

QUY TRÌNH MÔ HÌNH HÓA TRONG DẠY HỌC ĐẠI SỐ Ở TRƯỜNG TRUNG HỌC PHỔ THÔNG NƯỚC CỘNG HÒA DÂN CHỦ NHÂN DÂN LÀO

Ammone Phomphiban^{1*}, Nguyễn Danh Nam²

¹ Trường Trung học phổ thông PhaiLom, Thủ đô Viêng Chăn, CHDCND Lào

² Trường Đại học Sư phạm - ĐH Thái Nguyên

TÓM TẮT

Bài viết trình bày các bước của quy trình mô hình hóa trong dạy học đại số ở trường trung học phổ thông nước Cộng hòa Dân chủ Nhân dân (CHDCND) Lào. Kết quả nghiên cứu cho thấy thực trạng dạy học toán ít gắn với thực tiễn, trong đó năng lực mô hình hóa chưa được chú trọng phát triển trong chương trình, sách giáo khoa môn Toán của nước CHDCND Lào. Nghiên cứu đã đề xuất phương án dạy học theo các bước của quy trình mô hình hóa với các ví dụ minh họa có nội dung thực tiễn. Kết quả nghiên cứu có thể khẳng định tính hiệu quả của quy trình mô hình hóa trong dạy học Toán ở trường trung học phổ thông.

Từ khóa: Mô hình; mô hình hóa; quy trình mô hình hóa; phương pháp mô hình hóa; dạy học đại số; toán thực tiễn.

Ngày nhận bài: 15/11/2019; Ngày hoàn thiện: 21/11/2019; Ngày đăng: 26/12/2019

MODELING PROCESS IN TEACHING ALGEBRAIC IN LAO PEOPLE'S DEMOCRATIC REPUBLIC SCHOOLS

Ammone Phomphiban^{1*}, Nguyen Danh Nam²

¹ PhaiLom High School, Vientiane, Lao PDR

² TNU – University of Education

ABSTRACT

The paper presents the steps of the modeling process in algebraic teaching at high schools in Lao PDR. The research results show that the reality of teaching mathematics is less connected with reality, in which the modeling capacity has not been focused on developing in mathematics curriculum and textbooks of Lao PDR. The research has proposed teaching strategy following the steps of the modeling process with illustrative real life examples. The research results could also confirm the feasibility of teaching by modeling method in high schools.

Keywords: Model; modeling; modeling process; modeling method; algebraic teaching; realistic mathematics.

Received: 15/11/2019; Revised: 21/11/2019; Published: 26/12/2019

* Corresponding author. Email: ammore.ppb@gmail.com

1. Đặt vấn đề

Một trong những chủ đề trọng tâm của giáo dục toán học trong suốt ba thập kỷ qua đó là mô hình hóa toán học và ứng dụng của toán học trong thực tiễn cuộc sống. Nói tổng quát hơn, đó chính là mối quan hệ giữa toán học với thực tiễn (thế giới bên ngoài toán học). Mô hình hóa trong giáo dục toán chính thức xuất hiện đầu tiên tại Hội nghị của Freudenthal năm 1968 [1], [2]. Tại hội nghị các nhà giáo dục toán học đã đưa ra nhiều vấn đề liên quan đến mô hình hóa. Dạy toán cần phải giúp học sinh có thể áp dụng toán vào những tình huống đơn giản trong cuộc sống. Mối liên hệ giữa toán và mô hình hóa tiếp tục được đề cập đến tại hội nghị các nước nói tiếng Đức bao gồm các thảo luận về những khía cạnh của toán học ứng dụng trong giáo dục. Mô hình hóa trong dạy học Toán được đưa vào nhà trường sau nghiên cứu của Pollak năm 1979. Theo ông, giáo dục toán phải dạy cho học sinh cách sử dụng kiến thức toán học trong cuộc sống hằng ngày. Từ đó, dạy và học mô hình hóa trong nhà trường trở thành một chủ đề nổi bật trên phạm vi toàn cầu [3], [4]. Ví dụ như nghiên cứu của chương trình đánh giá học sinh quốc tế PISA nhấn mạnh mục đích của giáo dục toán học là phát triển khả năng học sinh sử dụng toán trong cuộc sống.

