

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM

AMMONE PHOMPHIBAN

**DAY HỌC ĐẠI SỐ Ở TRƯỜNG TRUNG HỌC PHỔ THÔNG
NƯỚC CỘNG HÒA DÂN CHỦ NHÂN DÂN LÀO THEO HƯỚNG
PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC MÔ HÌNH HÓA TOÁN HỌC
CHO HỌC SINH**

**Ngành: Lý luận và Phương pháp dạy học bộ môn Toán học
Mã số: 9140111**

TÓM TẮT LUẬN ÁN TIẾN SĨ KHOA HỌC GIÁO DỤC

THÁI NGUYÊN - 2022

Công trình được hoàn thành tại:
Trường Đại học Sư phạm - Đại học Thái Nguyên

Người hướng dẫn khoa học:

1. PGS.TS Nguyễn Danh Nam

2. TS. Outhay Bannavong

Phản biện 1:

Phản biện 2:

Phản biện 3:

Luận án sẽ được bảo vệ trước Hội đồng chấm luận án cấp Trường
hợp tại: Trường Đại học sư phạm – Đại học Thái Nguyên
Vào hồi.....giờ.....ngày.....tháng.....năm 2022

Có thể tìm hiểu luận án tại:

- Thư viện Quốc gia Việt Nam;
- Trung Số - Đại học Thái Nguyên;
- Thư viện Trường Đại học Sư phạm – ĐHTN.

DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH KHOA HỌC LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN ĐÃ CÔNG BỐ

1. Nguyễn Danh Nam, **Ammone Phomphiban** (2019). Quy trình mô hình hóa trong dạy học đại số ở trường trung học phổ thông nước Cộng hòa Dân chủ Nhân dân Lào. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ*, Đại học Thái Nguyên, ISSN 1859-2171, tập 209(16), tr.62-69.
2. **Ammone Phomphiban**, Nguyễn Danh Nam (2021). Thực trạng dạy học mô hình hóa ở trường trung học phổ thông nước Cộng hòa Dân chủ Nhân dân Lào. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ*, Đại học Thái Nguyên, ISSN 1859-2171, tập 226, số 12, tr.54-62.
3. Đồng Thị Hồng Ngọc, **Ammone Phomphiban**, Nguyễn Danh Nam (2021). Vận dụng dạy học mô hình hóa trong môn Toán ở trường phổ thông. Trong Đào Thái Lai, Trần Trung, Trịnh Thanh Hải (Chủ biên). *Công nghệ và giáo dục*, tr.438-470, Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Hà Nội.
4. **Ammone Phomphiban**, Nguyễn Danh Nam (2022). Teaching of mathematical modeling at school in Lao People's Democratic Republic. *TNU Journal of Science and Technology*, ISSN 2734-9098, tập 227, số , tr. 138-146.
5. **Ammone Phomphiban**, Outhay Bannavong (2022). Dạy học mô hình hóa cho học sinh trung học phổ thông nước Cộng hòa Dân chủ Nhân dân Lào thông qua giải bài toán bằng cách lập phương trình hệ phương trình. *Tạp chí Giáo dục và Xã hội*, ISSN 1859-3917, số đặc biệt tháng 3/2022, tr.510-515.

MỞ ĐẦU

1. Lý do chọn đề tài

Giáo dục phổ thông thế kỉ XXI đề cập đến vấn đề phát triển năng lực (NL) người học, trong đó nhấn mạnh đến việc học để biết, học để làm, học để làm người và học để chung sống. Chương trình giáo dục phổ thông của các nước tiên tiến trên thế giới đã xác định rõ những lĩnh vực cơ bản và yêu cầu về phẩm chất, thái độ. Chiến lược phát triển giáo dục đến năm 2025 của Bộ Giáo dục và Thể thao Lào tập trung vào một số lĩnh vực như: Cải thiện chất lượng của giáo dục phổ thông trong và ngoài nhà trường; nâng cao chất lượng đào tạo và phát triển năng lực giáo viên.

Hiện nay, nước Cộng hòa Dân chủ Nhân dân Lào (CHDCND Lào) đang tiến đến một nền giáo dục tiên bộ, hiện đại ngang tầm với các nước trong khu vực và thế giới, cụ thể: Luật Giáo dục Lào năm 2016 khẳng định rằng “Giáo dục phổ thông là giáo dục cơ bản để nâng cao và phát triển những kiến thức đã học, phải đi sâu một số môn ở các bậc học tiếp theo để phát triển những kỹ năng, năng lực của người học.

Xu hướng nền giáo dục toán học (TH) tiên tiến trên thế giới đã quan tâm đánh giá kiến thức và xem xét khả năng của học sinh (HS) trong việc áp dụng kiến thức và kinh nghiệm vào giải quyết những vấn đề thực tiễn và có thể làm được những gì trên cơ sở kiến thức đã học.

Mục tiêu của giáo dục trung học phổ thông (THPT) luôn đặt ra đó là phát triển và nâng cao các kỹ năng vận dụng kiến thức (KT) vào các tình huống học tập, nghiên cứu vào thực tiễn đời sống.

Mô hình hóa toán học (MHHTH) giúp HS hiểu biết hơn về ứng dụng TH trong cuộc sống; từ đó, HS phát triển khả năng phân tích, suy luận, lập luận và giải quyết vấn đề TH trong những tình huống thực tiễn khác nhau; phát triển tư duy phê phán và khả năng liên hệ kiến thức TH vào thực tiễn cuộc sống và với các môn học khác.

Nội dung và chương trình sách giáo khoa (SGK) môn Toán THPT là phù hợp với tâm sinh lý của HS, yêu cầu của các môn học khác và với thực tiễn của xã hội. Đặc biệt, thực hiện giải quyết các bài toán của môn Đại số tạo cho HS phát triển về NL MHHTH. Đại số chính là các mô hình toán học (MHHTH) của thực tế.

Nhiều phương pháp giảng dạy hiện nay ở các trường học của Lào còn mang nặng tính lý thuyết và chưa đề cao tính thực hành; ít

có sự tương tác giữa người dạy và người học; phương pháp giảng dạy của GV chưa đề cao tính ứng dụng vào cuộc sống. Trong khi đó, ở các nước trên thế giới, tính thực hành trong chương trình giáo dục phổ thông rất cao, phương pháp giảng dạy thể hiện rõ sự cộng tác, làm việc theo nhóm, tương tác giữa người dạy và người học.

Đã có một số công trình nghiên cứu về MHH và ứng dụng trong dạy học Toán trung học phổ thông. Điển hình là các công trình của tác giả Trần Trung (2011), Lê Thị Hoài Châu (2013), Phan Anh (2014), Nguyễn Danh Nam (2016), Lê Hồng Quang (2020),...

Có rất ít các công trình nghiên cứu về DH môn Toán do các tác giả người Lào thực hiện. MHHTH và ứng dụng trong DH toán THPT chưa phổ biến đối với giáo viên (GV) khi DH môn Toán và cũng chưa có công trình nghiên cứu nào về việc vận dụng phương pháp MHH trong DH môn Toán ở trường THPT của nước CHDCND Lào.

Từ những lý do chủ yếu trên, đề tài: ***“Dạy học Đại số ở trường trung học phổ thông nước CHDCND Lào theo hướng phát triển năng lực mô hình hóa toán học cho học sinh”*** được lựa chọn.

