

**ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM**

AMMONE PHOMPHIBAN

**DẠY 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**

LUẬN ÁN TIẾN SĨ KHOA HỌC GIÁO DỤC

Người hướng dẫn khoa học:

- 1. PGS.TS NGUYỄN DANH NAM**
- 2. TS. OUTHAY BANNAVONG**

Thái Nguyên, 2022

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan đây là công trình nghiên cứu riêng do tôi thực hiện. Những nội dung, các số liệu, thông tin và kết quả nghiên cứu trong luận án là hoàn toàn trung thực và chưa từng được ai công bố trong bất kỳ công trình nghiên cứu nào khác.

Tác giả luận án

Ammone Phomphiban

LỜI CẢM ƠN

Trước tiên, tác giả xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc đến thầy PGS.TS. Nguyễn Danh Nam, thầy TS. Outhay Bannavong người đã tận tình hướng dẫn, dìu dắt tác giả trong suốt thời gian nghiên cứu và hoàn thành luận án.

Tác giả xin trân trọng cảm ơn Ban Giám hiệu Trường Đại học Sư phạm - Đại học Thái Nguyên và các quý thầy, cô giáo thuộc khoa Toán, Phòng Đào tạo đã hỗ trợ, giúp đỡ, tạo điều kiện thuận lợi trong thời gian tác giả làm Nghiên cứu sinh cũng như đã đưa ra những góp ý quý báu trong quá trình tác giả thực hiện và hoàn chỉnh luận án.

Tác giả xin trân trọng cảm ơn sự tạo điều kiện và hợp tác, giúp đỡ từ phía Ban Giám hiệu trường THPT PhaiLom, giáo viên và học sinh các trường THPT tại thủ đô Viêng Chăn thời gian tác giả tổ chức khảo sát thực trạng và thực nghiệm sư phạm cho đề tài.

Cuối cùng, tác giả xin chân thành cảm ơn bạn bè, đồng nghiệp, gia đình luôn động viên, giúp đỡ để tác giả hoàn thành luận án này.

Do điều kiện chủ quan và khách quan, bản luận án chắc chắn còn có những thiếu sót. Tác giả rất mong nhận được những ý kiến đóng góp để tiếp tục chỉnh sửa, bổ sung và hoàn thiện luận án.

Thái Nguyên, ngày 20 tháng 9 năm 2022

Tác giả luận án

Ammone Phomphiban

MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN	i
LỜI CẢM ƠN	ii
MỤC LỤC	iii
DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT	vi
DANH MỤC CÁC BẢNG	vii
DANH MỤC CÁC BIỂU ĐỒ	viii
MỞ ĐẦU	1
1. Lý do chọn đề tài	1
2. Mục đích nghiên cứu	5
3. Khách thể, đối tượng nghiên cứu, phạm vi nghiên cứu.....	6
4. Giả thuyết khoa học	6
5. Nhiệm vụ nghiên cứu.....	6
6. Phương pháp nghiên cứu	7
7. Những luận điểm đưa ra bảo vệ.....	7
8. Những đóng góp của luận án	7
9. Cấu trúc của luận án.....	8
Chương 1: CƠ SỞ LÝ LUẬN	9
1.1. Tổng quan về những nghiên cứu có liên quan ở Lào, Việt Nam và một số nước trên thế giới	9
1.1.1. Tình hình nghiên cứu ở nước CHDCND Lào	9
1.1.2. Tình hình nghiên cứu ở Việt Nam	11
1.1.3. Tình hình nghiên cứu ở một số nước trên thế giới.....	15
1.2. Các khái niệm cơ bản.....	22
1.2.1. Mô hình và mô hình toán học	22
1.2.2. Mô hình hóa	23
1.2.3. Toán học hóa.....	24
1.2.4. Mô hình hóa toán học	28
1.2.5. Quy trình mô hình hóa toán học	29

1.3. Vai trò của mô hình hóa trong dạy học.....	34
1.3.1. Tạo tình huống có vấn đề trong dạy học toán.....	35
1.3.2. Làm sáng tỏ một số yếu tố của toán học trong thực tiễn.....	37
1.3.3. Hiểu được ý nghĩa của các số liệu thống kê từ thực tiễn.....	39
1.4. Dạy học mô hình hóa toán học	40
1.5. Năng lực và năng lực mô hình hóa toán học	48
1.5.1. Năng lực.....	48
1.5.2. Năng lực mô hình hóa toán học	50
1.5.3. Thành tố của năng lực mô hình hóa toán học	53
1.5.4. Cấp độ và biểu hiện của năng lực mô hình hóa toán học	56
1.6. Kết luận chương 1	59
Chương 2: CƠ SỞ THỰC TIỄN	60
2.1. Nội dung Đại số trong chương trình và sách giáo khoa môn Toán ở trường Trung học phổ thông nước CHDCND Lào	60
2.1.1. Nội dung và đặc điểm môn Đại số trong chương trình môn Toán hiện hành ở trường Trung học phổ thông.....	60
2.1.2. Vấn đề bài toán có yếu tố thực tiễn trong sách giáo khoa Đại số ở trường Trung học phổ thông.....	61
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	63
2.2.1. Mục tiêu khảo sát.....	63
2.2.2. Đối tượng và nội dung khảo sát.....	63
2.2.3. Phương pháp khảo sát.....	64
2.2.4. Phân tích kết quả thực trạng	64
2.3. Kết luận chương 2.....	78
Chương 3: MỘT SỐ BIỆN PHÁP SỬ DỤNG PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC MÔ HÌNH HÓA CHO HỌC SINH THÔNG QUA DẠY HỌC ĐẠI SỐ	79
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.....	79

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.....	81
3.2.1. Biện pháp 1: Rèn luyện kỹ năng chuyển từ tình huống thực tiễn sang vấn đề toán học	81
3.2.2. Biện pháp 2: Rèn luyện kỹ năng thiết lập/xây dựng mô hình toán học.....	86
3.2.3. Biện pháp 3: Rèn luyện kỹ năng lựa chọn mô hình toán học và giải bài toán.....	90
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	96
3.2.5. Biện pháp 5. Rèn luyện kỹ năng đối chiếu mô hình toán học với thực tiễn....	103
3.3. Kết luận Chương 3	112
Chương 4: THỰC NGHIỆM SƯ PHẠM.....	113
4.1. Mục đích thực nghiệm	113
4.2. Nhiệm vụ thực nghiệm	113
4.3. Tổ chức thực nghiệm	113
4.3.1. Đối tượng, thời gian thực nghiệm.....	113
4.3.2. Cách thức tiến hành thực nghiệm	114
4.4. Nội dung thực nghiệm	115
4.5. Kết quả thực nghiệm.....	117
4.5.1. Một số nhận xét chung.....	117
4.5.2. Tính hiệu quả sự cần thiết và khả thi của các biện pháp	118
4.5.3. Đánh giá năng lực mô hình hóa toán học của học sinh	122
4.6. Phân tích kết quả thực nghiệm.....	124
4.6.1. Phân tích định lượng.....	124
4.6.2. Phân tích định tính	127
4.7. Kết luận chương 4.....	132
KẾT LUẬN CHUNG.....	134
MỘT SỐ KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU CỦA TÁC GIẢ ĐÃ ĐƯỢC CÔNG BỐ	
CÓ LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN	135
TÀI LIỆU THAM KHẢO	136
PHỤ LỤC	

DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT

BP	: Biện pháp
CHDCND Lào	: Cộng hòa Dân chủ Nhân dân Lào
DH MHH	: Dạy học mô hình hóa
DH	: Dạy học
GV	: Giáo viên
HĐ	: Hoạt động
HS	: Học sinh
KN	: Khả năng
MH	: Mô hình
MHH	: Mô hình hóa
MHHTH	: Mô hình hóa toán học
MHTH	: Mô hình toán học
NL MHH	: Năng lực mô hình hóa
NL	: Năng lực
SGK	: Sách giáo khoa
THH	: Toán học hóa
THPT	: Trung học phổ thông

DANH MỤC CÁC BẢNG

Bảng 1.1: Các thành tố của năng lực mô hình hóa toán học	55
Bảng 1.2: Mô tả cấp độ và biểu hiện năng lực mô hình hóa toán học của học sinh....	56
Bảng 2.1: Số lượng bài tập Đại số trong SGK môn Toán THPT của Lào	60
Bảng 2.2: Nội dung phần Đại số có bài toán thực tiễn trong SGK Toán lớp 10 và 11.....	62
Bảng 2.3: Mức độ quan tâm các bài toán thực tiễn trong quá trình dạy học Đại số ...	65
Bảng 2.4: Mức độ cần thiết của bài toán thực tiễn trong quá trình dạy học Đại số ...	65
Bảng 2.5. Vận dụng Đại số vào giải quyết các bài toán thực tiễn trong cuộc sống	66
Bảng 2.6. Mức độ sử dụng các bài toán thực tiễn trong dạy học Đại số	67
Bảng 2.7: Mức độ cần thiết của việc tổ chức hoạt động MHH cho HS	68
Bảng 2.8: Các mức độ thường xuyên rèn luyện hoạt động MHH cho HS	69
Bảng 2.9: Đánh giá năng lực mô hình hóa toán học của học sinh THPT ở Lào	71
Bảng 2.10: Mức độ tính khả thi trong việc phát triển NL mô hình hóa toán học (MHHTH) cho học sinh THPT.....	73
Bảng 2.11: Sự cần thiết phát triển năng lực mô hình hóa toán học của học sinh.....	74
Bảng 2.12. Thống kê năng lực mô hình hóa toán học hỗ trợ cho việc rèn luyện, phát triển năng lực bản thân và nâng cao kết quả học tập Toán của học sinh.....	75
Bảng 4.1: Kết quả ý kiến đánh giá tính cần thiết của các biện pháp	120
Bảng 4.2: Kết quả ý kiến đánh giá tính khả thi của các biện pháp.....	120
Bảng 4.3: Đánh giá năng lực mô hình hóa của học sinh lớp TN.....	122
Bảng 4.4: Đánh giá năng lực mô hình hóa toán học của học sinh sau thực nghiệm .	123
Bảng 4.5: Phân bố tần số kết quả của bài kiểm tra lớp thực nghiệm và lớp đối chứng	125
Bảng 4.6: Phân bố tần số (ghép lớp) kết quả của bài kiểm tra lớp thực nghiệm (TN) và lớp đối chứng (ĐC).....	126
Bảng 4.7: Đánh giá năng lực MHHTH của học sinh trước và sau thực nghiệm.....	129

DANH MỤC CÁC BIỂU ĐỒ

Sơ đồ:

Sơ đồ 1.1: Toán học hóa theo chiều ngang và chiều dọc	25
Sơ đồ 1.2: Toán học hóa trong quá trình mô hình hóa	26
Sơ đồ 1.3: Quá trình toán học hóa theo PISA.....	27
Sơ đồ 1.4: Quy trình mô hình hóa của Pollak (1979)	30
Sơ đồ 1.5: Quy trình mô hình hóa trong dạy học môn Toán	32
Sơ đồ 1.6: Quy trình mô hình hóa trong dạy học	33
Sơ đồ 1.7: Quy trình mô hình hóa trong dạy học mô hình hóa	42

Hình:

Hình 1.1: Học sinh tham dự Hội thảo tại hội trường.....	36
Hình 1.2: Biểu diễn nghiệm của hệ phương trình.....	37
Hình 1.3: Parabol biểu diễn quỹ đạo rơi của nước tại Patuxay Thủ đô Viêng Chăn ..	38
Hình 1.4: Mô hình tuyến tính thu nhập từ buôn bán hàng hóa.....	39
Hình 3.1: Đường sắt Lào - Trung Quốc đang xây tại Lào	83
Hình 3.2: Biểu diễn nghiệm của hệ phương trình.....	93
Hình 3.3: Biểu diễn nghiệm của hệ phương trình.....	95
Hình 3.4: Một điểm đèn đỏ ở Thủ đô Viêng Chăn	99
Hình 3.5: Biểu đồ phát ra tín hiệu đèn giao thông.....	101
Hình 3.6: Biểu diễn mô hình sự tăng dân số nước Lào	103
Hình 3.7: Ảnh dịch vụ gói cước mạng di động công ty Unitel và Lao Telecom	107
Hình 3.8: Biểu diễn nghiệm của phương trình $f(x) = g(x)$	108
Hình 3.9: Lưới dây điện tại điện thủy NamNguam (Lào)	109
Hình 3.10: Đường parabol biểu diễn hình dạng lưới dây điện	111
Hình 3.11: Một số hình ảnh thực tế có dạng hình parabol	112

Biểu đồ:

Biểu đồ 2.1: Mức độ quan tâm các bài toán thực tiễn trong quá trình DH Đại số	65
Biểu đồ 2.2: Mức độ cần thiết của bài toán thực tiễn trong quá trình dạy học Đại số	66

Biểu đồ 2.3: Vận dụng Đại số vào giải quyết các bài toán thực tiễn trong cuộc sống.....	66
Biểu đồ 2.4: Mức độ sử dụng bài toán thực tiễn trong dạy học Đại số	67
Biểu đồ 2.5: Mức độ cần thiết của việc tổ chức hoạt động MHH cho HS	68
Biểu đồ 2.6: Các mức độ thường xuyên rèn luyện hoạt động MHH cho HS	69
Biểu đồ 2.7: Tầm quan trọng của việc sử dụng các kỹ năng thành phần trong hoạt động MHH toán học	70
Biểu đồ 2.8: Việc rèn luyện sử dụng các kỹ năng thành phần trong hoạt động MHH toán học của học sinh	70
Biểu đồ 2.9: Mức độ tính khả thi trong việc phát triển NL MHHTH cho HS THPT	74
Biểu đồ 2.10: Sự cần thiết phát triển năng lực mô hình hóa toán học của học sinh....	75
Biểu đồ 2.11: Thống kê năng lực mô hình hóa toán học hỗ trợ cho việc rèn luyện, phát triển năng lực bản thân và nâng cao kết quả học tập môn Toán của học sinh	76
Biểu đồ 4.1: Kết quả học tập của HS nhóm lớp thực nghiệm và nhóm lớp đối chứng trước khi thực nghiệm	114
Biểu đồ 4.2: Phân bố tần số điểm bài kiểm tra lớp thực nghiệm và lớp đối chứng...	125
Biểu đồ 4.3: Biểu đồ phân bố tần suất điểm kiểm tra lớp TN và lớp ĐC.....	126

MỞ ĐẦU

1. Lý do chọn đề tài

Giáo dục phổ thông thế kỉ XXI đề cập đến vấn đề phát triển năng lực 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 GV. Các vấn đề đó được đưa vào Nghị quyết của Đại hội Đảng toàn quốc lần thứ X năm 2016 của Lào [93].

Hiện nay, nước Cộng hòa Dân chủ Nhân dân 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, hoạt động giáo dục phải thực hiện theo các nguyên lý của Bộ Giáo dục và Thể thao như giáo dục kiến thức, giáo dục thể chất. Nội dung giáo dục phổ thông phải đảm bảo tính phổ thông cơ bản, toàn diện, hướng nghiệp và có hệ thống gắn với thực tiễn cuộc sống; phù hợp với sinh lý lứa tuổi của HS, đáp ứng được mục tiêu giáo dục của mỗi cấp học; phương pháp giáo dục phổ thông phải phát huy tính tích cực, sáng tạo của HS, phù hợp với từng đặc điểm của lớp học, môn học; bồi dưỡng phương pháp tự học, khả năng, làm việc theo nhóm, rèn luyện kỹ năng vận dụng kiến thức vào thực tế, tác động đến tình cảm đem lại niềm vui, hứng thú hướng đến mục tiêu đảm bảo theo các nguyên lý giáo dục. Giáo dục phải chuyển từ giúp người học học được cái gì sang việc học thì làm được cái gì” [94].

Xu hướng nền giáo dục toán học tiên tiến trên thế giới đã quan tâm đánh giá kiến thức và xem xét khả năng của học sinh 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. Cho đến nay, nhiều công trình nghiên cứu ở các nước trên thế giới và Việt Nam đã quan tâm đến việc phát triển năng lực toán học. Trong đó, phải

kể đến các nghiên cứu của V.A Crutexki và Niss Mogens. Chương trình đánh giá HS quốc tế (PISA) ở lĩnh vực toán học đã xác định 8 năng lực đánh giá hiểu biết toán học cho HS 15 tuổi. Trong đó, năng lực mô hình hóa là một năng lực toán học cốt lõi, được xác định là một trong 4 năng lực thuộc nhóm năng lực “khả năng đặt ra và giải đáp các vấn đề trong, với và về toán học”.

Mục tiêu của giáo dục trung học phổ thông luôn đặt ra đó là phát triển và nâng cao các kỹ năng vận dụng kiến thức vào các tình huống học tập và vào thực tiễn đời sống. Toán học có nguồn gốc từ thực tiễn, nó là kết quả của sự trừu tượng hóa các sự vật hiện tượng trong thực tiễn, do vậy toán học gắn liền với thực tiễn và có rất nhiều ứng dụng trong thực tiễn, trong đó có phân môn Đại số. Tuy nhiên, việc dạy học Đại số các trường trung học phổ thông ở nước CHDCND Lào còn nặng về thuyết trình, giảng giải những tri thức toán học thuần túy; HS 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. Theo sự phát triển của giáo dục các nước tiên tiến trên thế giới, trong thế kỉ XXI năng lực vận dụng kiến thức vào giải quyết các vấn đề thực tiễn đang là một năng lực được nhiều nước quan tâm; việc tăng cường khả năng vận dụng Đại số vào thực tiễn là cần thiết.

Toán học có nguồn gốc thực tiễn và làm chìa khóa trong hoạt động của con người. Toán học là kết quả của sự trừu tượng hóa sự vật, hiện tượng trong thực tiễn trong những bình diện khác nhau và có vai trò quan trọng trong việc thực hiện mục tiêu giáo dục chung của giáo dục phổ thông. Toán học có mối liên hệ chặt chẽ với thực tế và có thể ứng dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực khác nhau, là công cụ học tập các môn học khác trong nhà trường, nghiên cứu nhiều ngành khoa học và là công cụ để hoạt động trong sản xuất và trong đời sống thực tiễn. Freudenthal (1991) coi toán học hóa là một hoạt động toán học. Ông giải thích rằng nguồn gốc của động từ “toán học hóa” là sự tương tự như các từ tiền đề hóa, công thức hóa, lược đồ hóa [47]. De Lange (1987) định nghĩa toán học hóa là “một hoạt động có tổ chức và cấu trúc, ở đó kiến thức và kỹ năng được sử dụng để khám phá các mối quan hệ, cấu trúc, quy luật chưa biết”. Khái niệm toán học hóa theo chiều ngang và chiều dọc được sử dụng để giải thích sự khác nhau giữa biến một “vấn đề sang bài toán” và

“quá trình giải quyết trong nội bộ toán học”. De Lange (1987) liệt kê các hoạt động trong quá trình toán học hóa theo chiều ngang như: xác định kiến thức toán học cụ thể trong ngữ cảnh chung; lược đồ hóa; lập công thức và phác thảo hình ảnh về vấn đề theo nhiều cách khác nhau; khám phá các mối quan hệ; khám phá các quy luật; nhận ra các khía cạnh tương tự trong ngữ cảnh khác nhau; chuyển vấn đề thực tiễn thành bài toán; chuyển vấn đề thực tiễn thành mô hình toán học đã biết [47]. Cách tiếp cận “thực nghiệm” chủ yếu được chú trọng trong chương trình môn Toán của Vương Quốc Anh (Streefland, 1991; Freudenthal, 1991). Chương trình này cung cấp cho HS những nguyên vật liệu xung quanh cuộc sống của các em, HS có cơ hội được sử dụng kinh nghiệm của mình trong giải quyết vấn đề. Tuy nhiên, các em không được học kiến thức toán học một cách hệ thống để vượt qua những chướng ngại về môi trường và mở rộng kiến thức thực tế mà các em đã được trải nghiệm. Theo cách tiếp cận này, toán học hóa theo chiều ngang được nhấn mạnh nhưng toán học hóa theo chiều dọc không được thể hiện rõ. Ngược lại, cách tiếp cận thực tiễn đáp ứng đầy đủ cả toán học hóa theo chiều ngang và theo chiều dọc [47].

Mô hình hóa toán học giúp học sinh hiểu biết hơn về ứng dụng toán học trong cuộc sống; từ đó, học sinh phát triển khả năng phân tích, suy luận, lập luận và giải quyết vấn đề toán học trong những tình huống thực tiễn khác nhau; phát triển tư duy phê phán và khả năng liên hệ kiến thức toán học vào thực tiễn cuộc sống và với các môn học khác, hoặc có thể vận dụng một phần vào dạy học liên môn. Theo Blum và Niss (1991), bên cạnh việc cung cấp cho HS những kiến thức và kỹ năng liên quan đến toán học như khái niệm, định lý, công thức, quy tắc dạy toán thì cần giúp HS phát triển khả năng kết nối các kiến thức, kỹ năng đó để giải quyết những tình huống thực tế. Khi sử dụng toán học để giải quyết các vấn đề, tình huống trong lĩnh vực ngoài toán thì mô hình toán học và quá trình mô hình hóa (MHH) toán học là những công cụ cần thiết. Hội nghị quốc tế về dạy mô hình hóa toán học và áp dụng toán ICTMA (International Conference on Teaching of Mathematical Modelling and Applications) tổ chức hai năm một lần với mục đích thúc đẩy ứng dụng và mô hình hóa trong tất cả các lĩnh vực của giáo dục toán học [58]. Ngoài ra, từ Hội nghị lần thứ 4 (năm 2005) đến Hội nghị lần thứ 8 (năm 2013) của Hiệp hội

Nghiên cứu giáo dục toán học Châu Âu CERME (Congress of European Research in Mathematics Education), MHHTH và ứng dụng của toán học là một trong những chủ đề chính được đưa ra thảo luận [58].

Nội dung và chương trình sách giáo khoa môn Toán trung học phổ thông là phù hợp với tâm sinh lý của học sinh, yêu cầu của các môn học khác và với thực tiễn của xã hội. Các kiến thức được trình bày chính xác, khoa học, tinh giản, thiết thực, thể hiện tính liên môn và tích hợp các nội dung dạy học. Đặc biệt, thực hiện giải quyết các bài toán của phân môn Đại số tạo cho học sinh phát triển về năng lực mô hình hóa toán học, cụ thể là: Để thực hiện giải các bài toán phân môn Đại số, học sinh phải hiểu và dựa trên một tình huống thực tiễn cụ thể, sau đó dùng kí hiệu toán học và đưa ra khái niệm. Từ đây, việc giải quyết các bài toán vật lý về phân tích lực trở nên dễ dàng hơn, các ứng dụng của hàm số trong phân môn Đại số trở nên phổ biến qua cách giải các bài toán về phương trình đường thẳng, đường parabol, tìm dân số bằng hàm số mũ, bất phương trình, chứng minh bất đẳng thức. Đại số chính là các mô hình toán học của thực tế. Theo Stewart (2012), những kiểu hàm số (với các tính chất của chúng) chính là mô hình toán học phục vụ cho việc mô tả và giải thích nhiều vấn đề của thế giới thực. Khái niệm hàm số có mối quan hệ chặt chẽ với các hiện tượng thực tế. Qua đó, học sinh vận dụng được các kiến thức đã học vào cuộc sống. Khái niệm hàm số bậc hai, đường parabol cũng được mô hình hóa rất cụ thể bằng những hình ảnh thực tế gần gũi. Do đó, tạo cho học sinh niềm say mê, hứng thú trong những tiết học toán [85].

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. Do đó, HS quen với việc học theo “từng chương”, nặng về lý thuyết, ít có sự tương tác giữa người học và người dạy, người học 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, giữa các người học với nhau. Như vậy, việc thay đổi phương pháp giảng dạy ở nước Lào theo hướng ứng dụng là phù hợp với các nước trên thế giới và có tính cấp bách. Để

đánh giá được hiệu quả của hệ thống giáo dục của các nước trên thế giới (chủ yếu là đánh giá NL của HS trong các lĩnh vực Đọc hiểu, Toán học và Khoa học) với đối tượng là HS ở độ tuổi 15, tổ chức OECD (Organization for Economic Cooperation and Development) đã đưa ra chương trình đánh giá quốc tế PISA (Programme for International Student Assessment). PISA không kiểm tra nội dung cụ thể chương trình học trong nhà trường phổ thông, mà tập trung đánh giá NL vận dụng tri thức vào việc giải quyết các tình huống đặt ra trong thực tiễn. Nội dung kiểm tra của PISA cũng đánh giá các NL toán học, trong đó có NL MHH toán học [36].

Đã có một số công trình nghiên cứu về mô hình hóa toán học và ứng dụng trong dạy học Toán trung học phổ thông. Điển hình là các công trình *“Nghiên cứu vận dụng phương pháp mô hình hóa trong dạy học toán ở trường trung học phổ thông”* của tác giả Nguyễn Danh Nam, *“Góp phần phát triển năng lực mô hình hóa toán học cho học sinh trung học phổ thông qua dạy học Đại số và Giải tích”* của tác giả Phan Anh, *“Tăng cường khai thác nội dung thực tế trong dạy học số học và đại số nhằm nâng cao năng lực vận dụng toán học vào thực tiễn cho học sinh trung học cơ sở”* của tác giả Bùi Huy Ngọc, *“Bồi dưỡng năng lực mô hình hóa toán học cho học sinh trung học phổ thông trong dạy học Đại số”* của tác giả Lê Hồng Quang. Có rất ít các công trình nghiên cứu về dạy học môn Toán do các tác giả người Lào thực hiện. Mô hình hóa toán học và ứng dụng trong dạy học toán trung học phổ thông chưa phổ biến đối với giáo viên khi dạy học môn Toán và cũng chưa có công trình nghiên cứu nào về việc vận dụng phương pháp mô hình hóa trong dạy và học môn Toán ở trường trung phổ thông của nước CHDCND Lào.

Từ những lý do trên, tác giả luận án lựa chọn nghiên cứu đề tài: ***“Dạy 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 cho học sinh”***.

2. Mục đích nghiên cứu

Mục đích nghiên cứu của luận án là đề xuất các biện pháp dạy học Đại số theo hướng phát triển năng lực mô hình hóa và góp phần nâng cao hiệu quả dạy học 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 dạy học Đại số ở trường trung học phổ thông nước CHDCND Lào.
- Đối tượng nghiên cứu: Các biện pháp phát triển năng lực MHHTH cho HS thông qua dạy học Đại số ở trường trung học phổ thông 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 năng lực mô hình hóa toán học của học sinh Trung học phổ thông, 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 năng lực mô hình hóa cho học sinh, góp phần vào việc nâng cao chất lượng dạy và học môn Toán ở trường trung học phổ thông 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 MHH; 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 MHH toán học trong dạy học Đại số ở trường THPT.
- Phân tích những cơ hội phát triển NL MHH toán học cho HS trong dạy học Đại số ở trường THPT.
- Phân tích thực trạng dạy học đại số ở trường THPT theo hướng phát triển NL MHH cho học sinh.
- Đề xuất các biện pháp sư phạm về dạy học Đại số ở trường THPT theo hướng phát triển NL MHH 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

6.1. Phương pháp nghiên cứu lý luận

Phân tích, tổng hợp để tổng quan các công trình nghiên cứu ở trong và ngoài nước về các vấn đề thuộc phạm vi nghiên cứu của đề tài; xây dựng cơ sở lý luận cho năng lực mô hình hóa của học sinh trung học phổ thông và việc rèn luyện để phát triển năng lực này trong dạy học phân môn Đại số.

6.2. Phương pháp điều tra, quan sát

Điều tra hoạt động DH của GV, hoạt động học tập của HS bằng phiếu hỏi và phỏng vấn sâu nhằm đánh giá thực trạng việc phát triển NLMHH cho HS.

6.3. Phương pháp chuyên gia

Xin ý kiến của một số chuyên gia ở Việt Nam và Lào về những nội dung nghiên cứu của đề tài.

6.4. Phương pháp thực nghiệm sư phạm

Thực nghiệm sư phạm tại các trường trung học phổ thông để kiểm nghiệm giả thuyết và tính khả thi, hiệu quả của một số biện pháp sư phạm đã đề xuất.

7. Những luận điểm đưa ra bảo vệ

- Quan niệm về MHHTH, năng lực MHHTH và dạy học MHHTH.
- Đề xuất các thành tố của năng lực mô hình hóa toán học, cấp độ và biểu hiện của năng lực mô hình hóa toán học trong dạy học Đại số.
- Đánh giá thực trạng việc phát triển năng lực mô hình hóa toán học cho HS thông qua dạy học Đại số ở một số trường phổ thông nước CHDCND Lào.
- Đề xuất một số biện pháp sư phạm nhằm góp phần phát triển năng lực mô hình hóa toán học cho học sinh trong quá trình dạy học Đại số.

8. Những đóng góp của luận án

8.1. Về mặt lý luận

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

- Định hướng phát triển NL MHHTH của HS trong DH Đại số ở trường THPT.
- Góp phần làm sáng tỏ quan niệm về mô hình hóa, năng lực mô hình hóa, dạy học MHH, một số NLMHH cụ thể trong DH Đại số. Làm rõ ý tưởng phát triển NLMHH và những tình huống sử dụng để phát triển NLMHHTH.

8.2. Về mặt thực tiễn

- Làm rõ thực trạng phát triển NL MHHTH trong dạy học Đại số ở các trường THPT nước CHDCND Lào.
- Đề xuất được một số biện pháp sư phạm khả thi và hiệu quả về dạy học Đại số ở trường trung học phổ thông theo hướng phát triển NL MHHTH cho học sinh.
- Góp phần đổi mới phương pháp dạy học môn Toán, kiểm chứng tính khả thi và hiệu quả của dạy học Đại số theo hướng phát triển NLMHHTH cho học sinh.

9. Cấu trúc của luận án

Luận án bao gồm phần mở đầu, kết luận, phụ lục và 4 chương cơ bản sau đây:

Chương 1: Cơ sở lí luận

Chương 2: Cơ sở thực tiễn

Chương 3: Một số biện pháp sư phạm góp phần 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

Các nước trên thế giới đã chủ trương tăng cường thực hành và vận dụng toán học vào thực tiễn, ở trường phổ thông và cao đẳng, đại học. Nhìn chung, việc dạy học ở trường THPT nước CHDCND Lào còn nặng về thuyết trình, giảng giải những tri thức toán học thuần túy; HS 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. Theo sự phát triển của các nước tiên tiến trên thế giới, trong thế kỉ XXI năng lực vận dụng kiến thức vào giải quyết các vấn đề thực tiễn đang là một năng lực được nhiều nước quan tâm.

Không có nhiều các công trình nghiên cứu về dạy học môn Toán do các tác giả người Lào thực hiện. Hiện nay, chuyên ngành giáo dục nước CHDCND Lào chỉ đào tạo GV môn Toán có trình độ đại học và chưa có cơ sở đào tạo trình độ Thạc sĩ và Tiến sĩ chuyên ngành Lý luận và Phương pháp dạy học bộ môn Toán.

Các nghiên cứu luận án Tiến sĩ về Lý luận và Phương pháp dạy học bộ môn Toán được thực hiện bởi một số nghiên cứu sinh người Lào khi du học tại Việt Nam. Có rất ít tạp chí thuộc lĩnh vực giáo dục của Lào, vì vậy số công trình công bố của người Lào trong lĩnh vực Giáo dục Toán học còn ít.

Tác giả Khamkhong Sibouakham (2010) [8] 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 HS THPT nước CHDCND Lào*”. Kết quả của nghiên cứu này có thể tóm tắt như sau: Luận án trình bày tổng quan về đổi mới phương pháp dạy học, những phương pháp dạy học tích cực, một số quan điểm, lí thuyết dạy học, phương pháp dạy học cụ thể vận dụng vào dạy học Đại số và Giải tích 10 ở trường THPT nước CHDCND Lào. Đồng thời, tác giả trình bày kết quả điều tra thực trạng dạy và học Đại số và Giải tích 10 ở tỉnh Xay Nha Bu Li nước CHDCND Lào. Luận án đề xuất

được bốn biện pháp thực hiện dạy học nhằm tích cực hóa hoạt động học tập của HS THPT nước CHDCND Lào. Kết quả thực nghiệm sư phạm có tính khả thi và hiệu quả, giả thuyết khoa học chấp nhận được. Việc đổi mới phương pháp dạy học theo hướng tích cực hoàn toàn phù hợp với thực tế hiện nay trong nhà trường phổ thông nước CHDCND Lào.

Luận án của tác giả Outhay Banavong (2010) [16], đã trình bày “*Quan điểm hoạt động trong dạy học môn Toán ở trường phổ thông, đổi mới phương pháp dạy học, nội dung chương trình và thực trạng dạy học môn Toán lớp 6 ở trường phổ thông nước CHDCND Lào*”. Tác giả vận dụng trực tiếp quan điểm hoạt động vào dạy học những nội dung cụ thể và vận dụng thông qua hình thức bồi dưỡng GV trong dạy học Số học và Đại số lớp 6 ở trường phổ thông nước CHDCND Lào. Trên cơ sở đó tiến hành thực nghiệm sư phạm nhằm kiểm nghiệm tính khả thi của các biện pháp sư phạm đã đề xuất trong luận án.

Tác giả Xaysy Linphitham (2017) [27] 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 GV nói chung và GV dạy môn Toán nói riêng, năng lực này là trụ cột chi phối những năng lực khác của GV. Việc xác định đúng và hình thành, phát triển được những năng lực thành phần của năng lực dạy học cho sinh viên sư phạm ngành Toán là tiền đề quan trọng để phát triển năng lực dạy học cho GV dạy môn Toán ở nước CHDCND Lào. Nghiên cứu đã đề xuất 5 biện pháp để phát triển năng lực dạy học cho sinh viên đó là: (1) Bổ sung học phần “Dạy học những nội dung cụ thể môn Toán” vào chương trình đào tạo giáo viên Toán của Trường Đại học Quốc gia Lào; (2) Kết hợp hợp lý giữa học trên lớp và tự học, tự thực hành nhằm phát triển năng lực DH môn Toán của sinh viên sư phạm Toán; (3) Trang bị cho sinh viên tri thức về những tình huống điển hình trong dạy học môn Toán và rèn luyện cho sinh viên kỹ năng vận dụng những tri thức này trong thực hành DH một số nội dung môn Toán THPT; (4) Rèn luyện kỹ năng giải toán và cách hướng dẫn HS tìm tòi lời giải bài toán cho sinh viên; và (5) Tập dượt cho sinh

viên điều chỉnh, bổ sung, nâng cấp những ý tưởng DH, kế hoạch bài học, bài soạn, kịch bản dạy học trong DH môn Toán.

Nghiên cứu của Her Chongmouayang (2021) [57] 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 DH trong đào tạo GV và đề xuất các biện pháp tổ chức thực hành DH trong đào tạo GV môn Toán THPT tại các trường sư phạm của Lào.

Theo các nghiên cứu trên, tác giả luận án thấy rằng chưa có công trình nào nghiên cứu về phương pháp MHH trong DH toán. Phương pháp MHH chưa phổ biến đối với GV khi DH 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 THPT của nước CHDCND 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 dạy học môn Toán ở các trường phổ thông. Chưa có nhiều công trình nghiên cứu về việc vận dụng phương pháp MHH trong dạy và học toán ở nhà trường phổ thông. Những nghiên cứu gần đây của tác giả đã trình bày một cách khái quát vai trò của phương pháp MHH trong dạy và học toán, phương pháp MHH giúp HS 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. Qua đó, giúp HS hiểu sâu và nắm chắc các kiến thức toán học. Ngoài ra, sử dụng phương pháp MHH trong dạy học toán sẽ giúp HS phát triển các kỹ năng toán học, đồng thời nó còn hỗ trợ GV tổ chức DH theo phương pháp phát hiện và giải quyết vấn đề có hiệu quả hơn (Nguyễn Danh Nam, 2013) [11]. Hơn nữa, phương pháp MHH giúp HS trong việc học toán trở nên có ý nghĩa hơn bằng cách tăng cường và làm sáng tỏ các yếu tố toán học trong thực tiễn. Năng lực phân tích và giải quyết các vấn đề thực tiễn cũng được quan tâm khi sử dụng phương pháp MHH bởi các giai đoạn của quá trình MHH giúp rèn luyện các thao tác tư duy toán học như phân tích và tổng hợp, trừu tượng hóa và tổng quát hóa, so sánh và tương tự, hệ thống hóa và đặc biệt hóa, suy diễn và quy nạp,...

Tác giả Bùi Huy Ngọc (2003) [15], trong nghiên cứu “*Tăng cường khai thác nội dung thực tế trong dạy học Số học và Đại số nhằm nâng cao năng lực vận dụng toán học vào thực tiễn cho học sinh bậc trung học cơ sở*” đã xây dựng các biện pháp khai thác nội dung thực tiễn trong DH nội dung Số học và Đại số ở trường trung học cơ sở nhằm phát triển NL vận dụng toán học trong thực tiễn cho HS. Nghiên cứu này cũng đã làm rõ về khái niệm bài toán có nội dung thực tiễn, một số tình huống điển hình trong vận dụng toán học vào thực tiễn và một số thành tố của cấu trúc NL vận dụng toán học vào thực tiễn.

Nghiên cứu của tác giả Phan Anh, (2012) [4], “*Góp phần phát triển năng lực toán học hóa tình huống thực tiễn cho học sinh trung học phổ thông qua dạy học Đại số và Giải tích*” đã làm rõ việc xây dựng mô hình toán học hóa các tình huống thực tiễn trong quá trình dạy học HS THPT qua phần Đại số và Giải tích. Tuy nhiên, các kết quả nghiên cứu chỉ mới đưa ra quan niệm về NL toán học hóa tình huống thực tiễn của HS THPT, xác định các thành tố của năng lực này để từ đó đề xuất hệ thống các biện pháp giúp GV tăng cường vận dụng toán học vào trong thực tiễn.

Phương pháp MHH giúp nâng cao tinh thần hợp tác trong học tập, tăng cường tính độc lập và tự tin cho HS thông qua trao đổi nhóm, sử dụng phần mềm DH hỗ trợ quá trình giải quyết vấn đề, MHH và cải tiến mô hình cho phù hợp với thực tiễn (Nguyễn Danh Nam, 2013) [74]. Qua đó, tăng cường tính liên môn trong học tập các môn khác như: địa lý, khoa học, lịch sử, môi trường. Trong nghiên cứu này, tác giả cũng chỉ ra sử dụng phương pháp MHH trong dạy học một số tình huống như: tạo tình huống có vấn đề, làm sáng tỏ một số yếu tố của toán học trong thực tiễn và hiểu được ý nghĩa của các số liệu thống kê từ thực tiễn. Những kết quả này sẽ là cơ sở cho những nghiên cứu tiếp theo về khả năng vận dụng phương pháp MHH trong dạy học toán ở các trường phổ thông hiện nay, đặc biệt là việc tiếp cận theo hướng tăng cường đưa các bài toán thực tiễn vào chương trình SGK môn Toán.

Trong nghiên cứu của tác giả Nguyễn Thị Tân An (2013) [1], tác giả đã đưa ra một cách phân loại các tình huống toán học và xây dựng quá trình toán học hóa phù hợp với chương trình. Nghiên cứu đã cung cấp các hướng dẫn cụ thể đối với

mỗi bước của quá trình toán học hóa giúp HS có thể định hướng khi đứng trước một tình huống toán học hóa, GV có thể sử dụng để lên kế hoạch DH. Ngoài ra, tác giả cũng chỉ rõ mối liên hệ giữa các NL hiểu biết định lượng và quá trình toán học hóa. Do đó, việc giải quyết các tình huống chứa đựng các yếu tố định lượng thông qua quá trình toán học hóa sẽ giúp phát triển các NL hiểu biết định lượng của HS. Đặc biệt, tác giả đã xây dựng được thang đánh giá giúp đo các NL hiểu biết định lượng khi HS giải quyết một tình huống toán học hóa chứa đựng yếu tố định lượng.

Nghiên cứu của Lê Thị Hoài Châu (2015) [5] đã làm rõ khái niệm MHHTH và vấn đề vận dụng MHH trong dạy học toán học bậc THPT ở Việt Nam. Nghiên cứu này được tiến hành trên hai phương diện: (i) Phân tích sự lựa chọn của chương trình và SGK môn Toán THPT đối với vấn đề MHH trong dạy học hàm số, phương trình, bất phương trình. Phân tích này được thực hiện trong sự đối chiếu với đặc trưng tri thức luận của tri thức đang bàn đến và sự so sánh với một thể chế khác; (ii) Nghiên cứu thực trạng, đánh giá năng lực của HS phổ thông trong việc sử dụng các kiến thức toán học vào giải quyết các vấn đề của thực tiễn. Từ đó, nghiên cứu này, đã thiết kế được các tình huống dạy học bằng MHH và dạy học MHH trong dạy học hệ bất phương trình hai ẩn, khái niệm đạo hàm và khái niệm tích phân.

Dựa theo kết quả nghiên cứu “*Tính xác thực của mô hình hóa toán học: thiết kế các nhiệm vụ toán học trong nhà trường*” (Tạ Thị Minh Phương, Trần Dũng, 2015) [17], hai tác giả đánh giá rằng việc thiết kế các tình huống MHHTH là khá công phu. Tiêu chí xác thực cung cấp một khuôn khổ lý thuyết cho việc phân tích các nhiệm vụ toán học, đồng thời gợi ý cách thức chuyển đổi thông tin thực tế sang toán học và ngược lại. Do đó, khái niệm về tính xác thực và các tiêu chí xác thực sẽ góp phần nâng cao khả năng giải quyết vấn đề của HS, đưa toán học đến gần hơn với đời sống.

