

Nghiên cứu ứng dụng mô hình hoá toán học trong dạy học Toán cho học sinh hệ Giáo dục thường xuyên tại Yên Bái

Phạm Thị Hằng Thu*, Lại Đức Nam*

*Trường Cao đẳng Yên Bái

Received: 12/6/2024; Accepted: 19/6/2024; Published: 10/7/2024

Abstract: Teaching mathematical modeling is a trend in general education. In page, we present the results of research on the application of teaching mathematical modeling to continuing education students in Yen Bai.

Keywords: Teaching methods; Mathematical modeling; General education.

1. Đặt vấn đề

Đổi mới phương pháp dạy học và nội dung dạy học nhằm mục đích nâng cao chất lượng giảng dạy. Dạy học theo truyền thống, người dạy chủ yếu cung cấp kiến thức cho người học bằng hình thức thuyết trình, đọc, diễn giảng độc thoại thì hiện nay người dạy đóng vai trò là người định hướng, người hướng dẫn cho người học tìm hiểu và khám phá kiến thức mới. Người học chủ động tiếp nhận và lĩnh hội tri thức, tích cực khám phá, rèn luyện bản thân để từ đó có khả năng nghiên cứu, tìm và giải quyết vấn đề, vận dụng vào thực tiễn.

Trong chương trình môn Toán đã chú trọng tính ứng dụng của Toán học vào thực tiễn, gắn với xu thế phát triển kinh tế - xã hội. Do vậy, việc phát triển năng lực mô hình hóa là cần thiết đối với học sinh, đặc biệt là phát triển năng lực mô hình hóa toán học. Năng lực này được thể hiện qua việc xác định được mô hình hóa toán học cho từng tình huống xuất hiện trong bài toán thực tiễn, giải quyết được những vấn đề toán học trong mô hình được thiết lập ([2]).

Phương pháp dạy học mới là dạy học thông qua các hoạt động trải nghiệm, những hoạt động mà ở đó học sinh vận dụng kỹ năng và kiến thức để giải quyết các vấn đề, tạo động lực cho người học tìm tòi, khám phá, từ đó phát triển năng lực của người học. Một trong những năng lực đó là *năng lực mô hình hóa*. Quy trình mô hình hóa tuân theo một cơ chế điều chỉnh phù hợp nhằm làm đơn giản hóa và làm cho vấn đề trở nên dễ hiểu hơn đối với học sinh ở trường phổ thông ([4]). Năng lực mô hình hóa được hình thành thông qua quá trình học sinh tìm hiểu, khám phá các tình huống có tính thực tiễn được xây dựng trên các công cụ và ngôn ngữ toán học. Mô hình hóa trong dạy học Toán là quá trình 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 công nghệ thông tin. Quá trình cần học sinh có các kỹ năng và thao tác tư duy Toán học như phân tích, tổng hợp, so

sánh, khái quát hóa, trừu tượng hóa ([3]).

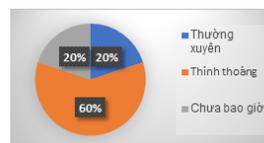
Đề nâng cao chất lượng giảng dạy, cũng như tạo động lực và hứng thú cho học sinh, giáo viên cần có biện pháp phát triển năng lực người học, là sự cần thiết để thúc đẩy mô hình hóa toán học trong nhà trường ngày càng được chấp nhận rộng rãi nhằm đáp ứng mục tiêu tăng cường giáo dục hướng thực tế ([1, 5]).

2. Nội dung nghiên cứu

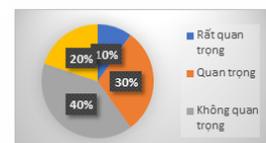
2.1. Cơ sở lý luận và thực tiễn

Thông qua phiếu điều tra, chúng tôi đã tiến hành điều tra 100 học sinh hệ Trung cấp Nghề có theo học THPT tại trường Cao đẳng Yên Bái. Đối với mỗi câu hỏi trong phiếu học sinh được trả lời bằng cách cho điểm tùy theo mức độ đánh giá của bản thân. Sau khi thu phiếu chúng tôi sẽ tính điểm trung bình cho mỗi câu hỏi và kết quả thu được có thể nhận định về nhu cầu muốn biết mối liên hệ giữa toán học và thực tiễn của học sinh là rất lớn. Việc không được thỏa mãn nhu cầu này cũng là một trở ngại để các em có sự yêu thích với môn Toán.