2. Mục đích nghiên cứu

Mục đích nghiên cứu của luận án là đưa ra các biện pháp DH Đại số theo hướng phát triển NL MHHTH cho HS và góp phần nâng cao hiệu quả DH môn Đại số tại trường THPT nước CHDCND Lào.

3. Khách thể, đối tượng nghiên cứu, phạm vi nghiên cứu

- Khách thể nghiên cứu: Quá trình DH Đại số 10 ở trường THPT nước CHDCND Lào.

- Đối tượng nghiên cứu: Các biện pháp DH phát triển NL MHHTH cho HS một số trường THPT nước CHDCND Lào.

- Phạm vi nghiên cứu: Nội dung Đại số trong chương trình và sách giáo khoa THPT của Lào.

4. Giả thuyết khoa học

Trên cơ sở tìm hiểu, phân tích và xác định được một số thành tố của NL MHHTH của HS THPT, nếu xây dựng và thực hiện được một số biện pháp sư phạm thích hợp trong dạy học Đại số thì sẽ phát triển được NL MHHTH cho HS, góp phần vào việc nâng cao chất lượng dạy và học môn Toán ở trường THPT nước CHDCND Lào.

5. Nhiệm vụ nghiên cứu

Luận án có nhiệm vụ nghiên cứu các vấn đề sau:

- Làm sáng tỏ hệ thống khái niệm, các luận điểm về mô hình hóa (MHH); MHHTH, NL MHH, dạy học Đại số theo hướng phát triển NL MHH để làm cơ sở lý luận cho đề tài.

- Phân tích và tổng hợp một số quan điểm của các nhà khoa học về việc vận dụng toán học vào trong đời sống thực tiễn, đặc biệt là vấn đề MHHTH trong DH Đại số ở trường THPT.

- Phân tích những cơ hội phát triển NL MHHTH cho HS trong DH Đại số ở trường THPT.

- Phân tích thực trạng dạy học Đại số ở trường THPT theo hướng phát triển NL MHHTH cho học sinh.

- Đề xuất các biện pháp sư phạm về dạy học Đại số ở trường THPT theo hướng phát triển NL MHHTH cho học sinh.

- Tổ chức thực nghiệm sư phạm nhằm kiểm chứng tính khả thi và hiệu quả của các biện pháp sư phạm đã đề xuất.

6. Phương pháp nghiên cứu

Thực hiện luận án, sử dụng một số phương pháp nghiên cứu như: Phương pháp nghiên cứu lý luận; phương pháp điều tra, quan sát; phương pháp chuyên gia; phương pháp thực nghiệm sư phạm.

7. Những luận điểm đưa ra bảo vệ

- Quan niệm về MHH, MHHTH, NL MHH và DH MHH.

- Đề xuất các thành tố của NL MHHTH, cấp độ và biểu hiện của NL MHHTH trong DH Đại số.

- Đánh giá thực trạng về DH Đại số; thực trạng việc phát triển NL MHHTH cho HS một số trường phổ thông nước CHDCND Lào.

- Đề xuất một số biện pháp sư phạm góp phần phát triển NL MHHTH cho HS trong quá trình dạy học Đại số.

8. Những đóng góp của luận án

8.1. Về mặt lý luận

- Làm sáng tỏ về NL MHHTH của HS trung học phổ thông, trên cơ sở phân tích hoạt động (HĐ) MHH, mô tả HĐ này đối với HS THPT trong DH môn Toán, các đặc điểm của MHH trong DH Đại số của HS THPT, các thành tố và cấp độ của NL MHH thể hiện trong DH Đại số.

- Định hướng phát triển NL MHHTH cho HS trong DH Đại số ở trường THPT.

- Góp phần làm sáng tỏ quan niệm về MHH, NL MHH, DH MHH, một số NL MHH cụ thể trong DH Đại số. Làm rõ ý tưởng phát triển NL MHH và những tình huống sử dụng để phát triển NL MHH.

8.2. Về mặt thực tiễn

- Làm rõ thực trạng phát triển NL MHH trong DH Đại số ở các trường THPT nước CHDCND Lào.

- Đề xuất được một số biện pháp sư phạm khả thi và hiệu quả về DH Đại số ở các trường THPT theo hướng phát triển NL MHHTH cho HS.

- Góp phần đổi mới phương pháp DH môn Toán, kiểm chứng tính khả thi và hiệu quả của DH Đại số theo hướng phát triển NL MHHTH cho HS.

9. Cấu trúc của luận án

Ngoài phần mở đầu và phần kết luận, luận án gồm 04 chương:

Chương 1: Cơ sở lý luận

Chương 2: Cơ sở thực tiễn

Chương 3: Một số biện pháp sư phạm phát triển năng lực mô hình hóa cho học sinh thông qua dạy học Đại số

Chương 4: Thực nghiệm sư phạm

Chương 1 CƠ SỞ LÝ LUẬN

1.1. Tổng quan về những nghiên cứu có liên quan ở Lào, Việt Nam và một số nước trên thế giới

1.1.1. Tình hình nghiên cứu ở Lào

Nhìn chung có rất ít công trình nghiên cứu về DH môn Toán do các tác giả người Lào thực hiện. Hiện nay, nước CHDCND Lào chỉ mới đào tạo được GV môn Toán có trình độ đại học và chưa có cơ sở đào tạo Thạc sĩ và Tiến sĩ chuyên ngành LL và PPDH bộ môn Toán.

Một số luận án tiến sĩ về LL và PPDH bộ môn Toán đã tốt nghiệp tại Việt Nam: “*Khai thác các phương pháp DH nhằm tích cực hóa hoạt động học tập Đại số và Giải tích 10 của HS THPT nước CHDCND Lào*” của Khamkhong Sibouakham (2010); “*Quan điểm hoạt động trong DH môn Toán ở TPT, đổi mới phương pháp DH, nội dung chương trình và thực trạng dạy học môn Toán lớp 6 ở*

trường phổ thông nước CHDCND Lào” của Outhay Banavong (2010); “*Phát triển năng lực DH cho sinh viên ngành sư phạm Toán tại Trường Đại học Quốc gia Lào thông qua hướng dẫn DH những nội dung cụ thể môn Toán*” của Xaysy Linphitham (2017);...

Tóm lại, công trình nghiên cứu của các tác giả người Lào về lĩnh vực Lý luận và phương pháp dạy học bộ môn Toán rất ít và chủ yếu được thực hiện bởi một số nghiên cứu sinh học tại Việt Nam, chưa có công trình nào nghiên cứu về phương pháp MHH trong DH môn Toán ở Lào.

1.1.2. Tình hình nghiên cứu ở Việt Nam

Ở Việt Nam phương pháp MHH vẫn còn khá mới mẻ đối với GV khi DH môn Toán ở các trường phổ thông. Chưa có nhiều công trình nghiên cứu việc vận dụng phương pháp MHH trong DH toán ở nhà trường phổ thông.

Các nghiên cứu khác liên quan đến MHH và ứng dụng trong DH toán như công trình của Trần Trung (2011); Nguyễn Danh Nam, Trần Trung (2013); Vũ Như Thư Hương và Lê Thị Hoài Châu (2013); Nguyễn Danh Nam (2016).

Có một số luận án nghiên cứu “Góp phần phát triển năng lực toán học hóa tình huống thực tiễn cho HS THPT qua DH Đại số và Giải tích” của Phan Anh (2014); “Bồi dưỡng NLMHHTH cho HS THPT trong DH Đại số” của Lê Hồng Quang (2020);...