Với nghiên cứu “*Năng lực mô hình hóa toán học của học sinh lớp 10 trong học theo bối cảnh*”, của tác giả Huỳnh Hữu Hiền (2016) [12], nghiên cứu đã tìm hiểu quy trình MHHTH; tìm hiểu NL MHH của HS; xem xét năng lực MHHTH của nhóm HS lớp 10 khi học theo bối cảnh; tìm hiểu một số thuận lợi và khó khăn của HS

khi học theo bối cảnh; xem xét thái độ của HS trong khi tiến trình hoạt động MHHTH trong môi trường theo bối cảnh.

Đề tài cấp Bộ “*Nghiên cứu vận dụng phương pháp mô hình hóa trong dạy học môn toán ở trường phổ thông*” (Nguyễn Danh Nam, 2016) [14] cho thấy đây là một nghiên cứu đầy đủ về phương pháp MHH. Tác giả trình bày toàn bộ các khái niệm cơ bản về lý thuyết MHH, quy trình MHH, năng lực MHH của HS, trên cơ sở đó tác giả đưa ra tính khả thi của việc vận dụng phương pháp MHH trong dạy học môn toán ở trường phổ thông. Bên cạnh đó, Nguyễn Danh Nam (2016) [20] đã xây dựng quy trình vận dụng phương pháp MHH, nguyên tắc thiết kế hoạt động, dự án MHH và hướng dẫn tích hợp các mô hình toán học trong dạy học một số chủ đề theo hướng gắn liền với các hoạt động trải nghiệm sáng tạo.

Các công trình nghiên cứu khác như: “*Vận dụng mô hình hóa vào dạy học môn toán ở trường phổ thông*” của tác giả Trần Trung (2011); “*Recommendations for mathematics curriculum development in Vietnam*” của Nguyễn Danh Nam, Trần Trung (2013); “*Mô hình hóa với phương pháp tích cực trong dạy học toán*” của Vũ Như Thư Hương và Lê Thị Hoài Châu, tài liệu bồi dưỡng giáo viên (2013); “*Nghiên cứu vận dụng phương pháp MHH trong dạy học toán ở trường phổ thông*” của Nguyễn Danh Nam, Đề tài khoa học và công nghệ cấp Bộ (2016); Các luận án tiến sĩ “*Sử dụng toán học hóa để phát triển các năng lực hiểu biết định lượng của học sinh lớp 10*” Nguyễn Thị Tân An (2014); “*Góp phần phát triển năng lực toán học hóa tình huống thực tiễn cho học sinh trung học phổ thông qua dạy học Đại số và Giải tích*” của Phan Anh (2014); “*Bồi dưỡng năng lực mô hình hóa toán học cho học sinh trung học phổ thông trong dạy học Đại số*” của Lê Hồng Quang (2020);...

Hầu hết, các nghiên cứu về MHHTH ở Việt Nam đều cho rằng vấn đề dạy học bằng MHH chưa được quan tâm ở nhà trường. Cả SGK và sách hướng dẫn GV chú trọng chưa nhiều về MHHTH, vì thế GV còn lúng túng, thiếu kinh nghiệm khi dạy học theo hướng phát triển NL MHHTH cho HS, GV đều sử dụng ví dụ, tình huống có sẵn trong SGK; chưa hiểu rõ và chưa liên kết được các tình huống trong nội bộ môn Toán, ngoài môn Toán và các tình huống thực tiễn. Do đó, HS không có

nhiều cơ hội tiếp xúc thường xuyên với các tình huống này, dẫn đến các em còn hạn chế trong việc phát triển năng lực MHHTH.

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

Mô hình hóa toán học và ứng dụng của toán học trong thực tiễn cuộc sống là một trong những chủ đề trọng tâm của giáo dục toán học trong suốt ba thập kỉ qua. Nói cách khác, chủ đề đó chính là mối quan hệ giữa toán học với thực tiễn (thế giới bên ngoài toán học).

Tại Hội nghị của Freudenthal năm 1968 [49], thuật ngữ MHH trong giáo dục toán học được chính thức xuất hiện đầu tiên. Trong đó các nhà giáo dục toán đã đưa ra nhiều vấn đề liên quan đến MHH: Tại sao phải dạy toán thực? Tại sao nhiều HS không thể sử dụng kiến thức toán đã học để giải quyết các vấn đề thực tiễn mặc dù đạt được kết quả học tập xuất sắc về môn Toán? Dạy toán cần phải tiến hành sao cho HS có thể áp dụng toán vào những tình huống đơn giản trong cuộc sống. Hội nghị các nước nói tiếng Đức năm 1977 tiếp tục đề cập đến mối liên hệ giữa toán học với thực tiễn và MHH, bao gồm các thảo luận về những khía cạnh của toán học ứng dụng trong giáo dục. Sau nghiên cứu của Pollak năm 1979 [82], dấu mốc quan trọng là việc MHH được đưa vào nhà trường phổ thông và ảnh hưởng của toán học lên các môn học khác ở nhà trường. Theo tác giả, giáo dục toán học phải giúp cho HS biết sử dụng toán học trong cuộc sống hàng ngày. Từ đó, dạy và học MHH trong nhà trường trở thành một chủ đề nổi bật trên phạm vi toàn cầu (Blum, 2007) [36]. Ví dụ trong nghiên cứu của chương trình đánh giá HS quốc tế PISA nhấn mạnh đến mục đích của giáo dục toán học là phát triển khả năng HS sử dụng kiến thức toán để giải quyết vấn đề trong cuộc sống hiện tại và tương lai.

MHHTH được các nước trên thế giới quan tâm, nghiên cứu và vận dụng trong DH ở các cấp học, MHH liên quan đến việc đơn giản hóa một tình huống thực tế phức tạp, tạo ra một mô hình, làm việc toán học với nó và giải thích kết quả trong tình huống thực tế đó. Các nghiên cứu cho thấy được tầm quan trọng của MHH trong DH môn Toán, MHHTH giúp HS tìm hiểu, khám phá và giải quyết được các tình huống nảy sinh từ thực tiễn, từ đó các em thấy được sự liên hệ giữa toán học và thực tiễn.

Theo Blum và Niss (1991) [35], bên cạnh việc cung cấp cho HS những kiến thức và kỹ năng liên quan đến toán học như khái niệm, định lý, công thức, quy tắc, dạy toán cần giúp HS phát triển khả năng kết nối các kiến thức, để giải quyết những tình huống thực tiễn. Khi sử dụng toán để giải quyết những vấn đề, tình huống trong lĩnh vực ngoài toán thì MHHTH và quá trình MHHTH là những công cụ cần thiết.

Kaiser-Messmer (1991) [60] đã gợi ý khai thác MHHTH theo hai hướng như: Thứ nhất, mô hình toán học được sử dụng để hiểu và giải quyết những vấn đề thực tiễn như một phương tiện để dạy và học toán ở trường phổ thông. Thứ hai, mô hình toán học được dùng để phục vụ nghiên cứu khoa học. Tuy nhiên, có nhiều nghiên cứu tập trung khai thác theo hướng thứ nhất. Theo Werner Blum (1993) [37], ở các nước, có nhiều tài liệu về dạy học bằng MHH và dạy học MHH được chính thức triển khai ở tất cả các cấp độ từ tiểu học đến THPT và đại học.

Những thập kỉ gần đây, MHHTH trong nhà trường ngày càng được thúc đẩy nhằm đáp ứng mục tiêu tăng cường giáo dục toán theo hướng gắn với thực tiễn, được đặt ra bởi nhiều quan điểm giáo dục từ giữa thế kỉ XX đến nay (Kaiser, 2007, [61]). Vậy tại sao MHHTH lại cần thiết đối với HS (Blum, 1993, [37]), Stillman (2010, [86]) đã đưa ra các lý do chính sau đây:

- Mô hình hóa toán học giúp cho học sinh hiểu được mối liên hệ giữa toán học với cuộc sống thực tiễn hàng ngày, môi trường xung quanh và các môn khoa học khác, giúp cho việc học toán trở nên có ý nghĩa hơn.

- MHHTH trang bị cho HS khả năng sử dụng toán học như một công cụ để giải quyết các vấn đề xuất hiện trong những tình huống thực tiễn, từ đó giúp các em thấy được tính hữu ích của toán học trong thực tiễn.

- MHHTH góp phần tạo nên một bức tranh đầy đủ, toàn diện và phong phú của toán học, giúp HS thấy được đó không chỉ là một ngành khoa học mà còn là một phần của lịch sử và văn hóa của nhân loại.

- MHHTH là một phương tiện phù hợp để phát triển các năng lực toán học của HS như: suy luận, khám phá, sáng tạo, giải quyết vấn đề,...

- Các nội dung toán học có thể được hình thành, củng cố bởi các ví dụ MHH phù hợp, điều này giúp HS hiểu sâu, nhớ lâu các chủ đề hoặc phát triển thái độ tích cực của các HS đối với toán học, tạo động cơ thúc đẩy việc học toán.

Nghiên cứu của tác giả Ang Keng Cheng (2000) [29] cho rằng dạy học MHH giúp phát triển những ý tưởng và khái niệm toán học cơ bản, bổ sung nhiều kỹ năng đầy thách thức và thú vị mới trong khi người học phát triển các mô hình. Điều này thường bị bỏ qua trong DH toán học truyền thống. Trong nghiên cứu (Erlbaum, 2003, Lesh R., & Doerr H.M) [65], đã mô tả mô hình như một đại diện tương tự giữa một hệ thống quen thuộc và một hệ thống trước đây được biết đến. Trong hệ thống phân cấp của Lehrer và Schäuble, MHHTH không bao gồm tất cả các tính năng của những tình huống thực tiễn trong cuộc sống để được mô hình đó. Ngoài ra, nó còn bao gồm một loạt các đối tượng đại diện, HĐ và các mối quan hệ, chứ không phải chỉ là một mô hình, để giúp mô tả cho các ý tưởng của các tình huống thực tế cuộc sống. Barbosa (2006) cho rằng mô hình toán học đóng vai trò quan trọng trong DH toán. MHH là môi trường để HS tìm hiểu, khám phá các KT toán học cũng như các KT liên môn khác (Barbosa, J., 2006) [31]. Những tổng hợp nghiên cứu trong năm 2007 của các tác giả Blum, Galbraith, Henn và Niss cung cấp một cái nhìn tổng quan toàn diện về lĩnh vực MHH và ứng dụng trong giáo dục toán học như ý nghĩa của MHHTH, tính xác thực, ứng dụng MHH trong DH toán học, những trở ngại trong quá trình thúc đẩy việc sử dụng các mô hình toán học trong giảng dạy. Bên cạnh đó, có những nghiên cứu đánh giá NL toán học quan trọng của HS cần đạt được trong hoạt động MHH.

Werner Blum, Peter L. Gabraith (2007) [36] cho rằng mục tiêu của MHH và ứng dụng trong giáo dục toán học là cung cấp một cái nhìn tổng quan toàn diện về công nghệ tiên tiến trong lĩnh vực MHH và ứng dụng trong giáo dục toán học. Những vấn đề chính được giải quyết, trong đó là những vấn đề sau: 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 có ý nghĩa; mục tiêu của MHH và ứng dụng trong giảng dạy toán học; sự cân bằng phù hợp giữa các hoạt động MHH và các hoạt động toán học khác; mô tả năng lực MHH của HS; xác định các năng lực toán học quan trọng nhất mà HS cần có, và làm thế nào các hoạt động MHH và ứng dụng có thể đóng góp vào việc phát triển những năng lực này; các nguyên tắc và chiến lược sư phạm phù hợp để phát triển năng lực

MHH; vai trò của công nghệ trong giảng dạy MHH và ứng dụng toán học; vai trò của MHH và ứng dụng trong dạy học toán; thúc đẩy việc sử dụng các ví dụ mô hình trong các lớp học; các chế độ đánh giá thành phần cơ bản của năng lực MHH; các chiến lược phù hợp để thực hiện các phương thức đánh giá và đánh giá mới trong thực tế. MHH và ứng dụng trong giáo dục toán học sẽ 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.

Nghiên cứu của Hội đồng quốc tế về giảng dạy toán học ICMI (International Commission on Mathematical Instruction) lần thứ 14 năm 2007 về “Mô hình hóa và ứng dụng trong giáo dục toán học” đã trình bày tương đối đầy đủ về việc tăng cường vận dụng phương pháp MHH trong dạy học môn Toán phổ thông; năng lực MHHTH; cấp độ MHH; đánh giá các giai đoạn của quá trình MHH; vai trò của phương pháp MHH trong học tập môn Toán; MHH trong đào tạo GV; điều kiện triển khai MHH trong lớp học, MHH và áp dụng trong chương trình đánh giá HS quốc tế PISA [36]. Hội nghị quốc tế về dạy MHHTH và áp dụng toán ICTMA (International Conferences on Teaching of Mathematical Modelling and Applications), với mục đích thúc đẩy ứng dụng và MHH trong các lĩnh vực của giáo dục bắt đầu từ năm 1983 đã đưa ra nhiều vấn đề về MHHTH trong dạy học môn Toán (An, 2014) [2]. Tại ICTMA lần thứ 13 năm 2010, các nghiên cứu đã đề cập đến năng lực MHHTH của HS phổ thông; tìm hiểu việc ứng dụng công nghệ thông tin có ảnh hưởng như thế nào đến việc áp dụng MHH trong trường học và đổi mới chương trình môn Toán; vấn đề hướng dẫn GV thiết kế các mô hình toán học; tổ chức hoạt động MHH và tìm kiếm các mô hình trong thực tiễn để giảng dạy toán ở trường phổ thông. Hội thảo ICTMA lần thứ 14 năm 2011 tiếp tục tổng hợp các xu hướng dạy và học MHHTH, trong đó các nghiên cứu trình bày rõ việc MHH ở các cấp học từ bậc tiểu học đến bậc đại học; mô tả chi tiết các giai đoạn của quá trình MHH nhìn từ khía cạnh nhận thức; việc thiết kế các dự án MHH gắn với các lĩnh vực khác nhau của thực tiễn và những trở ngại của HS và GV trong quá trình MHHTH (Jensen, T.H, 2007) [58]. Ngoài ra, Hiệp hội nghiên cứu giáo dục toán châu Âu CERME (Congress of European Research in Mathematics Education), từ

hội nghị lần thứ 4 (năm 2005) đến hội nghị lần thứ 8 (năm 2013), MHH và áp dụng toán là một trong những chủ đề chính của thảo luận. MHH liên kết giữa toán học trong nhà trường với cuộc sống, công việc và việc ra quyết định. Nó là quá trình lựa chọn và sử dụng những kiến thức toán học để phân tích tình huống thực tế, hiểu chúng rõ hơn và ra quyết định phù hợp” [45].

Có nhiều quan điểm khác nhau trong các nghiên cứu về MHHTH cụ thể như:

Quan điểm “thực tế” quan tâm đến khả năng người học áp dụng toán để giải quyết các vấn đề thực tế xuất phát từ khoa học, kinh tế, công nghiệp,... giúp họ hiểu biết hơn về thế giới thực và giải quyết các vấn đề trong thực tiễn cuộc sống. Mục tiêu giúp HS phát triển kỹ năng MHHTH và hiểu biết hơn về thế giới thực. Mô hình toán học là đối tượng toán học (đồ thị hàm số, phương trình, hình vẽ, bảng biểu, v.v.). Quá trình MHH là quá trình tuần hoàn, nhiều bước: bắt đầu trong thế giới thực chuyển thành thế giới toán học và kết thúc ở thế giới thực. Nhiệm vụ có tính thực tế, chân thực và gần gũi trong cuộc sống thực, yêu cầu sử dụng quá trình MHH để giải quyết, ví dụ các nhà nghiên cứu như Pollak, Ferri với trọng tâm nghiên cứu về NL MHHTH. Quá trình MHH là một quá trình hoàn chỉnh, được thực hiện với mục đích giải quyết một vấn đề thực tiễn chứ không phải để phát triển một lý thuyết mới như quan điểm nhận thức luận. Các nhà giáo dục toán học tiêu biểu cho tiếp cận này là các tác giả Pollak, Burkhardt, Galbraith, Stillman, Kaiser và Schwarz [50], [81], [87], [88].

Quan điểm “giáo dục”: Phần lớn các tiếp cận được phát triển trong lĩnh vực MHH thuộc quan điểm này của các tác giả như Blum, Niss, Blomhøj, Jensen, Maass, Galbraith, Stillman. Quan điểm này chú trọng tích hợp MHH vào DH toán; thông qua các ví dụ thực tiễn và mối quan hệ của chúng đối với toán học để thiết lập việc hiểu biết các khái niệm và thúc đẩy quá trình học toán; quan tâm đến các bước của quá trình MHH, nhiệm vụ MHH, phát triển những năng lực MHH cũng như ý nghĩa của việc học toán [36].

Quan điểm “phản ánh” nhấn mạnh vai trò, chức năng của toán học nói chung, của MHHTH nói riêng đối với sự phát triển tư duy phản ánh, tư duy phê

phán của HS trước những tình huống trong thực tiễn, y tế và môi trường, ví dụ như D'Ambrosio, Araujo, Barbosa. Cả kinh tế vĩ mô và kinh tế vi mô đều được xây dựng dựa trên những MHTH. Nó góp phần vào sự phát triển của xã hội [31], [38].

Quan điểm “ngữ cảnh” phát triển các HĐ học tập, cho phép HS hiểu được ý nghĩa của toán học thông qua các tình huống thực tiễn trong cuộc sống thường gặp hàng ngày được MHH. Quan điểm này được phát triển chủ yếu ở Hoa Kỳ, dựa trên một số nghiên cứu về giải quyết vấn đề và vai trò của các bài toán có lời văn. Các nhà nghiên cứu theo quan điểm này đã đưa ra 6 nguyên tắc trong thiết kế ngữ cảnh cho hoạt động MHH. Đại diện cho quan điểm nghiên cứu này là các tác giả Lesh, Caylor và Doerr [62].

Quan điểm “nhận thức” là một tiếp cận mới về MHH, thông qua việc phân tích các quá trình MHH và các tình huống khác nhau để hiểu được quá trình nhận thức, thiết lập lại quá trình MHH của mỗi cá nhân, nhận ra những rào cản, khó khăn của HS liên quan đến MHH. Mục tiêu là phát triển năng lực MHH của HS. Các nhà nghiên cứu được xếp theo quan điểm này là Blum, Leiß, Ferri và Carreira [33].

Gần đây, có một số công trình nghiên cứu về MHHTH như “Modeling students’ mathematical modeling competencies” (2010) của các tác giả Richard Lesh, Peter L. Galbraith, Christopher R. Haines, Andrew, trình bày về NL MHH cho sinh viên; “An investigation into the development of mathematical modelling competencies of grade 7 learners” (2010) của Piera Biccard, nghiên cứu về phát triển NL MHH cho HS lớp 7; “Mathematical applications and modelling” (2010) của Berinderjeet Kaur, Jaguthsing Dindyal nói về ứng dụng toán học và MHHTH; “The role of math modeling in the common core: A review of math modeling in the K-12 classroom” (2014) của tác giả Ashley Perez, trình bày về vai trò của MHHTH trong các tiêu chuẩn cốt lõi chung, đánh giá về MHHTH của HS lớp 12; “Competencies and mathematical learning” (2011) của Mogens Niss & Tomas Højgaard trình bày về việc rèn luyện các NL toán học.

Như vậy, nền giáo dục một số nước trên thế giới 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 dạy học, các nghiên cứu của họ cũng chỉ ra rằng MHHTH là rất

cần thiết trong dạy học toán. Tuy nhiên, mức độ quan tâm đến MHHTH cho HS cấp THPT chưa được chú trọng nhiều.

Mối quan hệ giữa toán học với thực tiễn đặc biệt được các nước OECD (Organisation for Economic Cooperation and Development) quan tâm thông qua chương trình đánh giá HS quốc tế PISA (Programme for International Student Assessment), năng lực toán học, theo PISA là “khả năng của mỗi cá nhân để xác định và hiểu vai trò của toán học trong thế giới...”. PISA nhấn mạnh đến khả năng sử dụng kiến thức toán học ở nhiều tình huống và ngữ cảnh khác nhau. Ở nhiều nước, kết quả PISA được thảo luận để đổi mới chương trình môn Toán ở nhà trường, đặc biệt là vấn đề MHHTH. Ứng dụng của toán học trong thực tiễn để hiểu thế giới tốt hơn, giải thích các hiện tượng, giải quyết vấn đề và ra quyết định.

Trọng tâm của dạy học MHH là quá trình đưa ra những mô tả phù hợp của các tình huống thực tiễn. Như vậy, việc dạy học MHH sẽ bắt đầu từ một vấn đề thực tiễn và theo đó là quá trình từng bước hướng đến giải pháp cụ thể để giải quyết vấn đề (T. Palm, 2008) [79].

Toán học là khoa học lâu đời nhất, là nữ hoàng của các khoa học. Toán học có thể được dạy và học theo nhiều cách khác nhau ở trường học để giúp gắn kết nối kiến thức toán học với thực tiễn cuộc sống (H. Freudenthal, 1991) [47].

Đại số, là một nhánh của toán học trong đó các tính toán số học và các thao tác hình thức được áp dụng cho các ký hiệu trừu tượng thay vì cho các số cụ thể. Từ sự phân biệt khía cạnh công cụ và đối tượng của các quan niệm toán học do Douay (1984, [43]) đề xuất việc tổ chức tri thức đại số quanh hai chiều chính sau đây: i) *Chiều công cụ*: Đại số được xem như một công cụ để giải một số bài toán nảy sinh từ các ngữ cảnh bên trong toán học hay bên ngoài toán học. ii) *Chiều đối tượng*: Đại số được xem như một tập hợp cấu trúc các đối tượng: ẩn số, biến số, tham số, phương trình, bất phương trình, hàm số,... được trang bị tính chất, đặc biệt là những kiểu xử lý mang bản chất hình thức, những kiểu biểu diễn cho phép các xử lý này: cách viết đại số, đồ thị, ký hiệu hàm số,... Cho nên tri thức đại số được biểu hiện

bằng ngôn từ trạng thái của các đối tượng đại số, của những khả năng thao tác chúng và khả năng nối khớp các thuộc tính cú pháp.

Do vậy, môn Đại số phải được giảng dạy một cách đầy đủ, với nội dung phong phú cho HS THPT. Việc dạy và học Đại số theo quan điểm MHHTH các tình huống thực tiễn cho HS THPT là rất quan trọng.

1.2. Các khái niệm cơ bản

1.2.1. Mô hình và mô hình toán học

Mô hình là một mẫu, một đại diện, một minh họa được thiết kế để mô tả cấu trúc, cách vận hành của một sự vật, hiện tượng, một hệ thống hay một khái niệm. Về mặt trực giác, người ta thường nghĩ đến mô hình theo ý nghĩa vật lý (Swetz & Hartzler, 1991) [89].

Mô hình vật lý là một bản sao, thường khác về kích cỡ, nhưng có cùng nhiều tính chất với đối tượng gốc mà mô hình đó biểu diễn. Ví dụ mô hình thuyền buồm cũng có thể nổi và được đẩy đi bởi gió như thuyền thật. Ngoài ra các mô hình lý thuyết cũng được xây dựng. Mô hình lý thuyết là tập hợp các quy tắc biểu diễn một sự vật, hiện tượng trong đầu của người quan sát. Khi các quy tắc đó là quy tắc toán học thì một mô hình toán học được tạo ra. Hay nói cách khác, mô hình là một cấu trúc toán học (đồ thị, bảng biểu, phương trình, hệ phương trình, biểu thức đại số, hàm số,...) gồm các kí hiệu và các quan hệ toán học biểu diễn, mô tả các đặc điểm của một tình huống, một hiện tượng hay một đối tượng thực được nghiên cứu.

Mô hình được mô tả như một vật dùng thay thế mà qua đó ta có thể thấy được các đặc điểm đặc trưng của vật thể thực tế. Thông qua mô hình, ta có thể thao tác và khám phá các thuộc tính của đối tượng mà không cần đến vật thật (Mason & Davis, 1991) [71].

Theo Lê Thị Hoài Châu (2014) [5], mô hình là một mẫu, một đại diện một minh họa được thiết kế để mô tả cấu trúc của hệ thống, cách vận hành của một hoặc các sự vật, hiện tượng thuộc hệ thống này. Nguyễn Danh Nam (2016) [14] đưa ra khái niệm mô hình là tập hợp các quy tắc biểu diễn một sự vật, hiện tượng diễn ra trong suy nghĩ của người quan sát.

Mô hình toán học là một mô hình trừu tượng sử dụng ngôn ngữ toán học để mô tả về một hệ thống nào đó. Có thể hiểu rằng, trong dạy học toán, MHH có liên hệ với các dự án học tập, GV có thể chia HS thành các nhóm nhỏ có cùng mối quan tâm để tìm hiểu, khám phá thế giới bằng phương tiện toán học, với sự hướng dẫn của GV.

Kaiser-Messmer (1991) [60] đã gợi ý hai hướng khai thác MHTH. Thứ nhất, MHTH được sử dụng để hiểu và giải quyết các vấn đề thực tiễn như một phương tiện để dạy và học toán ở trường phổ thông. Thứ hai, MHTH được dùng để phục vụ nghiên cứu khoa học.

Theo Lesh và Doerr (2003) [65], MHTH là các hệ thống khái niệm toán học (bao gồm các yếu tố, quan hệ, phép toán và các quy tắc biểu diễn) được thể hiện bằng việc sử dụng các kí hiệu bên ngoài, thường được dùng để cấu trúc, xây dựng, miêu tả hoặc giải thích các nội dung phức tạp trong tự nhiên.

MHTH luôn bắt nguồn từ một vấn đề thực tế, sau đó được mô tả bằng một MHTH và được giải quyết bằng mô hình này, một MHTH là một đại diện của thế giới thực được đơn giản hóa, phù hợp với bản gốc và cho phép ứng dụng toán học. Mô hình có thể là một phương trình, một bộ phương trình, một bộ quy tắc hoặc đơn giản là một thuật toán chi phối cách các giá trị của các biến có thể được tìm thấy hoặc được chỉ định.

Theo cách tiếp cận trên, tác giả luận án cho rằng: *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

Hiện nay, có nhiều định nghĩa và mô tả về 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. Trong luận án này, tác giả phát biểu một số định nghĩa MHH như sau:

Theo Griesel (2005) [56], MHH là quá trình khai triển một mô hình dựa trên việc ứng dụng và sử dụng nó để giải quyết vấn đề. Theo Galbraith & Lesh (2010) [63], cấu trúc một chu kỳ MHH có thể được phân tích thành bốn giai đoạn chính: xây dựng mô hình, phân tích, xác nhận và triển khai. Tuy nhiên, Hestenes nhấn mạnh rằng các giai đoạn có thể khác nhau trong mỗi chu kỳ, tùy thuộc vào mục tiêu

của người thực hiện MHH. Hơn nữa, các giai đoạn không nhất thiết phải được thực hiện theo thứ tự tuyến tính. Theo Greefrath (2016) [55], xem xét trong môi trường TH và cho thấy MHH là một chu trình giữa thực tiễn và TH và nó được lặp đi lặp lại nhiều lần.

MHH là toàn bộ quá trình chuyển đổi từ vấn đề thực tế sang vấn đề toán học và ngược lại cùng với mọi thứ liên quan đến quá trình đó, từng 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 đạt được một kết quả hợp lý (Trần Vui, 2014) [25].

MHH trong dạy học toán là quá trình giúp HS 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 (Nguyễn Danh Nam, 2015) [13]. Quá trình MHH đòi hỏi cho HS cần có kỹ năng và thao tác tư duy toán học như: phân tích, tổng hợp, so sánh, khái quát hóa, trừu tượng hóa. Ở trường phổ thông, MHH diễn ra mối quan hệ giữa các hiện tượng trong môi trường và xã hội với nội dung, kiến thức toán học trong SGK thông qua ngôn ngữ toán học như: ký hiệu, đồ thị của hàm số, biểu đồ, công thức, phương trình. Từ đó, có thể thấy hoạt động MHH giúp HS phát triển sự thông hiểu các khái niệm và quá trình toán học, hệ thống hóa các khái niệm, ý tưởng toán học và nắm được cách thức xây dựng mối quan hệ giữa các ý tưởng đó.

Theo Nguyễn Danh Nam (2016) [14], khái niệm MHH là quá trình tạo ra các mô hình để giải quyết các vấn đề toán học.

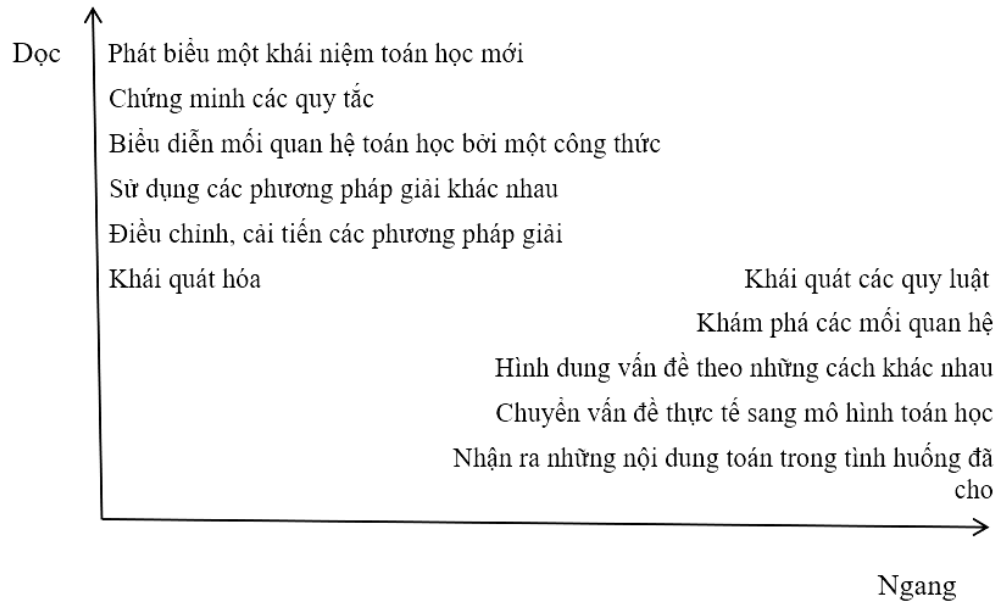
Dựa các phân tích trên, tác giả luận án cho rằng: *Mô hình hóa là chu trình khai triển một mô hình giữa thực tiễn và toán học được lặp đi lặp lại nhiều lần, bằng cách thiết lập và sử dụng mô hình toán học để giải quyết vấn đề toán học.*

1.2.3. Toán học hóa

Một khái niệm thường gặp trong các tài liệu về MHH toán học và liên quan đến quá trình MHH là toán học hóa. Tác giả nhận thấy có nhiều quan điểm khác nhau về khái niệm toán học hóa mà có thể phân chia thành ba nhóm sau:

- *Toán học hóa bao gồm hai quá trình – dọc và ngang*

Trong thực tiễn ranh giới của hai quá trình này không phải luôn luôn rõ ràng. Sơ đồ dưới đây biểu diễn một số hoạt động có thể xuất hiện khi thực hiện quá trình toán học hóa theo hai chiều (De Lange, 1996, [41]):



Sơ đồ 1.1: Toán học hóa theo chiều ngang và chiều dọc

Theo quan điểm này, quá trình toán học hóa xảy ra không chỉ khi giải quyết một vấn đề thực tiễn mà ngay cả khi giải quyết một vấn đề toán học, nhằm khám phá các cấu trúc toán học. Các tình huống thực tiễn chỉ đóng vai trò là môi trường tạo động cơ hoặc minh họa cho sự xuất hiện những kiến thức toán học.

Freudenthal (Van den Heuvel-Panhuizen, 2003, [91]) quan niệm rằng “toán học có quan hệ mật thiết với thực tế” và “toán học là kết quả hoạt động của con người”. Vì vậy, học toán không phải là tiếp nhận kiến thức có sẵn mà học toán là quá trình thiết lập và giải quyết vấn đề xuất hiện từ thực tế hay trong nội tại toán học để xây dựng lại kiến thức toán và ông gọi quá trình đó là toán học hóa (mathematization).

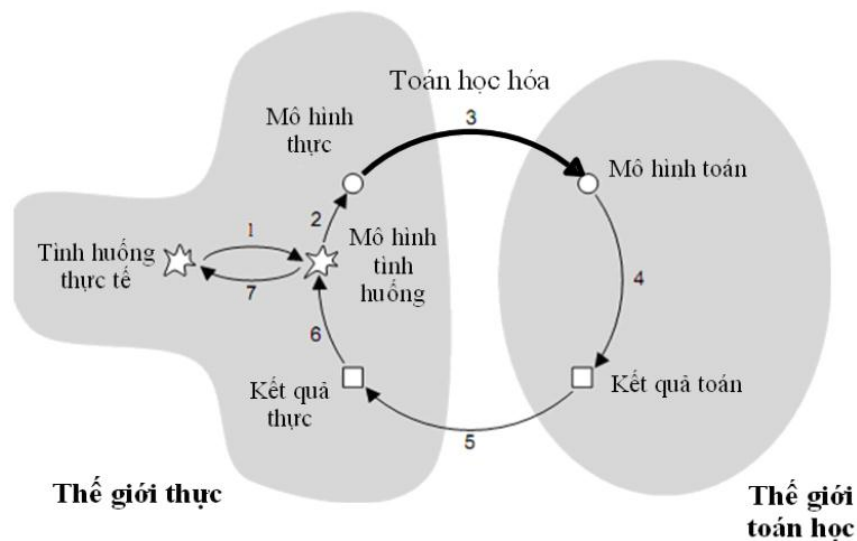
Treffer (Gellert và Jablonka, 2007, [53]), tác giả đã trình bày khái niệm THH rõ ràng hơn trong bối cảnh giáo dục bằng cách phân biệt hai hình thức khác nhau như:

- Toán học hóa theo chiều ngang: chỉ là một quá trình mô tả vấn đề thực tiễn theo ngôn ngữ toán học để có thể giải quyết vấn đề đó với công cụ toán học. Nói cách khác, THH là hoạt động chuyển đổi từ thế giới thực vào thế giới toán học.

- Toán học hóa theo chiều dọc: là quá trình xảy ra trong thế giới toán học. Thông qua quá trình này, học sinh đạt được một trình độ toán học cao hơn.

➤ *Toán học hóa là một phần của quá trình mô hình hóa*

Trong quá trình MHH, thực tiễn và toán học thường nhìn thấy như hai thế giới riêng biệt và người mô hình hóa sẽ thực hiện một số bước biến đổi giữa hai môi trường này cũng như trong mỗi môi trường để giải quyết tình huống đặt ra. Theo Blum và Leiß (2006, [33]), Kaiser (2007, [61]), Niss (2012, [76]), bước biến đổi từ mô hình thực sang mô hình toán học trong quá trình MHH được gọi là toán học hóa.



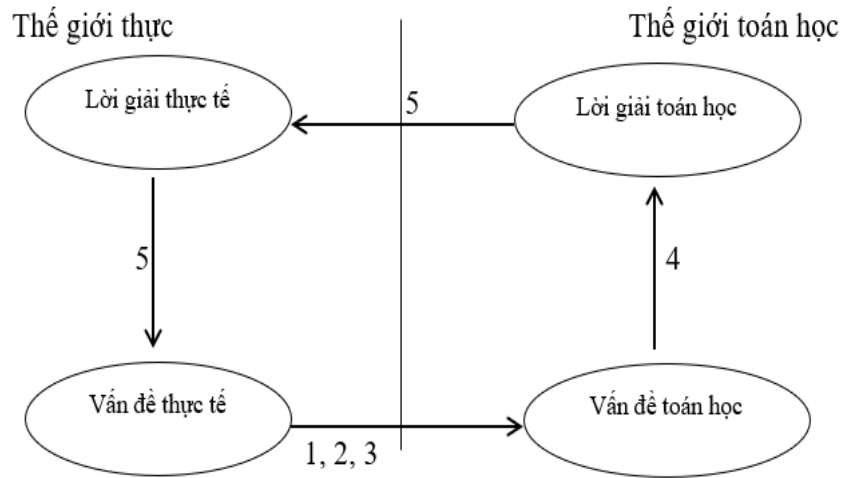
Sơ đồ 1.2: Toán học hóa trong quá trình mô hình hóa

Khi HS bước vào quá trình THH, tình huống thực tiễn đã được đặc biệt hóa, lý tưởng hóa, lúc này HS cần chuyển đổi các đối tượng và quan hệ ngoài TH thành các đối tượng và quan hệ với TH, chuyển đổi vấn đề đặt ra trong tình huống thực tiễn sang vấn đề TH, mục tiêu là biểu diễn mô hình thực bằng MHTH. Nói cách khác, THH theo quan điểm này là một hoạt động gắn liền với quá trình MHH nhằm biểu diễn hoặc giải thích mô hình thực tiễn bằng các phương tiện toán học.

➤ *Toán học hóa là toàn bộ quá trình mô hình hóa*

Trong chương trình đánh giá HS quốc tế PISA, khái niệm toán học hóa (mathematisation) được mô tả là quá trình cơ bản mà HS sử dụng các kiến thức, kỹ năng toán học tích lũy được từ trường học cùng với kinh nghiệm cuộc sống để giải quyết các vấn đề thực tế (PISA, 2009, [80]).

Quá trình toán học hóa này bao gồm 5 bước, thể hiện ở sơ đồ dưới đây:



Sơ đồ 1.3: Quá trình toán học hóa theo PISA

Bước 1: Bắt đầu từ một vấn đề trong thực tiễn được đặt ra trong thế giới thực;

Bước 2: Nhận ra các kiến thức toán học phù hợp với vấn đề, tổ chức lại vấn đề theo các khái niệm toán học;

Bước 3: Không ngừng cắt tĩa các yếu tố để chuyển vấn đề thực tiễn thành một bài toán thể hiện trung thực cho tình huống;

Bước 4: Giải quyết bài toán đặt ra;

Bước 5: Làm cho lời giải của bài toán có ý nghĩa đối với tình huống thực tiễn, xác định những hạn chế của lời giải.

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. Ngoài ra, từ các định nghĩa đã đề cập trong chương này cho thấy khi nói đến thuật ngữ “mô hình hóa” thì cũng chính là “quá trình mô hình hóa”, “toán học hóa” cũng chính là “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.

Trong phạm vi của luận án, tác giả luận án quan tâm đến khái niệm toán học hóa theo quan điểm toán học hóa là một phần hay một giai đoạn của quá trình mô hình hóa và theo quan niệm của PISA. Dựa vào quan điểm trên, tác giả luận án cho rằng: *Toán học hóa là một phần của quá trình mô hình hóa, trong quá trình sẽ thực hiện một bước biến đổi từ vấn đề thực tiễn sang vấn đề toán học để giải quyết vấn đề trong tình huống đặt ra.*

1.2.4. Mô hình hóa toán học

Mô hình hóa toán học có thể hiểu là quá trình xây dựng mô hình, từ một tình huống thực tế đến một mô hình toán học, hoặc toàn bộ quá trình giải quyết vấn đề được áp dụng, hoặc để kết nối thế giới thực với toán học.

Theo Iu.M.Xviregiev; (1988) [28], MHHTH là quá trình chuyển đổi từ vấn đề thực tiễn sang vấn đề TH bằng cách thiết lập và giải quyết các MHTH.

Edwards và Hamson (2001) [44] quan niệm rằng MHHTH 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, MHHTH là toàn bộ quá trình chuyển đổi vấn đề thực tế sang vấn đề toán học 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 đạt được một kết quả hợp lý. Như vậy, MHHTH chính là mô tả các hiện tượng thực tiễn, trả lời cho những vấn đề trong thế giới thực, giải thích các hiện tượng thực tiễn, kiểm tra các ý tưởng, dự đoán về thế giới thực. Thế giới thực 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 hơn MHHTH là quá trình giải quyết các vấn đề thực tiễn bằng phương tiện toán học.

Haines và Crouch (2010) [63] quan niệm rằng MHHTH là một quá trình tuần hoàn, trong đó những vấn đề trong thế giới thực được tóm tắt, mô hình toán học, thực hiện các phương án giải quyết và đánh giá theo các giai đoạn như sau: nêu vấn đề trong thực tiễn; xây dựng mô hình toán học; giải bài toán; giải thích kết quả; đánh giá phương án giải quyết vừa thực hiện; điều chỉnh mô hình trước khi đưa ra kết luận cuối cùng cho vấn đề ban đầu và lặp lại chu trình.

Theo Nguyễn Danh Nam (2016) [14], trong chương trình và SGK môn Toán ở phổ thông, quá trình MHH được thông qua ngôn ngữ toán học như: hình vẽ, bảng biểu, hàm số, đồ thị, phương trình, hệ phương trình, sơ đồ, biểu đồ, biểu tượng, kí hiệu, công thức hay thậm chí cả các mô hình ảo trên máy vi tính.