Mặt khác, thông qua phiếu điều tra dành cho giáo viên dạy toán tại các Trung tâm GDTX của tỉnh Yên Bái về hiểu biết, nhận thức và khai thác ứng dụng thực tế vào dạy học môn Toán. Đối với mỗi câu hỏi được giáo viên trả lời bằng việc cho điểm theo đánh giá của bản thân. Chúng tôi đã tiến hành tính điểm trung bình cho mỗi câu hỏi và kết quả được thể hiện qua biểu đồ, bảng dưới đây:



Biểu đồ 2.1. Thống kê ý kiến của giáo viên về mức kiến của giáo viên về mức độ thường xuyên quan tâm đến việc dạy học theo hướng tăng cường mối liên hệ toán học và thực tiễn



Biểu đồ 2.2. Thống kê về mức độ thường xuyên của việc sử dụng công nghệ thông tin giúp học sinh hiểu những mô hình của toán học trong thực tiễn

Bảng 2.1. Ý kiến của giáo viên về việc đưa tình huống thực tiễn vào giảng dạy môn Toán

STT	Thuận lợi	Khó khăn
1	Trường có cơ sở vật chất thuận lợi (máy chiếu, tivi,...), học sinh có khả năng tiếp thu tốt.	Vận dụng vào tình huống thực tiễn được đưa vào đề thi rất ít.
2	Ban Giám hiệu đã tạo điều kiện cho giáo viên được nghiên cứu.	Việc chọn nội dung, câu hỏi, tình huống thực tiễn là tương đối khó.
3	Giáo viên có nhu cầu đưa thực tiễn vào giảng dạy.	Nội dung kiến thức không có nhiều ví dụ và mô hình thực tiễn.
4	Các công cụ máy tính và các phần mềm hỗ trợ dạy học được đưa vào sử dụng.	Khả năng liên hệ Toán với thực tế còn nhiều hạn chế.
5		Không có giờ ngoại khóa và thời gian tổ chức hoạt động cho học sinh.

Bảng 2.2. Tự đánh giá năng lực tổ chức dạy học mô hình hóa của giáo viên

STT	Thành tố của năng lực tổ chức dạy học mô hình hóa	Các mức độ năng lực (%)			
		Tốt	Khá	TB	Y kém
1	Năng lực liên hệ kiến thức toán học với những vấn đề trong thực tiễn	30%	50%	10%	10%
2	Năng lực xây dựng và phát triển một bài toán nảy sinh từ tình huống thực tế	20%	60%	10%	10%
3	Năng lực áp dụng công nghệ thông tin trong mô hình hóa các bài toán thực tiễn	10%	70%	20%	0%
4	Năng lực hướng dẫn học sinh giải toán có nội dung thực tiễn	30%	60%	10%	0%
5	Năng lực hướng dẫn học sinh xây dựng bài toán có nội dung thực tiễn	10%	60%	20%	10%
6	Năng lực đánh giá năng lực học sinh	40%	60%	0%	0%
7	Năng lực dạy học theo dự án	50%	50%	0%	0%

2.2. Thiết kế, xây dựng một số bài soạn và biện pháp thực hiện theo mô hình hoá toán học

Chúng tôi đã thiết kế bài soạn theo phân phối chương trình kết hợp các biện pháp theo mô hình hóa toán học, đó là:

- *Biện pháp 1: Rèn luyện kỹ năng xác định các yêu cầu của bài toán* nhằm phát triển năng lực: Sử dụng ngôn ngữ tự nhiên và ngôn ngữ toán học; Định hướng đến các yếu tố trung tâm; Xây dựng mô hình hóa toán học; Kiểm tra, đánh giá và điều chỉnh mô hình.

- *Biện pháp 2: Rèn luyện kỹ năng biểu diễn hình học và hình biểu diễn* nhằm phát triển năng lực: thu nhận thông tin toán học từ tình huống thực tiễn; sử dụng ngôn ngữ tự nhiên và ngôn ngữ toán học; xây dựng mô hình toán học; làm việc với mô hình toán học; kiểm tra, đánh giá, điều chỉnh mô hình.

- *Biện pháp 3: Rèn luyện kỹ năng chuyển đổi các*

vấn đề trong tình huống thực tiễn dưới dạng ngôn ngữ toán học là do kỹ năng chuyển đổi các vấn đề trong tình huống dưới dạng ngôn ngữ toán học là vô cùng cần thiết.