Hầu hết, các nghiên cứu về MHHTH ở Việt Nam đều rút ra kết luận DH bằng MHH chưa được quan tâm.

1.1.3. Tình hình nghiên cứu ở một số nước trên thế giới

Một số công trình nghiên cứu MHH trong giáo dục toán học:

Tại Hội nghị của Freudenthal năm 1968, thuật ngữ MHH trong giáo dục TH chính thức xuất hiện đầu tiên. Tại Hội nghị các nước nói tiếng Đức năm 1977, tiếp tục được đề cập mối liên hệ giữa TH và MHH. Sau nghiên cứu của Pollak năm 1979, MHH được đưa vào nhà trường.

MHH và ứng dụng trong giáo dục toán học được các nhà giáo dục toán học, nhà giáo dục, nhà nghiên cứu, nhà quản lý giáo dục, nhà phát triển chương trình giảng dạy, GV và HS quan tâm đặc biệt.

Các quan điểm khác nhau trong các nghiên cứu về mô hình hóa toán học cụ thể như: Quan điểm “thực tế”; quan điểm “giáo dục”; quan điểm “phản ánh”; quan điểm “ngữ cảnh”; quan điểm “nhận thức”.

Một số nước trên thế giới nền giáo dục họ đã quan tâm đến MHHTH cho HS cấp tiểu học và trung học cơ sở từ nhiều năm trước, họ xem trọng tính thực tiễn trong DH, các nghiên cứu của họ cũng chỉ ra rằng MHHTH là rất cần thiết trong DH toán.

1.2. Các khái niệm cơ bản

1.2.1. Mô hình và mô hình toán học

Luận án đã đưa ra các khái niệm mô hình và mô hình toán học như: Mason & Davis (1991); Lesh và Doerr (2003); Lê Thị Hoài Châu (2014); Nguyễn Danh Nam (2016).

Trong luận án này, tác giả quan niệm mô hình toán học là một đại diện, được mô tả cấu trúc bằng các công thức và kí hiệu toán học của các đối tượng thực cần nghiên cứu.

1.2.2. Mô hình hóa

Khái niệm MHH được chia sẻ trong lĩnh vực giáo dục toán học tùy thuộc vào quan điểm lý thuyết mà mỗi tác giả lựa chọn.

Trên cơ sở tìm hiểu, phân tích những cách hiểu khác nhau về mô hình hóa. Trong luận án này, tác giả quan niệm: *Mô hình hóa là chu trình khai triển một mô hình giữa thực tiễn và toán học được lặp đi lặp lại nhiều lần, bằng cách thiết lập và sử dụng mô hình toán học để giải quyết vấn đề toán học.*

1.2.3. Toán học hóa

Một khái niệm thường gặp trong các tài liệu về MHHTH liên quan đến quá trình MHH là toán học hóa và có thể chia thành ba nhóm sau đây:

- Toán học hóa bao gồm hai quá trình - dọc và ngang;
- Toán học hóa là một phần của quá trình mô hình hóa;
- Toán học hóa là toàn bộ quá trình mô hình hóa.

1.2.4. Mô hình hóa toán học

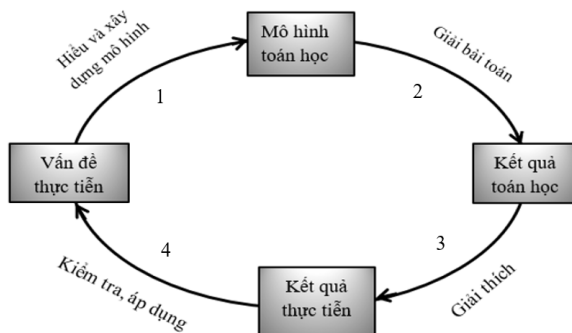
Từ quan niệm về MHHTH của Iu.M.Xviregiev (1988); Edwards và Hamson (2001); Haines và Crouch (2010); Nguyễn Danh Nam (2016). Trong luận án, tác giả quan niệm rằng: *mô hình hóa toán học là một quá trình chuyển đổi từ mô hình thực sang mô hình toán học và ngược lại bằng cách thiết lập và giải quyết các vấn đề*

toán học, thể hiện dưới sự kiểm tra cách thực hiện lời giải của bài toán trong quá trình đó.

1.2.5. Quy trình mô hình hóa

Quy trình MHH là quá trình thiết lập một MHTH cho vấn đề cần giải quyết trong mô hình .

Từ nhận xét của MHH và từ quy trình MHH của các nghiên cứu Pollak (1979); Blum và Leiß (2006); Hamson (2001); Freudenthal (1991); Nguyễn Danh Nam (2015). Theo việc DH toán ở trường THPT của nước CHDCND Lào. Tác giả đề xuất quy trình MHH (Sơ đồ 1.6).



Sơ đồ 1.6: Quy trình học mô hình hóa

Khi vận dụng và hoạt động quy trình trong dạy học toán, GV cần hướng dẫn và giúp HS hiểu và nắm được các yêu cầu cụ thể của các giai đoạn trong quy trình MHH các bài toán như sau:

- *Giai đoạn 1 (Hiểu và xây dựng mô hình toán):* Hiểu vấn đề thực tiễn; đơn giản giả thiết; thu thập các số liệu liên quan với vấn đề cần giải quyết; xây dựng mô hình toán học cho vấn đề đó.

- *Giai đoạn 2 (Giải bài toán):* Sử dụng các công cụ và phương pháp toán học thích hợp để kết nối kiến thức toán học vào giải quyết vấn đề hay bài toán đã xây dựng mô hình toán học.

- *Giai đoạn 3 (Thông hiểu và giải thích):* Bằng sự hiểu biết những lời giải hoặc đưa ra dự đoán; biểu diễn mô hình toán bằng bảng biểu; biểu đồ; đồ thị của hàm số.

- *Giai đoạn 4 (Kiểm tra và áp dụng):* Xem xét lại các giả thuyết, tìm hiểu những hạn chế của MHTH nhưng lời giải của bài toán, xem lại các công cụ và phương pháp TH đã sử dụng, thông báo

kết quả đạt được, đưa ra kết luận và đối chiếu mô hình toán học với thực tiễn.

1.3. Vai trò của mô hình hóa trong dạy học

Trong nghiên cứu này, tác giả luận án cũng chỉ ra sử dụng phương pháp MHH trong DH một số tình huống như:

- ❖ Tạo tình huống có vấn đề trong dạy học toán;
- ❖ 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.

1.4. Dạy học mô hình hóa toán học

MHH trong DH môn Toán, tác giả Lê Văn Tiến (2005), phân biệt hai khái niệm dạy học MHH và dạy học bằng MHH.

Nguyễn Danh Nam (2013), cũng đã quan niệm và đề xuất quy trình dạy học MHH.

Trong luận án, tác giả đã quan niệm: dạy học MHH là dạy học cách thức xây dựng mô hình toán học của các tình huống thực tiễn, 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 cuộc sống.

Từ đó, tác giả đã đề xuất quy trình dạy học MHH trong dạy học toán theo các bước sau đây:

- *Bước 1: Xác định vấn đề*
- *Bước 2: Thiết lập vấn đề*
- *Bước 3: Phát triển kiến thức của bài toán*
- *Bước 4: Thiết lập mô hình toán học và giải bài toán*
- *Bước 5: Giải thích lời giải và kết luận thực tiễn*

1.5. Năng lực và năng lực mô hình hóa toán học

1.5.1. Năng lực

Cnhiều quan điểm về NL khác nhau, thậm chí là có những điểm chưa thống nhất với nhau ở trong phạm vi các nước trên thế giới và ở Việt Nam.