Dựa vào định nghĩa trên, Nguyễn Danh Nam (2016) cũng cho rằng, MHHTH là một quá trình 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, tác giả luận án cho 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 thức thực hiện lời giải của bài toán trong quá trình đó.*

1.2.5. Quy trình mô hình hóa toán học

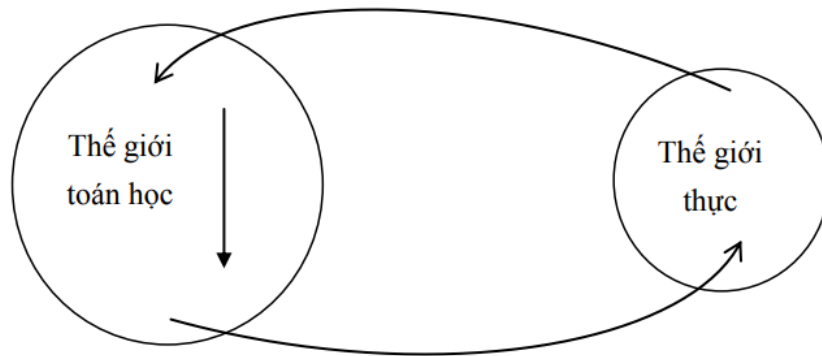
MHHTH giúp HS phát triển sự thông hiểu các khái niệm và quá trình toán học (Lesh & Caylor, 2007) [62]. Quá trình MHH giúp HS hệ thống hóa các khái niệm, ý tưởng toán học; nắm được cách thức xây dựng mối liên hệ giữa các ý tưởng đó. Hơn nữa, thông qua MHH, HS được khuyến khích tham gia các hoạt động “hệ thống các khái niệm toán học” giúp các em có được cái nhìn hệ thống hơn về lập luận và chứng minh toán học dưới các dạng ngôn ngữ tự nhiên, kí hiệu, đồ thị, sơ đồ, công thức, phương trình (Lesh & Doerr, 2003) [65].

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

Sau đây, tác giả sẽ đề cập một số quy trình MHH khác nhau để mô tả, và được sắp xếp theo trình tự thời gian và mức độ phức tạp của nó.

1.2.5.1. Sơ đồ của Pollak

Sơ đồ quy trình MHH của Pollak (1979) là quy trình đầu tiên biểu diễn đơn giản sự chuyển đổi giữa toán và thực tế theo cả hai chiều khi thực hiện MHH (xem Ferri, 2006) [46].



Sơ đồ 1.4: Quy trình mô hình hóa của Pollak (1979)

Trong sơ đồ này, Pollak đã chia thành hai phần, phần thứ nhất là toán học bao gồm những kiến thức về toán từ đơn giản đến phức tạp, đặc biệt nhấn mạnh tính ứng dụng của toán, nghĩa là sử dụng toán học để giải quyết các vấn đề thực tế. Phần thứ hai là từ vấn đề ngoài TH chuyển thành vấn đề TH cơ bản nhất, làm việc trong toán học và phản ánh lại thế giới ngoài toán học. Pollak đã dùng kí hiệu chiều mũi tên biểu diễn một vòng lặp, cho thấy từ một vấn đề ngoài toán học chuyển qua vấn đề toán học, giải quyết trong toán học và phản ánh lại vấn đề ngoài toán học, chiều mũi tên thể hiện tính tuần hoàn, cho phép lặp lại một chu trình nếu chưa thỏa đáng. Sơ đồ của Pollak đã cho thấy được mối quan hệ giữa toán học và vấn đề ngoài toán học, ta cũng hiểu vấn đề ngoài toán học là những vấn đề thực tế trong cuộc sống hằng ngày. MHH ngày càng được quan tâm, các nhà nghiên cứu chú trọng tìm ra được một thuật toán cho quá trình MHH, nghĩa là tìm được một sơ đồ chung nhất về quá trình MHH. Nghiên cứu của Blum và Leiß (2005) đã đề xuất một sơ đồ được trình bày dưới đây.

1.2.5.2. Sơ đồ của Blum và Leiß

Theo Blum & Leiß (2005) [34] đã sử dụng một quy trình bao gồm 7 bước để mô tả quá trình giải quyết một nhiệm vụ MHH. Trong quy trình này, mô hình tình huống nghiêng về cách tiếp cận Reussers (1997) [84] và tích hợp nó như giai đoạn mới trong chu kỳ MHH. Blum và Leiß nhấn mạnh mô hình tình huống là một giai đoạn quan trọng trong quá trình lập mô hình, thậm chí là điều quan trọng nhất. Như vậy, điểm khác biệt của quy trình này là sự tách biệt giữa mô hình tình huống với tình huống thực tế và mô hình thực, vì họ cho rằng đây là một giai đoạn quan trọng của quy trình MHH (theo Sơ đồ 1.2).

Bước 1: Hiểu tình huống thực tế đã cho, thiết lập một MHTH cho tình huống đó;

Bước 2: Đơn giản hóa tình huống thực tế và đưa vào các biến phù hợp để được mô hình thực của tình huống thực tế;

Bước 3: Chuyển từ mô hình thực sang mô hình toán;

Bước 4: Làm việc trong môi trường toán học để đạt được kết quả toán;

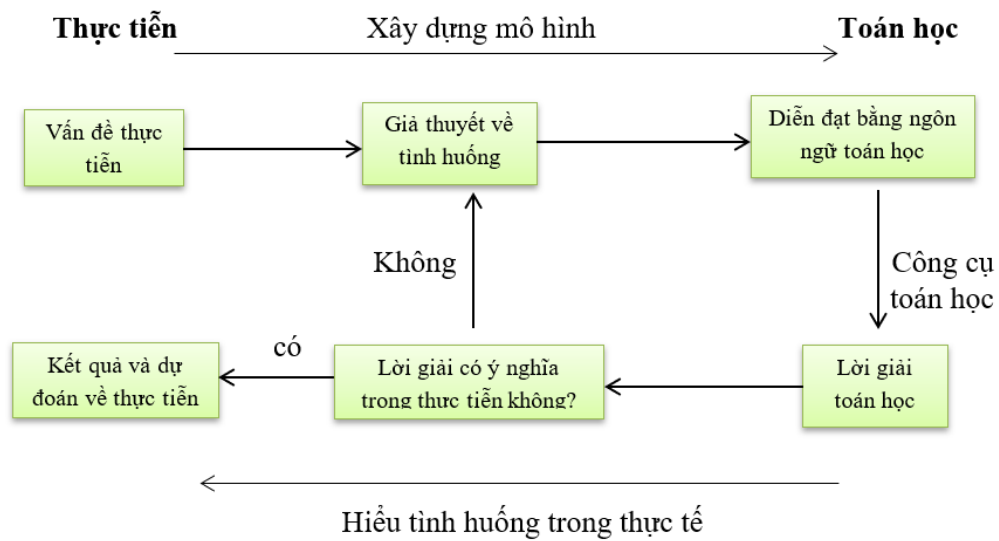
Bước 5: Thể hiện kết quả trong ngữ cảnh thực tế;

Bước 6: Xem xét tính phù hợp của kết quả hay phải thực hiện quá trình lần 2;

Bước 7: Trình bày cách giải quyết.

1.2.5.3. Sơ đồ của Nguyễn Danh Nam

Trong quá trình giải quyết vấn đề và MHH có những đặc điểm tương tự nhau giúp rèn luyện cho HS những kỹ năng toán học cần thiết. Do đó, chúng hỗ trợ và bổ sung cho nhau. Quy trình MHH 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 MHH ở trường phổ thông nhằm giúp HS giải quyết vấn đề bằng cách: (i) thu thập, hiểu và phân tích các thông tin toán học; (ii) áp dụng toán học để MHH các tình huống thực tiễn, là quá trình MHH một cách cụ thể theo của quy trình MHH trong DH môn Toán (Nguyễn Danh Nam, 2015) [13].



Sơ đồ 1.5: Quy trình mô hình hóa trong dạy học môn Toán [13]

Khi vận dụng hoạt động quy trình MHH trong DH toán, GV cần giúp HS hiểu biết và nắm được các yêu cầu cụ thể từng bước trong quy trình MHH các bài toán sau đây:

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

- Bước 2 (Giải bài toán): *Sử dụng liên kết các công cụ và phương pháp toán học thích hợp vào giải quyết vấn đề đã được toán học hóa trong bước trên.*

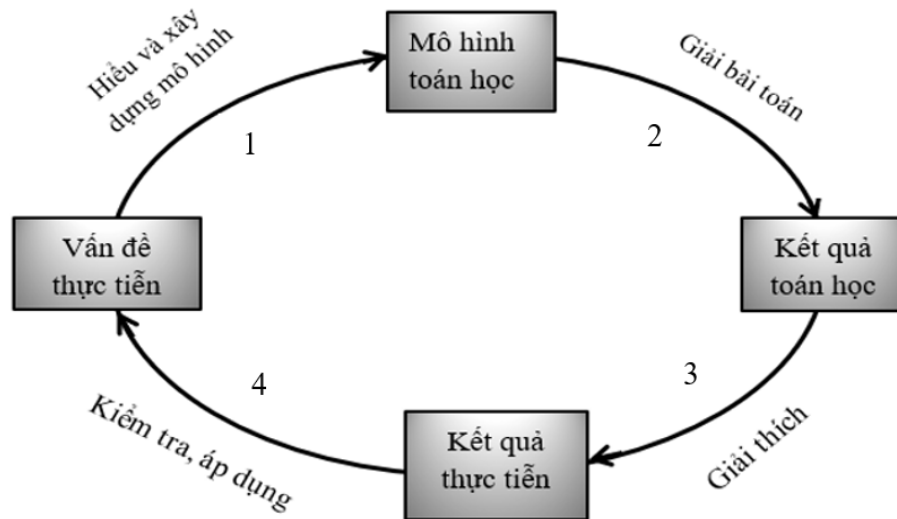
- Bước 3 (Thông hiểu): *Hiểu ý nghĩa lời giải bài toán đối với tình huống trong thực tiễn (bài toán ban đầu), trong bước này cần nhận ra được những hạn chế và khó khăn có thể có khi áp dụng kết quả này vào trong tình huống thực tiễn khác.*

- Bước 4 (Đối chiếu): *Trong bước cuối này, cần 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, sau đó đối chiếu với thực tiễn để cải tiến các mô hình đã xây dựng.*

1.2.5.4. Đề xuất quy trình mô hình hóa

Dựa theo việc nhận xét trên 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); dựa theo chương trình và sách giáo khoa môn Toán THPT của Lào và dựa theo kỹ năng MHHTH trong quá trình dạy học thực tế của GV và HS ở trường THPT nước CHDCND Lào. Trong luận án này, tác giả đề xuất một quy trình mô hình hóa như sau (Sơ đồ 1.6).



Sơ đồ 1.6: Quy trình mô hình hóa trong dạy học

Khi vận dụng và hoạt động quy trình này trong quá trình 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. Đây là quá trình chuyển các vấn đề từ thực tiễn thành vấn đề 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 (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. Yêu cầu học sinh lựa chọn, sử dụng các phương pháp và công cụ toán học thích hợp để kết nối toán học vào giải quyết vấn đề.

- *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. Sau đó, lấy những kết quả toán học và giải thích chúng thành các thông tin về bài toán thực tiễn ban đầu; từ đó cung cấp những lời giải thích hoặc những dự đoán.

- *Giai đoạn 4 (Kiểm tra và áp dụng): Xem xét và kiểm tra lại các giả thuyết, tìm hiểu những hạn chế của mô hình toán học, lời giải của bài toán, xem xét lại các công cụ và phương pháp toán học 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

Phương pháp MHH xây dựng và cải tiến một mô hình toán học nhằm diễn đạt và mô tả các bài toán thực tiễn. Qua các nghiên cứu thực nghiệm, các nhà giáo dục toán học đã nhận ra được tầm quan trọng của phương pháp MHH trong quá trình dạy học toán ở trường phổ thông. Phương pháp này giúp HS phát triển nhiều kỹ năng toán học, đồng thời nó cũng đòi hỏi nhiều kỹ năng, kiến thức và kinh nghiệm từ GV hơn là phương pháp dạy học giải quyết vấn đề. Phương pháp MHH hỗ trợ GV tổ chức dạy học theo phương pháp giải quyết vấn đề có hiệu quả hơn và khuyến khích HS học tập, hiểu sâu kiến thức, rèn luyện các kỹ năng giải quyết vấn đề. Đặc biệt, MHH cung cấp cho HS một cái nhìn sâu hơn về những vấn đề liên quan giữa toán học và thực tiễn trong suốt quá trình phát triển của nó. Từ đó, tăng cường xu hướng đưa các bài toán thực tiễn vào chương trình môn Toán ở trường phổ thông và phương pháp MHH là cách tốt nhất để khuyến khích, tạo động cơ cho HS giải các bài toán thực tiễn (Nguyễn Danh Nam, 2016) [14]. Phương pháp MHH đã giúp HS làm quen với việc sử dụng các loại biểu diễn dữ liệu khác nhau; giải quyết những bài toán thực tiễn bằng cách lựa chọn và sử dụng các công cụ, phương pháp toán học phù hợp.

Theo Brian King and Megan Murrey (1997), toán học trong thế giới thực thể hiện nhiều vấn đề của cuộc sống thực mà con người có thể gặp phải. Trong những nghiên cứu gần đây Trần Trung (2011) [22]; Nguyễn Danh Nam (2013) [11], các tác giả đã trình bày một cách khái quát vai trò của phương pháp MHH trong dạy học toán, phương pháp này giúp HS hiểu biết và làm quen đối với cách sử dụng các loại biểu diễn dữ liệu khác nhau của vấn đề; giải quyết những bài toán thực tiễn bằng cách lựa chọn và sử dụng các công cụ, phương pháp toán học phù hợp và giúp HS

hiểu sâu và nắm chắc các kiến thức toán học. Sử dụng phương pháp MHH trong dạy học toán giúp HS phát triển những kỹ năng toán học cần thiết. Ngoài ra, phương pháp này còn hỗ trợ GV tổ chức dạy học theo phương pháp phát hiện và giải quyết vấn đề có hiệu quả hơn. Hơn nữa, phương pháp này giúp việc học toán của HS hiểu ý nghĩa hơn bằng cách tăng cường và làm sáng tỏ các yếu tố toán học trong thực tiễn. Khi sử dụng phương pháp này, các tác giả cũng quan tâm đến năng lực phân tích và giải quyết vấn đề thực tiễn bởi các giai đoạn của quy trình MHH giúp rèn luyện các thao tác tư duy toán học.

Phương pháp MHH nâng cao tinh thần hợp tác trong học tập, tăng cường tính độc lập và tự tin cho HS thông qua trao đổi nhóm, sử dụng phần mềm dạy học hỗ trợ quá trình giải quyết các vấn đề, MHH và cải tiến mô hình cho phù hợp với tình huống thực tiễn. Qua đó, tăng cường tính liên môn trong học tập các môn khác như: Địa lý, Khoa học, Lịch sử, Môi trường (Nguyễn Danh Nam, 2013) [74]. Trong nghiên cứu này, tác giả cũng đã chỉ ra sử dụng phương pháp MHH trong dạy học một số tình huống như: tạo tình huống có vấn đề, làm sáng tỏ một số yếu tố của toán học trong thực tiễn và hiểu được ý nghĩa của các số liệu thống kê từ thực tiễn.

1.3.1. Tạo tình huống có vấn đề trong dạy học toán

Sử dụng mô hình để tạo ra các tình huống gọi vấn đề trong quá trình dạy học toán. Từ đó, tăng cường mối quan hệ giữa các hoạt động mô hình hóa và các hoạt động toán học, phân tích quá trình nhận thức xảy ra trong quá trình mô hình hóa và hiểu quá trình này. Xu hướng của giáo dục toán học phổ thông hiện nay là tăng cường tính ứng dụng của toán học, trong đó chú trọng rèn luyện kỹ năng giải quyết các bài toán thực tiễn (Gravemijer, 1994, [54]; NCTM, 2000, [72]).

Ví dụ 1.1 (*Bài toán xếp hàng ghế*). Trường THPT PhaiLom tổ chức hội thảo tại hội trường có 320 ghế ngồi; nhưng có 420 học sinh đến tham dự nên phải xếp ghế lại. Sao cho mỗi hàng thêm 4 ghế và xếp thêm một hàng ghế mới đủ chỗ ngồi. Hỏi lúc đầu tại hội trường có bao nhiêu hàng ghế và mỗi hàng có bao nhiêu ghế?



Hình 1.1: Học sinh tham dự Hội thảo tại hội trường

Lời giải:

- **Bước 1 (Hiểu và xây dựng mô hình toán):** Gọi số ghế và số hàng đã sắp xếp trong hội trường lúc đầu lần lượt là x và y ($x > 0; y > 0, x, y \in \mathbb{N}$)

	Số ghế	Số hàng	Học sinh tham dự
Hàng ghế đã xếp	x	y	320
Hàng ghế xếp lại	$x + 4$	$y + 1$	420

Hàng ghế ngồi trong hội thảo lúc đầu là: $x \cdot y = 320$

Học sinh tham dự 420 phải xếp hàng ghế lại là: $(x + 4)(y + 1) = 420$

Từ số liệu bảng trên, ta lập hệ phương trình như sau:
$$\begin{cases} x \cdot y = 320 \\ (x + 4)(y + 1) = 420 \end{cases}$$

- **Bước 2 (Giải bài toán):** Giáo viên yêu cầu học sinh giải hệ phương trình

$$\begin{cases} xy = 320 \\ (x + 4)(y + 1) = 420 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} xy = 320 \\ xy + x + 4y + 4 = 420 \end{cases}$$

Thay phương trình (1) $xy = 320$ vào phương trình (2)

Ta được: $320 + x + 4y + 4 = 420 \Leftrightarrow x + 4y = 96$

Rút x từ phương trình (1) ta có: $x = \frac{320}{y}$ thay vào phương trình (2)

$$\Rightarrow \frac{320}{y} + 4y = 96 \Leftrightarrow 320 + 4y^2 = 96y \Leftrightarrow y^2 - 24y + 80 = 0$$

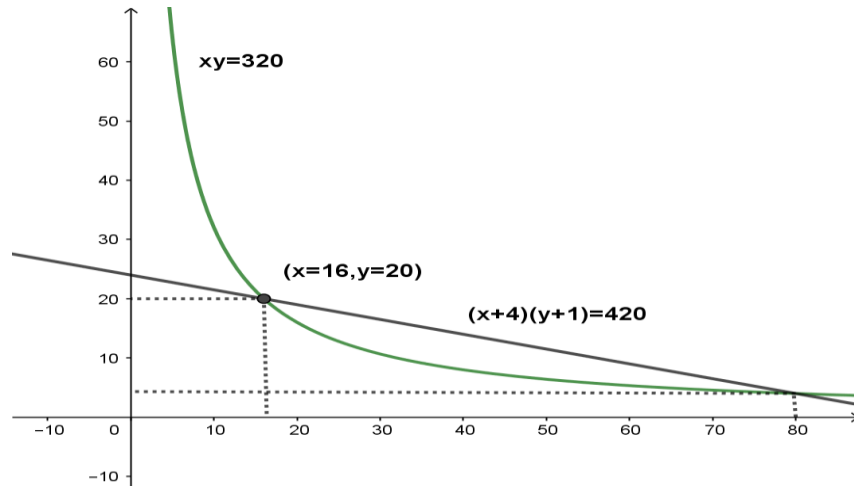
$$\Leftrightarrow (y - 4)(y - 20) = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} y = 4 \\ y = 20 \end{cases}$$

Thay y vào để tìm x , ta có: khi

$$y_1 = 4 \Rightarrow x_1 = \frac{320}{4} = 80 \Leftrightarrow x_1 = 80$$

$$y_2 = 20 \Rightarrow x_2 = \frac{320}{20} = 16 \Leftrightarrow x_2 = 16$$

Vẽ đồ thị biểu diễn nghiệm của hệ phương trình:



Hình 1.2: Biểu diễn nghiệm của hệ phương trình

- **Bước 3 (Thông hiểu và giải thích):** Theo giải hệ phương trình trên ta có hai nghiệm như:

Khi $y = 4 \Rightarrow x = 80$ vậy, lúc đầu nhà trường phải xếp 4 hàng ghế và mỗi hàng có 80 ghế cho 320 người. Trong thực tế thấy hội trường khoảng 30 mét vuông, nếu xếp 4 hàng mỗi hàng 80 ghế là không phù hợp.

Khi $y = 20 \Rightarrow x = 16$ vậy, lúc đầu nhà trường phải xếp 20 hàng ghế và mỗi hàng có 16 ghế cho 320 người là phù hợp.

Như vậy, lúc đầu nhà trường đã xếp 20 hàng mỗi hàng 16 ghế cho 320 học sinh ngồi tham dự.

- **Bước 4 (Kiểm tra và áp dụng):** Lúc đầu nhà trường xếp hàng ghế cho 320 học sinh, nhưng thực tế học sinh vào tham gia 420 nhà trường xếp hàng ghế cho đủ chỗ ngồi là: $(16 + 4)(21 + 1) = 20 \cdot 21 = 420$.

Như vậy, kết quả của bài toán thu được hoàn toàn phù hợp với số liệu của tình huống thực tiễn.

1.3.2. Làm sáng tỏ một số yếu tố của toán học trong thực tiễn

Các hoạt động MHH có thể là chất xúc tác giúp HS hiểu sâu hơn về các ý tưởng toán học, kỹ năng giải quyết vấn đề và phát hiện các yếu tố toán học trong

thực tiễn. Sử dụng phương pháp MHH, GV có thể giúp HS thấy được các mô hình toán học như các đường parabol, hypebol,... được thể hiện trong các hiện tượng trong cuộc sống. Từ đó, MHH giúp việc học toán của HS trở nên có ý nghĩa hơn [64]. Tuy nhiên, để thực hiện được vấn đề này GV cần phải khắc phục một số khó khăn như: vấn đề lựa chọn tình huống thực tế phù hợp với khả năng nhận thức của HS; trong quá trình thực hiện, phương pháp này đòi hỏi nhiều thời gian hơn các phương pháp truyền thống khác; gặp khó khăn trong quá trình kiểm tra, đánh giá kết quả học tập của HS.

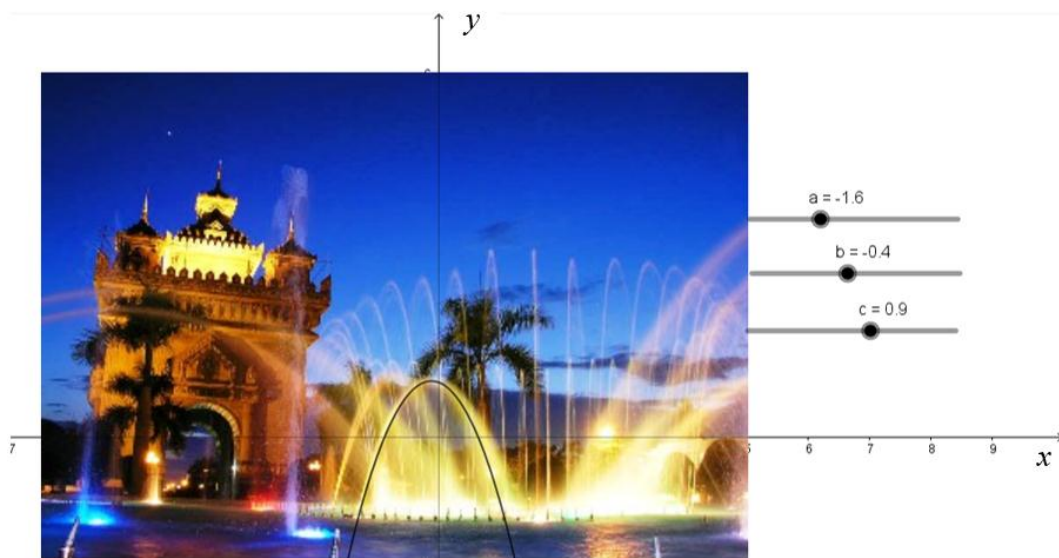
Ví dụ 1.2. (Quỹ đạo vòi phun nước tại Patuxay Thủ đô Viêng Chăn) Sử dụng phần mềm toán học động, hãy xác định phương trình biểu diễn quỹ đạo rơi của nước từ các vòi phun nước.

- Bước 1: Giáo viên hướng dẫn học sinh tạo các thanh trượt 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.

- 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 parabol có phương trình $y = -1,6x^2 - 0,4x + 9$.



Hình 1.3: Parabol biểu diễn quỹ đạo rơi của nước tại Patuxay Thủ đô Viêng Chăn

1.3.3. Hiểu được ý nghĩa của các số liệu thống kê từ thực tiễn

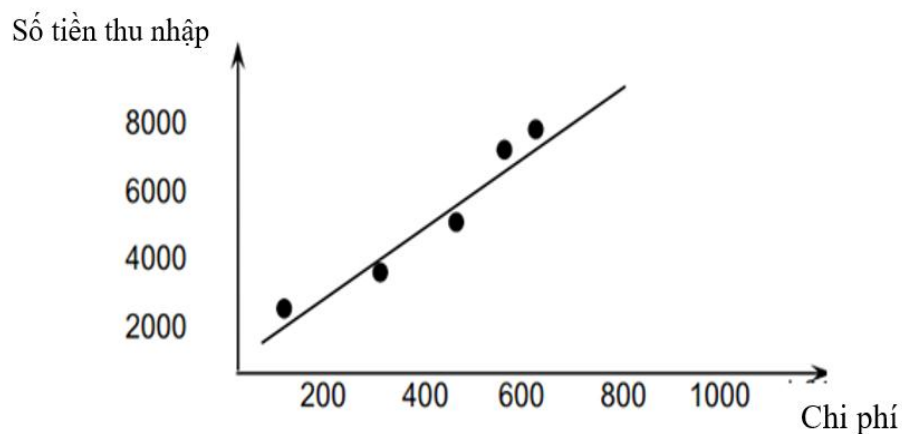
Trong quá trình DH toán, GV cần tập trung vào khả năng tạo các mối quan hệ giữa toán học và thực tiễn cuộc sống hàng ngày nhằm giúp HS thấy được sự phát triển của toán học gắn liền với thực tiễn, văn hóa và sự tiến bộ của xã hội loài người (Freudenthal, 1973). Trong đó, rèn luyện kỹ năng hiểu được ý nghĩa của các số liệu thống kê trong thực tiễn có vai trò quan trọng trong giáo dục toán học hiện nay.

Ví dụ 1.3. (Bài toán kinh doanh SGK Lào 12, tr. 176, [95]). Mối quan hệ giữa chi phí trong quảng cáo hàng hóa và thu nhập từ buôn bán hàng hóa (đơn vị nghìn kíp). Hãy học sinh xét thu nhập khi đầu tư chi phí quảng cáo bằng số tiền 550 000 kíp.

Chi phí trong quảng cáo (x) (Nghìn kíp)	Thu nhập (y) (Nghìn kíp)
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 một 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 tiền thu nhập, x là chi phí quảng cáo (tính theo đơn vị nghìn kíp).



Hình 1.4: Mô hình tuyến tính thu nhập từ buôn bán hàng hóa

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:

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

1.4. Dạy học mô hình hóa toán học

Để nâng cao năng lực hiểu biết toán học cho HS, không thể coi nhẹ việc dạy học cách thức xây dựng mô hình toán học để giải quyết các vấn đề nảy sinh từ thực tiễn. Đối với các nhà toán học, mô hình ấy thường chưa tồn tại, hoặc đã tồn tại nhưng không cho phép giải quyết một trường hợp, hay ngược lại, không mang đến lời giải tối ưu cho một lớp các trường hợp đặc biệt nào đó. Việc tìm ra mô hình mới của họ thường dẫn đến một phát minh mới (một khái niệm, một định lý mới). Song đối với giáo viên thì mô hình ấy đã tồn tại (Lê Thị Hoài Châu, 2015 [5]).

Ngay từ những năm 60 của thế kỷ trước, Henry Pollak là một trong những người tiên phong trong lĩnh vực ứng dụng TH và MHH trong giáo dục TH, ông đã nghiên cứu việc áp dụng MHH trong giảng dạy toán học. Dạy học bằng MHH giúp cho sự quan tâm của HS đối với toán sẽ trở nên lâu dài (Pollak, 1969) [83].

MHH trong dạy học toán, tác giả Lê Văn Tiến (2005) [21], đã khái niệm dạy học MHH là dạy học cách thức xây dựng mô hình toán học của thực tiễn, nhằm tới trả lời với những câu hỏi, vấn đề nảy sinh từ thực tiễn. Từ đó, một quy trình tương ứng có thể là: *dạy học tri thức toán lý thuyết* $\rightarrow$ *vận dụng các tri thức này vào giải các bài toán thực tiễn và do đó vào việc xây dựng mô hình của thực tiễn*. Về mặt sư phạm, quy trình này làm mất đi vai trò động cơ của bài toán thực tiễn. Về mặt khoa học luận, nó làm mất đi nguồn gốc thực tiễn của tri thức toán học. Tri thức toán học không nảy sinh từ nhu cầu giải quyết các bài toán thực tiễn.

Khi thực hiện dạy học MHH với mục đích là nhấn mạnh vào kết quả (là các mô hình) thì trọng tâm của dạy học MHH là quá trình đưa ra những mô tả phù hợp của các tình huống thực tiễn. Như vậy, việc dạy học MHH sẽ 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 (Palm, 2008) [79].

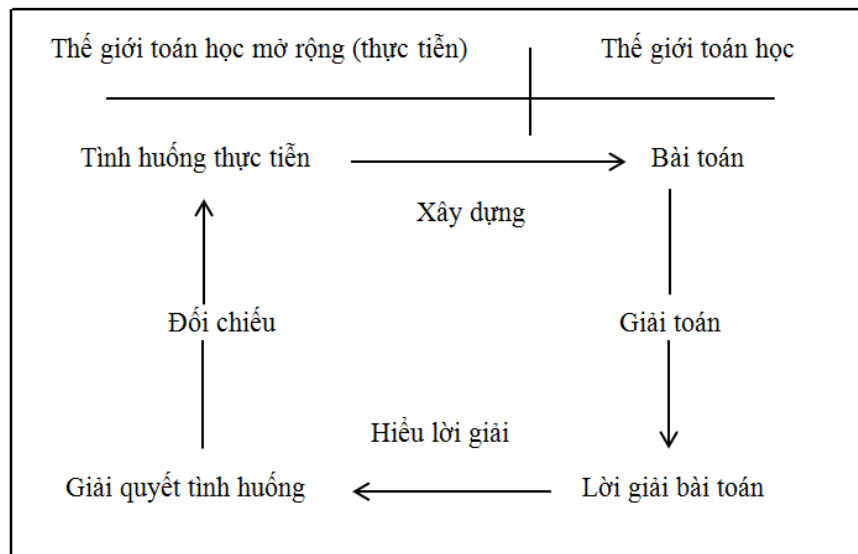
Trong nghiên cứu của Ayla (2015) [30], tác giả tổng hợp ba cách tiếp cận dạy học MHH. Tiếp cận theo định hướng ứng dụng nghĩa là tập trung vào ứng dụng trong toán học. Người dạy giới thiệu mô hình và người học sẽ sử dụng mô hình trong một số tình huống thực tiễn. Cách tiếp cận này thường là để sử dụng trong tính toán, đưa ra kết quả, diễn giải chúng trong thực tiễn và xác minh lại kết quả.

Nguyễn Danh Nam (2016) [14] cho thấy trong dạy học MHH, GV cũng có thể yêu cầu mỗi HS tự lựa chọn một chủ đề thuộc một lĩnh vực nào đó, bắt đầu từ tình huống có mức độ phức tạp thấp, ngữ cảnh quen thuộc, gần gũi đối với HS tạo cho các em niềm tin đối với khả năng của bản thân. Từ đó, hướng dẫn các em làm nghiên cứu, thiết lập các câu hỏi liên quan và thiết kế MHTH. Theo cách tiếp cận này, HS trở nên chủ động hơn trong quá trình học tập và GV chỉ đóng vai trò hướng dẫn, tư vấn. Đặc biệt, dạy học MHH giúp GV tích hợp kiến thức toán học với các lĩnh vực khác và thực tiễn, từ đó giúp HS hiểu bản chất các khái niệm toán học, sáng tạo trong giải quyết vấn đề, phát triển năng lực hợp tác và nghiên cứu.

Trong dạy học toán, GV có thể tổ chức hình thành tri thức cho HS theo hai tiến trình sau đây:

- 1) Trình bày tri thức toán học (dạng lý thuyết hoặc mô hình toán có sẵn), sau đó hướng dẫn học sinh vận dụng tri thức toán học đó.
- 2) Xuất phát từ một vấn đề thực tiễn, xây dựng mô hình toán học, đối chiếu lại vấn đề thực tiễn, thể chế hóa tri thức toán học cần truyền thụ cho học sinh và vận dụng vào giải bài toán ở những ngữ cảnh khác nhau.

Do đó, tri thức cần giảng dạy sẽ được hình thành từ quá trình HS khám phá các vấn đề nảy sinh từ thực tiễn với tư cách là kết quả hay là phương tiện giải quyết vấn đề.



Sơ đồ 1.7: Quy trình mô hình hóa trong dạy học mô hình hóa

Nguyễn Danh Nam (2013) cũng quan niệm rằng MHH như một phương pháp DH nhằm giúp HS hiểu bản chất các khái niệm toán học; biết đọc, hiểu vấn đề, thiết lập và giải quyết vấn đề cụ thể dựa trên các tình huống thực tế, phát triển tư duy sáng tạo và tư duy phê phán. Để vận dụng được phương pháp này, GV có thể lựa chọn các chủ đề thuộc bất kì lĩnh vực nào đó mà HS quan tâm, thường gặp hoặc yêu thích (dựa trên nội dung kiến thức của bài học) và thiết kế các MHTH để tổ chức thực hiện DH. Trong đó đã đề xuất quy trình dạy học MHH theo các bước như sau:

- Bước 1 (Nêu vấn đề): GV mô tả cho HS trong lớp ngắn gọn về chủ đề và hướng dẫn HS đặt ra các câu hỏi về chủ đề đó.

- Bước 2 (Đơn giản hóa vấn đề): GV lựa chọn một số câu hỏi để phát triển kiến thức. Có thể khuyến khích cho HS tìm hiểu, khám phá, đọc lịch sử nghiên cứu hoặc đặt ra các câu hỏi đối với vấn đề đang nghiên cứu.

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

- Bước 4 (Phát triển kiến thức của bài học): GV đưa ra những khái niệm, định lý, công thức hay tính chất toán học có quan hệ chặt chẽ đến vấn đề đang giải quyết.

- Bước 5 (Trình bày ví dụ tương tự): Sau các bước trên, các vấn đề tương tự được nêu ra, trình bày ứng dụng của TH. GV hướng dẫn HS sử dụng những công cụ phương tiện kĩ thuật như: máy vi tính, máy tính cầm tay để thực hành trên lớp học.

- Bước 6 (Thiết lập mô hình toán học và giải bài toán): GV yêu cầu HS quay trở lại vấn đề cần nghiên cứu, tổng quát hóa và giải quyết bài toán.

- Bước 7 (Hiểu lời giải và cải tiến mô hình): Kết thúc trong bước này, GV yêu cầu HS đánh giá lời giải, từ đó sẽ giúp HS hiểu sâu hơn về kết quả TH đã đạt được.

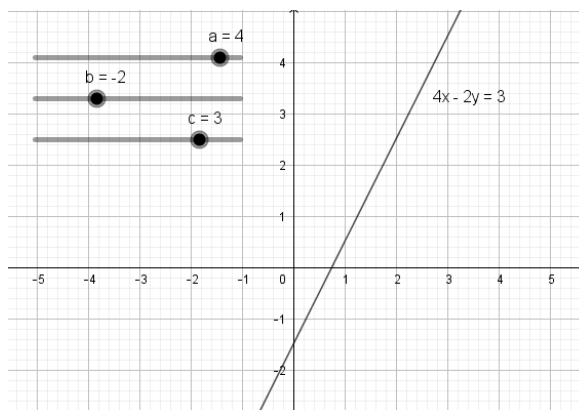
Ví dụ 1.4. (Câu hỏi ví dụ trong sách giáo khoa 10 trang 93, [96]) Quảng đường từ thủ đô Viêng Chăn đến làng Tha Lat là 85 km. Em Khăm lái xe từ thủ đô Viêng Chăn đi ThaLat với tốc độ 60 km/h. Trong khi đó Em Sỹ lái xe từ Tha Lat về thủ đô Viêng Chăn với tốc độ 40km/h,với cùng đường mà Em Khăm đi. Hỏi rằng hai người này sẽ gặp nhau tại cây số bao nhiêu tính từ thủ đô Viêng Chăn.

- *Bước 1(Nêu vấn đề): Bài toán trên có câu hỏi là hai người sẽ gặp nhau tại cây số bao nhiêu tính từ thủ đô Viêng Chăn?*

- *Bước 2 (Đơn giản hóa vấn đề): GV đặt câu hỏi cho HS. Bao nhiêu phút hai người đó sẽ gặp nhau, bao nhiêu phút em Kham sẽ đến Tha Lat và bao nhiêu phút em Sỹ sẽ đến thủ đô Viêng Chăn?*

- *Bước 3 (Thiết lập vấn đề): GV yêu cầu HS 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 $g(x)$ ta có $x=4$. Hay tìm nghiệm của phương trình $f(x)=g(x)$.*

- *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:*

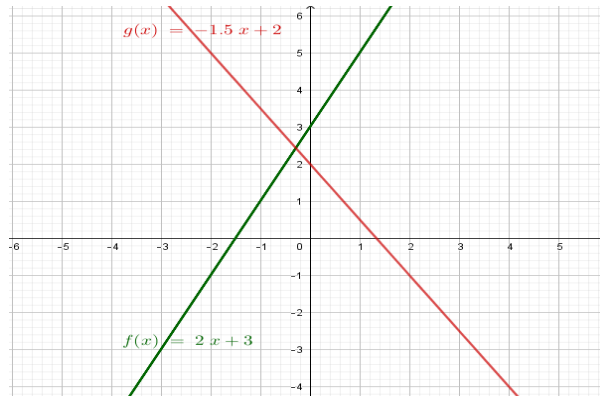


- *Bước 5 (Trình bày ví dụ tương tự):* Các bài toán đã đưa ra trên ta giải toán là: $f(x) = 2x + 3$ và $g(x) = -1,5x + 2$, hãy tính giá trị của $f(x)$ và $g(x)$ ta có $x = 4$, hãy tìm nghiệm của phương trình $f(x) = g(x)$.

Giải bài: Câu hỏi thứ nhất là $f(4) = 2 \cdot 4 + 3 = 11$; $g(4) = -1,5 \cdot 4 + 2 = -4$

Câu hỏi thứ hai nếu $f(x) = g(x) \Leftrightarrow 2x + 3 = -1,5x + 2 \Rightarrow x = -\frac{2}{7}$

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

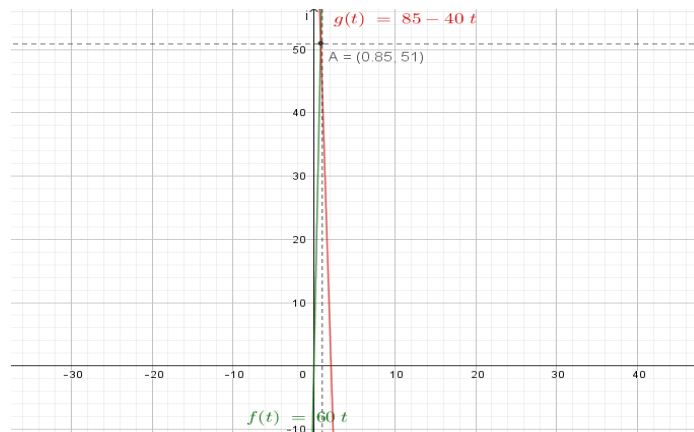


- *Bước 6 (Thiết lập mô hình toán học và giải bài toán):* Trong bài toán ta gọi t biểu diễn cho thời gian. Gọi $f(x)$ biểu diễn quãng đường của Kham cách trung tâm thủ đô Viêng Chăn sao cho $f(x) = 60t$. Gọi $g(x)$ biểu diễn quãng đường của Sỹ cách trung tâm thủ đô Viêng Chăn sao cho $g(x) = 85 - 40t$.

Hai người này tiến về nhau khi: $f(x) = g(x)$

$$\text{Hoặc } 60t = 85 - 40t \Rightarrow t = \frac{85}{100}; f\left(\frac{85}{100}\right) = 60 \cdot \frac{85}{100} = 51$$

vấn đề này chúng ta giải quyết bằng đồ thị như sau:



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.

- Bước 7 (Hiểu lời giải và cải tiến mô hình): Trong vấn đề đã giải quyết HS được câu trả lời hai người đó gặp nhau tại cây số thứ 51 km và hết thời gian khoảng 51 phút, và thời gian đó em Kham đến Thalut là:

$$85 = 60t \Leftrightarrow t = \frac{85}{60} = 1,4166 \approx 1h : 25 \text{ phút}$$

Thời gian đó em Sỷ đến thủ đô Viêng Chăn là:

$$85 = 40t \Leftrightarrow t = \frac{85}{40} = 2,125 \approx 2h : 8 \text{ phút.}$$

Ý tưởng toán học gắn liền với thực tiễn vào trong dạy học toán ở nhà trường, cũng được quan tâm đến việc vận dụng phương pháp MHH trong dạy học toán. Từ đó, hình thành và bồi dưỡng năng lực MHHTH cho HS, giúp HS biết vận dụng linh hoạt kiến thức toán học trong lớp học để giải quyết các vấn đề nảy sinh từ thực tiễn cuộc sống hàng ngày. Ở các trường THPT nước CHDCND Lào trong khi quá trình dạy học 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 thực tiễn cuộc sống hàng ngày.

Hiện nay, nước CHDCND Lào chưa có công trình nghiên cứu về việc vận dụng phương pháp MHH trong dạy và học môn Toán ở trường THPT. Do vậy, phương pháp MHH chưa đề cập vào trong chương trình giáo dục phổ thông và phương pháp này chưa phổ biến đối với GV trong quá trình DH môn Toán.