Một số vấn đề cần phải giải quyết như: Nhận thức luận và mối quan hệ giữa toán học và thế giới; ý nghĩa của mô hình toán học và các thành phần của nó; sự khác biệt giữa toán học thuần túy và ứng dụng toán học; mô hình hóa và ứng dụng trong giảng dạy toán học; sự phù hợp giữa các hoạt động mô hình hóa và hoạt động toán học khác; mô tả năng lực mô hình hóa của học sinh; xác định các năng lực toán học quan trọng nhất mà học sinh cần có, và làm thế nào các hoạt động mô hình hóa và ứng dụng có thể đóng góp vào việc xây dựng các năng lực này; các nguyên tắc và chiến lược sư phạm phù hợp để phát triển năng lực mô hình hóa; vai trò của công nghệ trong giảng dạy mô hình hóa và ứng dụng toán học; vai trò của mô hình hóa và ứng dụng trong dạy học toán hằng ngày; thúc đẩy việc sử

dụng các ví dụ mô hình trong các lớp học hằng ngày; đánh giá thành phần của năng lực mô hình hóa; các chiến lược phù hợp để thực hiện các phương thức đánh giá trong thực tế. Mô hình hóa và ứng dụng trong toán học giáo dục sẽ được các nhà giáo dục toán học, nhà giáo dục, nhà quản lý giáo dục, giáo viên và học sinh quan tâm.

Trong dạy học môn Toán ở trường phổ thông, mô hình được sử dụng 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 [5]. Mô hình hóa trong dạy học toán là phương pháp giúp học sinh 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. Sử dụng phương pháp này trong giảng dạy sẽ giúp giáo viên phát huy được tính tích cực học tập của học sinh, giúp học sinh có thể tự trả lời câu hỏi “Môn Toán có ứng dụng gì trong thực tiễn và có vai trò gì trong việc giải thích các hiện tượng thực tiễn?”. Điều này có ý nghĩa rất lớn trong việc gợi động cơ học tập ngay từ đầu cho học sinh [4]. Quá trình mô hình hóa các tình huống thực tiễn cho thấy mối quan hệ giữa thực tiễn với các vấn đề trong sách giáo khoa dưới góc nhìn của toán học. Do vậy, nó đòi hỏi học sinh cần vận dụng thành thạo các thao tác tư duy toán học như phân tích, tổng hợp, so sánh, khái quát hóa, trừu tượng hóa. Ở trường phổ thông, cách tiếp cận này giúp việc học toán của học sinh trở nên thiết thực và có ý nghĩa hơn, tạo động cơ và niềm say mê học tập môn Toán. Ở nước CHDCND Lào, những ứng dụng của toán học vào thực tiễn trong chương trình và sách giáo khoa, cũng như trong thực tế dạy học môn Toán chưa được quan tâm một cách đúng mức và thường xuyên. Trong các sách giáo khoa 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 sách giáo khoa là rất ít. Hơn nữa, trong thực tế dạy học môn Toán, giáo viên không thường xuyên rèn luyện cho

học sinh thực hiện những ứng dụng của toán học vào thực tiễn [5], [6]. Do đó, nghiên cứu vận dụng phương pháp mô hình hóa trong dạy học môn Toán góp phần làm rõ mạch kiến thức về mối liên hệ giữa toán học với thực tiễn trong chương trình môn Toán ở trường phổ thông.

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Mô hình hóa và toán học hóa

Theo Edwards và Hamson (2001) [2], mô hình hóa toán học là quá trình chuyển đổi một vấn đề thực tế sang một vấn đề toán học bằng cách thiết lập và giải quyết các mô hình toán học, thể hiện và đánh giá lời giải trong ngữ cảnh thực tế, cải tiến mô hình nếu cách giải quyết không thể chấp nhận. Trình bày một cách cụ thể hơn, mô hình hóa toán học là toàn bộ quá trình chuyển đổi vấn đề thực tế sang vấn đề toán và ngược lại cùng với mọi thứ liên quan đến quá trình đó, từ bước xây dựng lại tình huống thực tế, quyết định một mô hình toán phù hợp, làm việc trong môi trường toán, giải thích đánh giá kết quả liên quan đến tình huống thực tế và đôi khi cần phải điều chỉnh các mô hình, lặp lại quá trình nhiều lần cho đến khi có được một kết quả hợp lý. Như vậy, mô hình hóa toán học chính là mô tả các hiện tượng thực tiễn, trả lời các câu hỏi về thế giới xung quanh, giải thích các hiện tượng thực tiễn, kiểm tra các ý tưởng, dự đoán về thế giới xung quanh. Thế giới xung quanh được đề cập liên quan đến kỹ thuật, vật lý, sinh học, sinh thái, hóa học, kinh tế, thể thao,... Tuy nhiên, nói một cách ngắn gọn thì mô hình hóa toán học là quá trình giải quyết những vấn đề thực tế bằng công cụ toán học. Dựa vào định nghĩa trên, có thể thấy rằng mô hình hóa toán học là một hoạt động phức tạp, bao gồm sự chuyển đổi giữa toán học và thực tế theo cả hai chiều, vì vậy, đòi hỏi học sinh phải có các kỹ năng toán học, kiến thức và công cụ toán học có liên quan đến giải quyết các bài toán trong thực tiễn cuộc sống. Như vậy, chúng tôi cho rằng: mô hình hóa toán học là một hoạt động toán học phức tạp của việc học tập vận dụng toán học vào trong các tình huống thực tiễn, mô hình hóa là để giải