Chương trình giáo dục phổ thông 2018, trong phần yêu cầu cần đạt được của HS về NL nêu rõ: hình thành và phát triển cho HS những NL cốt lõi.

Trong luận án, tác giả thống nhất quan niệm về năng lực do Chương trình giáo dục phổ thông 2018 của Bộ Giáo dục và Đào tạo Việt Nam đưa ra.

1.5.2. Năng lực mô hình hóa toán học

1.5.2.1. Năng lực toán học

Hiện nay, vẫn chưa có định nghĩa thống nhất về NLTH và có nhiều công trình nghiên cứu về NLTH từ những phương diện khác nhau.

Trong luận án, tác giả thống nhất quan niệm về năng lực toán học do Bộ Giáo dục và Đào tạo Việt Nam đưa ra trong Chương trình giáo dục phổ thông 2018.

1.5.2.2. Năng lực mô hình hóa toán học

NLMHHTH là khả năng biểu diễn quá trình liên quan đến việc xây dựng và kiểm chứng các mô hình toán học. Trên cơ sở tìm hiểu, phân tích những cách hiểu khác nhau về NLMHHTH.

Trong luận án, tác giả cho rằng: *mô hình hóa là khả năng hoạt động thực hiện theo các giai đoạn của quá trình mô hình hóa và phản ánh về quá trình đó nhằm giải quyết vấn đề được xác định ban đầu.*

1.5.3. Thành tố của năng lực mô hình hóa toán học

MHH và ứng dụng được coi là một chủ đề rất quan trọng trong giảng dạy toán. Một thực nghiệm của Maaß (2006), đã chỉ ra các NL thành tố của quá trình MHH toán học. Qi Dan & Jinxing Xie (2011), đã xác định được các kỹ năng (KN) của MHH toán học.

Trong phạm vi nghiên cứu của luận án, chúng tôi xem hoạt động MHHTH là phương tiện trong dạy học, do đó một số NL thành phần của NL MHHTH trong phân môn Đại số của HS THPT

Một số nghiên cứu ở Việt Nam liên quan đến NL MHH như Phan Anh (2012); Lê Hồng Quang (2020), cũng đã xác định được một số thành tố của NL MHHTH.

Trong luận án, tác giả xác định NL MHHTH của HS trong DH Đại số THPT được cấu thành bởi các thành tố sau:

- (1) *Chuyển từ vấn đề thực tiễn sang vấn đề toán học;*
- (2) *Thiết lập/xây dựng mô hình đại số;*
- (3) *Lựa chọn mô hình toán học vào giải bài toán;*
- (4) *Sử dụng sơ đồ, đồ thị trong biểu diễn các mối quan hệ và giải quyết vấn đề;*
- (5) *Đối chiếu mô hình toán học với thực tiễn.*

1.5.4. Cấp độ và biểu hiện của năng lực mô hình hóa

Để có thể đánh giá NL MHH của HS trong việc học tập, nghiên cứu của Ludwig & Xu (2010), đã xác định được cấp độ MHH.

Trên cơ sở tìm hiểu và dựa theo các thành tố NLMHH của HS vừa xác định tác giả đánh giá NL MHHTH theo mức độ kiến thức của HS để dễ dàng tiếp thu các bước quá trình giải quyết vấn đề thực tiễn.

1.6. Kết luận chương 1

Trong chương 1 của luận án, tác giả đã tìm hiểu và nghiên cứu được một số vấn đề là cơ sở lý thuyết quan trọng của luận án.

Tác giả luận án đã tổng quan được những nghiên cứu liên quan đến MHH; NL MHH và dạy học MHH ở một số nước trên thế giới và một số nghiên cứu luận án của tác giả nước Lào. Tác giả đã làm sáng tỏ về một số vấn đề chung như: MHTH, MHHTH, NL MHHTH.

Hệ thống được các quan điểm MHHTH, các sơ đồ của quá trình MHH, trong đó tác giả đã đề xuất sơ đồ của quá trình MHH. Hơn nữa, nó có mối quan hệ với các thành tố của NLMHH và những kỹ năng của MHHTH, chính những yếu tố trên là cơ sở lý thuyết cho việc hình thành và phát triển năng lực này cho người học.

Nhận thấy có mối quan hệ giữa các bước trong quá trình MHH của sơ đồ từ các nghiên cứu của Pollak (1979), Hamson (2001), Nguyễn Danh Nam (2016) với các thành tố của NLMHH của Maaß (2006) và từ đó đã đề xuất các thành tố và cấp độ của NLMHH trong DH Đại số.

Chương 2 **CƠ SỞ THỰC TIỄN**

2.1. Nội dung Đại số trong chương trình và sách giáo khoa môn Toán ở trường Trung học phổ thông nước CHDCND Lào

2.1.1. Nội dung và đặc điểm môn Đại số trong chương trình môn Toán hiện hành ở trường Trung học phổ thông

2.2.2. Vấn đề bài toán có yếu tố thực tiễn trong sách giáo khoa Đại số ở trường Trung học phổ thông

2.2. Thực trạng dạy học Đại số ở trường Trung học phổ thông theo

hướng phát triển năng lực mô hình hóa toán học cho học sinh

2.2.1. Mục đích khảo sát

Mục đích khảo sát là đánh giá NL MHHTH của HS THPT; tìm hiểu thực trạng DH Đại số các trường THPT của nước CHDCND Lào.

2.2.2. Đối tượng và nội dung khảo sát

- Đối tượng là 54 giáo viên và 200 học sinh lớp 10 của 7 trường THPT thuộc thủ đô Viêng Chăn.

- Nội dung khảo sát thực trạng DH Đại số theo hướng phát triển NL MHHTH cho HS và đánh giá NL MHHTH của HS THPT.

2.2.3. Phương pháp khảo sát

Điều tra bằng phiếu hỏi: Phương pháp này được sử dụng cho việc khảo sát tại các trường THPT đối với các đối tượng được lựa chọn theo các nội dung đã xác định.

Mỗi bảng câu hỏi đã nêu, tác giả luận án hỏi về mức độ của các hoạt động phát triển NL MHH (với điểm 1 là thấp nhất và dần tăng lên đến điểm 4 là tốt nhất).

2.2.4. Phân tích kết quả thực trạng

2.2.4.1. Thực trạng GV về quan tâm, sự cần thiết và thực hiện sử dụng các bài toán thực tiễn trong quá trình dạy học Đại số ở trường THPT (*điều tra qua câu hỏi 1 đến câu hỏi 4, trong phụ lục 1*)

2.2.4.2. Nhận thức của GV và HS về tầm quan trọng sự cần thiết của việc tổ chức hoạt động MHH trong DH Đại số ở trường THPT (*câu hỏi 5 đến câu hỏi 7*)

2.2.4.3. Kết quả đánh giá NLMHHTH của học sinh THPT (*câu hỏi 8 đến câu hỏi 16*)

2.2.4.4. Thực trạng tính khả thi và cần thiết phát triển NL MHHTH cho học sinh. (*câu hỏi 17 đến câu hỏi 21*)

2.3. Kết luận chương 2

Khảo sát chương trình SGK Toán lớp 10 phần Đại số hiện hành về những kênh hình, BT liên quan đến thực tiễn và nhận thấy số lượng BT liên môn, BT áp dụng toán và những tình huống thực tiễn.