Từ các nghiên cứu trên, tác giả đã quan niệm: dạy học MHH là DH cách thức xây dựng MHHTH của các tình huống thực tiễn, mô tả tình huống đó bằng ngôn ngữ TH, nhằm đến trả lời cho những câu hỏi, vấn đề nảy sinh từ thực tiễn cuộc sống. Trong đó, tác giả đã đề xuất quy trình dạy học MHH trong DH toán gồm các bước sau đây:

Bài toán có tình huống thực tiễn → *Thiết lập mô hình toán học* → *Tìm câu trả lời cho bài toán thực tiễn* → *Tri thức cần giảng dạy* → *Đối chiếu với thực tiễn và vận dụng vào giải các bài toán thực tiễn khác mà phù hợp với tri thức này.*

Tri thức cần giảng dạy sẽ được tiến hành từ quá trình HS tìm hiểu, khám phá các vấn đề nảy sinh trong thực tiễn với tư cách là phương tiện giải quyết vấn đề.

- *Bước 1 (Xác định vấn đề):* GV 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):* GV thiết lập vấn đề bằng cách đưa ra giả thuyết, tính toán và sắp xếp dữ liệu theo cách mà HS có thể sử dụng kiến thức toán học trong bài để giải quyết vấn đề.

- *Bước 3 (Phát triển kiến thức của bài toán):* GV 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):* GV 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):* GV yêu cầu HS đánh giá lời giải, đưa ra những lời giải thích, kiểm tra lại những kết quả đã có với vấn đề thực tiễn và kết luận thực tiễn.

Ví dụ 1.5. (Phí dịch vụ cuộc gọi di động). Công ty Unitel Lào quy định giá cuộc gọi di động mỗi phút là 900 kíp đối với 5 phút đầu tiên và, 500 kíp đối với các phút tiếp theo. Một hành khách có cuộc gọi x phút phải trả tiền là y kíp. Khi đó, y là một hàm số của đối số x , xác định với mọi $x \geq 0$.

i) Hãy biểu diễn y là một hàm số bậc nhất trên từng khoảng $[0; 5]$ và $[5; +\infty]$.

ii) Tính $f(3)$, $f(5)$ và $f(10)$.

iii) Vẽ đồ thị của hàm số $y = f(x)$ và lập bảng biến thiên của nó.

Giải bài:

- *Bước 1 (Xác định vấn đề):* Tìm hiểu phương pháp biểu diễn y theo x . Thảo luận tìm ra y là một hàm số của đối số x , xác định với mọi $x \geq 0$ và phân tích vị trí của các điểm thuộc đồ thị hàm số $y = f(x)$.

- *Bước 2 (Thiết lập vấn đề):* Thảo luận biểu diễn hàm số y theo x , với mọi $x \geq 0$ như sau:

Khi $0 \leq x \leq 5$, tức là cuộc gọi nằm trong 5 phút đầu tiên, số tiền phải trả là $y = 900x$.

Khi $x > 5$, số tiền phải trả là $y = 900.5 + (x - 5).500 = 500x + 2000$.

Tính $f(3)$, $f(5)$ và $f(10)$

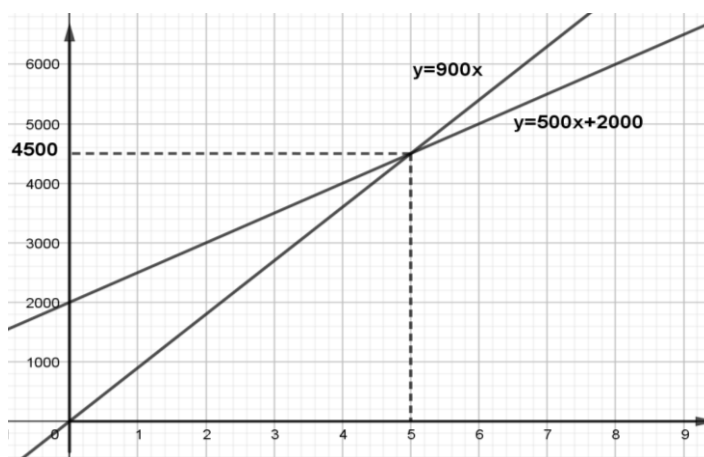
Vẽ đồ thị của hàm số $y = f(x)$ và lập bảng biến thiên của nó.

- *Bước 3 (Phát triển kiến thức của bài toán):* 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.

- *Bước 4 (Thiết lập mô hình toán học và giải bài toán):* Sau khi giải xong vấn đề biết được rằng y làm hàm số bậc nhất của đối số x và được biểu diễn dưới dạng

$$f(x) = \begin{cases} 900x & 0 \leq x \leq 5 \\ 500x + 2000 & \text{nếu } x > 5 \end{cases}$$

Vẽ đồ thị hàm số trên và quan sát:



- *Bước 5 (Giải thích lời giải và kết luận thực tiễn):* Sau khi tìm ra dạng biểu diễn của hàm số y , sau đó tìm số tiền mà hành khách phải trả khi cuộc gọi tương ứng

Khi $x = 3$, $x = 5$, $x = 10$, ... thảo luận và đưa ra câu trả lời như sau:

Với $x = 3$ nằm trong $0 \leq x \leq 5$ nên $f(3) = 900.3 = 2700$

Với $x = 5$ nằm trong $0 \leq x \leq 5$ nên $f(5) = 900.5 = 4500$

Với $x = 10 > 5$ nên $f(10) = 500.10 + 2000 = 7000$

Nhận xét: Khi hành khách cần có cuộc gọi xác định thì sẽ tính được trước số tiền phải trả. Hàm số $y = f(x)$ là hàm số đồng biến. Do vậy, càng gọi lâu thì số tiền hành khách phải trả sẽ tăng dần.

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

1.5.1. Năng lực

Phát triển NL cho HS là yêu cầu và nhiệm vụ cơ bản của giáo dục, có nhiều quan điểm về NL khác nhau trên thế giới và ở Việt Nam, chẳng hạn:

Xavier Roegiers (1996) [26] nghiên cứu NL theo hướng tích hợp: *“NL là sự tích hợp các kỹ năng tác động một cách tự nhiên lên các nội dung trong một loạt tình huống cho trước để giải quyết những vấn đề do tình huống này đặt ra”*. Định nghĩa này nêu nên ba thành phần nổi bật của NL đó là: kĩ năng, nội dung và tình huống.

Theo OECD (2002) [78] (Organization for Economic Cooperation and Development), NL là khả năng cá nhân đáp ứng yêu cầu phức hợp và thực hiện thành công nhiệm vụ trong bối cảnh cụ thể. Hiện nay, gần 70 nước trên thế giới, trong đó có Việt Nam đang được dùng khái niệm này để đánh giá NL của HS.

Bernd Meier và Nguyễn Văn Cường (2005) [7] cho rằng: *“NL là khả năng thực hiện có trách nhiệm và hiệu quả các hành động, giải quyết các nhiệm vụ, vấn đề trong những tình huống khác nhau thuộc các lĩnh vực nghề nghiệp, xã hội hay cá nhân trên cơ sở hiểu biết, kỹ năng, kỹ xảo và kinh nghiệm cũng như sự sẵn sàng hành động”*. Theo quan niệm này, NL là khả năng kết hợp của các yếu tố tri thức, kĩ năng, kinh nghiệm, thái độ tích cực, tinh thần trách nhiệm để thực hiện hoàn thành của nhiệm vụ, vấn đề trong các tình huống thuộc các lĩnh vực nghề nghiệp, xã hội và cá nhân.

T. Lobanova, Yu. Shunin (2008) [68], đã phân tích sự không đồng nghĩa của “năng lực” và “kỹ năng”. NL là hệ thống các hành động phức tạp, bao gồm các kỹ năng nhận thức, kỹ năng thực hành và các thành phần phi nhận thức khác (như thái độ, xúc cảm, động cơ, giá trị, đạo đức). Trong khi kỹ năng là khả năng thực hiện các hành động nhận thức hoặc hành động thực hành một cách thành thạo, chính xác và thích ứng với điều kiện luôn thay đổi.

Theo Guofang Wan, Dianne M.Gut (2011) [92] cho rằng NL là sự tích hợp và kết nối nhu cầu bên ngoài (yêu cầu của bối cảnh, tình huống) với đặc điểm cá nhân (kiến thức, kỹ năng, đạo đức và các giá trị) để thực hiện hoàn thành các nhiệm vụ thực tiễn.

Phan Anh Tài (2014) [19] quan niệm rằng NL của mỗi người là tổ hợp đặc điểm tâm lí cá nhân thể hiện trong một hoạt động nào đó đáp ứng yêu cầu thực hiện một nhiệm vụ đặt ra.

Trịnh Thị Bạch Tuyết (2016) [23] quan niệm rằng NL của HS trong học toán là khả năng huy động kiến thức, kĩ năng, kinh nghiệm và các phẩm chất cá nhân khác như ý chí, niềm tin... của HS đáp ứng các yêu cầu phức hợp và thực hiện hoàn thành các nhiệm vụ trong hoạt động học toán.

Theo Chương trình giáo dục phổ thông năm 2018 của Việt Nam, NL là sự kết hợp của các kiến thức, kĩ năng và thái độ có sẵn hoặc ở dạng tiềm năng của một cá nhân, là tổng hợp đặc điểm thuộc tính tâm lí của cá nhân phù hợp với yêu cầu đặc trưng của một hoạt động nhất định nhằm đảm bảo cho hoạt động đó có hiệu quả cao. Hiện nay, quan niệm chung về NL được nhiều người thừa nhận là: “NL là thuộc tính cá nhân được hình thành, phát triển nhờ tố chất sẵn có và quá trình học tập, rèn luyện, cho phép con người huy động tổng hợp các kiến thức, kĩ năng và các thuộc tính cá nhân khác như hứng thú, niềm tin, ý chí,... thực hiện thành công một loại hoạt động nhất định, đạt kết quả mong muốn trong những điều kiện cụ thể” (Bộ GD&ĐT Việt Nam, 2018) [6]. Như vậy:

- NL là sự kết hợp giữa tố chất sẵn có và quá trình học tập, rèn luyện của người học.
- NL là sự tích hợp của kiến thức, kĩ năng và các thuộc tính cá nhân khác như hứng thú, niềm tin, ý chí,...
- NL được hình thành, phát triển thông qua hoạt động và thể hiện ở sự thành công trong hoạt động thực tiễn.

Như vậy, có thể hiểu NL là sự kết hợp của các kiến thức, kĩ năng, phẩm chất, thái độ và hành vi của một cá nhân để thực hiện một công việc có hiệu quả. NL không chỉ bao hàm kiến thức, kĩ năng, kĩ xảo, mà còn cả giá trị, động cơ, đạo đức và hành vi xã hội. Trong luận án này, tác giả thống nhất với quan niệm về năng lực do Chương trình giáo dục phổ thông năm 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

Chương trình giáo dục toán học của nhiều nước trên thế giới quan tâm đến NL toán học, đặc biệt cả trong lĩnh vực nghiên cứu và triển khai thực hiện, trong đó đặc biệt chú ý đến việc phát hiện và bồi dưỡng học sinh có năng khiếu về Toán. Hiện nay vẫn chưa có định nghĩa thống nhất về NL toán học và có nhiều công trình nghiên cứu về NL toán học từ những phương diện khác nhau.

Có nhiều quan niệm khác nhau về NL toán học như: Hiệp hội GV giảng dạy Toán Hoa Kỳ (NCTM) mô tả: *“NL toán học là cách thức nắm bắt và sử dụng nội dung kiến thức toán”*. Theo Niss (1999): *“NL toán học như khả năng của cá nhân để sử dụng các khái niệm toán học trong một loạt các tình huống có liên quan đến toán học, kể cả những lĩnh vực bên trong hay bên ngoài của toán học (để hiểu, quyết định và giải thích)”*. Theo Blomhøj & Jensen (2007): *“NL toán học là khả năng sẵn sàng hành động để đáp ứng với thách thức toán học của các tình huống nhất định”*.

Theo Niss & Højgaard (2011) [77] có thể xác định được tám NL toán học và chia thành hai nhóm chính thức như:

- Nhóm thứ nhất bao gồm: NL tư duy toán học (mathematical thinking competency); NL giải quyết vấn đề toán học (problems solving competency); NL mô hình hóa toán học (modelling competency); NL suy luận toán học (reasoning competency).

- Nhóm thứ hai bao gồm: NL biểu diễn (representing competency); NL sử dụng ngôn ngữ ký hiệu, hình thức (symbols and formalism competency); NL giao tiếp toán học (mathematical communication competency); NL sử dụng công cụ, phương tiện học toán (aids and tools using competency).

Các NL này kết nối với nhau, nhưng chúng đều có đặc tính riêng. Không NL nào quy về NL nào, tám NL này kết hợp tạo thành một tập hợp đa chiều được xác định cùng với khả năng toán học. Rõ ràng là không thể đưa ra các tài liệu khoa học để chứng minh rằng các NL chỉ thiên về lý thuyết và thực nghiệm. Thay vào đó, thực tiễn đã khẳng định rằng các NL này như một tập hợp bao gồm và gói gọn các

đặc tính của toán học. Thực tế, dù các yêu cầu có được đáp ứng hay không trước hết phụ thuộc vào khả năng tính toán và vận dụng cụ thể. Khi mọi thứ trở nên rõ ràng, thì nhận thức đặc tính của toán học và vai trò của nó trên thế giới rất quan trọng và nhận thức đó không tự động hình thành từ việc thành thạo toán NL này.

Chương trình PISA năm 2015 [75], cho rằng NL toán học là khả năng cá nhân biết lập công thức, vận dụng và giải thích toán học trong nhiều ngữ cảnh. Nó bao gồm suy luận toán học và sử dụng các khái niệm, phương pháp và công cụ toán học để mô tả, giải thích và dự đoán các hiện tượng. Nó giúp con người nhận ra vai trò của toán học trên thế giới và đưa ra phán đoán, quyết định của công dân biết góp ý, tham gia và suy ngẫm”. Hơn nữa, NL toán học còn thể hiện ở việc sử dụng thành thạo và linh hoạt các công cụ và phương tiện học toán, đặc biệt là các phương tiện khoa học công nghệ để tìm tòi, khám phá và giải quyết vấn đề toán học.

Theo nghiên cứu của Trần Luận (2011) [10], khái niệm NL toán học được giải thích trên hai phương diện:

- NL toán học là năng lực hoạt động khoa học toán học tạo ra được những kết quả, thành tựu mới có ý nghĩa khách quan đối với loài người, sản phẩm quý giá trong quan hệ xã hội.

- NL toán học là năng lực nghiên cứu, học tập toán học (trong trường hợp này là giáo trình toán phổ thông), lĩnh hội nhanh chóng và có kết quả cao với kiến thức, kỹ năng tương ứng.

Trong nghiên cứu này, ông đã đề xuất cấu trúc NL toán học của HS gồm hai nhóm như: NL trí tuệ chung và NL toán học đặc thù. Do đó, cấu trúc NL toán học vừa nêu chỉ dừng ở nghĩa hẹp của NL.

Trên thực tế, NL cần được hiểu theo nghĩa rộng là có thể bao gồm cả nhóm thành phần trí tuệ, cảm xúc, ý chí và thể chất.

Dựa theo các nghiên cứu về NL toán học, có thể thấy:

- NL toán học là những đặc điểm tâm lý về hoạt động trí tuệ của HS, giúp HS nắm vững và vận dụng tương đối nhanh, dễ dàng, sâu sắc, những kiến thức, kỹ năng trong môn Toán.

- NL toán học là hình thành, phát triển, thể hiện thông qua các hoạt động của HS vào giải quyết những nhiệm vụ học tập trong môn Toán: xây dựng và vận dụng các khái niệm để chứng minh và vận dụng định lí vào giải bài toán,...

Ở Việt Nam trong những năm gần đây, các nhà nghiên cứu thường nhắc tới quan niệm của các nhà giáo dục toán học Đan Mạch và đề xuất của tác giả Trần Kiều. Theo Trần Kiều (2014) [9], *“Các NL cần hình thành và phát triển cho người học qua dạy học môn Toán trong THPT Việt Nam là: NL tư duy; NL giải quyết vấn đề; NL mô hình hóa toán học; NL giao tiếp; NL sử dụng các công cụ, phương tiện học toán; NL học tập độc lập và hợp tác”*.

Theo Chương trình Giáo dục phổ thông tổng thể 2018 của Việt Nam [6]: NLTH (mathematical competence) là một loại hình NL đặc thù, gắn liền với môn Toán. NL toán học bao gồm các thành tố: NL tư duy và lập luận toán học; NL mô hình hoá toán học; NL giải quyết vấn đề toán học; NL giao tiếp toán học; NL sử dụng công cụ, phương tiện học toán. *Trong luận án này, 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 tổng thể năm 2018.*

1.5.2.2. Năng lực mô hình hóa toán học

Năng lực MHHTH là khả năng xác định các câu hỏi phù hợp, biến số, mối quan hệ hoặc giả thuyết trong tình huống thực tiễn được đưa ra để phiên dịch sang bài toán, hiểu và kiểm chứng lời giải của bài toán trong ngữ cảnh ban đầu, cũng như khả năng phân tích hoặc so sánh những mô hình đã có bằng cách khám phá những giả thuyết đã được lập, kiểm tra các đặc điểm và phạm vi ảnh hưởng của mô hình,... Nói tóm lại, năng lực MHH TH là khả năng biểu diễn quá trình liên quan đến việc xây dựng và kiểm chứng các mô hình toán học. Rõ ràng năng lực MHH là chưa đủ để giải quyết nhiệm vụ và vấn đề thực tiễn. Những kỹ năng khác như biểu diễn đối tượng toán học theo cách phù hợp, lập luận và kiểm chứng khi áp dụng toán học hoặc biểu diễn thuật toán, quy trình cần thiết. Khi giải quyết vấn đề theo nhóm, kỹ năng giao tiếp xã hội, hoạt động nhóm rất cần thiết trong thực hiện nhiệm vụ MHH.

Theo định nghĩa của Maab (2006) [70], năng lực MHH bao gồm các kỹ năng và khả năng thực hiện quá trình MHH nhằm đạt được mục tiêu xác định.

Theo định nghĩa của Blomhoj và Jensen (2007) [32], NLMHH là khả năng thực hiện đầy đủ các giai đoạn của quá trình MHH trong một tình huống đã cho.

Năng lực MHH đặc trưng cho khả năng thực hiện toàn bộ quá trình mô hình hoá toán học và phản ánh về quá trình đó (Kaiser, 2014) [42].

Theo Nguyễn Danh Nam (2016) [14], cho rằng NLMHH là khả năng thực hiện đầy đủ các giai đoạn của quá trình mô hình hóa nhằm giải quyết vấn đề được đặt ra.

Như vậy, tác giả luận án cho rằng *năng lực mô hình hóa toán học là khả năng thực hiện được các hành động 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

Nhiều nhà nghiên cứu đã thiết kế hệ thống các tình huống và bài tập MHH để xác định những kĩ năng mà HS cần đạt được để giải quyết tình huống thực tiễn dựa theo quy trình mô hình hóa. MHH và ứng dụng được coi là một chủ đề rất quan trọng trong giảng dạy toán. Tuy nhiên, NL MHH lại chưa được định nghĩa một cách toàn diện. Một thực nghiệm của Maaß (2006) [70], đã chỉ ra các NL thành tố của quá trình MHH toán học, gồm: (1) NL hiểu vấn đề và thiết lập một mô hình dựa trên thực tế; (2) NL thiết lập mô hình toán học từ mô hình thực tế; (3) NL giải quyết các câu hỏi toán học trong mô hình toán học; (4) NL giải thích kết quả toán học trong một tình huống thực tế; (5) NL xác nhận các giải pháp.

NL toán học hóa tình huống thực tiễn là tổng hợp của NL thu nhận thông tin toán học từ tình huống thực tiễn; NL chuyển đổi thông tin giữa thực tế cuộc sống, toán học và NL thiết lập mô hình toán học của tình huống thực tiễn. Do vậy, khả năng xây dựng mô hình toán học từ tình huống thực tiễn được coi là cơ sở của việc “toán học hóa các tình huống thực tiễn”.

Theo Trần Vui (2009) [24], toán học hóa được đặc trưng qua 5 khía cạnh: Bắt đầu bằng một vấn đề có tình huống thực tiễn; tổ chức vấn đề theo các khái niệm toán học; không ngừng đơn giản để thoát khỏi thực tiễn thông qua quá trình đặt giả thiết về các yếu tố quan trọng của vấn đề, tổng quát hóa và hình thức hóa; giải quyết bài toán và làm cho lời giải của bài toán có ý nghĩa đối với tình huống thực tiễn. Chính vì vậy, để nâng cao NL hiểu biết toán học cho HS, không thể coi nhẹ việc

DH cách thức xây dựng mô hình toán học để giải quyết những vấn đề do thực tiễn đặt ra.

Theo Qi Dan & Jinxing Xie (2011) [39], khi kiểm tra về kỹ năng MHH cho sinh viên của một trường cao đẳng, sau khi hoàn thành khóa học về Giải tích, Đại số tuyến tính, Xác suất và Thống kê, Toán mô hình, họ đã thiết kế một bài kiểm tra với thời gian 40 phút, gồm 22 câu hỏi, mỗi nhóm câu hỏi đặc trưng cho một KT, và đã xác định được các KN của MHH toán học: (1) Đơn giản giả thuyết; (2) Làm rõ mục tiêu; (3) Thiết lập vấn đề; (4) Xác định biến, tham số, hằng số; (5) Thiết lập mệnh đề toán học; (6) Lựa chọn mô hình; (7) Biểu diễn mô hình bằng biểu đồ, đồ thị; (8) Liên hệ lại vấn đề trong thực tiễn.

Trong phạm vi nghiên cứu của luận án, tác giả luận án xem hoạt động MHH toán học là phương tiện trong dạy học, do đó một số NL thành phần của NL MHH toán học trong phân môn Đại số của học sinh Trung học phổ thông có những nét riêng biệt như sau:

- Khả năng mô tả vấn đề trong thế giới thực: Mô tả một tình huống thực tiễn, xác định các yếu tố của tình huống có liên quan như các hệ số, biến số, giá trị và nghiệm của phương trình, hệ phương trình,...

- Khả năng nêu vấn đề toán học: Phát biểu vấn đề thực tiễn sang vấn đề toán học liên quan đến Đại số, chẳng hạn bài toán tính về giá trị, tìm nghiệm của phương trình hệ phương trình, tìm hàm số, biểu diễn đồ thị của hàm số,...

- Khả năng thiết lập mô hình: Đơn giản hóa các đối tượng thành phương trình, hệ phương trình, mệnh đề toán học, tập hợp, các phép toán,... Chuyển các yếu tố của tình huống thực tiễn thành các kí hiệu, công thức toán học. Lập mô hình toán học, thông thường mô hình là hình vẽ và các kí hiệu trên nó.

- Khả năng giải toán: Sử dụng các kiến thức, các phép toán về Đại số để giải quyết vấn đề, cũng có thể dùng giải tích hoặc phép toán khác để giải bài toán.

Một số nghiên cứu trong nước liên quan đến NL MHH như Phan Anh (2012) [3], Lê Hồng Quang (2020) [18] cũng đã xác định được một số thành tố của NL MHH toán học. Những quan điểm của các nhà khoa học nêu trên là điểm tựa cho tác giả xác định các thành tố của NL MHH toán học của HS THPT. Tác giả luận án nhận thấy, cốt lõi của hoạt động rèn luyện và phát triển NL MHH toán học cho HS

chính là khả năng xây dựng mô hình toán học, tức là chuyển đổi các yếu tố của tình huống thực tế sang các khái niệm, mệnh đề, công thức, biểu đồ, đồ thị toán học.

Trong luận án này, tác giả đã xác định các thành tố của năng lực mô hình hóa toán học gồm có các thành tố như sau:

Bảng 1.1: Các thành tố của năng lực mô hình hóa toán học

Các thành tố của NL MHHTH	Khả năng biểu hiện
1) Chuyển từ vấn đề thực tiễn sang vấn đề toán học	- Khả năng hiểu vấn đề, mô tả tình huống thực tiễn; - KN đơn giản hóa tình huống và đưa ra giả thuyết cho vấn đề; - KN xác định diễn đạt mô hình thực và chuyển thành một vấn đề toán học.
2) Thiết lập/xây dựng mô hình toán học	- KN xác định vấn đề liên quan đến mô hình; - KN biểu diễn các yếu tố thực tiễn bằng khái niệm, ký hiệu toán học; - KN lựa chọn các ký hiệu toán học thích hợp và thiết lập mô hình toán học.
3) Lựa chọn mô hình toán học và giải quyết bài toán	- KN lựa chọn các ký hiệu toán học thích hợp; - KN kết nối kiến thức toán học; - KN giải bài toán trên mô hình; - KN giải thích kết quả toán học.
4) Sử dụng sơ đồ, đồ thị trong biểu diễn các mối quan hệ và giải quyết vấn đề	- KN lựa chọn cách biểu diễn mô hình; - KN biểu diễn các tình huống bằng biểu đồ, đồ thị, hình vẽ; - KN giải thích lời giải và kết quả toán học bằng mô hình.
5) Đối chiếu mô hình toán học với thực tiễn	- KN kiểm tra, đánh giá và điều chỉnh mô hình toán học; - KN kiểm nghiệm lời giải bài toán trong mối quan hệ với tình huống đã cho; - KN kết luận lời giải và đối chiếu mô hình toán học với thực tiễn.

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

Để có thể đánh giá NL MHH của HS trong việc học tập, nghiên cứu của Ludwig & Xu (2010) [69] đã xác định được cấp độ MHH như sau:

- Mức 0: HS chưa hiểu tình huống và không thể phác thảo hoặc viết được những gì liên quan đến vấn đề cụ thể.
- Mức 1: HS chỉ hiểu tình huống thực tế đã cho, nhưng không thể cấu trúc và đơn giản hóa được tình huống hoặc không thể tìm thấy sự kết nối với các ý tưởng TH.
- Mức 2: Sau khi tìm hiểu vấn đề thực tế đã cho, HS biết tìm mô hình phù hợp qua cấu trúc và đơn giản hóa, nhưng chưa biết chuyển đổi thành một vấn đề toán học.
- Mức 3: HS có thể tìm ra một mô hình phù hợp và chuyển thành một vấn đề TH thích hợp, nhưng không thể làm việc với nó một cách rõ ràng trong thế giới TH.
- Mức 4: HS có thể thiết lập được một bài toán từ các tình huống thực tế, làm việc với bài toán bằng KT toán học và có kết quả cụ thể.
- Mức 5: HS có thể trải nghiệm quá trình MHH toán học và kiểm nghiệm lời giải bài toán trong mối quan hệ với tình huống đã cho.

Theo cách tiếp cận trên và dựa theo các thành tố NLMHH của HS vừa xác định tác giả đánh giá năng lực MHHTH theo mức độ kiến thức của HS để dễ dàng tiếp thu các bước quá trình giải quyết vấn đề thực tiễn như sau:

Bảng 1.2: Mô tả cấp độ và biểu hiện năng lực mô hình hóa toán học của học sinh

Các thành tố của NL MHHTH	<i>Cấp độ và biểu hiện năng lực mô hình hóa toán học</i>			
	Mức 1	Mức 2	Mức 3	Mức 4
1) Chuyển từ vấn đề thực tiễn sang vấn đề toán học	HS chỉ hiểu tình huống thực tiễn, nhưng không thể mô tả phác thảo hoặc viết được những gì liên quan đến vấn đề thực tiễn.	HS tìm hiểu tình huống thực tiễn đã cho, nhưng không thể cấu trúc và đơn giản hóa được tình huống hoặc không thể tìm thấy sự kết nối	HS hiểu vấn đề thực tiễn đã cho, HS biết tìm mô hình phù hợp qua cấu trúc và đơn giản hóa, nhưng chưa biết chuyển đổi thành một vấn	HS hiểu vấn đề thực tiễn mô tả tình huống thực tiễn liên quan đến vấn đề, đơn giản hóa tình huống và đưa ra giả thuyết tìm ra

		với các ý tưởng toán học.	đề toán học.	một mô hình phù hợp và chuyển thành một vấn đề TH thích hợp
2) Thiết lập/xây dựng mô hình toán học	HS chỉ làm việc một cách rõ ràng trong thế giới toán học nhưng không thể thiết lập mô hình toán học từ mô hình thực hay bối cảnh liên quan.	HS làm việc một cách rõ ràng trong thế giới toán học, xác định vấn đề liên quan đến mô hình, nhưng không thể biểu diễn các yếu tố thực tiễn bằng khái niệm, ký hiệu toán học.	HS xác định vấn đề liên quan đến mô hình, biểu diễn các yếu tố thực tiễn bằng khái niệm, ký hiệu toán học, nhưng không thể thiết lập được một bài toán từ các tình huống thực tiễn	HS biểu diễn các yếu tố thực tiễn bằng khái niệm, ký hiệu toán học, lựa chọn các ký hiệu toán học thích hợp và thiết lập được một bài toán từ các tình huống thực tiễn
3) Lựa chọn mô hình toán học và giải quyết bài toán	HS chỉ lựa chọn các ký hiệu toán học nhưng không thể kết nối và làm việc với bài toán bằng kiến thức toán học.	HS lựa chọn các ký hiệu toán học thích hợp; kết nối và làm việc với bài toán bằng kiến thức toán học, nhưng chưa có kết quả toán học.	HS lựa chọn các ký hiệu toán học thích hợp; kết nối và làm việc với bài toán bằng kiến thức toán học và có kết quả toán học, nhưng không thể giải thích kết quả toán học.	HS lựa chọn các ký hiệu toán học thích hợp; kết nối và làm việc với bài toán bằng kiến thức toán học, có kết quả toán học và giải thích được kết quả toán học.

4) Sử dụng sơ đồ, đồ thị trong biểu diễn các mối quan hệ và lời giải của bài toán.	HS tìm cách sử dụng biểu đồ, đồ thị trong biểu diễn các mối quan hệ và lời giải của bài toán.	HS có lựa chọn cách biểu diễn mô hình, nhưng không thể biểu diễn các tình huống bằng biểu đồ, đồ thị, hình vẽ.	HS lựa chọn cách biểu diễn mô hình, biểu diễn các tình huống bằng biểu đồ, đồ thị, hình vẽ, nhưng không thể giải thích lời giải và kết quả toán học bằng mô hình.	HS lựa chọn cách biểu diễn mô hình, biểu diễn các tình huống bằng biểu đồ, đồ thị, hình vẽ, giải thích được lời giải và kết quả toán học bằng mô hình.
5) Đối chiếu mô hình toán học với thực tiễn.	HS chỉ giải bài toán trên mô hình và giải thích kết quả toán học, nhưng không xem xét, kiểm tra lại các giả thuyết, tìm hiểu lời giải và điều chỉnh mô hình toán học.	HS có xem xét kiểm tra, đánh giá lại các giả thuyết, tìm hiểu lời giải và điều chỉnh mô hình toán học, nhưng không thể kiểm nghiệm lời giải bài toán trong mỗi quan hệ với tình huống đã cho.	HS xem xét kiểm tra, đánh giá lại các giả thuyết, tìm hiểu lời giải và điều chỉnh mô hình toán học, kiểm nghiệm lời giải bài toán trong mỗi quan hệ với tình huống đã cho, nhưng không thể kết luận lời giải và đối chiếu mô hình toán học với thực tiễn.	HS xem xét kiểm tra, đánh giá lại các giả thuyết, tìm hiểu lời giải và điều chỉnh mô hình toán học, kiểm nghiệm lời giải bài toán trong mỗi quan hệ với tình huống đã cho, kết luận lời giải và đối chiếu mô hình toán học với 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 là mô hình, mô hình hóa, MHHTH, NL MHH toán học.

Hệ thống được các quan điểm MHHTH, các sơ đồ của quá trình MHH, trong đó tác giả đã đề xuất quá trình MHH có mối quan hệ với các thành tố của năng lực MHH 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.

Nội dung chính ở chương 1 là các thành tố của năng lực MHH. Tác giả 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 năng lực MHH của Maaß (2006) và từ đó tác giả xác định được các thành tố và cấp độ của năng lực MHH trong dạy học 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 phân môn Đại số trong chương trình môn Toán hiện hành ở trường Trung học phổ thông

Theo nội dung phân môn Đại số được đề cập trong SGK của chương trình giáo dục nước CHDCND Lào. Hiện nay, các bài toán và bài tập có rất ít các bài toán thực tiễn. Trong Chương trình môn Toán giáo dục phổ thông và đặc biệt là SGK hiện hành có thể thấy:

- Các bài tập, ví dụ trong SGK môn Toán trung học phổ thông chủ yếu được chia ra thành hai loại là bài toán “toán học thuần túy” và bài toán có tình huống thực tiễn; trong đó bài toán có tình huống thực tiễn thì hầu hết là bài toán có tình huống giả định. Chẳng hạn: §5. Phép toán trên tập hợp thuộc Chương II. Kiến thức cơ bản của tập hợp; §10. Hàm số hằng và hàm số bậc nhất thuộc Chương V. Các hàm số cơ bản (sách giáo khoa lớp 10 và 11 Chương trình hiện hành) đối với phần nội dung Đại số có 213 bài tập; trong đó, có 27 bài tập có tình huống giả định.

- Số lượng các bài toán có tình huống thực tiễn chiếm một tỷ lệ rất thấp, cụ thể là: Số lượng bài toán có tình huống thực tiễn trong SGK môn Toán THPT (hầu hết là bài tập có tình huống giả định) là 30 bài (chiếm 6,08%), trong tổng số 495 bài tập. Về số lượng đó được thể hiện chi tiết trong bảng dưới đây:

Bảng 2.1: Số lượng bài tập Đại số trong SGK môn Toán THPT của Lào

Lớp	Tổng hợp	Số lượng bài tập trong SGK	Bài tập phần 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 HS áp dụng các tính chất toán học và phương pháp tính toán để giải quyết vấn đề. Có rất ít bài toán yêu cầu HS áp dụng kiến thức toán học để giải quyết vấn đề trong tình huống thực tiễn. Có một số câu hỏi đặt ra để yêu cầu HS 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. Dưới đây là một số bài tập minh họa:

Ví dụ 2.1: (Bài toán chứa tình huống giả định) “Một cửa hàng thông báo giảm giá trị hàng hóa 2 loại là dây lưng và giày, có 400 khách hàng vào mua, trong đó số người mua dây lưng là 100 người, số người mua giày là 250 người và số người mua cả giày và dây lưng là 50 người. Hãy tìm số người mua hàng hóa ít nhất một loại hàng hóa trong cả hai loại này.” (Bài tập 8; trang 48; SGK Toán 10).

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

Thông qua xem xét các nội dung Đại số trong chương trình và SGK môn Toán ở trường THPT nước CHDCND Lào. Trong luận án này, tác giả chọn Chương trình Đại số lớp 10 vì các lý do chủ yếu như sau:

- Các nội dung phần Đại số trong Chương trình lớp 10 nhiều hơn với Chương trình lớp 11, nên HS theo chương trình lớp 10 có điều kiện thực hành, luyện tập, củng cố những kiến thức, kỹ năng toán về Đại số đã được học nhiều hơn.
- Các ví dụ và bài tập có tình huống thực tiễn ở SGK toán lớp 10 liên quan đến 7 nội dung toán khác nhau của Chương trình, trong khi đó ở SGK toán lớp 11, chỉ có 2 nội dung toán được sử dụng.

Bảng 2.2: Nội dung phần Đại số có bài toán thực tiễn trong SGK Toán lớp 10 và 11

SGK	Nội dung Đại số	Số bài toán tình huống thực tiễn	
		Ví dụ	Bài tập
Lớp 10	Chương I: Logic học §3: Hàm mệnh đề, lượng từ với mọi tồn tại và suy luận	0	3
	Chương II: Kiến thức cơ bản của tập hợp §5: Phép tính toán trong tập hợp	2	4
	Chương III: Tập hợp số §7: Tập hợp số	1	0
	Chương V: Hàm số cơ bản §10: Hàm số hằng và hàm số bậc nhất	2	2
	§11: Hàm số bậc hai	1	2
	§12: Phương trình bậc hai	2	0
	§13: Hàm số bậc ba	0	2
Tổng		8	13
Lớp 11	Chương IV: Hàm số mũ §19: Cách áp dụng hàm số mũ	2	3
	Chương VI: Quy tắc đếm §27: Quy tắc đếm	6	14
Tổng		8	17

Như vậy, có thể nói trong nội dung Đại số của SGK môn Toán lớp 10 của Lào, tác giả luận án thấy rằng có khoảng 5% bài toán có nội dung thực tiễn, trong đó có một số bài toán thực tiễn với nội dung có thể xây dựng các tình huống MHH như: logic học, hàm mệnh đề, lượng từ với mọi 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 HS 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 lôgarít, 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 MHH cho HS và tăng cường liên hệ kiến thức toán học trong nhà trường với những vấn đề thực tiễn cuộc sống của HS.

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 tiêu khảo sát

Mục đích khảo sát là đánh giá chính xác, khách quan thực trạng về năng lực MHHTH của HS THPT và công tác bồi dưỡng năng lực MHHTH của HS THPT; chỉ ra những tồn tại, hạn chế, nguyên nhân của những tồn tại, để từ đó đề xuất các giải pháp khắc phục.

2.2.2. Đối tượng và nội dung khảo sát

Đối tượng là GV dạy môn Toán THPT lớp 10, 11 và 12, thực tế số GV đã tham gia điều tra và trả lời là (54 GV) và HS lớp 10 (200 HS) của 7 trường THPT thuộc thủ đô Viêng Chăn gồm có như: Trường THPT DonNoun; Trường THPT

NonSaArd; Trường THPT ThaNgon; Trường THPT PhaiLom; Trường THPT KhokSyViLay; Trường THPT DongBang; Trường THPT NaPhok.

Nội dung khảo sát thực trạng năng lực MHHTH và phát triển năng lực MHHTH của HS THPT đại diện các trường đã tham gia khảo sát.

2.2.3. Phương pháp khảo sát

- Xem xét nội dung phần Đại số đã được quy định trong Chương trình Giáo dục phổ thông môn Toán cấp THPT hiện hành, tìm hiểu qua SGK, sách bài tập và các tài liệu tham khảo khác về môn Toán cấp THPT.

- 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.

- Để nhận biết thực trạng phát triển năng lực MHHTH của HS THPT, tác giả sử dụng phương pháp trung cầu ý kiến bằng phiếu hỏi. Tác giả soạn một phiếu gồm nhiều bảng hỏi về số lượng các bài toán phần Đại số có tình huống thực tiễn và câu hỏi theo hướng phát triển năng lực MHHTH của HS THPT.

2.2.4. Phân tích kết quả nghiên cứu thực trạng

Thực trạng dạy học phát triển năng lực MHHTH của HS THPT qua dạy học Đại số được tác giả luận án tiến hành điều tra đối với các GV giảng dạy môn Toán và HS thông qua các phiếu khảo sát (Phụ lục 1 và Phụ lục 2).

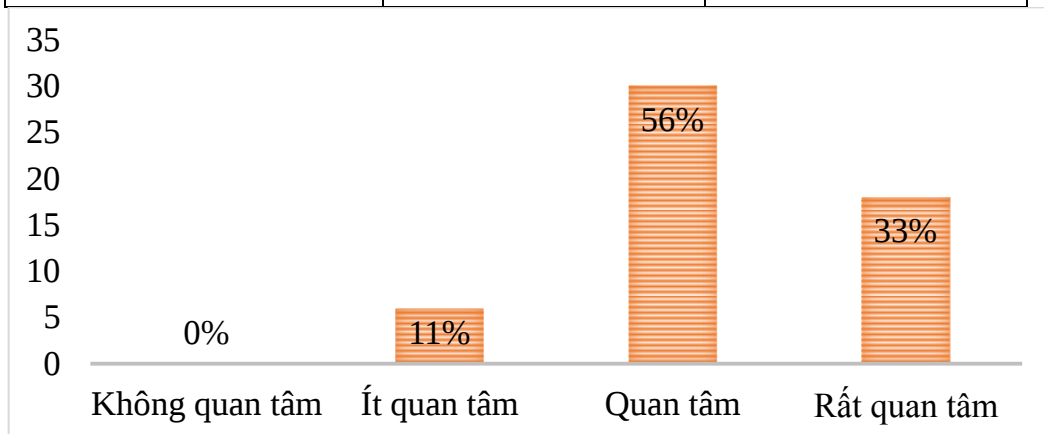
2.2.4.1. Thực trạng giáo viên về sự quan tâm, sự cần thiết và thực hiện sử dụng các bài toán thực tiễn trong quá trình dạy học Đại số ở trường THPT

Về sự 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 (được điều tra qua câu hỏi 1 đến câu hỏi 4, trong Phụ lục 1).

- Thống kê mức độ quan tâm các bài toán thực tiễn trong quá trình dạy học Đại số ở trường THPT (xem Bảng 2.3 và Biểu đồ 2.1).