quyết vấn đề. Học sinh tìm hiểu, học tập cách sử dụng các mô hình toán học hợp lý, công cụ và phương pháp vận dụng trong việc giải quyết vấn đề trong thực tiễn.

Theo Blum và Leiß (2006), Kaiser (2006), Niss (2012) [1], [2], [3], bước biến đổi từ mô hình thực tế sang mô hình toán học trong quá trình mô hình hóa được gọi là toán học hóa. Khi học sinh bước vào quá trình toán học hóa, tình huống thực tế đã được đặc biệt hóa, lý tưởng hóa, lúc này học sinh cần chuyển đổi các đối tượng và quan hệ ngoài toán thành các đối tượng và quan hệ toán học, chuyển đổi câu hỏi đặt ra trong tình huống thực tế sang câu hỏi toán học, mục tiêu là biểu diễn mô hình thực tế bằng ngôn ngữ toán. Nói cách khác, toán học hóa theo quan điểm này là một hoạt động hay quá trình gắn liền với quá trình mô hình hóa nhằm biểu diễn hoặc giải thích mô hình thực tế bằng các phương tiện toán học [7].

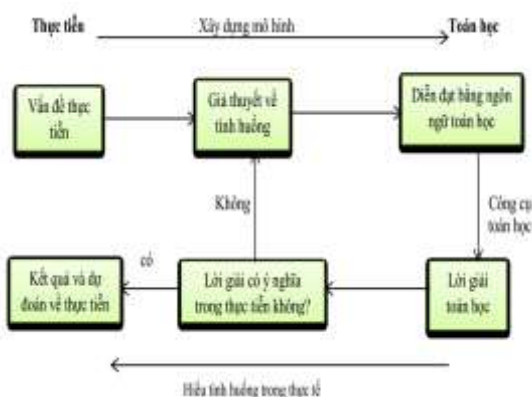
Như vậy, khái niệm toán học hóa được trình bày trong nghiên cứu của PISA thực chất là toàn bộ quá trình mô hình hóa. Trong bài viết này chúng tôi quan tâm đến khái niệm toán học hóa theo quan điểm này của PISA. Ngoài ra, từ các định nghĩa đã đề cập trong chương này cho thấy khi nói đến thuật ngữ “mô hình hóa”, “toán học hóa” cũng chính là “quá trình mô hình hóa”, “quá trình toán học hóa”. Nói cách khác, cụm từ “mô hình hóa” và “quá trình mô hình hóa”, “toán học hóa” và “quá trình toán học hóa” có thể dùng thay thế cho nhau. Dựa vào quan điểm này, có thể thấy rằng toán học hóa là một phần của quá trình mô hình hóa. Trong quá trình mô hình hóa, thực tế và toán học thường được xem như hai thế giới riêng biệt và mô hình hóa sẽ bao gồm một số bước biến đổi giữa hai môi trường cũng như trong mỗi môi trường để giải quyết tình huống đặt ra.