2.3. Tổ chức thực nghiệm sư phạm và phân tích đánh giá kết quả

- Mục đích xây dựng và tổ chức thực nghiệm nhằm đánh giá tính khả thi, phù hợp và hiệu quả của biện pháp. Đồng thời đánh giá sự hứng thú trong học tập; khả năng phát triển năng lực của học sinh và hiệu quả trong giảng dạy.

- Nhiệm vụ chuẩn bị, thực nghiệm và sau thực nghiệm là: Cụ thể hóa bài giảng theo hướng phát triển mô hình hóa toán học; Chọn lớp dạy thực nghiệm và lớp đối chứng; Tiến hành dạy thực nghiệm; Đánh giá kết quả thực nghiệm theo góc độ: chất lượng, hiệu quả và tính khả thi; Phân tích và xử lý kết quả của thực nghiệm.

- Phân tích, đánh giá và kết quả

Do học sinh chưa được tiếp cận với phương pháp dạy học mới, đặc biệt là hoạt động nhóm nên học sinh ban đầu còn thụ động và rụt rè trong việc phát biểu ý kiến trước lớp. Tuy nhiên, sự thụ động mất dần qua từng hoạt động, học sinh đã chủ động nhận và thực hiện nhiệm vụ được giao hiệu quả hơn.

Nhiệm vụ đặt ra cho học sinh trong mỗi hoạt động phù hợp với năng lực nhận thức và khả năng của học sinh, trong quá trình dạy học giáo viên đã tạo được không khí học tập thoải mái và động viên khích lệ học sinh, kích thích tinh thần thi đua giữa các nhóm. Vì vậy, thực tế giờ dạy học thực nghiệm trên lớp cho thấy: giáo viên đã cuốn hút được học sinh tham gia các hoạt động nhận thức tự nhiên, chủ động và tích cực. Đó là:

+ Học sinh hăng hái tham gia thảo luận nhóm để giải quyết các nhiệm vụ học tập chung và khi cần vẫn tập trung, tự lực giải quyết các nhiệm vụ học tập dành cho mỗi cá nhân.

+ Các nhóm học sinh đã tự lực tiến hành thảo luận, nhận xét và rút ra các kết luận.

+ Khả năng hoàn thành nhiệm vụ của học sinh tăng sau mỗi tiết học. Học sinh ghi nhớ tốt các điều đã học, có thể trình bày lại nội dung bài học theo ngôn ngữ riêng và vận dụng được những kiến thức vào thực tiễn.

+ Học sinh chủ động hoạt động nhóm, rút ra các kết luận về vấn đề cần tìm hiểu.

Chúng tôi đã nghiêm túc theo dõi tiến trình thực nghiệm sư phạm và thảo luận để đưa ra nhận định:

- Đa số học sinh học tập tích cực, sôi nổi hơn,

thích thú với những bài toán có nội dung thực tiễn. Sự hấp dẫn của các bài toán có nội dung thực tiễn chính ở việc gắn các kiến thức toán học với ứng dụng thực tế đa dạng, sinh động trong học tập và trong đời sống, lao động sản xuất.

- Tiềm năng ứng dụng và ý nghĩa to lớn của những bài toán có nội dung thực tiễn được gọi mở và dần dần được củng cố bằng hệ thống các bài toán có nội dung thực tiễn đa dạng, phong phú.

- Khó khăn nhất là ý tưởng triển khai về sau cho lựa chọn được một hệ thống bài tập có nội dung thực tiễn thích hợp cho mỗi tiết học, để cùng một lúc đạt được nhiều mục đích dạy học đã đề ra.

Thông qua phiếu điều tra đánh giá về giờ dạy do học sinh chấm theo thang 10, chúng tôi thu được:

Bảng 2.3. Thống kê ý kiến đánh giá của học sinh

STT	Câu hỏi thăm dò	TB
1	Cách dạy đã làm giờ học nhẹ nhàng hơn	7,03
2	Nội dung bài học đã được mô phỏng hấp dẫn	6,50
3	Em chủ động tìm tòi và giải quyết vấn đề	4,54
4	Em dễ hiểu được kiến thức của bài học	5,50
5	Em học thêm được nhiều điều mới	7,00
6	Những câu hỏi, mẫu chuyện, hình ảnh phù hợp với bài học	6,05
7	Em đã thấy một phần mối liên hệ của Toán học và thực tiễn	6,75
8	Em mong muốn có nhiều giờ học như thế này	6,00

Nguyên nhân dẫn tới việc học sinh chưa hoàn thành mục tiêu bài học, đó là: Các thành viên trong nhóm chưa có sự phối hợp tốt, chưa có nhiều sự hợp tác trong hoạt động; Học sinh còn có sự nhầm lẫn trong tính toán còn, chưa có thói quen phân tích vấn đề thực tiễn. Kết quả kiểm tra sau thực nghiệm thể hiện như sau:

Bảng 2.4. Phân bố tần số kết quả của bài kiểm tra lớp thực nghiệm và lớp đối chứng.