Bảng 2.3: Mức độ quan tâm các bài toán thực tiễn trong quá trình dạy học Đại số

Mức độ	Tần số	Tỉ lệ %
Không quan tâm	0	0%
Ít quan tâm	6	11%
Quan tâm	30	56%
Rất quan tâm	18	33%
Tổng	54	100%



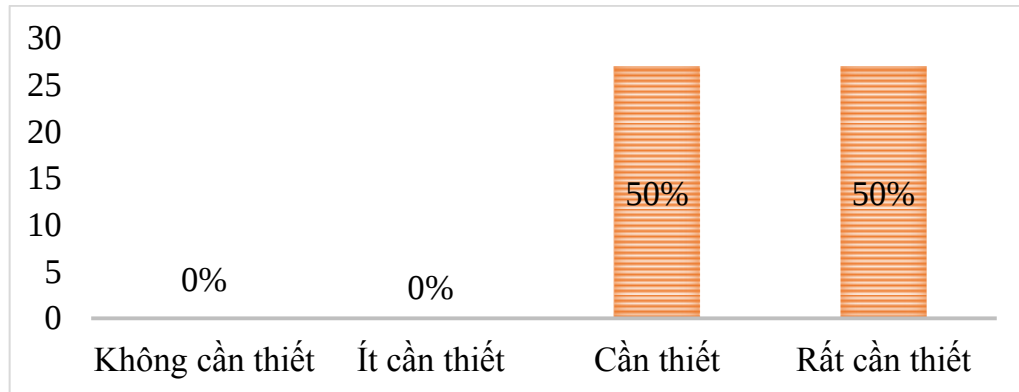
Biểu đồ 2.1: Mức độ quan tâm các bài toán thực tiễn trong quá trình DH Đại số

Dựa vào Bảng 2.3 và Biểu đồ 2.1, tác giả luận án nhận thấy rằng đa số giáo viên (56%) có sự quan tâm đến các bài toán thực tiễn trong quá trình dạy học Đại số ở trường THPT. Tuy nhiên, ở mức độ rất quan tâm thì không có nhiều giáo viên lựa chọn, thậm chí còn có một số ý kiến là ít quan tâm.

- Thống kê mức độ cần thiết của bài toán thực tiễn trong quá trình dạy học Đại số ở trường THPT (xem Bảng 2.4 và Biểu đồ 2.2).

Bảng 2.4: Mức độ cần thiết của bài toán thực tiễn trong quá trình dạy học Đại số

Mức độ	Tần số	Tỉ lệ %
Không cần thiết	0	0%
Ít cần thiết	0	0%
Cần thiết	27	50%
Rất cần thiết	27	50%
Tổng	54	100%



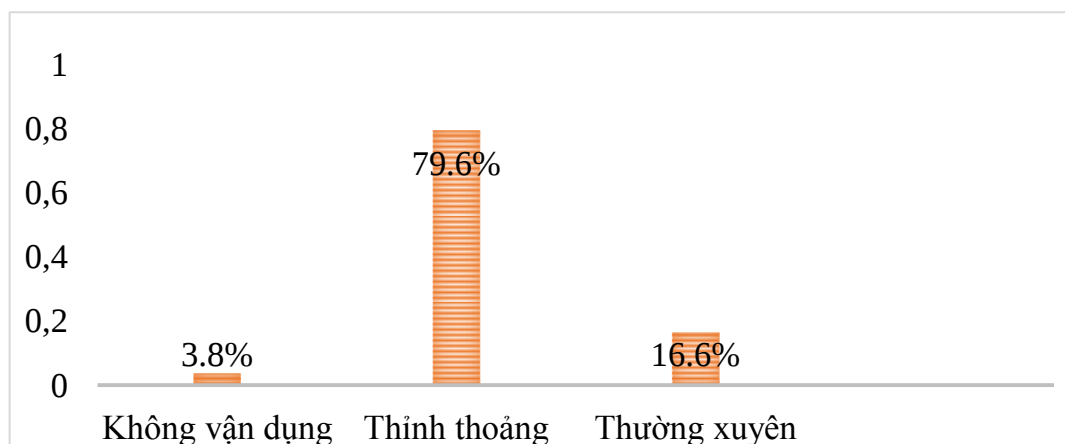
Biểu đồ 2.2: Mức độ cần thiết của bài toán thực tiễn trong quá trình dạy học Đại số

Theo thống kê các ý kiến trả lời câu hỏi của các thầy cô trong hai mức tương đương nhau như: 50% giáo viên cho rằng là việc dạy học môn Toán cho học sinh thấy cách thức vận dụng kiến thức vào bài toán thực tiễn trong cuộc sống là có cần thiết; và 50% số giáo viên còn lại cho rằng việc dạy học môn Toán cho học sinh thấy cách thức vận dụng kiến thức vào bài toán thực tiễn trong cuộc sống là rất cần thiết.

- Kết quả vận dụng môn Đại số vào giải quyết các bài toán thực tiễn trong cuộc sống, được tác giả phân tích và thực hiện qua Bảng 2.5 và Biểu đồ 2.3.

Bảng 2.5. Vận dụng Đại số vào giải quyết các bài toán thực tiễn trong cuộc sống

Mức độ	Tần số	Tỉ lệ %
Không vận dụng	2	3,8%
Thỉnh thoảng	43	79,6%
Thường xuyên	9	16,6%
Tổng	54	100%



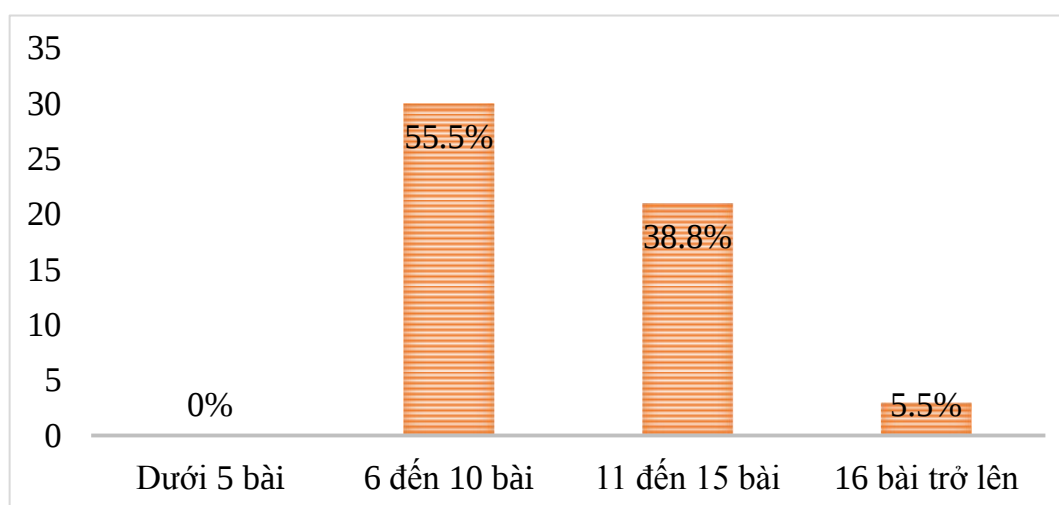
Biểu đồ 2.3: Vận dụng Đại số vào giải quyết các bài toán thực tiễn trong cuộc sống

Dựa vào Bảng 2.5 và Biểu đồ 2.3, tác giả luận án thấy rằng, đa số giáo viên (79,6%) thỉnh thoảng vận dụng Đại số vào giải quyết các vấn đề bài toán thực tiễn trong cuộc sống. Có một số giáo viên (16,6%) thường xuyên vận dụng Đại số vào giải quyết các vấn đề bài toán thực tiễn trong cuộc sống, và chỉ có giáo viên (3,8%) chưa bao giờ vận dụng.

- Kết quả các mức độ sử dụng các bài toán thực tiễn trong quá trình dạy học Đại số ở trường THPT được tác giả phân tích và thể hiện qua Bảng 2.6 và Biểu đồ 2.4.

Bảng 2.6. Mức độ sử dụng các bài toán thực tiễn trong dạy học Đại số

Mức độ	Tần số	Tỉ lệ %
Dưới 5 bài	0	0%
Từ 5 đến 10 bài	30	55,5%
Từ 11 đến 15 bài	21	38,8%
Từ 16 bài trở lên	3	5,5%
Tổng	54	100%



Biểu đồ 2.4: Mức độ sử dụng bài toán thực tiễn trong dạy học Đại số

Với kết quả khảo sát trong việc sử dụng bài toán thực tiễn trong quá trình dạy học Đại số của giáo viên: Đa số thầy cô với tỉ lệ (55,5%) tự đánh giá bản thân mình đã sử dụng từ 5 bài đến 10 bài toán thực tiễn trong quá trình dạy học Đại số ở trường phổ thông. Có khoảng 38,8% số giáo viên đã sử dụng từ 11 đến 15 bài, và

chỉ có 5,5% số giáo viên tự đánh giá là đã sử dụng bài toán thực tiễn trong dạy học Đại số từ 16 bài trở lên.

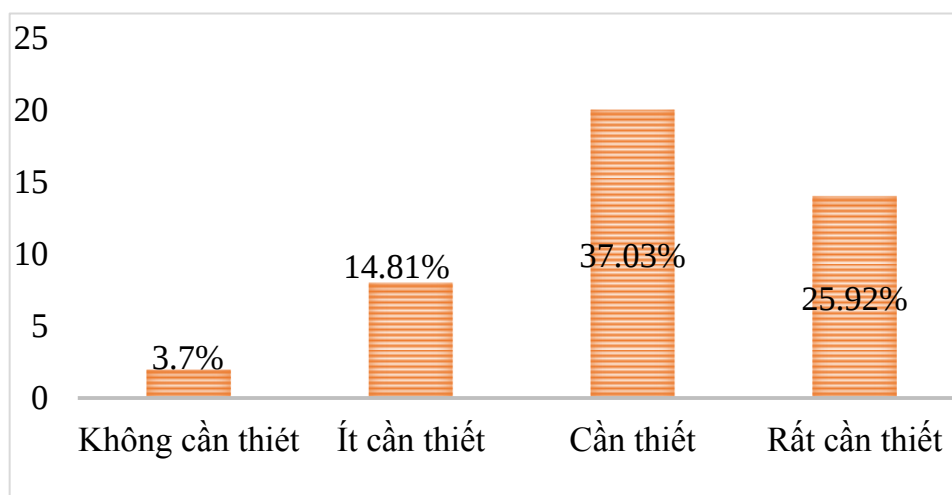
2.2.4.2. Nhận thức của giáo viên và học sinh về tầm quan trọng sự cần thiết của việc tổ chức hoạt động mô hình hóa trong dạy học Đại số ở trường Trung học phổ thông

Thực trạng nhận thức của GV và HS về tầm quan trọng và sự cần thiết của việc tổ chức hoạt động MHH trong dạy học Đại số ở trường THPT (được tiến hành khảo sát qua các câu hỏi 5 đến câu hỏi 7 trong Phụ lục 1).

- Thống kê mức độ cần thiết của việc tổ chức hoạt động quá trình MHH cho HS khi dạy học Đại số ở trường THPT (xem Bảng 2.7 và Biểu đồ 2.5).

Bảng 2.7: Mức độ cần thiết của việc tổ chức hoạt động MHH cho HS

Mức độ	Tần số	Tỉ lệ %
Không cần thiết	2	3,7%
Ít cần thiết	8	14,81%
Cần thiết	20	37,03%
Rất cần thiết	14	25,92%
Tổng	54	100%



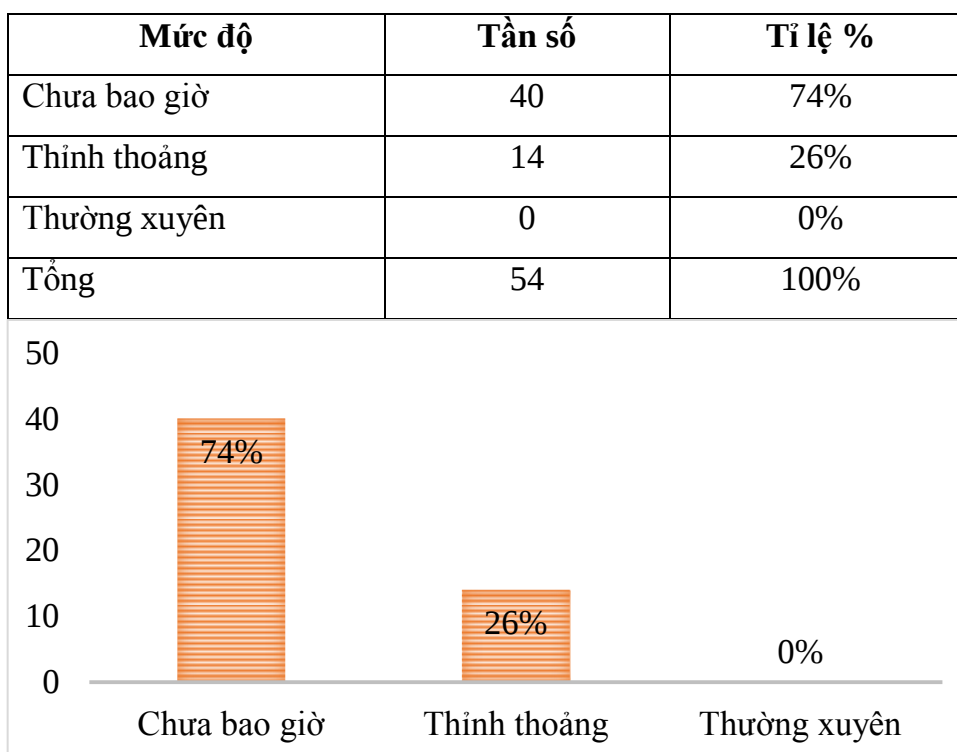
Biểu đồ 2.5: Mức độ cần thiết của việc tổ chức hoạt động MHH cho HS

Dựa vào Bảng 2.7 và Biểu đồ 2.5 tác giả nhận thấy rằng đa số giáo viên với tỉ lệ 37,03% thấy được sự cần thiết của việc tổ chức hoạt động MHH cho HS khi dạy Đại số ở trường THPT. Tuy nhiên, ở mức độ rất cần thiết thì không có nhiều

giáo viên (với tỉ lệ 25,92%) cho rằng có sự cần thiết, thậm chí còn có những ý kiến cho rằng không cần thiết và ít cần thiết đối với hoạt động này.

- Kết quả các mức độ thường xuyên tổ chức hoạt động MHH cho HS khi dạy học Đại số ở trường THPT được tác giả phân tích và thể hiện qua Bảng 2.8 và Biểu đồ 2.6.

Bảng 2.8: Các mức độ thường xuyên rèn luyện hoạt động MHH cho HS

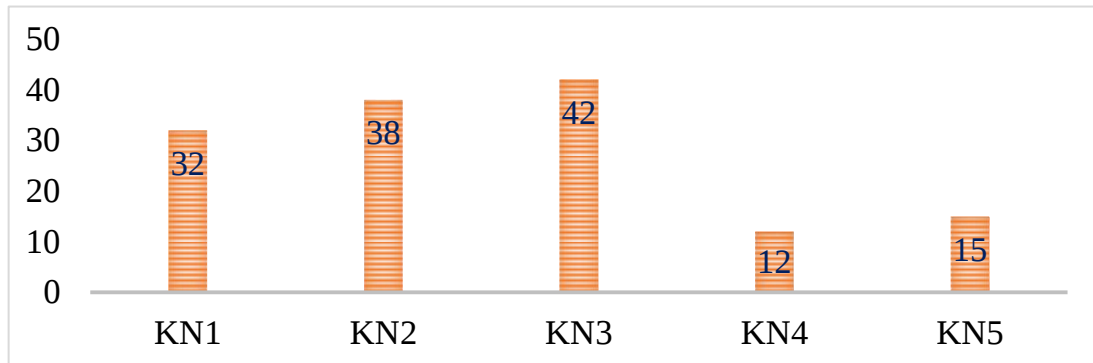


Biểu đồ 2.6: Các mức độ thường xuyên rèn luyện hoạt động MHH cho HS

Việc thường xuyên tổ chức hoạt động MHH cho HS khi dạy học Đại số ở trường THPT còn hạn chế, chỉ có 14 GV với khoảng 26% ở mức độ thỉnh thoảng. Đa số giáo viên (với tỉ lệ 74%) chưa từng thực hiện hoạt động này, và cho rằng không cần tổ chức các hoạt động này mà vẫn hoàn thành bài học và không ảnh hưởng gì đến kết quả kiểm tra. Điều này cho thấy HS sẽ gặp rất nhiều khó khăn để phát triển NL MHH toán học ở trường THPT.

- Kết quả sự quan tâm và hiểu biết của GV về các kỹ năng thành phần trong hoạt động MHH: Các GV cũng cho thấy được tầm quan trọng của việc sử dụng các kỹ năng thành phần trong hoạt động MHH một cách cụ thể, các kỹ năng đó là: (1) Chuyển từ tình huống thực tế sang bài toán; (2) Thiết lập/xây dựng mô hình toán học; (3) Lựa chọn mô hình toán học và giải bài toán đã thiết lập; (4) Biểu diễn mô hình toán học bằng biểu đồ, đồ thị; (5) Đối chiếu mô hình toán học với thực tiễn. Kết quả cụ thể như sau (xem Biểu đồ 2.7):

Giá trị	KN 1	KN 2	KN 3	KN 4	KN 5
Tần số	32	38	42	12	15

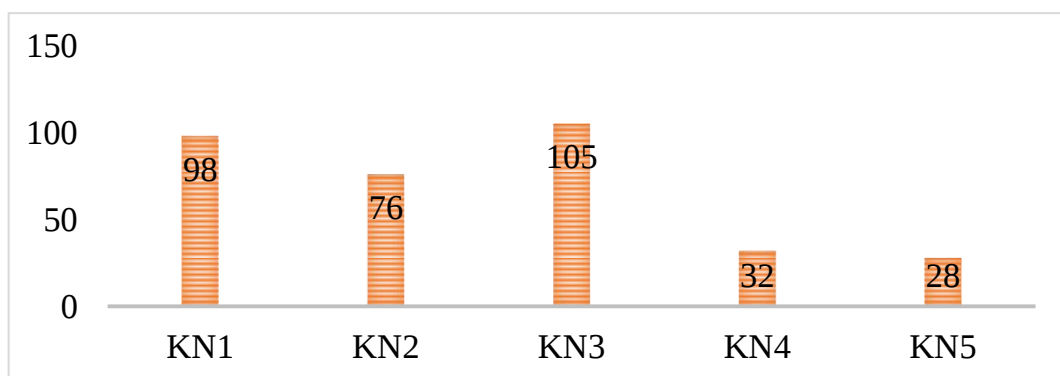


Biểu đồ 2.7: Tầm quan trọng của việc sử dụng các kỹ năng thành phần trong hoạt động MHH toán học

Tuy nhiên, trong quá trình khảo sát, tác giả nhận thấy GV thực hiện các kỹ năng (KN) này trong quá trình giải toán, việc tạo tình huống ban đầu để sử dụng các KN này rất ít xuất hiện.

- Về phía HS, để rèn luyện hoạt động MHH khi dạy học Đại số ở trường THPT thì HS sử dụng những kỹ năng thành phần. Kết quả đánh giá được phân tích và thể hiện qua Bảng và Biểu đồ sau:

Giá trị	KN 1	KN 2	KN 3	KN 4	KN 5
Tần số	98	76	105	32	28



Biểu đồ 2.8: Việc rèn luyện sử dụng các kỹ năng thành phần trong hoạt động MHH toán học của học sinh

Việc rèn luyện hoạt động MHH toán học khi DH Đại số ở trường THPT học sinh sử dụng những kỹ năng thành phần có kết quả như sau: Có 98 HS có thể

chuyển từ tình huống thực tế sang bài toán; có 76 HS thiết lập/xây dựng được mô hình toán học; có 105 HS cho rằng mình có thể lựa chọn mô hình toán học và giải bài toán đã thiết lập; đối với 32 HS nói là mình có thể biểu diễn mô hình toán học bằng biểu đồ, đồ thị; và chỉ 28 HS có thể đối chiếu mô hình toán học với vấn đề thực tiễn.

2.2.4.3. Kết quả đánh giá năng lực mô hình hóa toán học của học sinh Trung học phổ thông

Việc đánh giá năng lực MHHTH của HS được thực hiện qua các câu hỏi 8 đến câu hỏi 16 trong Phụ lục 1 đối với GV và Phụ lục 2 đối với HS.

Mặc dù năng lực MHHTH chưa được đề cập chính thức trong chương trình môn Toán của CHDCND Lào nhưng tác giả vẫn tiến hành khảo sát GV để đánh giá về những biểu hiện mức độ năng lực MHH của HS THPT được đánh giá theo các mức độ như sau: (Mức độ 1. Năng lực MHHTH của HS còn thấp; Mức độ 2. HS hiểu biết cơ bản về NL MHH; Mức độ 3. HS có kỹ năng thực hiện MHH khá tốt; Mức độ 4. HS có kiến thức khả năng và hiểu biết quá trình MHH trong giải quyết vấn đề thực tiễn). Kết quả đánh giá được cho bởi Bảng 2.9.

Bảng 2.9: Đánh giá năng lực mô hình hóa toán học của học sinh THPT ở Lào

Nội dung	Mức độ đánh giá (%)			
	1	2	3	4
NL ứng dụng toán học trong thực tiễn	22,2	38,8	38,8	0
Kinh nghiệm của HS trong quá trình giải các bài toán TT	5,5	72,2	22,2	0
Hứng thú của HS khi học các kiến thức mới thông qua hoạt động MHHTH	0	61,1	38,8	0
HS gặp khó khăn trong quá trình MHH từ những VĐTT	22,2	61,1	16,6	0
Năng lực hiểu vấn đề trong tình huống thực tiễn	16,6	72,2	5,5	5,5
NL chuyển đổi vấn đề thực tiễn sang vấn đề toán học	5,5	50	44,4	0
NL thiết lập MHHTH từ MH thực hay những bối cảnh liên quan	16,6	44,4	38,8	0
NL giải thích các kết quả TH trong tình huống thực tiễn	27,7	50	22,2	0
Năng lực tự đánh giá quá trình mô hình hóa toán học	38,8	44,4	16,6	0

➤ Đánh giá từ phía giáo viên

Đánh giá về năng lực MHH của HS, có 22,2% GV cho rằng HS của mình chỉ biết đến các bài toán có liên hệ thực tiễn thông qua giới thiệu của GV và khoảng 38,8% GV cho rằng HS biết đến bài toán có liên hệ thực tiễn thông qua tìm hiểu trong các tài liệu tham khảo. Khoảng 5,5% GV nhận định rằng HS không thể giải các bài toán từ bối cảnh thực tế; 72,2% GV cho rằng HS chỉ có thể đưa ra được giả thiết và yêu cầu của bài toán bối cảnh thực tế. Đánh giá sự khó khăn HS gặp phải trong quá trình mô hình hóa toán học, 61,1% GV cho rằng HS không thường xuyên giải được các bài toán mô hình hóa toán học, đa số HS chỉ 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.

➤ *Đánh giá từ phía học sinh*

Ngoài ra, tác giả cũng yêu cầu 200 HS tự đánh giá về những biểu hiện của năng lực MHHTH. Kết quả cho thấy có đến 37% HS biết đến bài toán thực tiễn do GV giảng dạy giới thiệu, số còn lại tự tìm hiểu qua các tài liệu tham khảo về toán học. Khoảng 16% HS cho rằng bản thân không có nhu cầu tìm hiểu ứng dụng của MHHTH trong thực tiễn, chỉ có khoảng 20% HS 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 HS cũng tương đồng với kết quả đánh giá của GV khi HS còn hạn chế về 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 HS còn hạn chế (điểm trung bình là 1,93) do các em thiếu những kinh nghiệm, trải nghiệm về các vấn đề trong thực tiễn cuộc sống. Đặc biệt, năng lực giải bài toán trong quá trình MHHTH của HS còn thấp, dẫn đến các em gặp khó khăn trong giải thích các kết quả toán học trong tình huống thực tiễn.

Qua khảo sát, tác giả nhận thấy HS gặp một số khó khăn trong giải các bài toán mô hình hóa. Thứ nhất là *vấn đề hiểu tình huống*. HS 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; HS 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.* HS gặp khó khăn trong việc đơn giản bài toán, xử lý điều kiện của bài toán, thiết lập vấn đề từ tình huống thực tiễn, 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 tiễn 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.* HS quên kiến thức cũ; ít 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 HS.* MHH 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 tiễn.* HS 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 tiễn cũng như mối quan hệ giữa kết quả và các yếu tố đã cho trong tình huống hay hiểu tính thực tiễn của tình huống.

2.2.4.4. Thực trạng tính khả thi và sự cần thiết phát triển năng lực mô hình hóa toán học cho học sinh THPT trong nội dung Đại số

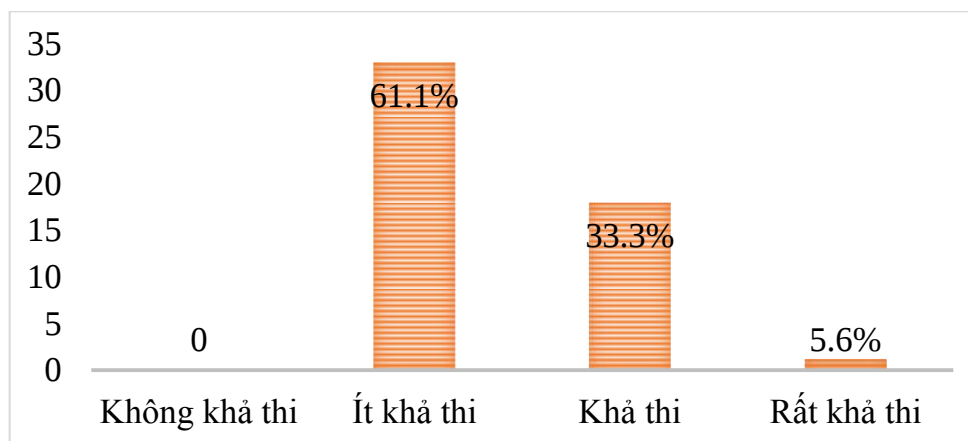
Thực trạng về tính khả thi và sự cần thiết phát triển năng lực MHHTH cho HS THPT trong nội dung Đại số được tiến hành khảo sát thông qua câu hỏi 17 đến câu hỏi 21 trong Phụ lục 1 đối với GV và Phụ lục 2 đối với HS.

- Thống kê mức độ tính khả thi trong việc phát triển năng lực mô hình hóa toán học cho học sinh THPT (xem Bảng 2.10 và Biểu đồ 2.9).

Bảng 2.10: Mức độ tính khả thi trong việc phát triển NL mô hình hóa toán học (MHHTH) cho học sinh THPT

Mức độ	Tần số	Tỉ lệ %
Không khả thi	0	0%
Ít khả thi	33	61,1%
Khả thi	18	33,3%

Rất khả thi	3	5,6%
Tổng	54	100%



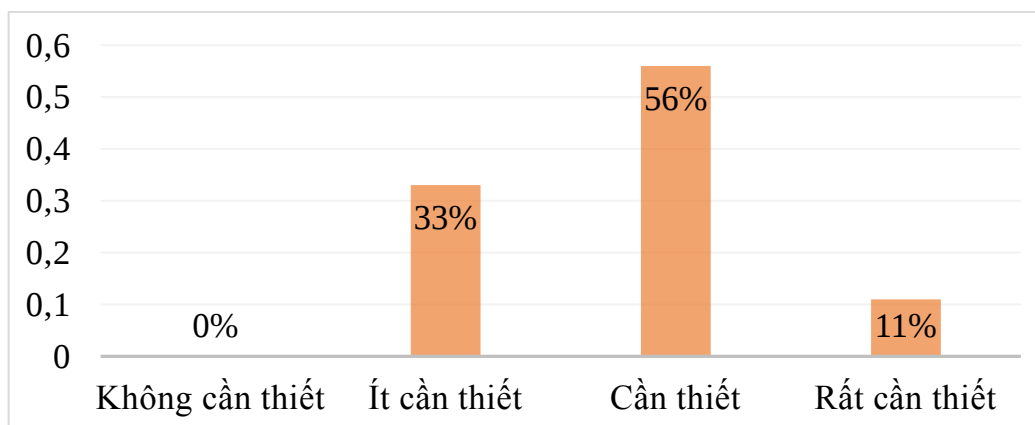
Biểu đồ 2.9: Mức độ tính khả thi trong việc phát triển NL MHHTH cho HS THPT

Thông qua việc khảo sát (Bảng 2.10 và Biểu đồ 2.9), tác giả luận án đã nhận được kết quả của việc phát triển năng lực MHHTH cho HS. GV (khoảng 61,1%) có ý kiến cho rằng ít khả thi trong việc phát triển năng lực MHHTH cho HS. Khoảng 33,3% GV cho rằng có tính khả thi trong việc phát triển năng lực này, và chỉ có 5,6% GV nói rằng việc phát triển năng lực MHHTH cho HS là rất khả thi.

- Kết quả về sự cần thiết phát triển năng lực MHHTH của HS được tác giả phân tích và thể hiện qua Bảng 2.11 và Biểu đồ 2.10.

Bảng 2.11: Sự cần thiết phát triển năng lực mô hình hóa toán học của học sinh

Mức độ	Tần số	Tỉ lệ %
Không cần thiết	0	0%
Ít cần thiết	18	33%
Cần thiết	30	56%
Rất cần thiết	6	11%
Tổng	54	100%



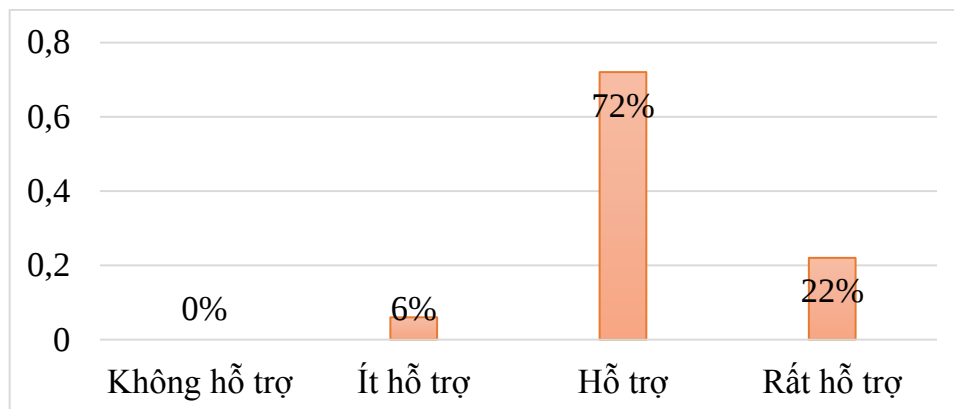
Biểu đồ 2.10: Sự cần thiết phát triển năng lực mô hình hóa toán học của học sinh

Dựa trên sự cần thiết trong việc phát triển năng lực MHHTH của HS. Tác giả nhận thấy, khoảng 33% GV cho biết là ít cần thiết; đa số GV với tỉ lệ 56% cho rằng là có cần thiết phát triển năng lực MHHTH cho HS; còn có khoảng 11% GV cho rằng việc phát triển năng lực MHHTH cho HS là rất cần thiết.

- Thống kê kết quả thực trạng về năng lực MHHTH hỗ trợ cho việc rèn luyện, phát triển năng lực bản thân và nâng cao kết quả học tập môn Toán của HS tác giả phân tích và thể hiện qua Bảng 2.12 và Biểu đồ 2.11.

Bảng 2.12. Thống kê năng lực mô hình hóa toán học hỗ trợ cho việc rèn luyện, phát triển năng lực bản thân và nâng cao kết quả học tập Toán của học sinh

Mức độ	Tần số	Tỉ lệ %
Không hỗ trợ	0	0%
Ít hỗ trợ	3	6%
Hỗ trợ	39	72%
Rất hỗ trợ	12	22%
Tổng	54	100%



Biểu đồ 2.11: Thống kê năng lực mô hình hóa toán học hỗ trợ cho việc rèn luyện, phát triển năng lực bản thân và nâng cao kết quả học tập môn Toán của học sinh

Dựa trên Bảng và Biểu đồ năng lực MHHTH hỗ trợ cho việc rèn luyện, phát triển năng lực bản thân và nâng cao kết quả học tập môn Toán của HS. Theo các thầy cô cho ý kiến thấy rằng, chỉ có khoảng 6% GV nói năng lực MHHTH hỗ trợ ít cho việc học tập của HS. Đa số GV với tỉ lệ khoảng 72% cho rằng năng lực MHHTH là hỗ trợ cho việc rèn luyện, phát triển năng lực bản thân và nâng cao kết quả học tập môn Toán của HS. Có 22% GV có ý kiến rằng năng lực MHHTH hỗ trợ rất nhiều cho việc rèn luyện, phát triển năng lực bản thân và nâng cao kết quả học tập môn Toán của HS.

Trong việc dạy học MHHTH chưa có trong chương trình dạy học ở trường THPT nước CHDCND Lào. Vì vậy, việc phát triển năng lực MHHTH của HS chưa được quan tâm trong dạy học Đại số lớp 10.

+ Về tính khả thi và sự cần thiết phát triển năng lực MHHTH cho HS THPT trong nội dung Đại số: Tác giả cũng đã xin ý kiến của 200 HS. Kết quả nhận được từ trả lời của HS, cho thấy 112 HS (56%) cho rằng việc phát triển năng lực mô hình hóa toán học là có tính khả thi. Với 60 HS (30%) cho rằng việc này có tính khả thi ít, trong đó chỉ có 4 HS (2%) cho rằng việc phát triển năng lực mô hình hóa toán học chưa khả thi. Tuy nhiên, có 24 HS (12%) cho rằng việc phát triển năng lực mô hình hóa có khả thi rất cao. Như vậy, 132 HS (chiếm 66%) nói rằng có cần thiết phải phát triển năng lực mô hình hóa trong quá trình dạy học toán, và 10% số HS cho rằng không cần thiết. Nói chung, việc phát triển năng lực MHHTH là có tính khả thi và học sinh thấy cần thiết phát triển năng lực này. Năng lực MHHTH hỗ trợ

cho việc rèn luyện, phát triển năng lực bản thân và nâng cao kết quả học tập môn Toán. Đa số HS với tỷ lệ hơn 57% đều cho rằng năng lực MHHTH hỗ trợ nhiều cho việc rèn luyện, phát triển năng lực bản thân và nâng cao kết quả học tập môn Toán, và số HS còn lại với tỷ lệ 40% cho rằng năng lực MHHTH không hỗ trợ và hỗ trợ rất ít cho việc rèn luyện, phát triển năng lực bản thân và nâng cao kết quả học tập môn Toán.

2.2.4.5. Phân tích nguyên nhân của thực trạng

Dựa vào kết quả khảo sát, phân tích ở trên, tác giả luận án thấy rằng do một số nguyên nhân chính như sau:

Trong dạy học môn Toán hiện nay chưa có chủ trương tăng cường thực hành và vận dụng toán học vào thực tiễn, việc dạy học toán vẫn còn tình trạng “học gì, thi nấy”. Chính tư tưởng này cùng với đề thi không có bài toán thực tiễn nên dẫn đến việc dạy học sử dụng các tình huống thực tiễn bị xem nhẹ.

Nhiều GV cho rằng, trong quá trình dạy học ở trường phổ thông các thầy cô dạy chỉ một số bài toán thực tiễn cho HS, và không thể bỏ sung được nhiều các bài toán thực tiễn, tuy nhiên có vận dụng vào giải quyết bài toán thực tiễn và có cần thiết cho HS thấy cách thức vận dụng kiến thức vào bài toán thực tiễn.

Nhiều HS chưa thấy được những lợi ích của toán học vận dụng vào quá trình giải quyết vấn đề trong tình huống thực tiễn. HS chỉ biết đến bài toán thực tiễn thông qua giới thiệu của GV.

HS chưa có nhiều kinh nghiệm, gặp nhiều khó khăn khi giải các bài toán từ bối cảnh thực tiễn. HS không có nhu cầu tìm hiểu và hứng thú khi học kiến thức mới thông qua hoạt động MHHTH trong thực tiễn, HS không thực hiện MHHTH từ các vấn đề thực tiễn, không có nhu cầu thực hiện MHHTH.

HS sử dụng ngôn ngữ tự nhiên và ngôn ngữ toán học còn nhiều hạn chế trong quá trình MHHTH. HS chỉ hiểu vấn đề thông qua người khác diễn đạt, giải thích chi tiết và một số vấn đề đơn giản thường gặp.

Khả năng thiết lập mô hình toán học từ mô hình thực hay bối cảnh liên quan chưa cao, năng lực giải quyết vấn đề của học sinh có thể đáp ứng được những yêu cầu cơ bản, phát hiện và giải quyết vấn đề khi được giáo viên đặt ra rõ ràng.

Ngoài ra, NL sử dụng công cụ và phương tiện học toán và NL giải quyết vấn đề còn gặp nhiều khó khăn. NL phản xạ của HS để tự đặt ra các bài toán nhằm giải quyết một số tình huống đơn giản trong thực tiễn còn nhiều hạn chế.

HS có vốn trải nghiệm nhưng thiếu kỹ năng vận dụng vốn trải nghiệm vào trong bài toán. Việc đánh giá bản thân và bạn học còn yếu, học sinh có tư tưởng là việc đánh giá kết quả không quan trọng cho việc học toán.

2.3. Kết luận chương 2

Trong Chương 2, tác giả đã thực hiện khảo sát 54 giáo viên dạy môn Toán và 200 học sinh trung học phổ thông lớp 10 để có nhận định về thực trạng năng lực mô hình hóa của học sinh và tổ chức hoạt động phát triển năng lực mô hình hóa toán học cho học sinh.

Nghiên cứu được thực trạng của chương trình SGK Toán lớp 10; lớp 11 phần Đại số hiện hành về những kênh hình, bài toán liên quan đến thực tiễn và nhận thấy số lượng bài toán liên môn, bài toán áp dụng toán vào những tình huống thực tiễn không nhiều.

Dựa vào năng lực mô hình hóa toán học của học sinh trung học phổ thông, tác giả đã đánh giá thực trạng cụ thể các thành tố phát triển năng lực mô hình hóa. Kết quả cho thấy: Năng lực mô hình hóa 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 này là một minh chứng quan trọng cho tác giả đề xuất các biện pháp sư phạm phù hợp, khắc phục những hạn chế hiện nay của học sinh trong việc phát triển năng lực mô hình hóa toán học. Nội dung của các biện pháp sư phạm đề xuất ở chương tiếp theo của luận án.

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 sự phạm phát triển năng lực mô hình hóa toán học cho học sinh trong dạy học Đại số ở trường Trung học phổ thông

Trong việc nghiên cứu và đề xuất các BP sự phạm phát triển năng lực MHHTH cho HS trong dạy học Đại số ở trường THPT. Tác giả đã đề xuất theo các nguyên tắc như sau:

Nguyên tắc 1: Các BP 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 BP 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, như vậy, hoạt động trong quá trình phát triển năng lực MHHTH cho HS mới đạt được hiệu quả.

Nguyên tắc 3: Các BP sự phạm phải có tính khả thi, hiệu quả, dễ thực hiện, gần gũi với GV và HS, không quá phức tạp; hướng đến giải quyết những tồn tại hiện có của các cấp độ yếu kém trong năng lực MHHTH của HS thể hiện qua kết quả khảo sát thực trạng.

Nguyên tắc 4: Các BP 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. BP phải thể hiện rõ ý tưởng phát triển năng lực MHHTH cho đối tượng HS, đồng thời góp phần nâng cao sự hiểu biết về mạch toán ứng dụng trong dạy học Toán ở trường THPT.

Nguyên tắc 5: Các BP sự phạm phải làm nổi bật được trọng tâm về dạy học Đại số ở trường THPT theo hướng phát triển năng lực MHHTH cho HS, đồng thời chú trọng đến hoạt động MHH trong dạy học Toán ở trường THPT.

Các nguyên tắc trên là nguyên tắc chung cho việc đề ra các BP sự phạm để phát triển năng lực MHHTH cho HS THPT. Tuy nhiên, tác giả luận án đã chú ý đến phạm vi nghiên cứu của Luận án để đưa ra một số BP sát thực với mục đích nghiên cứu. Các kết quả ở Chương 1 và Chương 2 cho phép khẳng định rằng vấn đề này liên quan đến rất nhiều lĩnh vực, thậm chí cả những lĩnh vực vượt ra khỏi phạm vi

của toán học. Do đó, ngoài những định hướng trên, tác giả luận án quan tâm đến một số vấn đề cụ thể:

- Mục đích của Luận án là tổ chức dạy học Đại số ở trường THPT nước CHDCND Lào theo hướng phát triển năng lực MHHTH cho HS. Do đó, sẽ có nhiều vấn đề có thể luận án không đề cập một cách cụ thể, chi tiết. Tri thức toán học là điều kiện tiên quyết để có thể vận dụng toán học vào đời sống thực tiễn nhưng chưa đủ, HS phải có những hiểu biết nhất định về thế giới xung quanh. Do vậy, nhà trường phải cố gắng xóa bỏ rào cản lớp học để đưa ra các hoạt động thế giới thực vào bài giảng. Ngoài ra, các em học sinh phải được giáo dục theo tinh thần tích hợp, biết những quy luật chung của tự nhiên và xã hội. Đó là những điều có ý nghĩa lớn trong việc giúp người học nắm được các mối quan hệ về mặt định tính của sự vật, hiện tượng, góp phần phát triển năng lực MHHTH. Tuy nhiên, những vấn đề này là nhiệm vụ chung của cả gia đình, nhà trường và xã hội.

- Toán học ứng dụng vào trong thực tiễn nhiều khi phải qua các khoa học khác như Vật lý, Hóa học, Sinh học, Nghệ thuật, Kỹ thuật, Công nghệ... Do đó, cần quán triệt tinh thần tích hợp liên môn trong dạy học. GV dạy toán phải biết khả năng mỗi HS của mình trong các môn học để thiết kế các tình huống đưa vào trong dạy học các vấn đề liên quan một cách phù hợp. Ngoài ra, cần phối hợp với GV các bộ môn, các chuyên gia của nhà trường, tạo điều kiện cho người học quan sát tình huống điển hình, tạo điều kiện cho HS kết nối các yếu tố thực tiễn với các ý tưởng của toán học. Vấn đề này cần được lồng ghép trong việc trình bày chi tiết các BP sư phạm.