2.2. Quy trình mô hình hóa

Quy trình mô hình hóa toán học là quá trình áp dụng kiến thức toán học vào việc nghiên cứu các vấn đề của tình huống thực tiễn, trước hết phải chuyển vấn đề cần nghiên cứu thành một bài toán toán học, sau đó, sử dụng công

cụ và phương pháp toán học giải quyết vấn đề thực tiễn bài toán ban đầu để được các kết quả. Nói cách khác, đó là quá trình thiết lập một mô hình toán học cho vấn đề cần nghiên cứu giải quyết vấn đề trong mô hình đó, rồi thể hiện và đánh giá lời giải, cải tiến mô hình nếu cách giải quyết không thể chấp nhận. Các tác giả thường sử dụng những sơ đồ khác nhau, tùy thuộc vào cách tiếp cận, mức độ phức tạp của tình huống thực tế được xem xét, hoặc mục đích nghiên cứu,... để chỉ ra bản chất của quá trình mô hình hóa, nhưng tất cả sơ đồ đều nhằm minh họa các bước chính trong một quá trình lập, bắt đầu với một tình huống thực tế và kết thúc với việc đưa ra lời giải hoặc lặp lại quá trình để đạt được kết quả tốt hơn.

Quá trình giải quyết vấn đề và mô hình hóa có những đặc điểm tương tự nhau giúp rèn luyện cho học sinh những kỹ năng toán học cần thiết. Do đó, chúng hỗ trợ và bổ sung cho nhau. Quy trình mô hình hóa được xem là khép kín vì nó được dùng để mô tả các tình huống nảy sinh từ thực tiễn và kết quả của nó lại được dùng để giải thích và cải thiện các vấn đề trong thực tiễn. Sử dụng mô hình hóa ở trường phổ thông nhằm giúp học sinh giải quyết vấn đề bằng cách: (i) thu thập, hiểu và phân tích các thông tin toán học; (ii) áp dụng toán học để mô hình hóa các tình huống thực tiễn, là quá trình mô hình hóa một cách cụ thể theo của quy trình mô hình hóa trong dạy học môn Toán (Nguyễn Danh Nam, 2015) [5].



Hình 1. Quy trình mô hình hóa trong dạy học môn Toán

Để vận dụng linh hoạt quy trình trên, trong quá trình dạy học toán, giáo viên cần giúp học sinh hiểu được các yêu cầu cụ thể của từng bước sau đây trong quá trình mô hình hóa các bài toán:

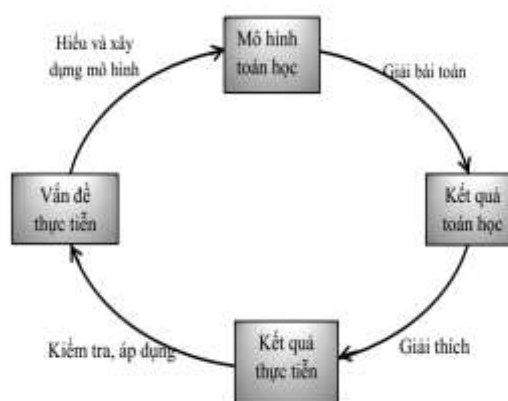
- *Bước 1 (Toán học hóa):* Hiểu vấn đề thực tiễn, xây dựng các giả thuyết để đơn giản hóa vấn đề, mô tả và diễn đạt vấn đề bằng các công cụ và ngôn ngữ toán học.

- *Bước 2 (Giải bài toán):* Sử dụng các công cụ và phương pháp toán học thích hợp để giải quyết vấn đề hay bài toán đã được toán học hóa.

- *Bước 3 (Thông hiểu):* Hiểu ý nghĩa lời giải của bài toán đối với tình huống trong thực tiễn (bài toán ban đầu), trong đó cần nhận ra được những hạn chế và khó khăn có thể có khi áp dụng kết quả này vào tình huống thực tiễn.

- *Bước 4 (Đối chiếu):* Xem xét lại các giả thuyết, tìm hiểu các hạn chế của mô hình toán học cũng như lời giải của bài toán, xem lại các công cụ và phương pháp toán học đã sử dụng, đối chiếu thực tiễn để cải tiến mô hình đã xây dựng.

Dựa vào việc nhận xét trên của mô hình hóa và sơ đồ từ các nghiên cứu Pollak (1979), Blum và Leiß (2006), Hamson (2001), Freudenthal (1991), Nguyễn Danh Nam (2016) [1], [2], [6], [4], chúng tôi xây dựng mô hình chuyên vấn đề thực tiễn thành bài toán để giảng dạy môn Toán tại nước CHDCND Lào (Hình 2).