Lớp thực nghiệm			Lớp đối chứng		
Điểm số	Tần số xuất hiện	Tổng điểm	Điểm số	Tần số xuất hiện	Tổng điểm
0	0	0	0	0	0
1	2	2	1	2	2
2	3	6	2	4	8
3	2	6	3	2	6
4	13	52	4	15	60
5	10	50	5	8	40
6	2	12	6	2	12
7	2	14	7	2	14
8	1	8	8	0	0
9	0	0	9	0	0
10	0	0	10	0	0
Tổng số	35 Học sinh	160 Điểm	Tổng số	35 Học sinh	142 Điểm

Bảng 2.5. Phân bố tần số kết quả của bài kiểm tra lớp thực nghiệm và lớp đối chứng

Lớp	Số học sinh	Số bài kiểm tra đạt		
		0 - 4	5 - 6	7 - 10
Thực nghiệm	35	20	12	3
Đối chứng	35	23	10	2

Bảng 2.6. Phân bố tần suất điểm kiểm tra

Lớp	Số học sinh	Tỷ lệ điểm số của bài kiểm tra		
		0 - 4	5 - 6	7 - 10
Thực nghiệm	35	57,14%	34,28%	0,85%
Đối chứng	35	65,71%	28,57%	0,57%

Như vậy, nếu tổ chức các tình huống dạy học bằng phương pháp mô hình hóa trong hoạt động dạy học sẽ phát huy tính tích cực học tập của học sinh, tăng cường khả năng vận dụng kiến thức đã học vào giải bài toán có nội dung thực tiễn, từ đó nâng cao chất lượng giảng dạy và hiệu quả hơn trong quá trình học tập của học sinh.

3. Kết luận

Qua nghiên cứu, chúng tôi hiểu rõ hơn về cơ sở lý luận về mô hình hóa toán học, các bước của quá trình mô hình hóa; Thực trạng dạy học mô hình hóa tại các Trung tâm GDTX tại Yên Bái. Đồng thời, khi tổ chức thực nghiệm sư phạm với kết quả tốt cho thấy hiệu quả của hoạt động mô hình hóa toán học. Đa số học sinh đã thực hiện được một số hoạt động mô hình hóa ở những tình huống thực tiễn do giáo viên thiết kế. Các biện pháp đề xuất áp dụng bước đầu có tính khả thi và hiệu quả nhất định. Năng lực về mô hình hóa toán học và các thành tố của năng lực mô hình hóa được cải thiện đối với học sinh. Điều đó cho thấy nhận định ban đầu là đúng. Quá trình phát triển năng lực mô hình hóa toán học cho học sinh trong quá trình dạy học môn Toán là cần thiết và giáo viên cần ứng dụng nhiều hơn nữa trong bài giảng của mình đối với học sinh hệ GDTX.

Tài liệu tham khảo

- Nguyễn Thị Tân An (2010), *Sự cần thiết của mô hình hóa trong dạy học toán*, Tạp chí Khoa học giáo dục, ĐH Sư phạm thành phố Hồ Chí Minh, số 37, trang 114 – 127.
- Bộ Giáo dục và Đào tạo (2018), *Chương trình giáo dục phổ thông*.
- Nguyễn Danh Nam (2015), *Quy trình mô hình hóa trong dạy học Toán ở trường phổ thông*, Tạp chí khoa học, ĐH Quốc gia Hà Nội, Nghiên cứu Giáo dục, Vol. 31, số 3, trang 1 – 10.
- Nguyễn Công Khanh (2015) *Giáo trình kiểm tra đánh giá trong giáo dục*, Nxb Đại học Sư phạm.
- Stillman, Brown & Galbraith (2008), *Research into teaching and learning of application and modeling in Australia*, p. 141 – 164.