thông qua dạy học mô hình hóa. Như vậy, tri thức toán học cần giảng dạy sẽ nảy sinh qua quá trình giải quyết các vấn đề thực tiễn. Mô hình hóa toán học được hiểu là sự giải thích toán học cho một hệ thống ngoài toán học nhằm trả lời cho những câu hỏi mà người ta đặt ra trên hệ thống này. Với quan điểm như một phương pháp dạy học, mô hình hóa giúp học sinh hiểu khái niệm toán học; giúp học sinh đọc, hiểu, thiết lập và giải quyết vấn đề cụ thể dựa trên tình huống thực tế, phát triển tư duy sáng tạo và tư duy phê phán. Để áp dụng phương pháp này, giáo viên có thể lựa chọn các chủ đề thuộc bất kì lĩnh vực nào mà học sinh quan tâm hoặc yêu thích và thiết kế các mô hình toán học để dạy học. Các bước dạy học với mô hình hóa cụ thể như sau:

Bước 1 (Đưa ra vấn đề): Đưa cho cả lớp mô tả ngắn gọn về chủ đề, hướng dẫn học sinh đặt câu hỏi về chủ đề đó.

Bước 2 (Đơn giản hóa vấn đề): Giáo viên lựa chọn một hoặc một vài câu hỏi để phát triển kiến thức. Có thể khuyến khích học sinh tìm hiểu vấn đề, đọc lịch sử nghiên cứu hoặc phỏng vấn chuyên gia về vấn đề nghiên cứu.

Bước 3 (Thiết lập vấn đề): Giáo viên thiết lập vấn đề bằng cách đưa ra giả thuyết, tính toán và sắp xếp dữ liệu theo cách mà học sinh có thể sử dụng kiến thức toán học để giải quyết vấn đề.

Bước 4 (Phát triển kiến thức của bài học): Giáo viên đưa ra khái niệm, định nghĩa hay tính chất toán học mà có liên hệ chặt chẽ với vấn đề vừa giải quyết.

Bước 5 (Trình bày ví dụ tương tự): Ngay sau các bước trên, các vấn đề tương tự được nêu ra, trình bày ứng dụng của toán học. Kích thích và hướng dẫn sử dụng các phương tiện kỹ thuật như máy tính cầm tay, máy vi tính để thực hành trong lớp.

Bước 6 (Thiết lập mô hình toán học và lời giải cho vấn đề xuất phát từ mô hình): Giáo viên đề nghị học sinh quay lại vấn đề và tổng quát hóa, giải nó.

Bước 7 (Hiểu lời giải và cải tiến mô hình): Kết thúc giai đoạn này, học sinh phải đánh giá lời giải. Điều này cho phép học sinh hiểu sâu hơn về kết quả đạt được.

Như vậy, dạy học mô hình hoá cho thấy ý nghĩa của việc học toán do học sinh thấy được ứng dụng của kiến thức toán trong thực tiễn. Dạy học mô hình hoá chỉ là sự áp dụng tri thức đã có, trong khi đó, dạy học bằng mô hình hoá cho phép tri thức toán nảy sinh qua quá trình mô hình hoá toán học để giải quyết một vấn đề thực tiễn. Tiến trình dạy học mô hình hoá giúp tiết kiệm thời gian, nhưng lại làm mất đi nguồn gốc thực tiễn của các tri thức toán học. Mặt khác, học sinh thường có khuynh hướng xây dựng những mô hình toán học gắn liền với tri thức toán vừa học. Điều này có thể làm học sinh gặp khó khăn trong việc định hướng mô hình toán học khi đối diện một tình huống ngoài toán học không nằm trong bối cảnh tiết dạy. Trong khi đó, dạy học bằng mô hình hoá cho phép khắc phục khiếm khuyết này do tri thức cần dạy nảy sinh từ trong chính quá trình học sinh tìm tòi, chuyển đổi, xây dựng, giải quyết mô hình toán học.

4. Kết luận

Thông qua dạy học mô hình hóa, học sinh được luyện tập giải bài toán theo bốn bước của quá trình mô hình hóa, từ việc chuyển tình huống thực tiễn sang tình huống toán học, mô hình bài toán để thiết lập mô hình, giải bài toán và chuyển đổi kết quả của bài toán sang kết quả thực tế. Kết quả nghiên cứu cho thấy phương pháp mô hình hóa vẫn còn khá mới mẻ đối với giáo viên khi dạy học môn Toán ở các trường phổ thông nước CHDCND Lào và chưa có nhiều công trình nghiên cứu về việc vận dụng phương pháp này trong dạy và học môn Toán ở trường phổ thông. Đặc biệt, năng lực mô hình hóa của giáo viên và học sinh các trường THPT còn hạn chế, trong khi chương trình và SGK môn Toán chưa khuyến khích việc ứng dụng toán học trong thực tiễn. Kết quả nghiên cứu này sẽ là cơ sở cho việc đề xuất vận dụng phương pháp mô hình hóa trong dạy học môn Toán, góp phần hình thành và phát triển các năng lực toán học cho học sinh, đặc biệt là năng lực mô hình hóa, năng lực giải quyết vấn đề toán học và năng lực vận dụng toán học vào thực tiễn. Vì vậy, giáo viên môn Toán các trường THPT cần tăng cường sử dụng các bài toán gắn với tình huống thực tiễn, xây dựng các mô hình toán học trong dạy học hình thành tri thức mới, thực hành, vận dụng và củng cố kiến thức cho học sinh.