Hình 2. Đề xuất quy trình dạy học mô hình hóa tại nước CHDCND Lào

Quy trình mô hình hóa là quá trình giải quyết vấn đề các tình huống thực tiễn trong dạy học Toán có những đặc điểm tương tự nhau, rèn luyện cho học sinh những kỹ năng toán học cần thiết. Quy trình trên, có thể coi như đơn giản hoặc trừu tượng bài toán hoặc tình huống thực tiễn (chuyển vấn đề thực tiễn thành bài toán). Trong việc vận dụng linh hoạt quy trình của quá trình dạy học toán, giáo viên cần hướng dẫn và giúp học sinh nắm được các yêu cầu cụ thể của các giai đoạn trong quá trình mô hình hóa các bài toán như sau:

Giai đoạn 1: Hiểu vấn đề thực tiễn, xây dựng một mô hình cho vấn đề đó. Đây là quá trình chuyển các vấn đề từ thực tiễn sang toán học bằng cách tạo ra các mô hình toán học tương ứng của chúng. Quá trình này đòi hỏi phải hiểu vấn đề, xác định các khái niệm toán học liên quan, các biến số, biểu diễn vấn đề bằng ngôn ngữ toán học và lập mô hình toán học.

Giai đoạn 2: Áp dụng kiến thức toán học mà chúng ta biết và các công cụ, phương pháp toán học thích hợp để giải quyết vấn đề hay bài toán cho mô hình toán học đã xây dựng để được các kết quả toán học. Yêu cầu học sinh lựa chọn, sử dụng các phương pháp và công cụ toán học thích hợp để thành lập và giải quyết vấn đề.

Giai đoạn 3: Hiểu lời giải hoặc đưa ra dự đoán, giải thích những thông tin về bài toán thực tiễn ban đầu, từ đó cung cấp lời giải thích hoặc dự đoán mới.

Giai đoạn 4: Thông báo kết quả đạt được, đối chiếu mô hình đã xây dựng với thực tiễn và đưa ra kết luận.

2.3. Dạy học mô hình hóa Đại số lớp 10

Trong nội dung phần Đại số trong chương trình sách giáo khoa lớp 10 của nước CHDCND Lào, chúng tôi thấy rằng chỉ có khoảng 5% bài toán có nội dung thực tiễn, trong đó có 8 ví dụ thực tiễn và học sinh có thể mô hình hóa các vấn đề này. Trong phần câu hỏi, bài tập trong sách giáo khoa chỉ có 10 bài tập thực tiễn để học sinh mô hình hóa toán học. Hơn nữa, đa số giáo viên sử dụng hệ

thống ví dụ, bài tập trong sách giáo khoa mà chưa chú trọng đưa vào các tình huống thực tiễn trong quá trình dạy học môn Toán.

Dạy học toán trong trung học phổ thông 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 lớp 10 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 logarit, hàm phương trình mũ, hàm lượng giác và hàm parabol; Tính diện tích của đồ thị, tính thể tích của phép xoay đồ thị qua trục tọa độ; Biết dự đoán kế hoạch 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 vào giải quyết vấn đề về khoa học khác; Biết vận dụng toán để giải quyết vấn đề trong đời sống thực tiễn.

Sau đây là một số ví dụ minh họa:

Ví dụ 1. (Quỹ đạo vòi phun nước tại Patuxay, Thủ đô Viêng Chăn): Sử dụng phần mềm toán học động, hãy xác định phương trình biểu diễn quỹ đạo rơi của nước từ các vòi phun nước.

- Bước 1: Giáo viên hướng dẫn học sinh tạo các thanh trượt trên phần mềm toán học động để biểu diễn các hệ số a, b, c của đường parabol.

- Bước 2: Nhập phương trình có dạng $y = ax^2 + bx + c$ vào trường nhập lệnh của phần mềm.

- Bước 3: Di chuyển điểm (thay đổi giá trị a, b, c) trên thanh trượt cho đến khi đồ thị hàm số dạng $y = ax^2 + bx + c$ trùng khớp với quỹ đạo của vòi phun nước.

Thông qua các hoạt động này, học sinh có thể thấy rằng quỹ đạo chuyển động nói chung của các vòi phun nước là hình parabol, cụ thể trong ví dụ này là đường parabol có phương trình $y = -1,6x^2 - 0,4x + 0,9$.



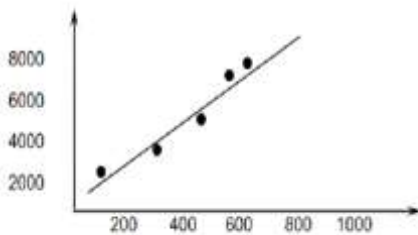
Hình 3. Quy đạo rơi của nước tại Patuxay Thủ đô Viêng Chăn

Ví dụ 2. (Sách giáo khoa môn Toán lớp 12 của nước CHDCND Lào, trang 176): Mỗi quan hệ giữa chi phí trong quảng cáo hàng hóa và thu nhập từ buổi bán hàng hóa được cho dưới bảng (đơn vị nghìn kíp). Hãy xét thu nhập khi đầu tư chi phí quảng cáo bằng số tiền 550.000 kíp.