- Phát triển năng lực MHHTH cho HS không chỉ là phát triển các thành tố của nó, bởi lẽ năng lực không phải là phép cộng thuần túy mà chúng có mối liên hệ biện chứng, một chỉnh thể thống nhất. Do đó, ngoài việc vận dụng các cơ hội có thể để hình thành các thành tố của nó, cần tổ chức các hoạt động đặt trong một hệ thống, một quy trình, sao cho các hoạt động này gắn kết với nhau.

- Hoạt động MHHTH bởi các học sinh thể hiện trong dạy học toán chủ yếu được đặt trong nghiên cứu các vấn đề của thế giới thực. Tuy nhiên, hệ thống các bài toán ở trường THPT chưa nhiều, cần phải bổ sung vào trong chương trình dạy học.

Mặt khác, một số thành tố của năng lực MHHTH cũng có thể được hình thành thông qua các cơ hội trong dạy học lý thuyết toán học thuần túy, chẳng hạn như các thao tác phân tích, tổng hợp, trừu tượng hóa, khái quát hóa,... Từ đó, giáo viên cần phải có ý thức dạy học các vấn đề có liên quan này theo dụng ý riêng của mình.

3.2. Một số biện pháp sư phạm phát triển năng lực mô hình hóa toán học cho học sinh trong dạy học Đại số ở trường 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

Rèn luyện kỹ năng chuyển các tình huống từ thực tiễn sang vấn đề toán học. Từ đó, 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 của HS đánh giá mức độ MHH trong quá trình MHH (Peter Galbraith, Haines, Izard & world, 1998) [51].

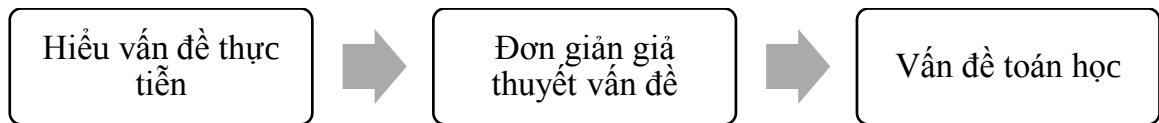
Thuật ngữ toán học được coi là phương tiện đầu tiên để kết nối, biểu diễn các vấn đề thực tiễn sang vấn đề toán học. Nó giúp cho người học chuyển đổi ngôn ngữ tự nhiên sang ngôn ngữ toán học, từ đó tiếp cận tới phương pháp MHH, giải quyết vấn đề bằng phương pháp MHH.

Theo Blum và Leiß (2006), Kaiser (2006), Niss (2012) ([35], [59]), bước biến đổi từ mô hình thực tế sang mô hình toán học trong quá trình MHH 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 học 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 học.

Dapueto & Parenti (1999) [40], khẳng định rằng việc giảng dạy mà đưa ra khái niệm vào tình huống, giúp phát triển kỹ năng của học sinh trong việc quản lý sự tương tác giữa ngôn ngữ và ngữ nghĩa.

c) Cách thức thực hiện

Phát triển năng lực MHHTH cho HS được thực hiện cụ thể thông qua các hoạt động giải quyết các vấn đề và bài toán thực tiễn. Trong đó, quy trình rèn luyện kỹ năng chuyển từ tình huống thực tiễn sang vấn đề toán học là:



Đây là quy trình chuyển các vấn đề từ thực tiễn sang vấn đề toán học bằng cách tạo ra các mô hình toán học tương ứng của chúng. Vì thế, cần tuân theo quy trình gồm 3 bước như sau:

- *Hiểu vấn đề thực tiễn*: HS hiểu tình huống thực tiễn đã cho, HS tìm được mô hình thực qua cấu trúc của tình huống hay bài toán 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 toán học.
- *Vấn đề toán học*: HS mô tả diễn đạt mô hình thực và chuyển thành một vấn đề toán học.

MHH là hoạt động mô hình bắt đầu từ tình huống thực tiễn chuyển sang vấn đề toán học và trở lại thực tiễn, do đó để rèn luyện các kỹ năng của MHH, tác giả luận án thông qua các ví dụ, đặc biệt là xuất phát từ các tình huống thực tiễn, còn các ví dụ bài toán áp dụng thực tế chỉ mang tính hỗ trợ phản ánh ngược lại nhưng cũng góp phần giúp học sinh rèn luyện các kỹ năng MHH.

Ví dụ 3.1: Một công ty thực hiện dự án xây dựng 100 km đường sắt Lào – Trung Quốc trong một thời gian quy định. Nhờ tăng năng suất lao động, mỗi ngày công ty xây thêm được 1 km so với kế hoạch. Vì vậy, chẳng những đã xây dựng vượt mức kế hoạch với 108 km và còn hoàn thành công việc sớm hơn 2 ngày so với quy định. Tính chiều dài đường sắt mà công ty phải xây trong một ngày theo kế hoạch.



Hình 3.1: Đường sắt Lào - Trung Quốc đang xây tại Lào

Từ tình huống này, GV cho HS tìm hiểu tiến độ năng suất xây dựng đường sắt, dựa vào kết quả tìm kiếm, các em đơn giản vấn đề thực tiễn sau đó chuyển qua MHTH, giải toán trên mô hình và phản ánh lại tình huống ban đầu. Tuy nhiên, tác giả không thực hiện tuần tự các bước của quy trình MHH, mà tác giả tập trung vào việc rèn luyện các kỹ năng thành phần của MHH, như đã trình bày trong Chương 1, nhưng không phải lúc nào cũng rèn luyện được đầy đủ các kỹ năng đó, tùy từng mức độ của tình huống hay bài tập mà số lượng kỹ năng được rèn luyện nhiều hay ít.

+ *Mục tiêu hoạt động*: Tính năng suất xây dựng đường sắt mỗi ngày mà công ty phải xây theo kế hoạch. Qua bài toán này, tác giả có thể rèn luyện kỹ năng chuyển từ tình huống thực tiễn sang tình huống toán học hay chuyển vấn đề thực tiễn sang bài toán toán học cho học sinh.

+ *Tiến trình hoạt động*: GV tổ chức cho HS giải bài toán theo quy trình chuyển từ tình huống thực tế sang bài toán toán học như sau:

- *Hiểu vấn đề thực tiễn*: GV yêu cầu HS hiểu đến bài toán thực tiễn, HS hiểu vấn đề thực tiễn. Đây là bài toán thực tiễn liên quan đến năng suất lao động xây dựng.

- *Đơn giản giả thuyết vấn đề*: GV yêu cầu HS đơn giản hóa vấn đề, học sinh đơn giản giả thuyết. Các số liệu liên quan là chiều dài đường sắt cần xây dựng, số ngày xây dựng, chiều dài trong 1 ngày (theo kế hoạch, trong thực tế).

- *Mô tả và diễn đạt vấn đề*: Thu thập số liệu có liên quan, dựa vào các từ khóa để tóm tắt bài toán dựa trên các câu hỏi (do giáo viên đặt ra hoặc ở mức cao hơn là học sinh tự đặt ra).

- Từ đó xây dựng được bảng tóm tắt:

Tình huống vấn đề thực tế	Ngôn ngữ toán học
Tiến độ xây dựng đường sắt	Gọi tiến độ xây dựng theo dự án là x (km/ngày) Tiến độ xây dựng theo thực tế là $x+1$ (km/ngày)
Tiến độ xây dựng theo dự án 100 km	$\frac{100}{x}$
Tiến độ xây dựng theo thực tế 108 km	$\frac{108}{x+1}$
Tính năng suất xây dựng đường sắt mỗi ngày	Tính giá trị x

- Xét các mối quan hệ của các số liệu có trong bảng để lập bài toán về giải phương trình sau:

- Tiến độ xây dựng hoàn thành sớm hơn 2 ngày so với quy định, nên ta có phương trình: $\frac{100}{x} - \frac{108}{x+1} = 2 \Leftrightarrow 100(x+1) - 108x = 2x(x+1) \Leftrightarrow 2x^2 + 10x - 100 = 0$

- Giải phương trình bậc hai, ta có: $x = 5$ (thỏa mãn), $x = -10$ (loại).

Vậy tiến độ xây dựng trong một ngày theo kế hoạch là: 5 km.

Ví dụ 3.2: Một xe tải vận chuyển hàng đi từ công ty A đến công ty B. Chuyển đi do hàng nặng nên xe tải đi với tốc độ 50km/h. Khi quay lại từ B đến A, do xe không có hàng nên đã đi được nhanh hơn với tốc độ 70km/h. Xe tải đó đi ba chuyến cả đi và về như vậy hết thời gian 18 tiếng. Quãng đường từ công ty A đến công ty B là bao nhiêu km?

+ *Mục tiêu hoạt động:* Tính quãng đường với vận tốc trong một thời gian của chuyển xe đi lại. Thông qua hoạt động này, tác giả có thể rèn luyện kỹ năng chuyển từ tình huống thực tiễn sang tình huống toán học hay chuyển vấn đề thực tiễn sang bài toán toán học cho học sinh.

+ *Tiến trình hoạt động:* GV tổ chức cho HS giải bài toán theo quy trình chuyển từ tình huống thực tế sang bài toán toán học như sau:

- *Hiểu vấn đề thực tiễn*: GV yêu cầu HS hiểu vấn đề bài toán, HS hiểu bài toán thực tiễn. Đây là một bài toán thực tiễn liên quan đến quãng đường, vận tốc của chuyển xe trong một thời gian.

- *Đơn giản giả thuyết vấn đề*: GV yêu cầu HS quan sát và thu thập số liệu có liên quan đến quãng đường, vận tốc và thời gian của chuyển xe với vấn đề cần giải quyết dựa trên các câu hỏi: Đề bài hỏi gì? Ta sẽ phải có mấy ẩn? Điều kiện của ẩn số là gì? Quãng đường từ công ty A đến B dài bao nhiêu km?

- *Mô tả và diễn đạt vấn đề*: bằng công cụ và ngôn ngữ toán học như trong bảng

Tình huống vấn đề thực tế	Ngôn ngữ toán học
Xe chạy từ A đến B, đi lại 3 chuyến hết thời gian 18 tiếng, nên một chuyến đi lại là 6 tiếng.	Gọi thời gian chuyển đi là x , thời gian chuyển quay lại là $6-x$
Quãng đường chuyển đi với tốc độ 50 km/h	$50x$
Quãng đường chuyển về với tốc độ 70 km/h	$70(6-x)$
Tính quãng đường từ A đến B	S

Xét các mối quan hệ để biểu diễn tình huống thành một bài toán liên quan đến phương trình.

Khi biết vận tốc và thời gian đi lại của xe tải, ta tính quãng đường từ A đến B như thế nào?

Sau khi đã điền đủ các ô trong bảng, còn lại dữ kiện nào trong đề bài chưa sử dụng? Phương trình lập được là gì?

Gọi quãng đường từ A đến B là S (km).

Chuyến đi xe chạy với tốc độ 50 km/h; dùng thời gian x ta được $S = 50x$

Chuyến về xe chạy với tốc độ 70 km/h; dùng thời gian x ta được $S = 70(6-x)$

Khi đó ta lập được phương trình $50x = 70(6-x)$

Từ phương trình trên, ta có:

$$50x = 70(6-x) \Leftrightarrow 50x = 420 - 70x \Leftrightarrow 120x = 420 \Leftrightarrow x = 3,5$$

Vậy, ta biết quãng đường từ công ty A đến B có chiều dài là:

$$50x = 50 \times 3,5 = 175 \text{ hay } 70(6 - x) = 70(6 - 3,5) = 175.$$

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

a) Mục tiêu của biện pháp

Mục tiêu của BP là hướng đến rèn luyện kỹ năng thiết lập mô hình toán học. Từ đó, giúp HS biểu diễn các yếu tố thực tiễn bằng khái niệm, ký hiệu toán học thích hợp và thiết lập một mô hình toán học cho vấn đề.

b) Căn cứ của biện pháp

Nguyễn Danh Nam (2016) [14] xây dựng mô hình toán học cho tình huống thực tiễn là mô tả tình huống đó bằng ngôn ngữ toán học. Cần phải lưu ý rằng đứng trước mỗi một tình huống thực tiễn, chủ thể có thể có nhiều nhu cầu; do đó, ứng với mỗi tình huống có thể xây dựng được nhiều bài toán. Sự tách bạch giữa các khái niệm tình huống thực tiễn và bài toán có nội dung thực tiễn cùng việc mô tả mối quan hệ giữa các mô hình của chúng phù hợp với quan điểm của PISA về vấn đề này. Khả năng xây dựng mô hình toán học của HS, là một thành tố quan trọng của NL toán học hóa tình huống thực tiễn, là cơ sở hình thành phương pháp MHH ở người học.

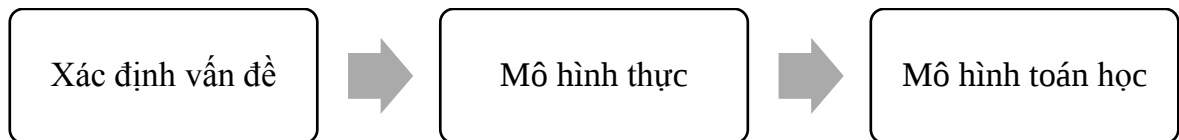
Nhiều tác giả cho rằng NLMHH sẽ được phát triển nếu như cùng với kiến thức TH, khả năng dự đoán mô hình và mức độ của niềm tin vào mô hình đã lựa chọn sẽ chứng minh cho năng lực này của học sinh (Lim, Tso & Lin, 2009); (Peter Galbraith et al, 1998) ([51]; [67]). Bên cạnh sự hỗ trợ của công nghệ thông 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 (Barbosa, 2006) [31].

c) Cách thức thực hiện

Kỹ năng xây dựng mô hình toán học cho tình huống thực tiễn, vấn đề quan trọng nhất là phải nắm được quy luật của tình huống. Tình huống thực tiễn đưa vào trong dạy học, có thể là học sinh đã được trải nghiệm (qua các môn học khác) hay là những tình huống mà người học chưa nắm bắt được quy luật của nó. Sử dụng được

ngôn ngữ tự nhiên và ngôn ngữ toán học để diễn đạt tình huống của vấn đề cần giải quyết một cách ngắn gọn, chính xác.

Quá trình xây dựng mô hình toán cho tình huống thực tiễn là quá trình mô tả sự kiện, hiện tượng bằng mô hình toán học. Do đó, tác giả luận án đề xuất quá trình này có thể rèn luyện cho học sinh về mặt ngôn ngữ:



Trong quá trình xây dựng mô hình toán học, chúng ta cần thực hiện theo các bước như sau:

- *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 MHTH.

Với ý đồ như vậy, có thể thấy rằng mô hình toán học phản ánh tình huống thực tiễn ít khi chính xác tuyệt đối. Đối với các tình huống thực tiễn dạng này, cần rèn luyện cho học sinh các kỹ năng sau để dự đoán quy luật:

- *Kỹ năng thu thập dữ liệu*: Biết lấy dữ liệu từ những địa chỉ đáng tin cậy; biết lấy mẫu thực nghiệm đúng nguyên tắc.

- *Kỹ năng xây dựng mô hình thực nghiệm*: Xử lý số liệu, sắp xếp mẫu, thu gọn mẫu; biểu diễn trên mặt phẳng tọa độ, đồ thị, biểu đồ,...

- *Kỹ năng dự đoán quy luật*: Biết dựa vào mô hình thực nghiệm và trình độ toán học của mình để dự đoán quy luật.

Ví dụ 3.3: 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?

+ *Mục tiêu hoạt động*: Tính được số tháng phải trả tiền nợ cho hết theo quy định. Thông qua hoạt động này, tác giả có thể rèn luyện cho HS một số kỹ năng thiết lập được những mô hình toán học.

+ *Tiến trình hoạt động*: GV tổ chức cho HS hoạt động giải quyết bài toán thông qua quy trình thiết lập/ xây dựng mô hình toán học đã nêu trên như sau:

- *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 $n; (n > 0, n \in \mathbb{N})$ 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: $a_1 + (n-1)d$.

- *Xây dựng 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)	$a_1 + (n-1)d$

- *Xây dựng 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:

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

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

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

Theo công thức, ta có:

$$S = \frac{n}{2}[2a_1 + (n-1)d] \Leftrightarrow 40000000 = \frac{n}{2}[2 \cdot 1000000 + (n-1)200000]$$

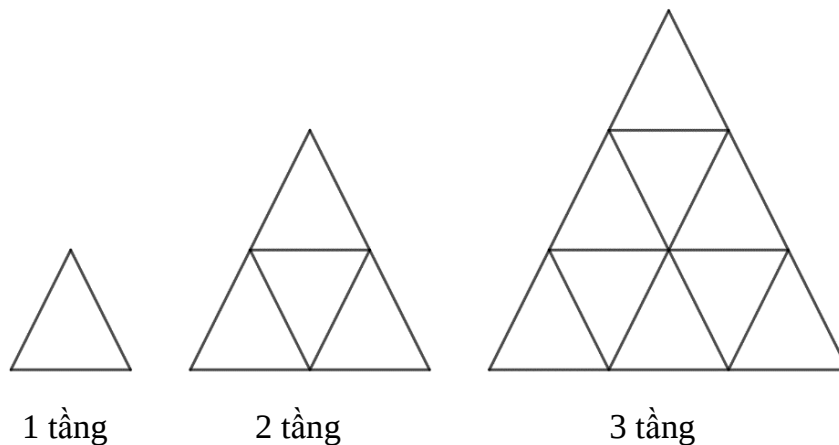
$$\Leftrightarrow 100000n^2 + 900000n - 40000000 = 0 \Leftrightarrow n^2 + 9n - 400 = 0$$

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

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.

Ví dụ 3.4: Anh KhămSone xếp các thẻ bài thành hình tháp trên mặt nền nhà như hình vẽ:



Hỏi nếu tháp có 10 tầng thì được bao nhiêu hình tam giác nhỏ?

Hỏi nếu tháp có 25 tầng thì được bao nhiêu hình tam giác nhỏ?

Đây là một tình huống khởi đầu cho bài dạy, tuy nhiên tình huống này tương đối khó, vì nó là tình huống kiến tạo dẫn dắt các em hướng thẳng đến công thức. Trước hết, ta tìm hiểu cách xếp các thẻ bài tạo thành tháp trên mặt nền. Cách xếp đa số tầng xếp được, tùy vào số thẻ bài ta xếp được bao nhiêu tầng. Từ mô hình thực các em chuyển qua MHTH bằng cách vẽ hình và biểu diễn những kí hiệu TH trên nó.

+ *Mục tiêu hoạt động*: Tìm các hình tam giác nhỏ khi xếp các thẻ bài thành hình tháp trên mặt nền nhà. Thông qua hoạt động này, tác giả có thể rèn luyện cho học sinh kỹ năng thiết lập mô hình toán học.

+ *Tiến trình hoạt động*:

- *Xác định vấn đề*: GV yêu cầu HS vẽ hình minh họa tương ứng quan sát, phân tích bài toán và thu thập số liệu. Theo hình vẽ, ta có bảng số liệu như sau:

Xếp thẻ bài	1 tầng	2 tầng	3 tầng	4 tầng		n tầng
Hình tam giác	$1 = 1^2$	$4 = 2^2$	$9 = 3^2$	$16 = 4^2$		n^2

- *Xây dựng mô hình thực*: Từ phân tích và thu thập số liệu trên, ta có:

Nếu xếp 1 tầng thì được $n^2 = (1)^2 = 1$

Nếu xếp 2 tầng thì được $n^2 = (2)^2 = 4$

Nếu xếp 3 tầng thì được $n^2 = (3)^2 = 9$

⋮

Nếu xếp n tầng thì được $n^2 = n \times n \times \dots \times n$

- *Xây dựng mô hình toán học*: Ta nắm được quy luật về số hình tam giác từ xếp thẻ bài theo tầng lập thành một cấp số mũ và áp dụng công thức để tính số hình tam giác khi xếp 10 tầng, 25 tầng hoặc một tầng bất kỳ theo yêu cầu bài toán đưa ra.

Vậy ta thu được:

Nếu xếp 10 tầng thì được $(10)^2 = 100$ hình tam giác.

Nếu xếp 25 tầng thì được $(25)^2 = 625$ hình tam giác.

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

Mục tiêu của BP hướng đến rèn luyện kỹ năng lựa chọn mô hình toán học. Từ đó, 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 được thiết lập.

b) Căn cứ của biện pháp

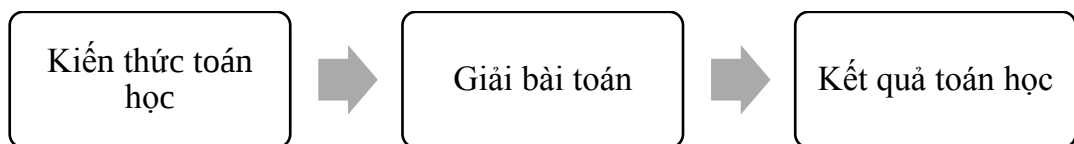
Theo Blum và Niss (1991) [35], bên cạnh việc cung cấp cho HS những kiến thức và kỹ năng liên quan đến toán học như khái niệm, định lý, công thức, quy tắc,

dạy toán cần giúp HS phát triển khả năng kết nối các kiến thức, kỹ năng đó để giải quyết những tình huống thực tế. Khi sử dụng toán để giải quyết các vấn đề, tình huống trong lĩnh vực ngoài toán thì mô hình toán học và quá trình MHHTH là những công cụ cần thiết.

Nguyễn Danh Nam (2013) [11] cho rằng, MHH trong dạy học toán là quá trình giúp HS 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 này đòi hỏi HS cần có kỹ năng và thao tác tư duy toán học như phân tích, tổng hợp, so sánh, khái quát hóa, trừu tượng hóa. Ở trường phổ thông, MHH diễn ra mối quan hệ giữa các hiện tượng trong môi trường và xã hội với nội dung, kiến thức toán học trong SGK thông qua ngôn ngữ toán học như ký hiệu, đồ thị, sơ đồ, công thức, phương trình.

c) Cách thức thực hiện

Phát triển các thành tố năng lực MHHTH cho HS được thực hiện thông qua các bài toán MHH, thông qua các hoạt động giải quyết các vấn đề tình huống thực tiễn, HS ẩn tượng được cách mà chúng ta giải quyết.



Trong quy trình trên, chúng ta cần thực hiện gồm theo các bước 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.

Quá trình này 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 sử dụng ngôn ngữ toán học. Ở quá trình này, công nghệ thông tin sẽ hỗ trợ HS phân tích dữ liệu, thực hiện tính toán phức tạp và đưa ra đáp số của bài toán. GV cần lồng ghép bài toán thực tiễn, hướng dẫn HS tìm hiểu, khám phá và đưa về bài toán toán học.

Ví dụ 3.5: Quãng đường cao tốc từ thủ đô Viêng Chăn đến tỉnh Văng Viêng là 180 km. Hai ô tô khởi hành cùng một lúc đi từ thủ đô Viêng Chăn đến tỉnh Văng Viêng, ô tô thứ nhất chạy nhanh hơn ô tô thứ hai là 10km/h nên đến trước ô tô thứ hai 15 phút. Tính vận tốc mỗi xe?

Đây là một tình huống thường gặp trong thực tiễn, tác giả cho học sinh tìm hiểu vận tốc của ô tô khi chạy trong một thời gian, dựa vào kết quả tìm kiếm, các em đơn giản vấn đề thực tiễn sau đó chuyển qua mô hình toán học, giải toán trên mô hình và phản ánh lại tình huống ban đầu.

+ *Mục tiêu hoạt động:* Tính và so sánh vận tốc của ô tô theo tình huống liên quan đến thời gian và quãng đường đã biết. Thông qua tình huống này, tác giả có thể rèn luyện một số kỹ năng cho học sinh như sau: Chuyển từ vấn đề thực tiễn sang vấn đề toán học; thiết lập được phương trình và hệ phương trình bậc nhất hai ẩn; lựa chọn kết nối kiến thức toán học và kỹ năng giải bài toán.

+ *Tiến trình hoạt động:* Tổ chức giải bài toán theo giai đoạn quy trình mô hình hóa, tức là giai đoạn lựa chọn mô hình toán học để kết nối các kiến thức toán học vào giải quyết bài toán đã thiết lập.

- *Kiến thức toán học:* Quan sát và thu thập số liệu có liên quan, điền vào bảng sau dựa trên các câu hỏi:

Gọi vận tốc của xe thứ nhất và xe thứ hai lần lượt là x và y (km/h), với $x, y > 0$ và $x > 10$.

	Quãng đường S (km)	Vận tốc v (km/h)	Thời gian t (giờ)
Xe thứ nhất	180	x	$180/x$
Xe thứ hai	180	y	$180/y$

- Xét các mối quan hệ để thiết lập tình huống thành một bài toán liên quan đến hệ phương trình.

- Khi biết quãng đường đi được và vận tốc của mỗi xe, ta tính thời gian đi của mỗi xe như thế nào?

- Sau khi đã điền đủ các ô trong bảng, còn lại dữ kiện nào trong đề bài chưa sử dụng? Hệ phương trình lập được là gì?

Ô tô thứ nhất chạy nhanh hơn ô tô thứ hai là 10km/h, nên: $x - y = 10$.

Ô tô thứ nhất đến trước ô tô thứ hai là 15 phút: (đổi 15 phút = $1/4$):

$$\frac{180}{y} - \frac{180}{x} = \frac{1}{4}$$

Khi đó, bài toán trở thành giải hệ phương trình:
$$\begin{cases} x - y = 10 \\ \frac{180}{y} - \frac{180}{x} = \frac{1}{4} \end{cases}$$

- *Giải bài toán:* Áp dụng các phương pháp và công cụ toán học thích hợp vào giải hệ phương trình đã thiết lập ở trên.

Rút $x = 10 + y$ thay vào phương trình thứ hai ta được phương trình:

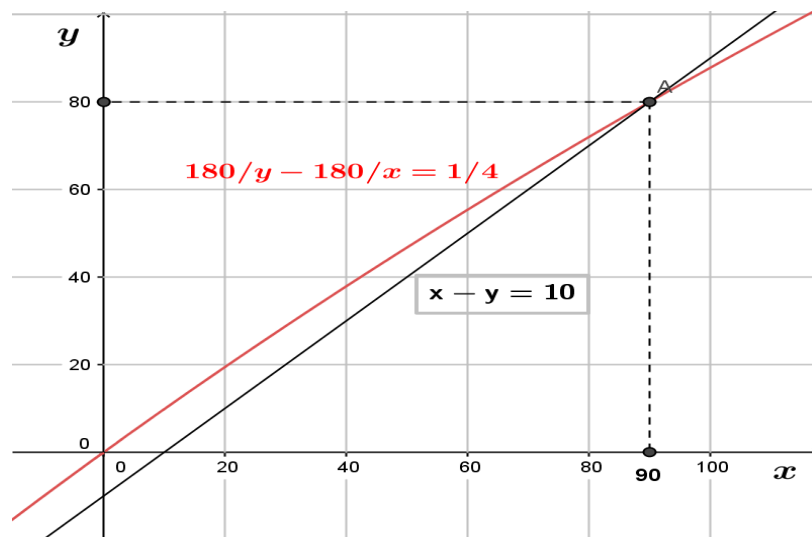
$$\frac{180}{y} - \frac{180}{10+y} = \frac{1}{4} \Leftrightarrow \frac{720(10+y)}{4y(10+y)} - \frac{720y}{4y(10+y)} = \frac{y(10+y)}{4y(10+y)}$$

$$\Rightarrow y^2 + 10y - 7200 = 0 \Rightarrow (y - 80)(y + 90) = 0 \Rightarrow \begin{cases} y = 80 \\ y = -90 \end{cases}$$

Giải phương trình bậc 2, ẩn y được 2 nghiệm $y = 80$ (thỏa mãn) $y = -90$ (loại)

Thay: $y = 80$ vào phương trình còn lại, ta có $x = 10 + 80 = 90$ (thỏa mãn).

Chúng ta có thể biểu diễn hay vẽ đồ thị để tìm nghiệm của hệ phương trình:



Hình 3.2: Biểu diễn nghiệm của hệ phương trình

Vậy tốc độ của xe thứ nhất và xe thứ hai là nghiệm của hệ phương trình:

$$\begin{cases} x - y = 10 \\ \frac{180}{x} - \frac{180}{y} = \frac{1}{4} \end{cases}$$

Tốc độ xe thứ nhất 90 km/h.

Tốc độ xe thứ hai 80 km/h.

- *Kết quả toán học*: Quãng đường Viêng Chăn - Văng Viêng dài 180 km, hai ô tô khởi hành cùng một lúc đi từ Viêng Chăn đến Văng Viêng, ô tô thứ nhất chạy nhanh hơn ô tô thứ hai 10km/h nên đến trước ô tô thứ hai 15 phút. Tính vận tốc mỗi xe? Hiệu hai vận tốc là: $90 - 80 = 10$ (km/h). Thời gian ô tô thứ nhất đi hết quãng đường là: $180 : 90 = 2$ (h). Thời gian ô tô thứ hai đi hết quãng đường là: $180 : 80 = 2,25$ (h). Hiệu thời gian của hai ô tô là: $(2,25 - 2) \times 60 = 15$ (phút).

Như vậy, kết quả của bài toán thu được hoàn toàn phù hợp với số liệu của tình huống thực tiễn.

Ví dụ 3.6: Trong mỗi năm sau chị Kham sẽ được nhận thêm tiền lương. Chị ấy cho biết, mức lương của chị là 3 200 000 kíp/ tháng khi chị Kham làm việc đến năm thứ 7 và được 6 800 000 kíp/tháng khi chị ấy làm việc đến năm thứ 25. Mỗi năm tiền lương chị ấy tăng thêm không thay đổi. Hãy tìm tiền lương của chị Kham trong năm đầu tiên, và mỗi năm sau lương chị ấy được thêm bao nhiêu ?

+ *Mục tiêu hoạt động*: Tính tiền lương của một nhân viên trong năm đầu làm việc, và sự tăng thêm tiền lương trong mỗi năm sau của nhân viên. Qua bài toán này, tác giả có thể rèn luyện cho HS một số kỹ năng như: Thiết lập phương trình và hệ phương trình bậc nhất hai ẩn; kỹ năng lựa chọn kết nối kiến thức toán học và kỹ năng giải phương trình và hệ phương trình.

+ *Tiến trình hoạt động*: GV tổ chức giải quyết bài toán theo giai đoạn quy trình mô hình hóa.

- *Kiến thức toán học*: Quan sát và thu thập số liệu và đơn giản hoá vấn đề, chúng ta gọi lương tháng đầu tiên của chị Kham là a_1 , mỗi năm lương của chị Kham tăng lên không thay đổi là d .

	Tiền lương	Lương tăng lên
Năm đầu tiên	a_1	0
Năm thứ 2	a_1	d
Năm thứ 3	a_1	$d + d = 2d$
Năm thứ 4	a_1	$d + d + d = 3d$
.....	...	

Năm thứ 7	a_1	$6d$
.....		
Năm thứ 25	a_1	$24d$

Năm thứ 7 chị Kham được nhận lương 3 600 000 kíp là: $a_1 + 6d = 3200000$

Năm thứ 25 chị Kham được nhận lương 6 800 000 kíp là: $a_1 + 24d = 6800000$

Khi đó bài toán thành hệ phương trình:
$$\begin{cases} a_1 + 6d = 3200000 \\ a_1 + 24d = 6800000 \end{cases}$$

- *Giải bài toán:* Sử dụng các kiến thức toán học và cách giải hệ phương trình, ta có

$$\begin{cases} a_1 + 6d = 3200000 \\ a_1 + 24d = 6800000 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a_1 = 3200000 - 6d \\ a_1 = 6800000 - 24d \end{cases}$$

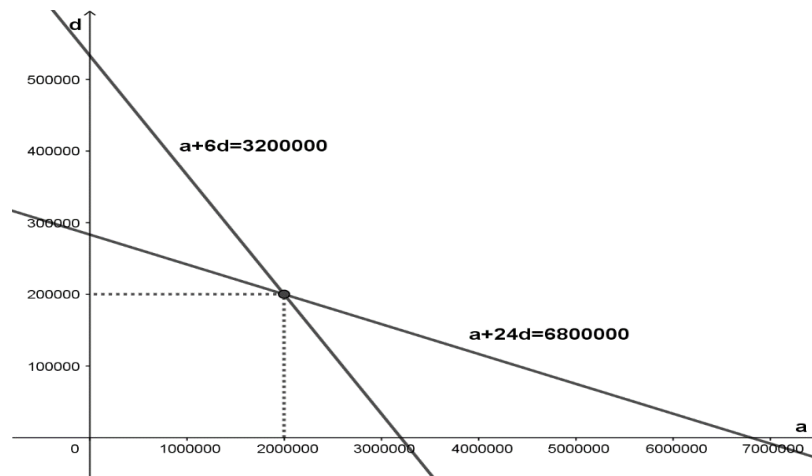
$$\Rightarrow 3200000 - 6d = 6800000 - 24d \Leftrightarrow 24d - 6d = 6800000 - 3200000$$

$$\Leftrightarrow 18d = 3600000 \Leftrightarrow d = 200000$$

Thay $d = 200000$ để tìm giá trị a_1 ,

ta được: $a_1 = 3600000 - 6d \Leftrightarrow a_1 = 3600000 - 6 \cdot 200000 \Leftrightarrow a_1 = 2000000$

Ta có thể vẽ đồ thị để tìm nghiệm của hệ phương trình trên:



Hình 3.3: Biểu diễn nghiệm của hệ phương trình

- *Kết quả toán học:* Bài giải hệ phương trình trên, ta biết: năm đầu tiên chị Kham được tiền lương là 2000000 kíp, và mỗi năm lương của chị Kham tăng thêm 200000 kíp.

Năm thứ 7 chị ấy được lương 3200000 kíp là: $2000000 + 6 \cdot 200000 = 3200000$.

Năm thứ 25 chi ấy được lương 6800000 kíp là: $2000000 + 24 \cdot 200000 = 6800000$.

Trong thực tiễn, tiền lương của cán bộ nhà nước hay nhân viên các công ty được nhận lương mỗi tháng khoảng từ 1800000 kíp đến 2500000 kíp khi làm trong năm đầu tiên, khi công việc có chất lượng tốt các cán bộ lên cấp cao hơn tiền lương có tăng thêm theo các cấp và chất lượng của công việc.

Như vậy, kết quả của bài toán thu được hoàn toàn phù hợp với số liệu của tình huống thực tiễn.

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

Rèn luyện kỹ năng sử dụng sơ đồ, đồ thị trong biểu diễn các mối quan hệ và giải quyết vấn đề. Từ đó, giúp HS khả năng 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) [90] cho rằng 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. Quá trình mô hình hóa đòi hỏi hoạt động nhóm, hợp tác và thảo luận để có thể tập hợp, liên kết các lập luận của thành viên trong nhóm.

Một trong những lý do mà toán học luôn chiếm thời lượng lớn của chương trình giáo dục toán học ở hầu hết các nước trên thế giới là vì lợi ích của toán học trong thực tiễn, toán học được áp dụng dưới nhiều cách khác nhau trong nhiều môn học (vật lý, hóa học, sinh học, địa lý, kỹ thuật), trong công việc và trong cuộc sống hàng ngày của mỗi người (Muller, Burkhardt, 2007) [73].

Kiến thức toán học đóng vai trò cơ bản trong quá trình mô hình hóa. Nó liên quan 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 của mình (Lester, 1987) [66].

c) Cách thức thực hiện

Trong nghiên cứu này, nội dung Đại số được đề cập trong toàn bộ luận án. Các ví dụ được lấy xung quanh đời sống hoặc các môn học như Sinh học, Hóa học,

Vật lý,... làm tăng hứng thú học tập của học sinh đối với các môn học khác và toán học ứng dụng trong thực tiễn.

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 MHH, GV cần giúp cho HS mô hình hóa các số liệu rất gần gũi trong cuộc sống như mức thu nhập của từng gia đình trong một tháng ở một khu phố, đo chiều cao của các HS trong một lớp học, tính điểm số trung bình của các HS trong lớp,... 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, đồng thời có phương án điều chỉnh mô hình nếu cần thiết.

Quy trình này đòi hỏi HS phải hiểu vấn đề, có thể là vấn đề mở hoặc có độ phức tạp khác nhau. Lập các giả thuyết, đơn giản hóa vấn đề để có thể giải được bài toán. 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 như bảng biểu, hình vẽ, đồ thị, hàm số hay phương trình hay công thức toán học.

Ví dụ 3.7: Cước phí chuyển hàng ở Lào theo trọng lượng của kiện hàng (trọng lượng theo kg gần nhất), như sau:

Số cân (theo kg gần nhất)	Cước phí
Từ hơn 5 kg đến gần 6kg	20 000 kíp
6 kg – 10 kg	25 000 kíp
11 kg – 15 kg	30 000 kíp
16 kg – 20 kg	35 000 kíp
21 kg – 25 kg	40 000 kíp
26 kg – 30 kg	45 000 kíp
31 kg – 35 kg	50 000 kíp

Hãy vẽ đồ thị biểu diễn chính xác nhất cước phí chuyển hàng ở Lào. Nếu Khèo muốn chuyển hai kiện hàng cho một người bạn, trọng lượng tương đương với

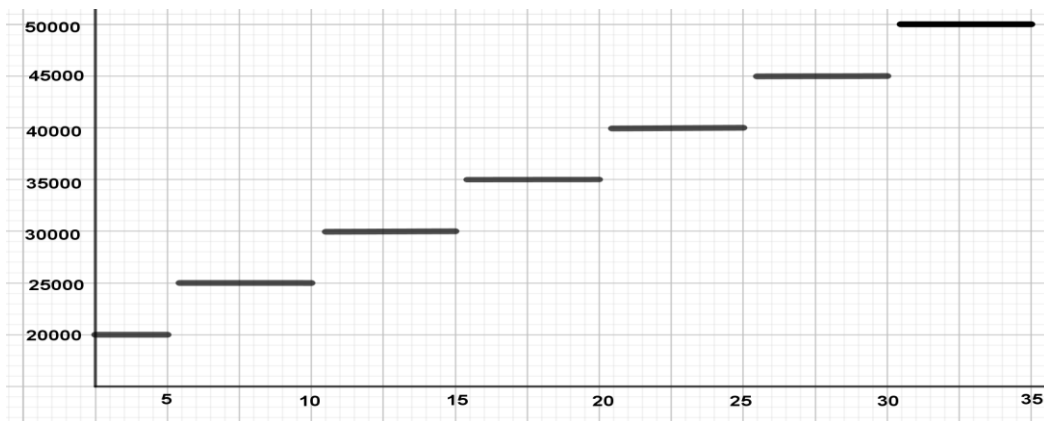
8 kg và 23 kg. Theo bảng cước phí chuyển hàng, hãy quyết định xem chuyển chúng trong cùng một kiện hàng hay chuyển theo hai kiện hàng độc lập sẽ rẻ hơn.

+ *Mục tiêu hoạt động*: Chọn cước phí chuyển hàng khi chuyển chúng trong cùng một kiện hàng hay chuyển theo hai kiện hàng độc lập sẽ rẻ hơn và vẽ đồ thị biểu diễn chính xác nhất cước phí chuyển hàng ở Lào. Qua hoạt động này, có thể rèn luyện cho học sinh kỹ năng sử dụng bảng biểu, biểu đồ, hình vẽ trong biểu diễn cước phí chuyển hàng của bài toán thực tiễn.

+ *Tiến trình hoạt động*: Tổ chức hoạt động giải quyết bài toán theo các giai đoạn quy trình mô hình hóa như sau:

Bước 1 (Hiểu và xây dựng mô hình toán học): GV yêu cầu và hướng dẫn HS mô hình các số liệu theo trọng lượng của kiện hàng trong bảng đã cho.

Sau đó vẽ đồ thị biểu diễn chính xác nhất cước phí chuyển hàng ở Lào (trục ngang biểu diễn trọng lượng theo kg, trục đứng biểu diễn cước phí theo đồng kíp).



Xem xét bài toán khi muốn chuyển hàng trọng lượng tương đương với 8 kg và 23 kg.

Giáo viên hướng dẫn học sinh cách đọc và hiểu ý nghĩa của những mô hình này, đồng thời có phương án điều chỉnh mô hình nếu cần thiết.

Bước 2 (Giải bài toán):

Nếu chuyển theo hai kiện hàng độc lập. Ta có, trọng lượng tương đương 8 kg cước phí là: 25 000 kíp, và trọng lượng tương đương 23 kg cước phí là: 40 000 kíp.

Nếu chuyển hàng chúng trong cùng một kiện hàng là $8 \text{ kg} + 23 \text{ kg} = 31 \text{ kg}$ cước phí là: 50 000 kíp.

Bước 3 (Thông hiểu và giải thích): Theo bảng cước phí chuyển hàng, ta thấy, khi chuyển chúng trong cùng một kiện hàng trọng lượng tương đương 31 kg cước phí là: 50 000 kíp, khi chuyển theo hai kiện hàng độc lập cước phí là:

$25\ 000 + 40\ 000 = 65\ 000$ kíp. Vậy, anh Khéo nên chuyển hàng trong một kiện hàng sẽ rẻ hơn.

Bước 4 (Kiểm tra và áp dụng): Thực tế khi muốn chuyển các hàng hóa cho một bạn hay một khách hàng có thể chuyển hàng trong một kiện hàng. Hiện tại buôn bán trực tiếp đang phổ biến, do đó cần có nhiều phương án chuyển hàng hóa cho khách hàng.