Khảo sát việc quan tâm, sự cần thiết và thực hiện sử dụng các bài toán thực tiễn trong quá trình DH Đại số ở trường THPT: GV và HS có quan tâm và cần thiết trong việc sử dụng các bài toán thực tiễn trong quá trình DH Đại số ở trường THPT.

Nhận thức của GV và HS về việc tổ chức hoạt động MHH

trong DH Đại số ở trường THPT có sự cần thiết là tầm quan trọng trong quá trình DH toán ở nhà trường.

NLMHH của GV và HS 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 khảo sát đã được tác giả phân tích cụ thể đối với mức độ từng thành tố năng lực. Kết quả khảo sát cho thấy minh chứng quan trọng để tác giả luận án đề xuất các biện pháp phù hợp, khắc phục những hạn chế hiện nay của phương pháp DH góp phần phát triển NL MHHTH cho HS.

Chương 3

MỘT SỐ BIỆN PHÁP SỰ PHẠM PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC MÔ HÌNH HÓA CHO HỌC SINH THÔNG QUA DẠY HỌC ĐẠI SỐ

3.1. Nguyên tắc xây dựng biện pháp dạy học Đại số ở trường Trung học phổ thông theo hướng phát triển năng lực mô hình hóa cho học sinh

Việc nghiên cứu và đề xuất các biện pháp DH Đại số theo hướng phát triển NL MHHTH cho HS THPT theo các nguyên tắc như sau:

Nguyên tắc 1: Các biện pháp sự phạm phải dựa trên nền tảng kiến thức toán học của HS, sự hiểu biết toán học của HS về các môn học khác và thực tiễn.

Nguyên tắc 2: Các biện pháp sự phạm cần được cấu trúc theo một trật tự khoa học nhất định, đảm bảo sự nhất quán theo hệ thống của toàn bộ các thành tố của quá trình phát triển.

Nguyên tắc 3: Các biện pháp sự phạm phải có tính khả thi, hiệu quả, dễ thực hiện, gần gũi với GV và HS, không quá phức tạp.

Nguyên tắc 4: Các biện pháp sự phạm phải góp phần quan trọng giúp HS lĩnh hội tốt các tri thức, kỹ năng toán học và hoàn thành các nhiệm vụ môn học.

Nguyên tắc 5: Các biện pháp sự phạm phải làm nổi bật được trọng tâm về dạy Đại số ở trường THPT theo hướng phát triển NLMHHTH cho HS.

3.2. Một số biện pháp dạy học Đại số theo hướng phát triển năng

lực mô hình hóa cho học sinh Trung học phổ thông

3.2.1. Biện pháp 1: Rèn luyện kỹ năng chuyển từ tình huống thực tiễn sang vấn đề toán học

a) Mục tiêu của biện pháp

Giúp HS hiểu vấn đề, mô tả tình huống thực tiễn; đơn giản hóa và đưa ra giả thuyết cho vấn đề; xác định diễn đạt mô hình thực thành một mô hình toán học.

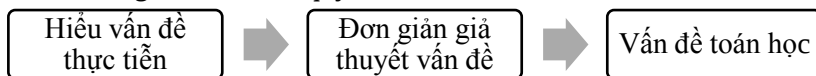
b) Căn cứ của biện pháp

Trước một tình huống thực tiễn, việc loại bỏ những yếu tố không quan trọng, giữ lại những yếu tố liên quan tới vấn đề cần giải quyết, tức là khả năng nhận biết vấn đề HS đánh giá mức độ MHH trong quá trình MHH (Peter Galbraith, Haines, Izard & world, 1998).

Theo Blum và Leiß (2006), Kaiser (2006), Niss (2012), khi HS bước vào quá trình toán học hóa, tình huống thực tế đã được đặc biệt hóa, lý tưởng hóa, lúc này HS cần chuyển đổi các đối tượng và quan hệ ngoài toán học thành các đối tượng và quan hệ toán học.

c) Cách thức thực hiện

Tác giả đã đề xuất quy trình thực hiện như sau:



Đây là quy trình chuyển các vấn đề từ thực tiễn sang vấn đề toán học bằng cách tạo ra các MHTH tương ứng của chúng.

- *Hiểu vấn đề thực tiễn*: HS hiểu tình huống thực tiễn đã cho, HS tìm được MH thực qua cấu trúc của tình huống hay BT thực tiễn.

- *Đơn giản giả thuyết vấn đề*: HS thu thập số liệu liên quan đến vấn đề, lập giả thiết về mối quan hệ giữa các yếu tố sử dụng ngôn ngữ TH.

- *Vấn đề toán học*: HS mô tả diễn đạt mô hình thực và chuyển thành một vấn đề TH.

3.2.2. Biện pháp 2: Rèn luyện kỹ năng thiết lập/xây dựng mô hình toán học

a) Mục tiêu của biện pháp

Giúp HS biểu diễn các yếu tố thực tiễn bằng khái niệm, ký

hiệu toán học thích hợp và thiết lập mô hình toán học cho vấn đề.

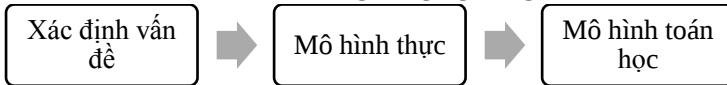
b) Căn cứ của biện pháp

Nguyễn Danh Nam (2016) xây dựng MHTH cho tình huống thực tiễn là mô tả tình huống đó bằng ngôn ngữ TH.

Barbosa (2006), sự hỗ trợ của công nghệ thông tin trong quá trình xây dựng mô hình thì đòi hỏi người học phải tập trung vào sự hiểu biết công thức, thiết lập các thông số và điều chỉnh các mô hình khi cần thiết.

c) Cách thức thực hiện

Quá trình xây dựng mô hình toán cho tình huống thực tiễn là quá trình mô tả sự kiện, hiện tượng bằng ngôn ngữ toán học.



- *Xác định vấn đề*: Xác định mục tiêu của vấn đề, đơn giản hóa tình huống thực tiễn và đưa vào các biến số phù hợp để mô hình thực của tình huống.

- *Mô hình thực*: Biểu diễn các biến số trong tình huống và lựa chọn các biến số quan trọng mô tả tình huống và diễn đạt mô hình thực.

- *Mô hình toán học*: Lựa chọn sử dụng các mô hình toán học phù hợp với tình huống thực tiễn mô tả mối quan hệ giữa các biến số và thiết lập mô hình toán học.

Ví dụ : Theo quy định trả góp một cửa hàng bán ô tô, bác Phon phải trả tiền còn lại 40 000 000 kíp (không có lãi suất). Tháng đầu tiên bác trả 1000 000 kíp, và mỗi tháng sau bác phải trả thêm 200 000 kíp. Vậy bác Phon phải trả tiền bao nhiêu tháng để hết tiền còn lại?

Giải bài

- *Xác định vấn đề*: Gọi số tiền cần trả là S kíp (không có lãi suất), tháng đầu tiên phải trả là a kíp, mỗi tháng sau phải trả thêm là d , gọi $n; (n > 0, n \in N)$ số tháng phải trả tiền theo quy định.

Tháng đầu tiên phải trả tiền là a_1 .

Do mỗi tháng sau phải trả thêm số tiền d kíp. Vậy tháng thứ

hai tiền phải trả là: $a_1 + d$.