Chi phí trong quảng cáo (x)	Thu nhập (y)
610	7825
502	4758
790	8100
350	3900
189	2125

Dựa vào các số liệu trên, giáo viên hướng dẫn học sinh tham gia hoạt động mô hình hóa để tìm ra phương trình mô tả hiện tượng trên và đưa ra dự đoán thu nhập từ buôn bán hàng hóa.

Kết quả tính toán đưa ra hàm số biểu diễn mối quan hệ tuyến tính của mô hình trên: $y = 142,79 + 10,66x$; trong đó y là số tiền thu nhập, x là chi phí quảng cáo (tính theo đơn vị nghìn kíp).



Hình 4. Mô hình tuyến tính thu nhập từ bán hàng

Từ mô hình này, giáo viên có thể hướng dẫn học sinh dự đoán tiền thu nhập trong sự đầu tư chi phí quảng cáo bằng số tiền 550.000 kíp theo mô hình:

$$y = 142,79 + 10,66(550) = 6005,79 \approx 6005790 \text{ (kíp)}$$

Ví dụ 3. (Sách giáo khoa môn Toán 10 của nước CHDCND Lào, trang 93): Em Khăm chạy xe từ trung tâm thủ đô Viêng Chăn với tốc độ 60 km/h tiến về làng Tha Lạt có quãng đường 85 km. Trong khi đó em Sỹ lái xe từ làng Tha Lạt với tốc độ 40km/h tiến về thủ đô Viêng Chăn với cùng đường của em Khăm. Hỏi rằng hai người này sẽ gặp nhau tại cây số bao nhiêu so với trung tâm thủ đô Viêng Chăn?

- Bước 1 (Nêu vấn đề): Bài toán trên có câu hỏi là hai người sẽ ngược chiều nhau tại cây số bao nhiêu? so với trung tâm thủ đô Viêng Chăn.

- Bước 2 (Đơn giản hóa vấn đề): Giáo viên đặt câu hỏi cho học sinh. Bao nhiêu phút hai người đó sẽ ngược chiều nhau?, bao nhiêu phút em Kham sẽ đến Tha Lạt? và bao nhiêu phút em Sỹ sẽ đến trung tâm thủ đô Viêng Chăn?.

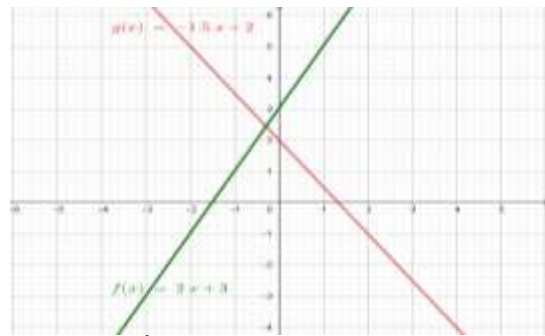
- Bước 3 (Thiết lập vấn đề): Giáo viên thiết lập bài toán liên quan vấn đề nghiên cứu. Cho hàm số $f(x) = 2x + 3$ và $g(x) = -1,5x + 2$, hãy tìm giá trị của $f(x)$ và $g(x)$ sao cho $x = 4$, nếu $f(x) = g(x)$ hãy tìm giá trị x là nghiệm của phương trình.

- Bước 4 (Phát triển kiến thức của bài học): Bài toán trên là hàm số bậc nhất chúng ta hay gọi là phương trình đường thẳng có dạng $ax + by = c$ ($a \neq 0$) ta có thể biểu diễn bằng đồ thị như sau:

- Bước 5 (Trình bày ví dụ tương tự):

$$f(x) = g(x) \Leftrightarrow 2x + 3 = -1,5x + 2 \Leftrightarrow x = -2/7.$$

Bài toán này chúng có thể biểu diễn bằng đồ thị như sau:



Hình 5. Đồ thị mô tả nghiệm của phương trình $f(x) = g(x)$

- Bước 6 (Thiết lập mô hình toán học và giải bài toán): Trong bài toán ta gọi t biểu diễn cho thời gian (đơn vị h). Gọi $f(x)$ biểu diễn quãng đường của Khăm cách trung tâm thủ đô Viêng Chăn sao cho $f(x) = 60x$, gọi $g(x)$ biểu diễn quãng đường của Sỹ cách trung tâm thủ đô Viêng Chăn sao cho $f(x) = 85 - 40t$.