Ví dụ 3.8: Một điểm đèn đỏ là tín hiệu đều. Sau một khoảng thời gian nó sẽ lặp lại. Tín hiệu đèn đỏ phát ra ánh đèn các tín hiệu không đổi bắt đầu từ 4 giờ sáng hàng ngày với khoảng đèn đỏ 45 giây, đèn vàng 5 giây và đèn xanh 30 giây. Hỏi trong 1 tiếng sẽ phát ra các loại ánh đèn bao nhiêu giây?



Hình 3.4: Một điểm đèn đỏ ở Thủ đô Viêng Chăn

Đây là bài toán có nội dung thực tiễn, gắn tên biến đã có sẵn, có thông số cũng có sẵn nên chúng ta chỉ cần đơn giản bài toán, lập mô hình bằng hình vẽ, biểu đồ, đồ thị của tình huống đó.

+ *Mục tiêu hoạt động:* Tính thời gian của các ánh đèn giao thông đã phát ra trong một tiếng đồng hồ. Thông qua tình huống này, tác giả có thể rèn luyện cho

học sinh những kỹ năng như sau: Thiết lập mô hình toán học; lựa chọn kết nối kiến thức toán học với vấn đề thực tiễn; kỹ năng biểu diễn mô hình toán học như biểu đồ bảng biểu.

+ *Tiến trình hoạt động*: GV tổ chức cho học sinh giải quyết bài toán thực tiễn theo giai đoạn quy trình MHH, trong đó tác giả luận án hướng dẫn cho HS biết biểu diễn mô hình thực bằng mô hình toán học cho tình huống thực tiễn.

Bước 1 (Hiểu và xây dựng mô hình toán học): GV yêu cầu HS hiểu vấn đề thực tiễn và thu thập các số liệu liên quan đến vấn đề cần giải quyết. HS quan sát thu thập số liệu.

- Thu thập số liệu, đèn đỏ phát ra các ánh đèn với khoảng đèn đỏ 45 giây, đèn vàng 5 giây và đèn xanh 30 giây, ta có chu kì là 80 giây.

- Đơn giản hóa vấn đề, trong một thời gian t (giây) đèn đỏ là phát ra tín hiệu x chu kì, các ánh đèn đỏ, vàng và xanh là phát ra bao nhiêu giây?

- Xét các mối quan hệ để thiết lập tình huống thành một bài toán liên quan đến hệ phương trình.

- Khi biết thời gian t (giây) các đèn giao thông phát ra tín hiệu x chu kì, các ánh đèn giao thông phát ra bao nhiêu giây?

Bài toán đã trở thành là: $x = \frac{3600}{80}$, 1 tiếng = 3600 giây, đèn đỏ phát ra là $45x$, đèn vàng phát ra là $5x$, và đèn xanh phát ra là $30x$.

Bước 2 (Giải bài toán): Giáo viên yêu cầu học sinh giải bài toán đã thiết lập. Từ công thức trên, ta có $x = \frac{3600}{80} = 45$, và $45x = 45 \times 45 = 2025$.

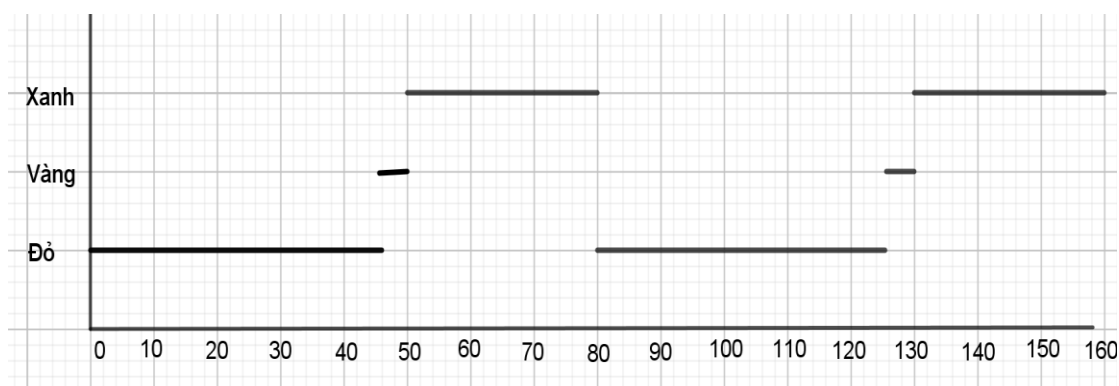
Bước 3 (Thông hiểu và giải thích): Trong thời gian một tiếng tín hiệu các đèn phát ra là:

Ánh đèn đỏ phát ra là $45x = 45 \times 45 = 2025$ giây;

Ánh đèn vàng phát ra là $5x = 5 \times 45 = 225$ giây;

Ánh đèn xanh phát ra là $30x = 30 \times 45 = 1350$ giây.

Khi đó giáo viên hướng dẫn học sinh biểu diễn mô hình thực hay lời giải vấn đề toán học bằng biểu đồ, đồ thị như hình vẽ.



Hình 3.5: Biểu đồ phát ra tín hiệu đèn giao thông

Bước 4 (kiểm tra và áp dụng): GV hướng dẫn HS kiểm tra lại và thông báo kết quả toán học đạt được. Như vậy, trong thực tiễn phương tiện giao thông tại thủ đô hay các thành phố trên ngã 3 hay ngã 4 cần có điểm phát ra tín hiệu đèn đỏ để giải quyết vấn đề tắc đường, khoảng thời gian các ánh đèn phát ra bao nhiêu giây là thuộc theo số lượng xe đi lại giao thông.

Như vậy, kết quả của bài toán thu được hoàn toàn phù hợp với số liệu của tình huống thực tiễn.

Ví dụ 3.9: Biết năm 2020, dân số nước Lào là 7.231.211 người và có tỷ lệ tăng dân số là 2.5%. Hỏi đến năm nào dân số nước Lào sẽ ở mức 15.000.000 người, nếu tỷ lệ tăng dân số không đổi.

+ **Mục tiêu hoạt động:** Dự đoán và tính dân số của nước Lào khi có sự tăng lên mỗi năm. Qua bài toán này, tác giả có thể rèn luyện cho học sinh các kỹ năng sau đây: Thiết lập và so sánh mô hình toán học; kỹ năng biểu diễn mô hình toán học; kỹ năng đọc và hiểu xu hướng của mô hình toán học.

+ **Tiến trình hoạt động:** Tổ chức hoạt động giải quyết bài toán theo các giai đoạn quy trình mô hình hóa như sau:

Bước 1 (Hiểu và xây dựng mô hình toán học): GV yêu cầu và hướng dẫn HS quan sát vấn đề thực tiễn và đơn giản hóa vấn đề. HS thực hiện, ta gọi dân số nước Lào năm nay là P , tỷ lệ tăng dân số là $r\%$, $P(n)$ là số dân sau n năm.

Năm	Dân số nước CHDCND Lào
Sau năm thứ 1	$P + Pr = P(1+r)$
Sau năm thứ 2	$P(1+r) + P(1+r)r = P(1+r)(1+r) = P(1+r)^2$
Sau năm thứ 3	$P(1+r)^2 + P(1+r)^2r = P(1+r)^2(1+r) = P(1+r)^3$
Sau năm thứ n	$P(1+r)^n$

- Theo bài toán ta có: Dân số nước Lào năm 2020 là $P = 7.231.211$, tỷ lệ tăng dân số là $r = 2.5\%$, và dân số sau n năm là $P(n) = 15.000.000$.

- Từ các số liệu trên giáo viên hướng dẫn thiết lập phương trình như sau:

$$P(n) = P(1+r)^n \Rightarrow 15000000 = 7231211(1+2.5\%)^n$$

Bước 2 (Giải bài toán): GV yêu cầu HS giải bài toán, HS giải phương trình đã thiết lập trên ta được:

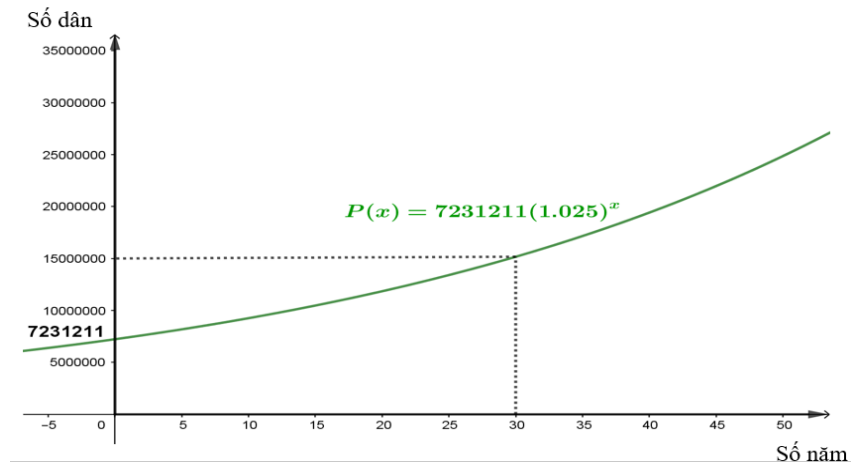
$$15000000 = 7231211(1+2\%)^n \Leftrightarrow \frac{15000000}{7231211} = (1+0.025)^n$$

$$\Leftrightarrow 2.07 = (1.025)^n \Leftrightarrow n = \log_{(1.025)}(2.07) = 29.464 \approx 30$$

Bước 3 (Thông hiểu và giải thích): GV yêu cầu HS đưa ra kết quả toán học và giải thích lời giải đạt được. Vậy nếu tỷ lệ tăng số dân không đổi mỗi tăng thêm 2,5% của dân số trong nước. Khi đến năm 2050 dân số nước Lào sẽ ở mức 15.000.000 người.

- GV hướng dẫn HS tình cách biểu diễn mô hình toán học hay lời giải của bài toán thực tiễn bằng đồ thị biểu diễn sự tăng dân số theo tình huống và lời giải bài toán như hình vẽ sau đây:

Vẽ đồ thị biểu diễn sự tăng dân số:



Hình 3.6: Biểu diễn mô hình sự tăng dân số nước Lào

Bước 4 (Kiểm tra và áp dụng): Giáo viên yêu cầu học sinh kiểm tra trong quá trình lời giải bài toán, thông báo kết quả đạt được. Như vậy, bài toán cho thấy mức độ tăng nhanh của dân số qua việc xét hàm số $P(n) = 7231211(1 + 2.5\%)^n$, ta thấy mỗi năm sau đây dân số của nước Lào tăng nhiều hơn 180.000 người và khoảng 30 năm sau dân số của nước Lào sẽ vào khoảng 20.000.000 người.

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

Rèn luyện kỹ năng đối chiếu mô hình toán học với thực tiễn và đưa ra kết luận. Từ đó, giúp HS khả năng xem xét kiểm tra, đánh giá và điều chỉnh mô hình toán học; kiểm nghiệm lời giải bài toán, kết luận và đối chiếu mô hình toán học với thực tiễn.

b) Căn cứ của biện pháp

MHHTH giúp phát triển kỹ năng liên tưởng với thế giới thực cũng như kỹ năng giải quyết vấn đề. Nhiều công trình nghiên cứu về MHH trong quá trình giảng dạy toán học chỉ ra những yêu cầu cho người học để quá trình dạy học bằng MHH đạt hiệu quả.

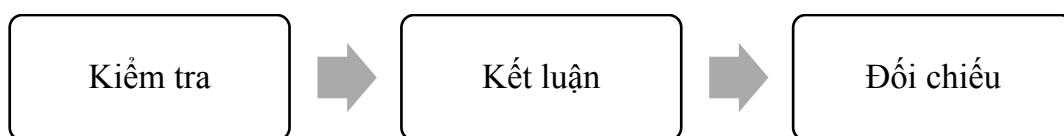
Theo Freudenthal (2006) [48], MHH có hiệu quả hay không phụ thuộc vào người học có sự chuẩn bị như thế nào. Hơn nữa, năng lực MHH cũng được coi là một phần của sự hiểu biết toán học, đánh giá năng lực MHH góp phần làm rõ mức độ hiểu biết toán học của HS.

Theo Galbraith, Henn & Niss (2007) [52], 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 và phản ánh kết quả.

Năng lực MHH không có một cấu trúc cụ thể, nó bao gồm nhiều yếu tố, đạt được từ các khía cạnh tâm lý nhận thức, các kiểu tư duy khác nhau đến quá trình chuyển đổi từ thực tế sang toán học. Năng lực MHHTH được hiểu trong nghiên cứu này gồm những khả năng như: xây dựng mô hình, thông dịch giữa thế giới thực và thế giới toán học, làm việc trên mô hình toán học, đánh giá, chính xác mô hình và phản ánh về mô hình từ đó có thể có sự điều chỉnh hợp lý.

c) Cách thức thực hiện

Việc rèn luyện kỹ năng đối chiếu mô hình toán với thực tiễn, tác giả luận án đề xuất quy trình thực hiện như sau:



Để thực hiện quy trình trên, HS cần thực hiện theo các bước sau đây:

- *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.

Đây là quá trình đòi hỏi HS có hiểu biết rõ về các công cụ toán học cũng như việc sử dụng nó để giải quyết các vấn đề nảy sinh trong cuộc sống. Từ đó, xem lại các phương pháp và công cụ toán học đã sử dụng; xem lại các giả thuyết, hạn chế của mô hình và tiến tới cải tiến mô hình cũng như lời giải của bài toán.

Ví dụ 3.10. Lãnh đạo trường THPT PhaiLom cho biết năm 2021 nhà trường có tổng số HS lớp 10 và 11 là 524 HS. Do có một số HS bỏ học và HS thi không đạt

nên đến năm 2022, số HS của lớp 10 giảm xuống khoảng 1,2 % và số HS lớp 11 giảm xuống khoảng 1,1%. Tuy nhiên, số HS lớp 10 vẫn nhiều hơn số HS lớp 11 là 12 em. Hãy tính số HS lớp 10 và số HS lớp 11 của năm 2021?

+ *Mục tiêu của bài toán*: Qua bài toán, GV có thể đánh giá các kỹ năng sau của HS: Kỹ năng chuyển từ mô hình thực sang mô hình toán học; kỹ năng thiết lập phương trình, hệ phương trình và kỹ năng giải hệ phương trình bậc nhất hai ẩn; kỹ năng biểu diễn miền nghiệm của hệ phương trình bằng đồ thị.

+ *Tiến trình hoạt động*: GV yêu cầu HS giải quyết vấn đề theo các giai đoạn của quy trình MHHTH trong dạy học môn Toán:

Bước 1 (Hiểu và xây dựng mô hình toán học): GV yêu cầu HS quan sát và thu thập số liệu của bài toán thực tiễn đã cho. Gọi số HS lớp 10 và lớp 11 lần lượt x và y ; ($x > 0, y > 0; x, y \in \mathbb{Z}$).

Năm	Số HS lớp 10	Số HS lớp 11
2021	x	y
2022	$x - x \frac{1,2}{100}$	$y - y \frac{1,1}{100}$

GV hướng dẫn HS tìm hiểu các mối quan hệ để thiết lập tình huống thực tiễn trên thành một bài toán có liên quan đến hệ phương trình bằng cách hoàn thành bảng trên, từ đó yêu cầu HS tìm các dữ kiện chưa sử dụng trong đề bài và lập hệ phương trình từ các dữ kiện đã có.

Tổng số HS lớp 10 và lớp 11 năm 2021 là: $x + y = 524$. Năm 2022 số HS lớp 10 nhiều hơn số HS lớp 11 là 12 em, do đó ta có: $x(1 - \frac{1,2}{100}) - y(1 - \frac{1,1}{100}) = 12$.

Khi đó, HS bài toán trở thành hệ phương trình:

$$\begin{cases} x + y = 524 \\ x(1 - \frac{1,2}{100}) - y(1 - \frac{1,1}{100}) = 12 \end{cases}$$

Bước 2 (Giải bài toán): GV yêu cầu HS giải hệ phương trình trên:

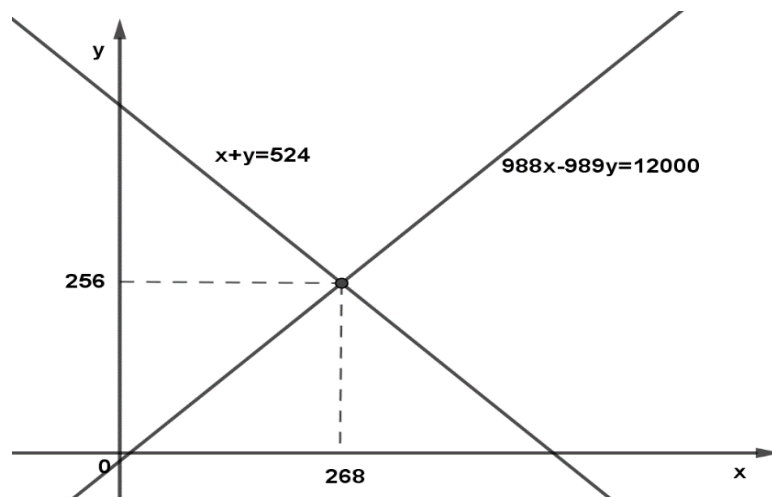
$$\begin{cases} x + y = 524 \\ x(1 - \frac{1,2}{100}) - y(1 - \frac{1,1}{100}) = 12 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x + y = 524 \\ 988x - 989y = 12000 \end{cases}; \text{ từ đó có thể}$$

rút ra $x = 524 - y$ và thay x vào phương trình thứ hai, ta được phương trình sau:

$$\begin{aligned} 988(524 - y) - 989y &= 12000 \Leftrightarrow 517712 - 978y - 979y = 12000 \\ \Leftrightarrow -1977y &= -505712 \Leftrightarrow y = 255,7 \approx 256 \end{aligned}$$

Thay y vào để tìm x , ta được: $x = 524 - 256 = 268 \Rightarrow x = 268$.

GV yêu cầu HS vẽ đồ thị của hệ phương trình để minh họa *biểu diễn nghiệm của hệ phương trình* như sau:



Bước 3 (Thông hiểu và giải thích): GV yêu cầu HS kết luận về lời giải của bài toán, hiểu ý nghĩa của lời giải và giải thích kết quả của bài toán trong tình huống thực tiễn.

Tổng số HS năm 2021 là 524 em, năm 2022 số HS lớp 10 giảm 1,2% nghĩa là giảm $268 \cdot \frac{1,2}{100} = 3,216 \approx 3$ HS.

Số HS lớp 11 giảm 1,1% nghĩa là giảm $256 \cdot \frac{1,1}{100} = 2,816 \approx 3$ HS; năm 2022 số HS lớp 10 nhiều hơn số HS lớp 11 là $(268 - 3) - (256 - 3) = 12$ HS.

Bước 4 (Kiểm tra và áp dụng): Trong thực tế mỗi năm ở các trường phổ thông của CHDCND Lào đều có HS bỏ học hoặc chuyển sang trường khác hoặc kết quả thi cuối năm không đạt yêu cầu lên lớp. Như vậy, kết quả thu được của bài toán là hoàn toàn phù hợp với số liệu của tình huống thực tiễn.

Ví dụ 3.11: 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?



Hình 3.7: Ảnh dịch vụ gói cước mạng di động công ty Unitel và Lao Telecom

+ **Mục tiêu hoạt động:** Chọn gói cước mạng di động của hai công ty để sử dụng sao cho hiệu quả kinh tế tiết kiệm chi phí ít nhất. Như vậy, ngoài giá trị ta phải quan tâm đến hao phí khi sử dụng nghĩa là chi phí cần chi trả hi sử dụng trong một khoảng thời gian nào đó. Do vậy, trong hoạt động này, giáo viên có thể rèn luyện cho học sinh những kỹ năng như sau: Thiết lập phương trình và hệ phương trình của hàm số bậc nhất; biểu diễn và xác định miền nghiệm của hệ phương trình; liên hệ toán học với các vấn đề về kinh tế và tối ưu toán học.

+ **Tiến trình hoạt động:** GV tổ chức cho HS giải quyết bài toán theo các giai đoạn quy trình MHH như sau:

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

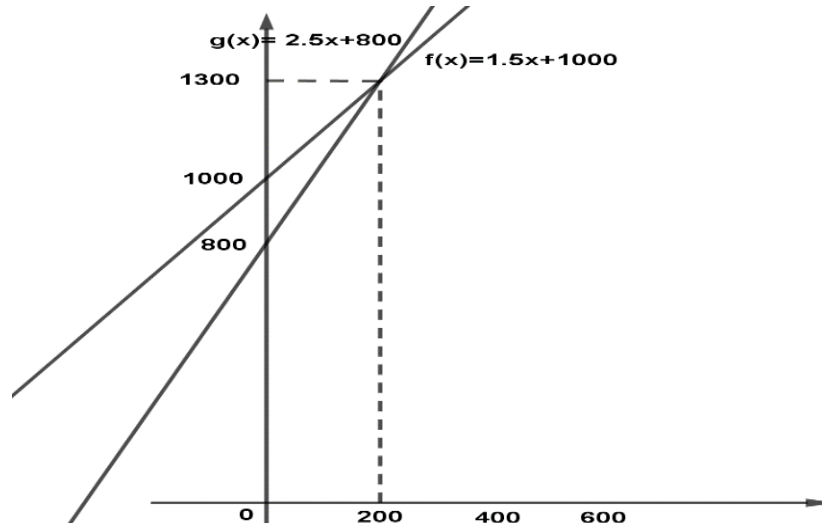
bao trong tháng). Giáo viên yêu cầu học sinh biểu diễn $f(x)$ và $g(x)$ dưới dạng các biểu thức của x và vẽ đồ thị của hai hàm số $y = f(x)$ và hàm số $y = g(x)$ trên cùng hệ trục tọa độ.

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: $g(x) = 80000 + 250x$ (kíp).

Sau khi thảo luận HS thấy được rằng chi phí trả cho 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 học sinh 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, HS vẽ đồ thị của hai hàm số $f(x)$ và $g(x)$ trên cùng hệ trục tọa độ.



Hình 3.8: Biểu diễn nghiệm của phương trình $f(x) = g(x)$

Bước 3 (Thông hiểu và giải thích): Quan sát đồ thị HS 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): GV hướng dẫn HS 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.

Ví dụ 3.12: Lưới dây điện có hình dạng như parabol, lưới thấp nhất được treo trên cột điện cao 30,25 m, ta biết hai cột điện cách xa nhau 150 m. Giả sử ta lập một tọa độ Oxy sao cho một cột điện nằm trục Oy (x và y tính bằng mét), cột điện thứ hai ở vị trí (150; 0). Biết một điểm M trên dây điện có tọa độ (10; 27,45). Tìm hàm số của đồ thị biểu diễn hình dạng của lưới dây điện, và tìm chiều cao từ mặt đất đến đỉnh thấp nhất của lưới dây điện làm tròn kết quả đến hàng đơn vị).



Hình 3.9: Lưới dây điện tại điện thủy NamNguam (Lào)

Đây là bài toán có nội dung thực tiễn, gần tên biến đã có sẵn, có thông số cũng có sẵn nên chúng ta chỉ cần đơn giản bài toán, lập mô hình bằng hình vẽ.

+ *Mục tiêu hoạt động:* Thiết lập hàm số có đồ thị biểu diễn hình dạng của dây điện của điện thủy NamNguam (Lào) đường parabol; tính chiều cao từ mặt đất đến đỉnh thấp nhất của lưới dây điện, làm tròn kết quả đến hàng đơn vị. Thông qua hoạt động này, giáo viên có thể rèn luyện cho HS các kỹ năng sau đây: Thiết lập và

biểu diễn đồ thị của hàm số bậc hai; đọc hàm số bậc hai và nhận dạng được một số tình huống, hình ảnh trong thực tiễn có thể biểu diễn là đường parabol.

+ *Tiến trình hoạt động*: Tổ chức và hướng dẫn HS giải quyết bài toán theo các giai đoạn quy trình mô hình hóa như sau:

Bước 1 (Hiểu và xây dựng mô hình toán học): GV yêu cầu các HS quan sát lưới dây điện. Các HS thảo luận và đưa ra dự đoán rằng hình dạng lưới dây điện như đường parabol.

Sau đó, GV yêu cầu các HS tìm dạng biểu diễn của đường parabol đó. Các HS thảo luận, đưa ra cách xác định phương trình biểu diễn.

Bước 2 (Giải bài toán): Các HS dựa theo quan sát và các dữ kiện đề bài đưa ra để tìm dạng biểu diễn của parabol là một hàm số bậc hai.

HS thảo luận và đưa ra hàm số cần tìm có dạng: $y = ax^2 + bx + c; (a \neq 0)$ thỏa mãn điều kiện:

$$f(0) = 30,25 \Rightarrow c = 30,25$$

$$f(10) = 100a + 10b + 30,25 = 27,45$$

$$f(150) = (150)^2 a + 150b + 30,25 = 30,25$$

Vậy, ta có hệ phương trình
$$\begin{cases} 100a + 10b = -2,8 \\ 150a + b = 0 \end{cases}$$

Giải hệ phương trình:

$$\begin{cases} 100a + 10b = -2,8 \\ 150a + b = 0 \end{cases}$$

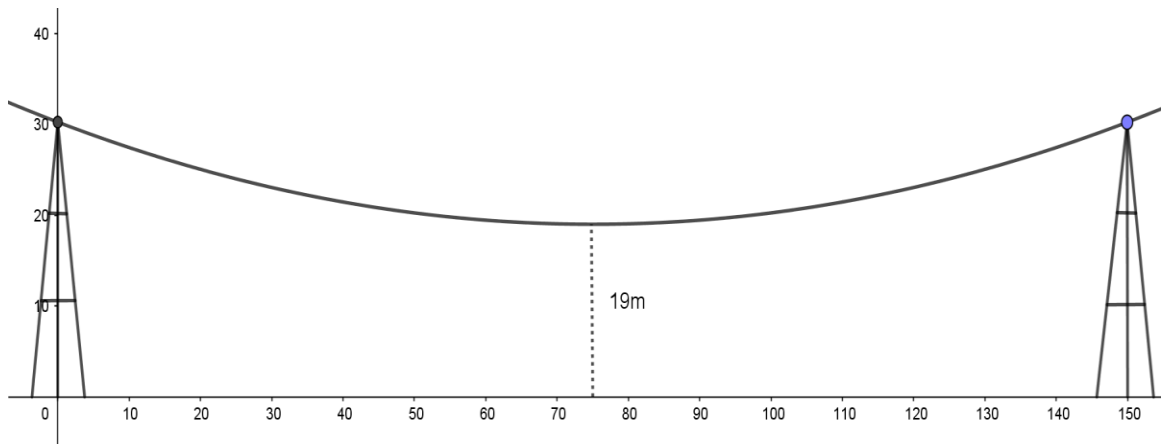
$$\Rightarrow \begin{cases} 100a + 10(-150a) = -2,8 \\ b = -150a \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} -1400a = -2,8 \\ b = -150a \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = 0,002 \\ b = -0,3 \end{cases}$$

Vậy, parabol cần tìm là: $y = 0,002x^2 - 0,3x + 30,25$

Sau đó, nhóm HS vẽ đồ thị hàm số vừa tìm được và điểm thấp nhất của lưới dây điện.



Hình 3.10: Đường parabol biểu diễn hình dạng lưới dây điện

Cuối cùng, HS quan sát đồ thị vừa vẽ và rút ra kết luận điểm thấp nhất của lưới dây điện là:

$$h = f(150 / 2) = f(75) = 0,002(75)^2 - 0,3(75) + 30,25 = 19$$

Vậy điểm thấp nhất của lưới dây điện là điểm (75;19)

Bước 3 (Thông hiểu và giải thích): Hàm số bậc hai biểu diễn cho dây điện là: $y = 0,002x^2 - 0,3x + 30,25$; chiều cao từ mặt đất đến đỉnh thấp nhất của lưới dây điện là 19 m.

Bước 4 (Kiểm tra và áp dụng): Những kết quả tìm được đều thỏa mãn điều kiện và phù hợp với thực tiễn. Trên thực tiễn có rất nhiều công trình được thiết kế có hình dạng tương tự như lưới dây điện. Vì vậy, việc thiết kế và thi công các công trình sẽ được tính toán một cách cẩn thận vừa đảm bảo được chất lượng công trình lại mang lại tính thẩm mỹ cao. GV yêu cầu HS đưa ra một số hình ảnh trong thực tiễn có hình dạng tương tự như hình parabol như: cổng cầu đường sắt Lào- Trung Quốc, nhịp cầu đường cao tốc thủ đô Viên Chăn-Văng Viên,...



Hình 3.11: Một số hình ảnh thực tế có dạng hình parabol

3.3. Kết luận Chương 3

Trong Chương 3 tác giả luận án đã đề xuất một số biện pháp sư phạm phát triển năng lực mô hình hóa cho HS thông qua dạy học Đại số. Để phát triển năng lực mô hình hóa toán học cho HS THPT, tác giả luận án đã đề xuất 5 biện pháp sư phạm thông qua dạy học nội dung phần Đại số trong Chương trình SGK môn Toán lớp 10 của nước CHDCND Lào. Cụ thể các biện pháp sư phạm như sau:

- + Biện pháp 1: Rèn luyện kỹ năng chuyển từ tình huống thực tiễn sang vấn đề toán học;
- + Biện pháp 2: Rèn luyện kỹ năng thiết lập/xây dựng mô hình toán học;
- + Biện pháp 3: Rèn luyện kỹ năng lựa chọn mô hình toán học và giải bài toán;
- + Biện pháp 4: Rèn luyện kỹ năng sử dụng sơ đồ, đồ thị trong biểu diễn các mối quan hệ và lời giải bài toán;
- + Biện pháp 5: Rèn luyện kỹ năng đối chiếu mô hình toán học với thực tiễn.

Để khẳng định các biện pháp mà tác giả đề xuất có hiệu quả là cần thiết và khả thi, tác giả luận án sẽ thực hiện thực nghiệm sư phạm tại Chương 4.

Chương 4

THỰC NGHIỆM SƯ PHẠM

4.1. Mục đích thực nghiệm

Thực nghiệm sư phạm được tiến hành nhằm mục đích kiểm nghiệm tính khả thi và tính hiệu quả của biện pháp phát triển năng lực MHHTH của HS trong dạy học toán THPT, rèn luyện khả năng sử dụng quá trình MHH vào giải quyết nhiều tình huống thực tiễn khác nhau.

Đánh giá tính khả thi, phù hợp và hiệu quả của một số BP sư phạm đã đề xuất. Đồng thời đánh giá sự hứng thú trong học tập và khả năng phát triển năng lực MHHTH của HS THPT.

Thu thập dữ liệu, chứng cứ và phân tích để khảo sát chiều hướng phát triển năng lực MHHTH của HS qua thực hiện dạy học thực nghiệm, cũng như trước và sau đợt thực nghiệm sư phạm.

4.2. Nhiệm vụ thực nghiệm

Biên soạn tài liệu thực nghiệm, hướng dẫn GV cách chuẩn bị và thực hiện các tiết dạy học phát triển năng lực MHHTH cho HS và tiến hành dạy thực nghiệm các BP sư phạm đã đề xuất.

Quan sát, thu thập các thông tin phản ánh quá trình và đánh giá kết quả thực nghiệm liên quan đến tính khả thi và hiệu quả của các BP đã đề xuất.

Phân tích, xử lý số liệu thực nghiệm bằng phương pháp thống kê các kết quả đánh giá năng lực MHHTH của HS.

Đánh giá kết quả thực nghiệm theo hai phương diện: tính khả thi và tính hiệu quả của các BP sư phạm đã đề xuất.

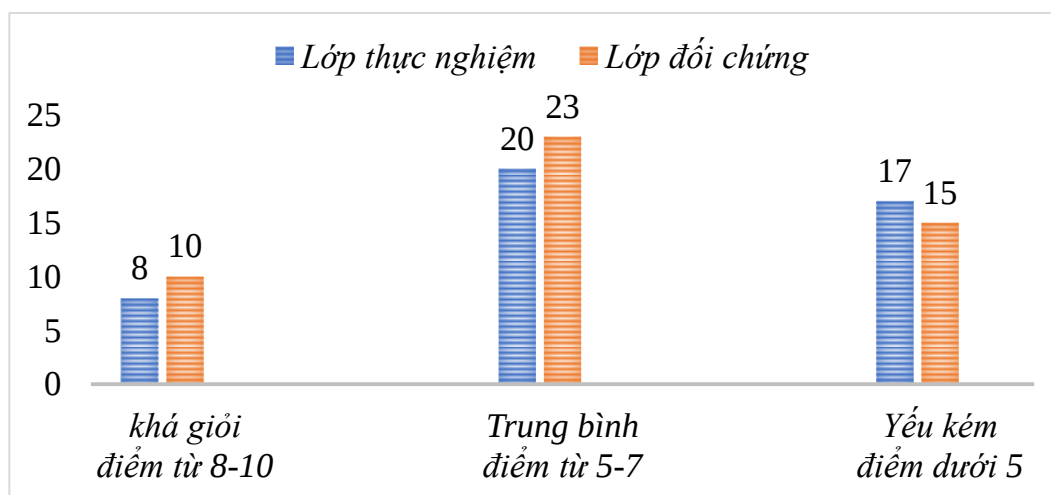
4.3. Tổ chức thực nghiệm

4.3.1. 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, huyện XayThaNy, Thủ đô Viêng Chăn.
- + Lớp thực nghiệm: 10A2 (45 HS) do tác giả luận án giảng dạy.

+ Lớp đối chứng: 10A1 (48 HS) do cô LamPhoun VongXay dạy bộ môn Toán giảng dạy.

+ Điều tra sơ bộ cho thấy: Các lớp thực nghiệm và lớp đối chứng có kết quả học tập môn Toán trước đó là tương đương (sử dụng kết quả học tập kì học I của lớp thực nghiệm và lớp đối chứng để so sánh).



Biểu đồ 4.1: Kết quả học tập của HS nhóm lớp thực nghiệm và nhóm lớp đối chứng trước khi thực nghiệm

4.3.2. Cách thức tiến hành thực nghiệm

Bước 1: Chuẩn bị

- Xây dựng kế hoạch chi tiết cho đợt thực nghiệm, xác định: Mục đích, đối tượng, nội dung, quy trình, cách thức tiến hành thực nghiệm,...
- Lựa chọn và thiết kế bài dạy thực nghiệm theo các biện pháp sư phạm được đề xuất ở Chương 2.
- Chọn các lớp thực nghiệm và đối chứng tương đương nhau về trình độ học tập của học sinh.
- Gặp gỡ, trao đổi về ý đồ thực nghiệm sư phạm với HS và GV toán lớp 10 để họ nắm được trọng tâm của các tiết học thực nghiệm. Các lớp đối chứng dạy theo phương án thông thường.
- Thống nhất với lớp dạy thực nghiệm về kế hoạch và nội dung thực nghiệm; về các hoạt động dạy học trong bài soạn giáo án được tác giả nghiên cứu xây dựng.

Bước 2: Tổ chức dạy thực nghiệm.

- Tác giả dạy thực nghiệm theo thiết kế của luận án.

- Theo dõi quan sát học sinh về khả năng thực hiện các hoạt động mô hình hóa trong các giờ thực nghiệm.

- Trao đổi với HS sau giờ học để kiểm chứng và rút kinh nghiệm về việc vận dụng các biện pháp của luận án, bổ sung và sửa đổi giáo án cho phù hợp, đạt hiệu quả cao.

Bước 3: Đánh giá kết quả thực nghiệm.

- Tổ chức thảo luận với giáo viên trong tổ bộ môn về những vấn đề mà thực nghiệm quan tâm.

- Tổ chức cho HS nhóm đối chứng và thực nghiệm làm các bài kiểm tra sau thực nghiệm, phân tích kết quả thu được, xử lý số liệu bài kiểm tra.

- Xử lý thông tin thu được qua quan sát, trao đổi.

- Tổng hợp đánh giá tính hiệu quả của các biện pháp tác động đến các biểu hiện phát triển năng lực mô hình hóa cho HS.

4.4. Nội dung thực nghiệm

Trong thời gian thực nghiệm tại trường phổ thông PhaiLom, Thủ đô Viêng Chăn, thực nghiệm được tiến hành trong 08 buổi là: Buổi thứ nhất giới thiệu về nghiên cứu và thực hiện bài kiểm tra trước thực nghiệm, 06 buổi dạy thực nghiệm và 01 buổi thực hiện kiểm tra sau thực nghiệm và điều tra khảo sát để thăm dò về hiệu quả của một số biện pháp sư phạm đã đề xuất và đánh giá năng lực mô hình hóa toán học của học sinh.

Để thể hiện ý tưởng của luận án, tác giả đã biên soạn bài dạy thử nghiệm một số biện pháp trong dạy học phát triển các thành tố của năng lực mô hình hóa được đề xuất trong Chương 3 của luận án. Vì thế, việc lựa chọn nội dung thực nghiệm tác giả luận án quan tâm đến tính thuận lợi cho việc tích hợp được nội dung trong các tình huống thực tiễn, nội dung thực nghiệm có thể bao gồm: lý thuyết, bài toán áp dụng thực tế, giải quyết tình huống thực tiễn hay chỉ là một tình huống thực tiễn thiết kế cùng các câu hỏi, bài toán đi kèm. Từ đó, tác giả luận án chọn các chủ đề và các tình huống liên quan đến chủ đề sau để biên soạn nội dung thực nghiệm sư phạm:

Chương trình SGK môn Toán lớp 10:

§10. Hàm số bậc nhất $y = ax + b$

§11. Hàm số bậc hai $y = ax^2 + bx + c; a \neq 0$ (04 tiết)

- Khởi động (01 tiết):

Nhận biết khái niệm, hình dạng và đồ thị của hàm số bậc hai.

- Thực hiện dạy học hoạt động nhóm (02 tiết):

+ *Rèn luyện kỹ năng chuyển từ tình huống thực tiễn sang vấn đề toán học:*

Nhận biết được những mô hình thực tế có dạng đồ thị của hàm số bậc hai (parabol).

+ *Rèn luyện kỹ năng thiết lập/xây dựng mô hình toán học:* Hình thành định nghĩa; xác định được các hệ số của hàm số bậc hai.

+ *Rèn luyện kỹ năng lựa chọn mô hình toán học và giải bài toán:* Tính các giá trị y của hàm số với mỗi giá trị x tương ứng.

- *Rèn luyện kỹ năng sử dụng sơ đồ, đồ thị trong biểu diễn các mối quan hệ và lời giải bài toán:* Vẽ các đồ thị có dạng parabol của hàm số bậc hai.

- Luyện tập (01 tiết):

+ *Rèn luyện kỹ năng đối chiếu mô hình toán học với thực tiễn:* Giải bài tập thực tiễn liên quan đến kiến thức của hàm số bậc hai.

Đánh giá tính hiệu quả và tính khả thi của dạy học phát triển năng lực MHHTH cho HS thông qua nội dung phân môn Đại số về hàm số bậc nhất và hàm số bậc hai trong chương trình SGK môn Toán lớp 10.

+ Giới thiệu về khái niệm, định nghĩa và hoạt động quá trình mô hình hóa toán học cho HS.

+ Tổ chức HS thực hiện các hoạt động theo kịch bản dạy học đã thiết kế; tập trung vào việc cho HS giải một số bài toán có nội dung thực tiễn, tập dượt xử lý một số tình huống thực tế bằng mô hình hóa toán học.

+ Theo dõi quan sát HS về khả năng thực hiện các hoạt động mô hình hóa.

+ Kiểm tra khả năng mô hình hóa thông qua phiếu hỏi, bài kiểm tra viết.

Sau khi thu về kết quả bài kiểm tra đánh giá, tiến hành xử lý kết quả thực nghiệm.

Sau khi triển khai dạy thực nghiệm theo kế hoạch đề ra, tác giả tiến hành quan sát, phỏng vấn, ghi chép những biểu hiện của HS, trao đổi ý kiến rút kinh

nghiệm,... về diễn biến hứng thú, nhận thức, năng lực mô hình hóa toán học của HS.

Trong quá trình thực nghiệm dạy học, sau mỗi tiết dạy tác giả luận án đều có thảo luận đánh giá và rút kinh nghiệm để điều chỉnh kịp thời, nhằm đạt được mục đích của thực nghiệm sư phạm. Khi thực hiện hết các tiết dạy từng lớp, tác giả luận án cũng đã tổ chức kiểm tra HS ở các chủ đề được lựa chọn. Trong các nội dung dạy thực nghiệm chỉ có phân môn Đại số nên tác giả luận án gặp khó khăn trong việc xây dựng đề kiểm tra. Các bài kiểm tra đều có dụng ý kép: một mặt đánh giá mức độ HS lĩnh hội được kiến thức, kỹ năng theo yêu cầu của chương trình; mặt khác, đánh giá được năng lực mô hình hóa tình huống thực tiễn của HS. Trong khi xây dựng các đề kiểm tra, tác giả luận án đã tính đến việc tích hợp các kiến thức cơ bản của chương trình trong các tình huống thực tiễn, yêu cầu HS phải nhận ra và chuyển về dạng bài toán toán học để giải quyết. Khác với các bài kiểm tra thông thường, để HS có thể thực hiện được cũng cần có thêm thời gian. Mặt khác, các bài kiểm tra này có mục đích riêng của câu hỏi nghiên cứu thuộc luận án, không ảnh hưởng đến thời gian giảng dạy theo quy định; do đó, tác giả luận án đã cấu trúc trong đề kiểm tra để HS làm trong thời gian 60 phút (nội dung cụ thể của đề kiểm tra được trình bày trong phần Phụ lục 3 của luận án).