Một cách tổng quát, ta xây dựng được số tiền phải trả sau tháng thứ n là: $a_1 + (n-1)d$.

- *Mô hình thực*: Gọi số tiền cần trả là S (kíp).

Mỗi tháng sau phải trả thêm là d , trong thời gian n tháng. Ta có bảng sau:

Thứ tự	Số tiền phải trả
Tháng thứ 1	a_1
Tháng thứ 2	$a_1 + d$
Tháng thứ 3	$a_1 + d + d = 2d$
Tháng thứ 4	$a_1 + 2d + d = a_1 + 3d$
.....	
Tháng cuối (n)	$a_1 + (n-1)d$

- *Mô hình toán học*: Bài toán trở thành: Tiền cần trả là S kíp (không có lãi suất), tháng đầu tiên phải trả là a kíp, mỗi tháng sau phải trả thêm là d , biết số lần (tháng) phải trả được tính theo công thức:

$$a_1 + (a_1 + d) + (a_1 + 2d) + (a_1 + 3d) + \dots + (a_1 + (n-1)d) = S$$

$$\Rightarrow S = \frac{n}{2} [2a_1 + (n-1)d] \text{ là công thức phép cấp số cộng}$$

Ta có: $S = 40000000$; $a_1 = 1000000$; $d = 200000$

Theo công thức, ta có:

$$S = \frac{n}{2} [2a_1 + (n-1)d] \Leftrightarrow 40000000 = \frac{n}{2} [2.1000000 + (n-1)200000]$$

$$\Leftrightarrow 100000n^2 + 900000n - 40000000 = 0 \Leftrightarrow n^2 + 9n - 400 = 0$$

$$\Leftrightarrow (n+25)(n-16) = 0 \Rightarrow \begin{cases} n = -25 \\ n = 16 \end{cases}$$

Theo công thức tính toán từ phép cấp số cộng trên, ta có $n = -25$ (loại) $n = 16$ (thỏa mãn).

Vậy, bác Phon cần trả góp tiền còn lại là 16 tháng mới hết.

3.2.3. Biện pháp 3: Rèn luyện kỹ năng lựa chọn mô hình toán học và giải bài toán

a) Mục tiêu của biện pháp

Giúp HS kết nối được những kiến thức toán học trong vấn đề thực tiễn và giải quyết được các vấn đề hay bài toán đã thiết lập.

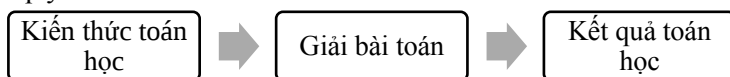
b) Căn cứ của biện pháp

Theo Blum và Niss (1991), bên cạnh việc cung cấp cho HS những kiến thức và kỹ năng liên quan đến TH như khái niệm, định lý, công thức, quy tắc, dạy toán cần giúp HS phát triển khả năng kết nối các kiến thức, kỹ năng đó để giải quyết những tình huống thực tiễn.

Theo Nguyễn Danh Nam (2016), MHH trong DH toán là quá trình giúp HS tìm hiểu, khám phá các tình huống nảy sinh từ thực tiễn bằng công cụ và ngôn ngữ TH với sự hỗ trợ của công nghệ thông tin.

c) Cách thức thực hiện

Rèn luyện kỹ năng lựa chọn mô hình toán học, được thực hiện theo quy trình đã đề xuất như sau:



- *Kiến thức toán học*: Lựa chọn các công cụ và phương pháp toán học thích hợp, kết nối kiến thức toán học để giải quyết bài toán.

- *Giải bài toán*: Áp dụng các phương pháp và công cụ toán học thích hợp vào giải quyết vấn đề hay bài toán đã toán học hóa.

- *Kết quả toán học*: Làm việc trong môi trường toán học để đạt được kết quả toán học, phân tích và biểu thị các mối quan hệ để rút ra kết luận.

3.2.4. Biện pháp 4: Rèn luyện kỹ năng sử dụng sơ đồ, đồ thị trong biểu diễn các mối quan hệ và giải quyết vấn đề

a) Mục tiêu của biện pháp

Giúp HS biểu diễn các tình huống bằng bảng biểu, biểu đồ, đồ thị, hình vẽ, thống kê mô tả mối quan hệ giữa các biến số.

b) Căn cứ của biện pháp

Van de Walle (2004), mô hình diễn tả các khái niệm toán học và mối quan hệ giữa các khái niệm đó có thể là đồ vật, bức tranh hay

hình vẽ cụ thể giống như việc sử dụng các khối hình chữ nhật để biểu diễn các phân số bằng nhau.

Kiến thức toán học đóng vai trò cơ bản trong quá trình mô hình hóa. Nó liên quan trực tiếp đến kỹ năng lập mô hình toán học. Người học đạt tới mức độ nào trong quá trình MHH phụ thuộc vào những kiến thức toán học đã có Lester (1987).

c) Cách thức thực hiện

Bảng biểu, biểu đồ, đồ thị,... chính là những mô hình toán học biểu diễn các số liệu thực tế và dự đoán xu hướng phân bố số liệu về các sự vật hiện tượng nào đó. Do đó, thông qua quá trình mô hình hóa, GV cần giúp cho HS MHTH các số liệu rất gần gũi trong cuộc sống,... Sau khi biểu diễn số liệu bằng các mô hình tương ứng, GV hướng dẫn HS cách đọc và hiểu ý nghĩa của những mô hình này.

3.2.5. Biện pháp 5. Rèn luyện kỹ năng đối chiếu mô hình toán học với thực tiễn

a) Mục tiêu của biện pháp

Giúp HS kiểm tra, đánh giá và điều chỉnh MHTH; kiểm nghiệm lời giải bài toán, kết luận và đối chiếu mô hình với thực tiễn.

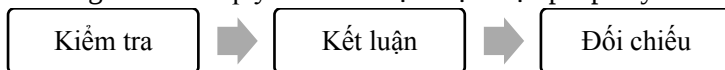
b) Căn cứ của biện pháp

Freudenthal (2006), MHH có hiệu quả hay không phụ thuộc vào người học có sự chuẩn bị như thế nào. Hơn nữa, NLMHH cũng được coi là một phần của sự hiểu biết TH, đánh giá NLMHH góp phần sẽ làm rõ mức độ hiểu biết TH của HS.

Galbraith, Henn & Niss, (2007), các nhà nghiên cứu cho thấy rằng mức độ năng lực mô hình hóa thường thể hiện từ việc nhận biết và hiểu về quy trình mô hình hóa; làm việc được bằng mô hình hóa (nhận biết vấn đề, xây dựng mô hình, làm việc với mô hình, đưa ra kết luận,...); phân tích quá trình mô hình hóa, đánh giá mô hình hóa thu được, phản ánh quá trình mô hình hóa, phản ánh kết quả.

c) Cách thức thực hiện

Tác giả đề xuất quy trình để thực hiện biện pháp này như sau:



- *Kiểm tra*: Xem xét tính hợp lý của mô hình đã xây dựng và kiểm tra tính phù hợp của kết quả toán học.

- *Kết luận*: Hiểu ý nghĩa của lời giải, thông báo kết quả đạt được và đưa ra kết luận.

- *Đối chiếu*: Xem xét lại các giả thiết, tìm hiểu hạn chế lời giải của toán học, đối chiếu mô hình toán học với thực tiễn và áp dụng mô hình toán học cho những tình huống tương tự.