Hai người gặp nhau khi:

$$f(x) = g(x) \Leftrightarrow 60x = 85 - 40x \Rightarrow x = 85/100, f(x) = 51$$

Sử dụng phần mềm GeoGebra vẽ đồ thị của hai hàm số bậc nhất $f(x)$ và $g(x)$ ta có hai đường thẳng cắt nhau tại điểm $A(0,85; 51)$ biểu diễn cho thấy hai người gặp nhau tại cây số 51 và với thời gian là $0,85h \approx 51$ phút.

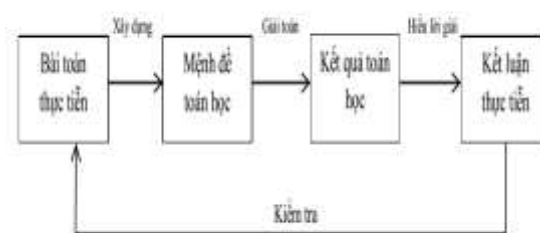
- Bước 7 (Hiểu lời giải và cải tiến mô hình): Trong vấn đề đã giải quyết học sinh được câu trả lời hai người gặp nhau tại cây số thứ 51 với thời gian khoảng 51 phút, và có thể biết được thời gian em Khăm đến Thalạt là:

$$85 = 60x \Leftrightarrow 85/60 \approx 1,4166 \approx 1h25 \text{ phút}$$

Thời gian em Sỹ đến thủ đô Viêng Chăn là:

$$85 = 40x \Leftrightarrow 85/40 = 2,125 \approx 2h08 \text{ phút}$$

Như vậy, vận dụng phương pháp mô hình hóa trong dạy học toán sẽ góp phần đưa ý tưởng toán học gắn liền với thực tiễn vào trong lớp học toán ở nhà trường. Từ đó, hình thành và bồi dưỡng cho học sinh năng lực mô hình hóa toán học, giúp các em biết vận dụng linh hoạt kiến thức toán học trong nhà trường để giải quyết các vấn đề nảy sinh từ thực tiễn cuộc sống. Từ thực tiễn, chúng tôi nhận thấy việc dạy học các trường trung học phổ thông nước CHDCND 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. Phương pháp mô hình hóa chưa phổ biến đối với giáo viên khi dạy học môn Toán và cũng chưa có công trình nghiên cứu về việc vận dụng phương pháp này trong dạy và học môn Toán ở trường trung phổ thông. Từ đó, chúng tôi đề xuất quy trình trong việc dạy học bằng mô hình hóa và các bước dạy học với mô hình hóa như sau:



Hình 6. Quy trình dạy học mô hình hóa ở nước CHDCND Lào

- Bước 1 (Xác định vấn đề): Giáo viên đưa ra bài toán thực tiễn, mô tả về vấn đề và hướng dẫn học sinh xác định câu hỏi của bài toán thực tiễn.

- Bước 2 (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 trong bài để giải quyết vấn đề.

- Bước 3 (Phát triển kiến thức của bài toán): Giáo viên đưa ra khái niệm, định nghĩa hay tính chất toán học có liên hệ chặt chẽ đến vấn đề vừa giải quyết.

- Bước 4 (Thiết lập mô hình toán học và giải bài toán): Giáo viên yêu cầu học sinh quay trở lại vấn đề của bài toán thực tiễn, thiết lập mệnh đề toán học và giải bài toán.

- Bước 5 (Giải thích lời giải và kết luận thực tiễn): Giáo viên yêu cầu học sinh đánh giá lời giải, đưa ra những lời giải thích, kiểm tra lại những kết quả đã được với vấn đề thực tiễn và kết luận thực tiễn.