TÀI LIỆU THAM KHẢO/ REFERENCES

- [1] W. Blum, P. L. Galbraith, H. Henn, and M. Niss, "Modelling and applications in mathematics education," *The 14th ICMI Study*, New York, NY: Springer, 2007.
- [2] H. Pollak, "How can we teach applications of mathematics?" *Educational Studies in Mathematics*, vol. 3, no. 2, pp. 393-404, 1969.
- [3] W. Blum and M. Niss, "Applied mathematical problem solving, modeling, applications and links to other subjects: State, trends and issues," *Educational Studies in Mathematics*, vol. 22, no. 1, pp. 37-68, 1991.
- [4] R. Lesh, P. Galbraith, C. Haines, and A. Hurford, *Modeling students' mathematical modeling competences*. Springer, 2010.
- [5] P. Galbraith, "Models of modelling: genres, purposes or perspectives," *Journal of Mathematical Modeling and Application*, vol. 1, no. 5, pp. 3-16, 2012.
- [6] G. Stillman, "Implementing applications and modelling in secondary school: Issues for teaching and learning, in mathematical applications and modelling," *Association of Mathematics Educators*, World Scientific, pp. 300-322, 2010.
- [7] A. Ayla, "Mathematical modelling approach in mathematics education," *Universal Journal of Educational Research*, vol. 3, no. 12, pp. 973-980, 2015.
- [8] D. Edwards and M. Hamson, *Guide to mathematical modeling*, Palgrave, 2001.
- [9] G. Kaiser, "Modelling and modelling competencies in school," *Mathematical modelling (ICTMA 12): Education, engineering and economics*, 2007, pp. 110-119.
- [10] D. N. Nguyen, "Mathematical modeling ability of high school students," (in Vietnamese), *Journal of Science, Hanoi National University of Education*, vol. 60, no. 8, pp. 44-52, 2015.

-
- [11] D. N. Nguyen, "Modeling process in teaching Mathematics in high schools," (in Vietnamese), *VNU Journal of Science: Education Research*, vol. 31, no. 3, pp. 01-10, 2015.
 - [12] V. Tran, "Using mathematization to enhance high school students' quantitative understanding," (in Vietnamese), *Journal of Educational Sciences*, vol. 43, pp. 23-26, 2009.
 - [13] D. N. Nguyen and P. Ammone, "Modeling process in teaching algebra in high schools of the Lao People's Democratic Republic," (in Vietnamese), *TNU Journal of Science and Technology*, vol. 209, no. 16, pp. 62-69, 2019.
 - [14] K. Sibouakham, "Exploiting teaching methods to actively study algebra and calculus 10 of high school students in Laos," A Dissertation of Doctor of Science in Education, Hanoi National University of Education (in Vietnamese), 2010.
 - [15] B. Outhay, "Applying the activity perspective to teaching arithmetic and algebra in grade 6 in Lao high schools," A Dissertation of Doctor of Science in Education, Hanoi National University of Education (in Vietnamese), 2013.
 - [16] J. Vongthavy, "Applying a number of teaching methods to actively engage students' learning activities in teaching Calculus at Lao Pedagogical Colleges," A Dissertation of Doctor of Science in Education, Hanoi National University of Education (in Vietnamese), 2014.
 - [17] X. Linphitham, "Developing teaching capacity for mathematics pedagogical students at Lao National University through teaching specific content of mathematics," A Dissertation of Doctor of Science in Education, Hanoi National University of Education (in Vietnamese), 2017.
 - [18] C. Her, "Organization of teaching practice in training high school mathematics teachers in Lao PDR," A Dissertation of Doctor of Science in Education, Hanoi National University of Education (in Vietnamese), 2021.
 - [19] Education Science Institute (ESI), *Mathematics 12*. Education Publishing House, Vientiane, Lao PDR (in Laos), 2016.
 - [20] Education Science Institute (ESI), *Mathematics 10*. Education Publishing House, Vientiane, Lao PDR (in Laos), 2014.