Ví dụ: Phí dịch vụ của gói cước mạng di động công ty Unitel có phí thuê bao là 100.000 kíp mỗi tháng cộng thêm 150 kíp cho mỗi phút gọi. Gói cước của mạng di động công ty Lao Telecom có phí thuê bao là 80.000 kíp mỗi tháng cộng thêm 250 kíp cho mỗi phút gọi. Theo em, sử dụng gói cước nào sẽ tiết kiệm chi phí hơn (tính trong một tháng)? Tại sao?

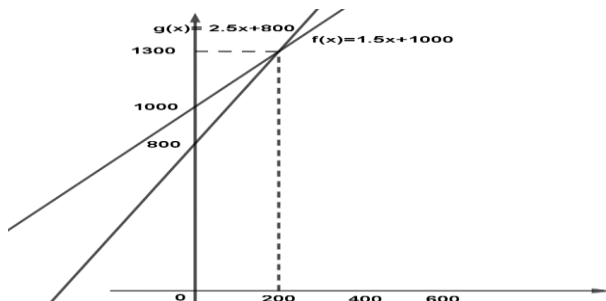
Giải bài

+ *Bước 1 (Hiểu và xây dựng mô hình toán học)*: Thu thập số liệu và đơn giản hóa vấn đề. Kí hiệu $f(x)$ và $g(x)$ lần lượt là số tiền (tính bằng kíp) phải trả khi sử dụng gói cước mạng di động của Unitel và Lao Telecom trong x phút (bao gồm tiền thuê bao trong tháng). Giáo viên yêu cầu học sinh biểu diễn $f(x)$ và $g(x)$ dưới dạng các biểu thức của x và vẽ đồ thị của hai hàm số $y = f(x)$ và hàm số $y = g(x)$ trên cùng hệ trục tọa độ.

+ *Bước 2 (Giải bài toán)*: HS thực hiện nhiệm vụ do GV đưa ra. HS thảo luận và đưa ra nhận xét sau: Trong x phút số tiền phải trả khi cuộc gọi Unitel là: $f(x) = 100000 + 150x$ (kíp). Số tiền phải chi trả cho Lao Telecom trong x phút là: $g(x) = 80.000 + 250x$ (kíp). Sau khi thảo luận HS thấy được rằng chi phí trả cho hai hai công ty là như nhau sau khoảng thời gian x_0 là nghiệm của phương trình $f(x) = g(x)$. Từ đó, GV yêu cầu nhóm HS giải phương trình: $f(x) = g(x)$. HS các nhóm nhận nhiệm vụ giải phương trình: $f(x) = g(x)$.

$$100,000 + 150x = 80,000 + 250x \Leftrightarrow 100x = 20,000 \Leftrightarrow x = 200 \text{ phút}$$

Tiếp theo, học sinh vẽ đồ thị của hai hàm số $f(x)$ và $g(x)$ trên cùng hệ trục tọa độ.



Hình: Biểu diễn nghiệm của phương trình $f(x) = g(x)$

+ *Bước 3 (Thông hiểu và giải thích)*: Quan sát đồ thị học sinh thấy rằng ngay sau khi có cuộc gọi đến 200 phút tức là nếu mỗi tháng không quá 200 phút thì công ty Lao Telecom chi phí sẽ thấp hơn rất nhiều nên chọn gói cước của Lao Telecom thì hiệu quả tiết kiệm hơn.

+ *Bước 4 (Kiểm tra và áp dụng)*: Giáo viên hướng dẫn học sinh phân tích bài toán trong các trường hợp sau:

- Nếu có cuộc gọi di động ít hơn 200 phút thì chọn dịch vụ của Lao Telecom sẽ tiết kiệm hơn.

- Nếu có cuộc gọi nhiều hơn hoặc bằng 200 phút thì nên chọn dịch vụ của Unitel.

Tuy nhiên, trong thực tiễn một gói cước mạng di động có thể có giới hạn sử dụng theo quy định dịch vụ cho khách hàng của công ty. Do vậy, trong trường hợp này chúng ta nên sử dụng gói cước dịch vụ của công ty Unitel.

3.3. Kết luận Chương 3

Trong luận án đã đề xuất một số biện pháp sư phạm phát triển năng lực mô hình hóa cho học sinh thông qua dạy học Đại số.

Để phát triển NL MHHTH cho HS trung học phổ thông, tác giả Luận án đề xuất 5 biện pháp nhằm phát triển NLMHH đối với HS trung học phổ thông thông qua DH nội dung phần Đại số trong chương trình SGK Toán lớp 10 của nước CHDCND Lào.

Chương 4

THỰC NGHIỆM SƯ PHẠM

4.1. Mục đích thực nghiệm

- Kiểm nghiệm giả thuyết khoa học của luận án qua thực tiễn DH.
- Đánh giá tính khả thi và tính hiệu quả của một số biện pháp.

4.2. Tổ chức thực nghiệm

4.2.1. Đối tượng, thời gian thực nghiệm

- Thời gian thực nghiệm: Từ 03/3/2021 đến ngày 07/4/2021.
- Đối tượng: HS ở các lớp được lựa chọn tham gia thực nghiệm và đối chứng ở hai lớp 10 Trường THPT PhaiLom, Thủ đô Viêng Chăn.

4.2.2. Cách thức tiến hành thực nghiệm

- *Bước 1*: Chuẩn bị.
- *Bước 2*: Tổ chức dạy thực nghiệm.
- *Bước 3*: Đánh giá kết quả thực nghiệm.

4.3. Nội dung thực nghiệm

- Biên soạn bài dạy thử nghiệm một số biện pháp trong dạy học phát triển các thành tố của NLMHH cho HS.
- Đánh giá tính hiệu quả và tính khả thi của DH phát triển NLMHH cho HS thông qua nội dung phần Đại số về hàm số bậc nhất và hàm số bậc hai trong SGK lớp 10.

4.4. Kết quả thực nghiệm

4.4.1. Một số nhận xét chung

- + HS hăng hái tham gia thảo luận để giải quyết nhiệm vụ học tập.
- + HS đã tự lực tiến hành thảo luận, nhận xét và rút ra các kết luận.
- + KN hoàn thành nhiệm vụ của HS dần tăng sau mỗi tiết học.
- + HS chủ động HĐ, rút ra các kết luận về vấn đề cần tìm hiểu.

4.4.2. Tính hiệu quả sự cần thiết và khả thi của các biện pháp

- Phương pháp khảo sát: Tác giả xin ý kiến bằng phiếu hỏi
- Đối tượng khảo sát là GV tổ môn Toán trung học phổ thông.
- Công thức xử lý số liệu là sử dụng các thuật toán của phương pháp thống kê toán học để tính giá trị trung bình cộng có trọng số $\bar{x}$ của các mức độ cần đánh giá đối với 1 tiêu chí phải đánh giá theo

công thức sau:

$$\bar{x}_j = \frac{\sum_{i=1}^n f_i x_i}{\sum_{i=1}^n f_i}$$

Các biện pháp tác giả đề xuất trong luận án đều là khả thi trong việc DH phát triển NLMHHTH cho HS trung học phổ thông. Từ kết quả khảo sát và đánh giá tính cần thiết và khả thi của các biện pháp đề.