Từ các nghiên cứu trên, chúng tôi cho rằng: dạy học mô hình hóa là dạy học cách thức xây dựng mô hình toán học của các tình huống thực tiễn, là mô tả tình huống đó bằng ngôn ngữ toán học, nhằm đến trả lời cho những câu hỏi, vấn đề nảy sinh từ thực tiễn. Mô hình hóa toán học cho phép học sinh hiểu được mối liên hệ giữa toán học với cuộc sống, môi trường xung quanh và các môn khoa học khác, giúp cho việc học toán trở nên ý nghĩa hơn. Do đó, mô hình hóa toán học rèn luyện cho học sinh kỹ năng sử dụng kiến thức toán

học như một công cụ để giải quyết vấn đề ngoài kiến thức toán học trong nhà trường. Vì vậy, mô hình hóa góp phần tạo nên một bức tranh toàn diện của toán học, giúp học sinh thấy được đó không chỉ là một ngành khoa học độc lập mà còn là một phần của lịch sử phát triển kinh tế, xã hội và văn hóa của nhân loại. Các kiến thức toán học có thể được hình thành, củng cố trong giờ học toán thông qua các hoạt động mô hình hóa với ví dụ minh họa phù hợp. Điều này giúp học sinh hiểu sâu, nhớ lâu các kiến thức toán học như một công cụ để giải quyết vấn đề, từ đó hình thành thái độ tích cực của các em đối với môn Toán, tạo động cơ và thúc đẩy việc học toán trong trường học. Đặc biệt, mô hình hóa toán học là một phương tiện phù hợp để phát triển các năng lực toán học của học sinh như suy luận, khám phá, sáng tạo, giải quyết vấn đề.

3. Kết luận

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 toán ở nhà trường phổ thông. Một số nghiên cứu gần đây ở Việt Nam đã cho thấy vai trò của phương pháp mô hình hóa trong dạy học toán trong việc giúp học sinh làm quen với việc sử dụng các loại biểu diễn dữ liệu khác nhau; giải quyết các bài toán thực tiễn bằng cách lựa chọn và sử dụng các công cụ, phương pháp toán học phù hợp. Ngoài ra, sử dụng phương pháp mô hình hóa trong dạy học giúp học sinh phát triển các kỹ năng toán học, đồng thời nó còn hỗ trợ giáo viên tổ chức dạy học theo phương pháp phát hiện và giải quyết vấn đề có hiệu quả. Nghiên cứu của chúng tôi ở nước CHDCND Lào cũng cho thấy phương pháp này giúp việc học toán của học sinh trở nên có ý nghĩa hơn thông qua các hoạt động dạy học làm sáng tỏ các yếu tố toán học trong thực tiễn. Đặc biệt, phương pháp mô hình hóa

giúp nâng cao tinh thần hợp tác trong học tập, tăng cường tính độc lập và tự tin cho học sinh thông qua trao đổi nhóm, sử dụng phần mềm dạy học hỗ trợ quá trình giải quyết vấn đề, mô hình hóa và cải tiến mô hình cho phù hợp với thực tiễn. Qua đó, tăng cường tính liên môn trong học tập các môn như địa lý, khoa học, lịch sử, môi trường. Trong nghiên cứu này, chúng tôi cũng chỉ ra một số ví dụ sử dụng phương pháp mô hình hóa trong dạy học một số tình huống như: làm sáng tỏ một số yếu tố của toán học trong thực tiễn, hiểu được ý nghĩa của các số liệu thống kê từ thực tiễn và giải quyết vấn đề thực tiễn. Kết quả này sẽ là cơ sở cho những nghiên cứu tiếp theo về khả năng vận dụng phương pháp mô hình hóa trong dạy học toán ở các trường phổ thông ở nước CHDCND Lào hiện nay, đặc biệt là tiếp cận dạy học theo hướng tăng cường đưa các bài toán thực tiễn vào chương trình sách giáo khoa môn Toán.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. W. Blum, et al, *Modelling and applications in mathematics education*, Springer, 2007.
- [2]. D. E. Hamson, *Guide to mathematical modeling*, Palgrave, 2001.
- [3]. G. Kaiser, Modelling and modelling competencies in school, *Mathematical modelling (ICTMA 12): Education, engineering and economics*, pp.110-119, 2007.
- [4]. 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.
- [5]. D. N. Nguyen, "Modeling process in teaching and learning mathematics" (In Vietnamese), *VNU Journal of Science: Education Research*, Vol. 31, No. 3, pp. 01-10, 2015.
- [6]. D. N. Nguyen, *Modeling method in teaching mathematics at schools* (In Vietnamese), Thai Nguyen University Publishing House, 2016.
- [7]. V. Tran, "Using mathematisation to enhance students' quantitative literacy at high schools" (In Vietnamese), *Journal of Education Science*, no. 43, pp. 23-26, 2009.