4.4.3. Đánh giá năng lực mô hình hóa toán học của học sinh

Tổng hợp kết quả đánh giá về NLMHH của HS lớp TN thông qua các hoạt động MHH đã được thiết kế trong quá trình DH TN

Bảng: Đánh giá năng lực mô hình hóa của học sinh lớp TN

TT	Kĩ năng thành phần	HS lớp TN	
		N=45	Tỉ lệ %
1	Chuyển từ tình huống thực tiễn sang vấn đề toán học	32	71,1%
2	Thiết lập/xây dựng mô hình toán học	24	53,3%
3	Lựa chọn mô hình toán học và giải bài toán	16	35,5%
4	Sử dụng sơ đồ, đồ thị trong biểu diễn các mối quan hệ và lời giải của bài toán.	9	20%
5	Đối chiếu mô hình toán học với thực tiễn	4	8,8%

Theo số liệu trong Bảng thì NL MHH của HS còn nhiều hạn chế, nhiều HS chưa biết cách chuyển một vấn đề trong thực tiễn thành một vấn đề trong toán học. Do vậy, tỉ lệ số HS có thể lựa chọn mô hình toán học cho bài toán còn ở mức thấp. Đặc biệt là kĩ năng Sử dụng sơ đồ, đồ thị trong biểu diễn các mối quan hệ và lời giải của bài toán; và đối chiếu mô hình toán học với thực tiễn còn yếu.

4.5. Đánh giá kết quả thực nghiệm

4.5.1. Đánh giá về định lượng

Bảng: Phân bố tần số kết quả bài kiểm tra lớp TN và lớp ĐC.

Lớp thực nghiệm			Lớp đối chứng		
Điểm số	Tần số xuất hiện	Tổng điểm	Điểm số	Tần số xuất hiện	Tổng điểm
1	0	0	1	0	0
2	0	0	2	5	10
3	4	12	3	7	21
4	4	16	4	8	32
5	18	90	5	13	65
6	9	54	6	8	48
7	7	49	7	6	42
8	3	24	8	1	8
9	0	0	9	0	0
10	0	0	10	0	0
Tổng số	45 (HS)	245 (Điểm)	Tổng số	48 (HS)	226 (Điểm)
Điểm trung bình	5,44		Điểm trung bình	4,70	
Phương sai mẫu	1,55		Phương sai mẫu	2,37	
Độ lệch chuẩn	1,24		Độ lệch chuẩn	1,53	

Trong bảng trên ta thấy điểm trung bình của bài kiểm tra đầu ra của lớp TN chỉ cao hơn một chút so với điểm trung bình của lớp ĐC (cao hơn 0,74 điểm), có HS đạt kết quả khá cao 8/10 điểm; độ lệch chuẩn bài kiểm tra lớp ĐC so với bài kiểm tra lớp TN (giảm từ 1,53 xuống còn 1,24). Để khẳng định lại điểm trên, chúng tôi tiến hành kiểm định giả thuyết H_0 là chất lượng đầu ra của hai lớp là tương đương đối với là $\bar{x}_1 > \bar{x}_2$, mức ý nghĩa $\alpha = 0.05$.

$$\text{Ta có: } |\theta_n| = \frac{|5.44 - 4.70|}{\sqrt{\frac{1.55}{45} + \frac{2.37}{48}}} = 2.56 > 1.96 = \theta_b$$

Điều này, cho phép bác bỏ giả thuyết H_0 hay nói cách khác: phương pháp dạy học ở lớp thực nghiệm có sự tiến bộ và phát triển đồng đều tốt hơn phương pháp dạy học ở lớp đối chứng

4.5.2. Đánh giá về định tính

Nhận định cho thấy, NLMHHTH của HS còn hạn chế, lúc đầu tiên HS chưa quen trong hoạt động MHH trong quá trình, chưa hiểu rõ các bước của giai đoạn của quy trình MHHTH nên khi thực hiện các giai đoạn còn bỡ ngỡ, lúng túng.

Khi tiến trình thực nghiệm sư phạm, theo dõi quan sát, ghi chép cẩn thận các hoạt động của HS. Kết thúc mỗi tiết dạy, chúng tôi tiến hành thảo luận để rút kinh nghiệm, lắng nghe những chia sẻ của HS, đặc biệt là sự hứng thú học tập của HS trong tiết TN.

Như vậy, về mặt định tính cho thấy kết quả của tiết dạy thông thường và tiết dạy theo giáo án TN. Kết quả cho thấy, HS lớp TN chủ động tham gia đặt câu hỏi và tích cực tham gia các hoạt động học tập.

4.6. Kết luận chương 4

Kết quả thực nghiệm cho thấy: Phương pháp DH các giáo án thực nghiệm sư phạm, HS lớp thực nghiệm sư phạm (TNSP) có hứng thú hơn, do được rèn luyện kỹ năng phát triển NLMHH nên năng lực được phát triển rõ rệt. Kết quả học tập của lớp TN cho thấy, HS lớp TN hiểu bài, làm bài tốt hơn lớp ĐC, thể hiện rõ hơn các bài toán khi vận dụng phương pháp MHH vào giải quyết vấn đề thực tiễn. Từ đó cho thấy, tính khả thi và hiệu quả của các giáo án đã đề xuất. Kết quả TNSP phần nào chứng tỏ tính khả thi của nội dung và cách tổ chức DH theo hướng phát triển NL MHH cho HS. Kết quả TNSP cho thấy mục đích nghiên cứu đề ra là đúng đắn; giả thuyết sư phạm được chấp nhận và nhiệm vụ nghiên cứu được hoàn thành, đề tài hoàn toàn khả thi trong việc triển khai DH Toán cho các TTHPT.

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Kết luận:

Luận án đã thu được các kết quả chính như sau:

- Tổng quan phân tích và tổng hợp được những vấn đề lý luận và thực tiễn có liên quan đến mô hình hóa như: Quan niệm về MHH, NL MHH, phương pháp mô hình hóa trong dạy học toán, đề xuất quy trình mô hình hóa trong dạy toán ở trường THPT, đề xuất các thành tố và các cấp độ của năng lực mô hình hóa.

- Thông qua việc điều tra thực trạng luận án đã làm rõ một số thực trạng, hạn chế của năng lực mô hình hóa của HS và đề xuất phương án dạy học theo hướng phát triển năng lực mô hình hóa góp phần khắc phục một số khó khăn khi dạy học phương pháp này.

- Đề xuất một số biện pháp sư phạm nhằm phát triển năng lực mô hình hóa đối với học sinh trung học phổ thông thông qua dạy học nội dung phần Đại số trong chương trình SGK Toán lớp 10 của nước CHDCND Lào. Luận án đã trình bày các ví dụ để minh họa và làm rõ biện pháp và tổ chức dạy học.

- Kết quả luận án đã được kiểm nghiệm thông qua dạy TNSP và có lớp đối chứng ở trường trung học phổ PhaiLom và nghiên cứu phân tích kết quả học tập của học sinh trong các khoảng thời gian khi dạy thực nghiệm tại trường.

Từ những kết quả trên, có thể kết luận rằng: Giả thuyết khoa học của luận án là chấp nhận được, nhiệm vụ nghiên cứu của đề tài đã hoàn thành, những đóng góp của luận án có thể triển khai, vận dụng trong thực tế dạy học phát triển năng lực mô hình hóa cho học sinh ở trường trung học phổ thông.

Kiến nghị:

- Có thể tiếp tục triển khai nghiên cứu theo hướng của đề tài với những nội dung dạy học khác.

- Những nội dung dạy học đã được đề xuất cần được bổ sung và cập nhật thường xuyên.