4.5. Kết quả thực nghiệm

Tác giả luận án đã sử dụng phương pháp định tính (chủ yếu qua nhận xét, đánh giá của GV, thể hiện qua các phiếu hoặc kết quả phỏng vấn, qua khảo sát quan sát của tác giả, đặc biệt tập trung vào tính hiệu quả và khả thi của biện pháp và đánh giá các mức độ đạt được của năng lực MHHTH đối với HS), kết hợp với đánh giá định lượng (xử lý số liệu từ phiếu đánh giá của GV và HS, kết quả của bài kiểm tra đối với HS).

4.5.1. Một số nhận xét chung

Quá trình thực nghiệm cho thấy ban đầu HS còn gặp nhiều khó khăn, hiểu biết về các hoạt động của quá trình MHH khi giải bài toán còn thụ động trong hoạt động nhóm và rụt rè trong việc phát biểu ý kiến trước lớp, do HS chưa được tiếp cận với phương pháp dạy học MHH và phương pháp hoạt động nhóm. Tuy nhiên, sự thụ

động và rụt rè đó đã mất dần qua từng hoạt động, HS dần chủ động thực hiện nhiệm vụ được giao một cách hiệu quả nhất.

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

- + HS 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 HS đã tự lực tiến hành thảo luận, nhận xét và rút ra các kết luận.

- + Khả năng hoàn thành nhiệm vụ của HS dần tăng sau mỗi tiết học. HS 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.

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

Sau đây là một số đánh giá của các đối tượng thực nghiệm, được phân tích từ các thông tin thu thập được thông qua phiếu khảo sát thu thập thông tin sau dạy thực nghiệm và trao đổi trực tiếp với GV và HS.

4.5.2. Tính hiệu quả và khả thi của các biện pháp

Đối với việc đánh giá thông qua phiếu khảo sát là nhằm thu thập thông tin đánh giá về sự cần thiết và tính khả thi của các BP đã đề xuất để phát triển năng lực MHHTH của HS THPT, trên cơ sở đó để điều chỉnh những biện pháp chưa phù hợp và khẳng định độ tin cậy của các biện pháp được đánh giá.

- Nội dung khảo sát:

- + Các biện pháp được đề xuất có thực sự cần thiết đối với việc phát triển năng lực mô hình hóa toán học của HS THPT?

- + Các biện pháp được đề xuất có thực sự khả thi đối với việc phát triển năng lực mô hình hóa toán học của HS THPT?

- Phương pháp khảo sát: Tác giả luận án xin ý kiến bằng bảng hỏi với 4 mức độ đánh giá: 1- Rất cần thiết; 2- cần thiết; 3- Ít cần thiết; 4- không cần thiết.

- Đối tượng khảo sát là 21 GV tổ môn Toán trung học phổ thông các trường: Trung học phổ thông DonNoun; Trung học phổ thông NonSaArd; Trung học phổ thông ThaNgon; Trung học phổ thông PhaiLom; Trung học phổ thông KhokSyViLay; Trung học phổ thông DongBang; Trung học phổ thông NaPhok.

- Căn cứ số liệu thống kê ý kiến trung cầu, luận án tính toán để xác định điểm trung bình về tính cần thiết và tính khả thi của các biện pháp. 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 một tiêu chí phải đánh giá theo công thức sau:

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

Trong đó:

- + j là thứ tự của các tiêu chí cần đánh giá;
- + $\bar{X}_j$ là giá trị trung bình cộng của các mức độ cần đánh giá đối với tiêu chí cần đánh giá thứ j ;
- + $x_1, x_2, \dots, x_n$ các mức độ được đánh giá đối với một tiêu chí cần đánh giá (có n mức độ cần đánh giá);
- + $f_1, f_2, \dots, f_n$ là số lượng các ý kiến đồng ý đánh giá về từng mức độ đạt được của mỗi tiêu chí tương ứng với mức độ cần đánh giá ($x_1, x_2, \dots, x_n$).

Kết quả dữ liệu khảo sát được xử lý theo giá trị trung bình, phân theo thang đánh giá như sau:

- + $1 \leq \bar{x} \leq 1.79$: không cần thiết/ không khả thi;
- + $1.80 \leq \bar{x} \leq 2.59$: ít cần thiết/ ít khả thi;
- + $2.60 \leq \bar{x} \leq 3.39$: cần thiết/ khả thi;
- + $3.40 \leq \bar{x} \leq 4.00$: rất cần thiết/ rất khả thi;

Bảng 4.1: Kết quả ý kiến đánh giá tính cần thiết của các biện pháp

Tiêu chí đánh giá	Số lượng/ Tỉ lệ	Mức độ				Điểm trung bình
		Rất cần thiết	cần thiết	Ít cần thiết	không cần thiết	
BP1	Số lượng	4	12	3	2	2,85
	Tỉ lệ %	19,04%	57,14%	14,28%	9,52%	
BP 2	Số lượng	5	13	2	1	3,04
	Tỉ lệ %	23,8%	61,9%	9,72%	4,76%	
BP 3	Số lượng	7	8	5	1	3,04
	Tỉ lệ %	33,33%	38,09%	23,8%	4,76%	
BP 4	Số lượng	5	12	4	0	3,04
	Tỉ lệ %	23,8%	57,14%	19,04%	0%	
BP 5	Số lượng	8	10	2	1	3,19
	Tỉ lệ %	38,09%	47,61%	9,72%	4,76%	

Bảng 4.2: Kết quả ý kiến đánh giá tính khả thi của các biện pháp

Tiêu chí đánh giá	Số lượng/ Tỉ lệ	Mức độ				Điểm trung bình
		Rất khả thi	Khả thi	Ít khả thi	không khả thi	
BP 1	Số lượng	6	12	3	0	3,14
	Tỉ lệ %	28,57%	57,14%	14,28%	0%	
BP 2	Số lượng	5	14	2	0	3,14
	Tỉ lệ %	23,8%	66,66%	9,72%	0%	
BP 3	Số lượng	4	13	3	1	2,95
	Tỉ lệ %	19,04%	61,9%	14,28%	4,76%	
BP 4	Số lượng	7	10	2	2	3,04
	Tỉ lệ %	33,33%	47,61%	9,72%	9,72%	
BP 5	Số lượng	8	9	4	0	3,19
	Tỉ lệ %	38,09%	42,85%	19,04%	0%	

Trong đó:

- + BP 1: Rèn luyện kỹ năng chuyển từ tình huống thực tiễn sang vấn đề toán học;
- + BP 2: Rèn luyện kỹ năng thiết lập/xây dựng mô hình toán học;
- + BP 3: Rèn luyện kỹ năng lựa chọn mô hình toán học và giải bài toán;
- + BP 4: Rèn luyện kỹ năng sử dụng sơ đồ, đồ thị trong biểu diễn các mối quan hệ và lời giải bài toán;
- + BP 5: Rèn luyện kỹ năng đối chiếu mô hình toán học với thực tiễn.

Như vậy, số liệu trong Bảng 3.1 cho thấy rằng, các biện pháp được đánh giá ở mức độ cần thiết nhất, trong đó các biện pháp “*Phát triển các thành tố của năng lực mô hình hóa toán học*” như: BP1; BP2; BP3; BP4; BP5, được đánh giá ở mức độ cần thiết nhất, với điểm đánh giá trung bình trong đoạn $2.60 \leq \bar{x} \leq 3.39$. Điều này cho thấy, giáo viên rất chú trọng đến hoạt động thực hành của học sinh, với sự phát triển của các thành tố năng lực mô hình hóa. Thông qua các ví dụ đó, học sinh yêu thích các bài toán thực tiễn, khơi gợi niềm đam mê tìm tòi khám phá các vấn đề trong thực tiễn cuộc sống mà các em có thể cố gắng sẽ giải quyết được.

Tuy có sự khác nhau về mức độ cần thiết ở các biện pháp. Nhìn chung, các thành viên đều có chung quan điểm là các biện pháp tác giả đề xuất trong luận án là phù hợp và cần thiết trong quá trình dạy học theo hướng phát triển năng lực mô hình hóa trong chương trình giáo dục trung học phổ thông hiện nay, hướng tới người học biết vận dụng kiến thức toán học vào cuộc sống.

Tiếp theo, để kiểm chứng liệu các biện pháp đề xuất có thể thực hiện được hay không trong các nhà trường trung học phổ thông ở nước Lào. Tác giả luận án khảo sát tính khả thi của các biện pháp theo Bảng 3.2 có kết quả cụ thể như sau: Về các biện pháp: “*Phát triển các thành tố của năng lực mô hình hóa toán học*”, tất cả các BP1; BP2; BP3; BP4; BP5, được đánh giá đều có giá trị với điểm trung bình trong khoảng $2.60 \leq \bar{x} \leq 3.39$. Có thể nói được là việc phát triển các thành tố của năng lực mô hình hóa theo các biện pháp đã đề xuất trong luận án là có tính khả thi.

Nhìn chung, các biện pháp tác giả đề xuất trong luận án có tính khả thi trong việc dạy học nhằm phát triển năng lực mô hình hóa toán học cho HS THPT.

Từ kết quả khảo sát và phân tích đánh giá tính cần thiết và khả thi của các biện pháp đề xuất để phát triển năng lực mô hình hóa toán học cho HS THPT, GV cần quan tâm đến việc tổ chức thực hiện của các biện pháp.

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

Sau đây là một số đánh giá của đối tượng tham gia thực nghiệm được phân tích từ các thông tin thu thập được qua phiếu thu thập thông tin sau tiết dạy thực nghiệm và trao đổi trực tiếp với giáo viên và học sinh.

a) Đánh giá từ phía giáo viên

Bản thân giáo viên tự đánh giá tiết dạy là đạt được yêu cầu, tâm lý thoải mái, không có nhiều áp lực, HS hứng thú với giờ học. Các bài toán đưa vào giảng dạy do chính giáo viên khai thác nên cũng tạo cho giáo viên sự tự tin trong giảng dạy, làm chủ giờ dạy, do đó mang lại hiệu quả cao. Thông qua tiết dạy thực nghiệm tác giả luận án cũng cho rằng, với việc gợi ý, định hướng trong các biện pháp, bằng quan sát và nhận xét định tính có thể cho rằng năng lực mô hình hóa toán học của HS phát triển chưa tốt, chỉ có một số HS đã tỏ ra rất hứng thú và có những thể hiện đáng ghi nhận về các dấu hiệu của các thành tố năng lực mô hình hóa, nhiều HS còn hạn chế trong tham gia vào các hoạt động mô hình hóa. Dưới đây là bảng tổng hợp kết quả đánh giá về năng lực mô hình hóa của 45 HS lớp thực nghiệm thông qua các hoạt động mô hình hóa đã được thiết kế trong quá trình dạy học thực nghiệm.

Bảng 4.3: Đánh giá năng lực mô hình hóa của học sinh lớp TN

TT	Kĩ năng thành phần	Học sinh 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 4.3 thì năng lực mô hình hóa 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 biểu diễn mô hình bằng biểu đồ, đồ thị hàm số với tỉ lệ khoảng 20%, và đối chiếu để cải tiến mô hình toán học thực tiễn còn yếu, chỉ khoảng 8,8% số HS đạt được mức độ này.

b) Đánh giá phía học sinh lớp thực nghiệm

Tác giả xin ý kiến của HS lớp thực nghiệm bằng bảng hỏi với 4 mức độ đánh giá: 1- Rất tốt; 2- Tốt; 3- Trung bình; 4- Yếu, kém.

Bảng sau đây cho thấy kết quả đánh giá năng lực mô hình hóa toán học của 45 HS lớp thực nghiệm sau khi dạy thực nghiệm.

Bảng 4.4: Đánh giá năng lực mô hình hóa toán học của HS sau thực nghiệm

Năng lực thành phần	Mức độ				Điểm trung bình
	1	2	3	4	
	Số HS/Tỉ lệ	Số HS/Tỉ lệ	Số HS/Tỉ lệ	Số HS/Tỉ lệ	
Năng lực chuyển từ tình huống thực tiễn sang vấn đề toán học	2	6	23	14	1,82
	4,44%	13,33%	51,11%	31,11%	
Năng lực thiết lập/xây dựng mô hình toán học	1	12	22	10	2,08
	2,22%	26,66%	48,88%	22,22%	
Năng lực lựa chọn mô hình toán học và giải bài toán	2	9	22	12	2,02
	4,44%	20%	48,88%	26,66%	
Năng lực giải bài toán và giải thích kết quả toán học	4	8	25	8	2,17
	8,88%	17,77%	55,55%	17,77%	
Năng lực sử dụng sơ đồ, đồ thị trong biểu diễn các mối quan hệ và giải quyết vấn đề	0	5	21	19	1,68
	0%	11,11%	46,66%	42,22%	
Năng lực đối chiếu mô hình toán học với thực tiễn	0	4	24	17	1,71
	0%	8,88%	53,33%	37,77%	

Thông qua kết quả thể hiện ở bảng trên cho thấy đa số HS được hỏi ý kiến về mức độ của các thành tố năng lực mô hình hóa đều nằm trong mức độ trung bình đối với tỷ lệ từ 46,66% lên đến 55,55%, có thể nói được là HS còn hạn chế chưa thực hiện tốt với các bước trong quá trình mô hình hóa. Các thành tố năng lực mô hình hóa của các HS đạt được điểm trung bình như sau: Có 23 HS với tỉ lệ 51%, có năng lực chuyển từ tình huống thực tiễn sang vấn đề toán học đạt được điểm trung bình là 1,82. Đối với 22 HS (48,88%) có thể đạt được năng lực thiết lập/xây dựng mô hình toán học với điểm trung bình là 2,08. Trong đó cũng có 22 HS (48,88%) có thể thực hiện được năng lực chọn mô hình toán học đạt điểm trung bình là 2,02. Có tới 25 HS (55,55%) đạt được năng lực giải bài toán và giải thích kết quả toán học với điểm trung bình là 2,17. Có 21 HS (46,66%), cho rằng mình thực hiện được năng lực sử dụng sơ đồ, đồ thị trong biểu diễn các mối quan hệ và lời giải bài toán được đánh giá với điểm trung bình là 1,68. Ngoài ra, có 24 HS (53,33%) cho rằng mình có thể đạt được năng lực đối chiếu mô hình toán học với điểm trung bình là 1,71.

4.6. Phân tích kết quả thực nghiệm

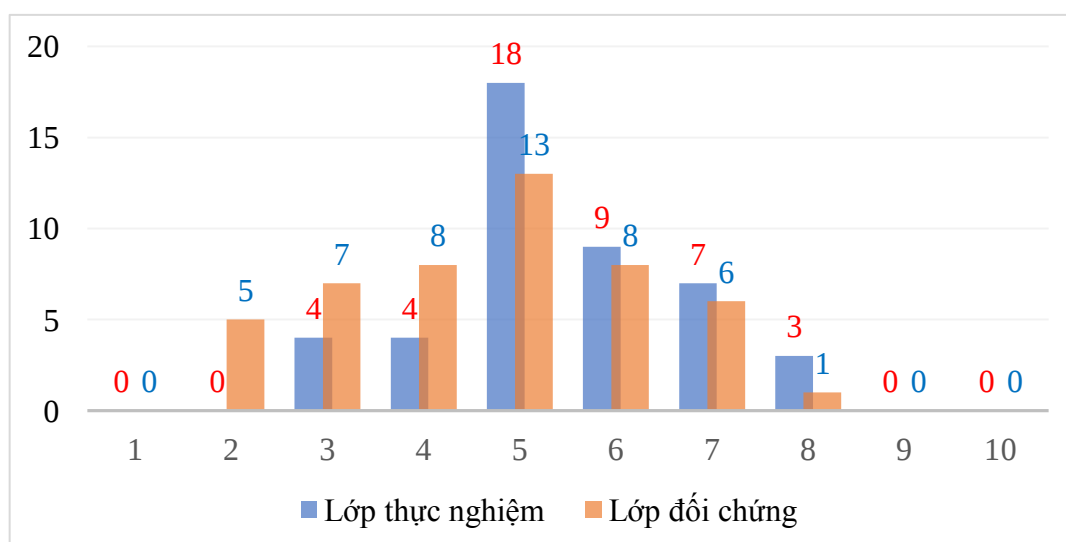
4.6.1. Phân tích định lượng

Ngoài việc đánh giá định tính kết quả thực hiện nhiệm vụ qua bài kiểm tra trong đợt thực nghiệm của lớp thực nghiệm và lớp đối chứng, là các dữ liệu để tác giả luận án xử lý đánh giá. Bảng 4.5 là các dữ liệu về kết quả của các bài kiểm tra mà tác giả luận án đã khảo sát được.

Bảng 4.5: 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
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	

Có thể trực quan các số liệu bằng các biểu đồ phân bố tần số điểm của cặp lớp thực nghiệm (TN) - lớp đối chứng (ĐC) như sau:



Biểu đồ 4.2: Phân bố tần số điểm bài kiểm tra lớp thực nghiệm và lớp đối chứng

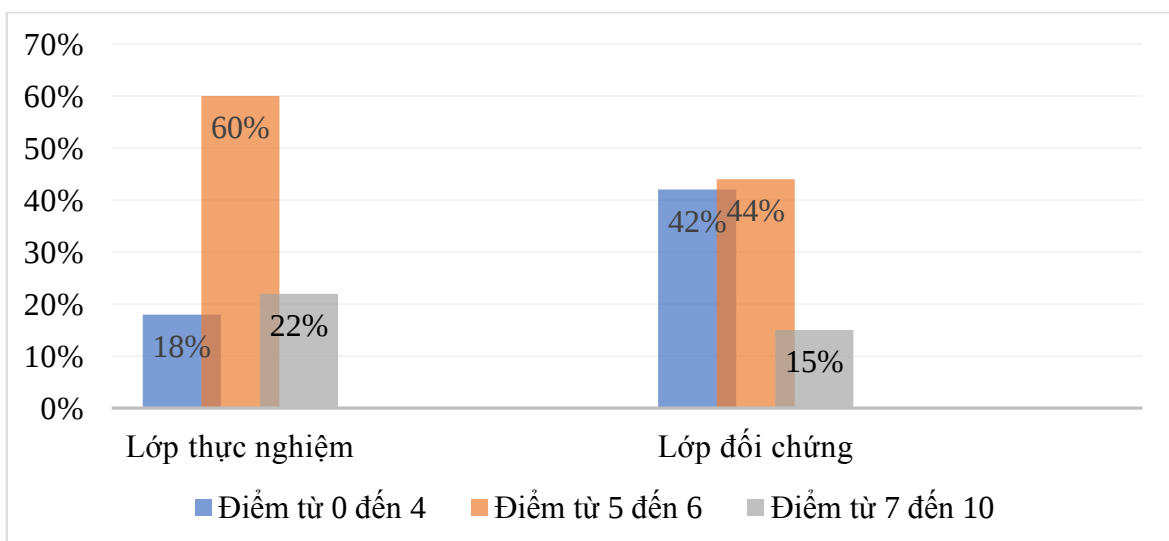
Kết quả trong bảng trên cho thấy điểm trung bình của bài kiểm tra đầu ra của lớp thực nghiệm chỉ cao hơn so với điểm trung bình của lớp đối chứng (cao hơn 0,74 điểm), có học sinh đạt kết quả khá cao 8/10 điểm; độ lệch chuẩn bài kiểm tra lớp đối chứng so với bài kiểm tra lớp thực nghiệm thấp hơn (giảm từ 1,53 xuống còn 1,24). Để khẳng định lại kết quả trên, tác giả luận án 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 $\alpha = 0.05$

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

Kết quả trên cho phép bác bỏ giả thuyết H_0 hay nói cách khác phương pháp dạy học mô hình hóa ở lớp thực nghiệm có hiệu quả và giúp nâng cao kết quả học tập của HS tốt hơn phương pháp dạy học ở lớp đối chứng.

Bảng 4.6: Phân bố tần số (ghép lớp) kết quả của bài kiểm tra lớp TN và lớp ĐC

Lớp	Số HS	Số bài kiểm tra đạt điểm tương ứng và tỷ lệ điểm số của bài kiểm tra		
		0-4	5-6	7-10
TN	45	8	27	10
		18%	60%	22%
ĐC	48	20	21	7
		42%	44%	15%



Biểu đồ 4.3: Biểu đồ phân bố tần suất điểm kiểm tra lớp TN và lớp ĐC

Căn cứ vào bài kiểm tra thực nghiệm, có thể thấy được năng lực mô hình hóa các bài toán thực tiễn của HS còn hạn chế, thể hiện ở các mức độ trung bình. Tuy nhiên, có thể thấy là kết quả bài kiểm tra của lớp thực nghiệm đạt điểm trung bình cao hơn lớp đối chứng với tỷ lệ (cao hơn 16%). Vì vậy, có thể khẳng định hiệu quả của phương pháp dạy học trong việc phát triển năng lực mô hình hóa toán học cho HS.

Thông qua kết quả thể hiện ở các bảng và biểu đồ trên và kết quả hoạt động của học sinh, cho thấy ở lớp thực nghiệm do được rèn luyện các kỹ năng mô hình hóa nên mức độ của năng lực được nâng lên rõ rệt. Học sinh lớp đối chứng với trình độ ngang bằng lớp thực nghiệm, nhưng cách giảng dạy bằng phương pháp thông thường không phát triển được năng lực mô hình hóa cho HS trong quá trình hiểu kiến thức, vận dụng kiến thức vào giải quyết các bài toán mô hình hóa. Như vậy, nếu tổ chức các tình huống dạy học bằng phương pháp mô hình hóa trong hoạt động dạy học sẽ phát triển tính tích cực học tập của HS, giúp các em vận dụng được kiến thức đã học vào giải các bài toán có nội dung thực tiễn, từ đó dẫn tới học sinh có kết quả học tập cao hơn. Tuy nhiên, lớp thực nghiệm vẫn còn có một số HS đạt điểm thấp, điều này chứng tỏ dù có phương pháp mới, hiệu quả nhưng việc tác động đến những học sinh này chưa đến ngưỡng nên kết quả của từng cá nhân chưa có nhiều thay đổi. Từ đó, GV cần có biện pháp khắc phục điều này: yêu cầu cụ thể, nhẹ hơn, gợi ý, định hướng và GV theo sát trong quá trình giảng dạy.

4.6.2. Phân tích định tính

Nhận định của tác giả luận án năng lực MHH của HS còn hạn chế, lúc đầu tiên HS chưa quen trong hoạt động MHH của quá trình MHH, chưa hiểu rõ các bước của giai đoạn của quy trình MHH nên khi thực hiện các giai đoạn còn bỡ ngỡ, lúng túng. Chỉ một thời gian ngắn, khi đã quen với phương pháp mới thì việc mô hình toán học có sự phát triển và có thể tiến hành thường xuyên.

Trong quá trình thực nghiệm sư phạm, tác giả luận án theo dõi quan sát, ghi chép cẩn thận các hoạt động của HS. Kết thúc mỗi tiết dạy, tác giả luận án 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. Đối với lớp TN, tác giả luận án tổ chức giảng dạy

theo giáo án riêng, thiết kế giáo án (trong Phụ lục 4) theo hướng dẫn ở Chương 4 của luận án, cùng với việc áp dụng các biện pháp sư phạm ở Chương 3 và việc dạy học theo hướng phát triển NL MHH toán học cho HS đã phát huy được thế mạnh của từng cá nhân. Lớp học ĐC, tiến hành các hoạt động giảng dạy bình thường. Trong suốt quá trình TN, tác giả luận án nhận thấy, không khí sôi động trong các lớp TN, các em hứng thú hơn trong việc học tập, các nhóm chủ động trong hoạt động tìm hiểu, phân tích và giải quyết vấn đề của THPT, thảo luận sôi nổi các trường hợp xảy ra của nó. Tuy nhiên, HS cả lớp TN và ĐC cũng gặp những khó khăn như: việc tìm hiểu vấn đề liên tưởng tình huống thực tiễn; khả năng chuyển từ vấn đề thực tiễn sang vấn đề toán học; việc thiết lập mô hình toán học; các em quen với việc giải bài toán trên mô hình nhưng việc biểu diễn, kiểm tra đánh giá mô hình và đối chiếu với thực tiễn lại còn nhiều hạn chế.

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

Nhận định chung cho thấy, điều khó khăn nhất cần và có thể vượt qua - nếu ý tưởng này được triển khai về sau - là 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 như đề tài luận án đã đặt ra. Mặt khác cho thấy việc phát triển năng lực MHHTH của HS trong dạy học nếu tổ chức hợp lí thì đó là việc làm bình thường, không gây tâm lý nặng nề, không tạo áp lực cho GV và HS. Trong dạy học môn Toán có thể phát triển được năng lực mô hình hóa của HS theo các thành tố của năng lực MHH như luận án đã đề xuất.

Trong việc đánh giá năng lực MHHTH của HS sau đợt dạy học thực nghiệm, tác giả luận án chú trọng đánh giá theo các thành tố của năng lực MHH đã trình bày trong Chương 1. Qua quan sát, phỏng vấn, thu thập ý kiến của các đối tượng có liên quan, có thể rút ra một số kết luận trong bảng như sau:

Bảng 4.7: Đánh giá năng lực MHHTH của HS trước và sau thực nghiệm

Tiêu chí	Mức độ đánh giá	Học sinh lớp TN			
		Trước TN		Sau TN	
		N=45	%	N=45	%
Năng lực chuyển từ vấn đề thực tiễn sang vấn đề toán học	Mức 1: Chỉ hiểu tình huống và không thể phác thảo và viết được những gì liên quan đến vấn đề cụ thể.	38	84%	40	89%
	Mức 2: Khả năng hiểu vấn đề mô tả tình huống thực tiễn;	34	76%	38	84%
	Mức 3: Khả năng đơn giản hóa tình huống và đưa ra giả thuyết cho vấn đề	30	67%	35	78%
	Mức 4: Khả năng xác định mô tả diễn đạt mô hình thực và chuyển thành một vấn đề toán học.	25	56%	32	71%
Năng lực thiết lập/xây dựng mô hình toán học	Mức 1: Chưa có khả năng thiết lập mô hình toán học từ mô hình thực hay bối cảnh liên quan	24	53%	28	62%
	Mức 2: Khả năng xác định vấn đề liên quan đến mô hình;	22	49%	27	60%
	Mức 3: Khả năng biểu diễn các yếu tố thực tiễn bằng khái niệm, ký hiệu toán học.	20	44%	25	56%
	Mức 4: Khả năng lựa chọn các ký hiệu toán học thích hợp và thiết lập mô hình toán học.	18	40%	24	53%
Năng lựa chọn mô hình toán học và giải bài toán	Mức 1: Chỉ lựa chọn các ký hiệu toán học nhưng không thể kết nối với kiến thức toán học nào	16	36%	20	44%
	Mức 2: Khả năng lựa chọn các ký hiệu toán học thích hợp;	15	33%	18	40%
	Mức 3: Khả năng kết nối kiến thức toán học và giải bài toán trên mô hình;	12	27%	17	38%
	Mức 4: Khả năng giải thích kết quả toán học.	10	22%	16	36%

Năng lực sử dụng sơ đồ, đồ thị trong biểu diễn các mối quan hệ và lời giải bài toán.	Mức 1: Chưa biết sử dụng biểu đồ, đồ thị trong biểu diễn các mối quan hệ và lời giải của bài toán.	8	18%	14	31%
	Mức 2: Khả năng lựa chọn cách biểu diễn mô hình;	5	11%	12	27%
	Mức 3: Khả năng biểu diễn các tình huống bằng biểu đồ, đồ thị, hình vẽ	4	9%	10	22%
	Mức 4: Khả năng giải thích lời giải và kết quả toán học bằng mô hình.	3	7%	9	20%
Năng lực đổi chiều mô hình toán học	Mức 1: Không thể xem xét kiểm tra lại các giả thuyết, tìm hiểu lời giải và điều chỉnh mô hình toán học được.	3	7%	9	20%
	Mức 2: Khả năng kiểm tra, đánh giá và điều chỉnh mô hình toán học	2	4%	8	18%
	Mức 3: Khả năng kiểm nghiệm lời giải bài toán trong mối quan hệ với tình huống đã cho	2	4%	6	13%
	Mức 4: Khả năng kết luận lời giải và đổi chiều mô hình toán học với thực tiễn.	0	0%	4	9%

Thông qua các số liệu ở Bảng 4.7, kết quả thể hiện trước thực nghiệm và sau thực nghiệm cho thấy sự chênh lệch giữa các thành tố phát triển năng lực mô hình hóa của HS không lớn nhưng HS rất hứng thú khi thực hiện hoạt động này. Các thành phần năng lực mô hình hóa của HS có sự phát triển, cụ thể như sau:

** Năng lực chuyển từ tình huống thực tiễn sang vấn đề toán học:*

- Trước thực nghiệm, cho thấy những hạn chế trong việc đọc hiểu vấn đề thực tiễn, đơn giản giả thuyết vấn đề, mô tả và diễn đạt vấn đề bằng các công cụ và ngôn ngữ toán học, học sinh đạt được mức độ này là 25 HS với tỉ lệ 56%.

- Sau khi thực nghiệm cho thấy học sinh đạt được mức này lên tới 32 HS với tỉ lệ 71%. Điều này cho thấy việc chuyển đổi từ tình huống thực tiễn sang ngôn ngữ toán học cần được chú ý rèn luyện hơn nữa trong quá trình dạy học.

** Năng lực thiết lập/xây dựng mô hình toán học:*

- Kết quả cho thấy, trước thực nghiệm HS sử dụng được ngôn ngữ tự nhiên và ngôn ngữ toán học để diễn đạt và thiết lập được mô hình toán học của vấn đề cần giải quyết khoảng 18 HS với tỉ lệ 40%.

- Sau khi thực nghiệm số HS có thể sử dụng được ngôn ngữ tự nhiên và ngôn ngữ toán học để diễn đạt và thiết lập được mô hình toán học của vấn đề cần giải quyết lên 24 HS với tỉ lệ 53%. Điều này cho thấy, HS có khả năng phát hiện dạng bài toán và hướng giải bài toán.

** Năng lực lựa chọn mô hình toán học và giải bài toán:*

- Trước thực nghiệm cho thấy, những hạn chế của kiến thức toán học, chỉ có 10 học sinh với tỉ lệ 22% sử dụng các công cụ và phương pháp toán học thích hợp để giải quyết vấn đề đã mô hình toán học.

- Sau khi thực nghiệm cho thấy, sự chênh lệch đối với kiến thức toán học, việc sử dụng các phương pháp và công cụ toán học thích hợp để thành lập và giải quyết vấn đề không lớn với số HS đạt được mức này là 16 học sinh với tỉ lệ 36%. Điều này cho thấy học sinh hứng thú khi thực hiện hoạt động tìm hiểu, khám phá và đưa về bài toán toán học.

** Năng lực sử dụng sơ đồ, đồ thị trong biểu diễn các mối quan hệ và lời giải bài toán:*

- Trước khi thực nghiệm cho thấy, trong việc biểu diễn mô hình toán học như các bảng biểu, biểu đồ, đồ thị,... của HS còn nhiều hạn chế. Một trong những nguyên nhân là do HS chưa được luyện tập nhiều. Việc biểu diễn mô hình toán học bằng bảng biểu, biểu đồ, đồ thị,... là khó khăn đối với HS. Chỉ có 3 học sinh 7% đã đạt được mức này.

- Sau khi thực nghiệm kết quả cho thấy, sự chênh lệch về số HS có thể biểu diễn được các mô hình cho bài toán toán học cũng không lớn chỉ có khoảng 09 học sinh với 20% có thể biểu diễn mô hình toán học như các bảng biểu, biểu đồ, đồ thị,... những HS rất hứng thú và cố gắng tìm hiểu, khám phá cách thực hiện các hoạt động của việc biểu diễn mô hình toán học cho các vấn đề trong thực tiễn, sử dụng nhiều hình thức biểu diễn khác nhau cho mô hình toán học thu được.

** Năng lực đối chiếu mô hình toán học với thực tiễn:*

- Trước thực nghiệm có thể thấy những việc xem xét lại các giả thuyết; tìm hiểu các hạn chế của mô hình toán học hay lời giải của bài toán; việc xem lại các công cụ và phương pháp toán học đã sử dụng; và sự đối chiếu mô hình toán học với thực tiễn đã xây dựng chưa được thực hiện thường xuyên, còn có 02 HS (4%) chỉ xem xét lại các giả thuyết, tìm hiểu lời giải của bài toán; xem lại các công cụ và phương pháp toán học khi sử dụng vào giải bài toán, trong đó HS chưa hiểu với việc cải tiến mô hình toán học với các vấn đề thực tiễn do HS chưa được luyện tập với việc này.

- Sau khi thực nghiệm kết quả cho thấy việc xem xét lại các giả thuyết; tìm hiểu các hạn chế của mô hình toán học hay lời giải của bài toán; việc xem lại các công cụ và phương pháp toán học đã sử dụng vào giải bài toán được phát triển và tốt hơn trước khi thực nghiệm. Trong đó cho thấy, có 04 HS (với khoảng 9%) có thể đối chiếu thực tiễn để cải tiến mô hình toán học. Điều này có thể nói được sự chênh lệch không nhiều số HS tò mò, hứng thú, tìm hiểu, khám phá trong việc đối chiếu để cải tiến mô hình toán học với những vấn đề trong thực tiễn.

Đây là quá trình đòi hỏi HS có hiểu biết rõ về các công cụ toán học cũng như việc sử dụng nó để giải quyết các vấn đề nảy sinh trong cuộc sống. Từ đó, xem lại các phương pháp và công cụ toán học đã sử dụng; xem lại các giả thuyết, hạn chế của mô hình và tiến tới cải tiến mô hình cũng như lời giải của bài toán.

Như vậy, tác giả đánh giá, đối với HS lớp thực nghiệm học sinh được tác động bởi các biện pháp tác giả đề xuất trong luận án đã có thấy sự phát triển về năng lực mô hình hóa toán học của HS nói riêng, nâng cao kết quả học tập toán học của HS nói chung.

4.7. Kết luận chương 4

Sau khi xác định được mục đích, đối tượng và phương pháp thực nghiệm sư phạm, tác giả luận án tiến hành thực nghiệm sư phạm, xuyên suốt quá trình thực nghiệm, các kết quả thu được về mặt nhận thức, kinh nghiệm, các sản phẩm cùng

với kết quả xử lý các số liệu có được từ phương pháp thống kê, phương pháp quan sát, phương pháp điều tra, đã có cơ sở để khẳng định:

- Việc giúp cho HS THPT rèn luyện và phát triển NL MHH thông qua dạy học Đại số có ý nghĩa lí luận và ý nghĩa thực tiễn.

- Các biện pháp sư phạm đã đề xuất ở Chương 3 có tính khả thi cao, phù hợp với lý luận về đổi mới phương pháp dạy học, theo Chương trình giáo dục phổ thông mới nhấn mạnh kết nối toán học với thực tiễn, toán học không chỉ là toán học mà toán học còn là thực tiễn.

- Kết quả thực nghiệm sư phạm cho thấy mục đích nghiên cứu đề ra là đúng đắn; giả thuyết khoa học là chấp nhận được và nhiệm vụ nghiên cứu đã hoàn thành, kết quả của luận án hoàn toàn có tính khả thi trong việc triển khai dạy học môn Toán theo phương pháp mô hình hóa cho các trường THPT của nước CHDCND Lào.

KẾT LUẬN CHUNG

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, đã xác định các thành tố và các cấp độ của năng lực mô hình hóa.

- Thông qua việc khảo sát 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.

- Từ kết quả thực trạng, tác giả đã đề xuất 5 biện pháp sư phạm nhằm phát triển năng lực mô hình hóa cho HS THPT thông qua dạy học Đại số trong chương trình SGK Toán lớp 10 của nước CHDCND Lào.

- + Biện pháp 1: Rèn luyện kỹ năng chuyển từ tình huống thực tiễn sang vấn đề toán học;

- + Biện pháp 2: Rèn luyện kỹ năng thiết lập/xây dựng mô hình toán học;

- + Biện pháp 3: Rèn luyện kỹ năng lựa chọn mô hình toán học và giải bài toán;

- + Biện pháp 4: Rèn luyện kỹ năng sử dụng sơ đồ, đồ thị trong biểu diễn các mối quan hệ và lời giải bài toán;

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

Kết quả luận án đã được kiểm nghiệm thông qua dạy học thực nghiệm sư phạm và có lớp đối chứng ở trường THPT PhaiLom và nghiên cứu phân tích kết quả học tập của HS trong các khoảng thời gian khi dạy thực nghiệm tại nhà trường. Như vậy, có thể kết luận rằng: Mục đích nghiên cứu đã đạt được, nhiệm vụ nghiên cứu đã hoàn thành và giả thuyết khoa học là chấp nhận được.

**MỘT SỐ KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU CỦA TÁC GIẢ
ĐÃ ĐƯỢC CÔNG BỐ CÓ LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN**

- [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**, Nguyen Danh Nam (2022). Teaching of mathematical modeling at school in Lao People's Democratic Republic. *TNU Journal of Science and Technology*, ISSN 2734-9098, vol. 227, no. 4, pp.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, tr.510-515.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

I. Tài liệu tiếng Việt:

1. Nguyễn Thị Tân An (2013), “Sử dụng quá trình toán học hóa trong dạy học xác suất ở nhà trường phổ thông”, *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội*, số **58**, tr.18-27.
2. Nguyễn Thị Tân An (2014), *Sử dụng toán học hóa để phát triển các năng lực hiểu biết định lượng của học sinh lớp 10*, Luận án Tiến sĩ Khoa học Giáo dục chuyên ngành Lý luận và phương pháp dạy học bộ môn Toán.
3. Phan Anh (2012), *Góp phần phát triển năng lực toán học hóa tình huống thực tiễn cho học sinh THPT qua dạy Đại số và Giải tích*, Luận án Tiến sĩ Khoa học Giáo dục chuyên ngành Lý luận và phương pháp dạy học bộ môn Toán.
4. Phan Anh (2014), *Góp phần phát triển năng lực toán học hóa tình huống thực tiễn cho học sinh Trung học phổ thông qua dạy học Đại số và Giải tích*, Đại học Hà Tĩnh.
5. Lê Thị Hoài Châu (2015), *Mô hình hóa trong dạy học toán ở trường phổ thông*, Đề tài Khoa học và Công nghệ cấp Trường Đại học Sư phạm TP. Hồ Chí Minh.
6. Chương trình Giáo dục Phổ thông môn Toán năm 2018 của Bộ Giáo dục và Đào tạo.
7. Nguyễn Văn Cường (2010), *Một số vấn đề chung về đổi mới phương pháp dạy học ở trường trung học phổ thông*, Bộ Giáo dục và Đào tạo.
8. Khamkhong Sibouakham (2010), *Khai thác các phương pháp dạy học nhằm tích cực hóa hoạt động học tập Đại số và Giải tích 10 của HS THPT nước CHDCND Lào*, Luận án Tiến sĩ Khoa học Giáo dục chuyên ngành Lý luận và phương pháp dạy học bộ môn Toán. Trường Đại học Sư phạm Hà Nội.
9. Trần Kiều (2014), “Về mục tiêu môn Toán trong trường phổ thông Việt Nam”, *Tạp chí khoa học Giáo dục (Viện KHGD Việt Nam)*, số **12**, tr. 1-5.
10. Trần Luận (2011), *Về cấu trúc năng lực toán học*, Kỷ yếu hội thảo quốc gia về giáo dục toán học ở nhà trường phổ thông, Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam.
11. Nguyễn Danh Nam (2013), *Phương pháp mô hình hóa trong dạy học toán ở trường phổ thông*, Kỷ yếu Hội thảo khoa học cán bộ trẻ các trường sư phạm toàn quốc.

12. Nguyễn Danh Nam (2015), “Năng lực mô hình hóa toán học của học sinh phổ thông”, *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Sư phạm Hà Nội*, số **60**, tr. 44-52.
13. Nguyễn Danh Nam (2015), “Quy trình mô hình hóa trong dạy học Toán ở trường phổ thông”, *VNU Journal of Science: Education Research*, **31**(3).
14. Nguyễn Danh Nam (2016), *Phương pháp mô hình hóa trong dạy học môn Toán ở trường phổ thông*, Nhà xuất bản Đại học Thái Nguyên.
15. Bùi Huy Ngọc (2003), *Tăng cường khai thác nội dung thực tế trong dạy học số học và đại số nhằm nâng cao năng lực vận dụng Toán học vào thực tiễn cho học sinh Trung học cơ sở*, Luận án Tiến sĩ Khoa học Giáo dục chuyên ngành Lý luận và phương pháp dạy học bộ môn Toán.
16. Outhay Banavong (2010), *Quan điểm hoạt động trong dạy học môn Toán ở trường phổ thông, đổi mới phương pháp dạy học, nội dung chương trình và thực trạng dạy học môn Toán lớp 6 ở trường phổ thông nước CHDCND Lào*, Luận án Tiến sĩ Khoa học Giáo dục chuyên ngành Lý luận và phương pháp dạy học bộ môn Toán, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội.
17. Tạ Thị Minh Phương, Trần Dũng (2015), “Tính xác thực của mô hình hóa toán học thiết kế các nhiệm vụ toán học trong nhà trường”, *Kỷ yếu Hội nghị Khoa học trẻ*, Editor, Trường Đại học Sư phạm - Đại học Huế.
18. Lê Hồng Quang (2020), *Bồi dưỡng năng lực mô hình hóa toán học cho học sinh THPT trong dạy Đại số*, Luận án Tiến sĩ Khoa học Giáo dục chuyên ngành Lý luận và phương pháp dạy học bộ môn Toán, Trường Đại học Sư phạm - Đại học Thái Nguyên.
19. Phan Anh Tài (2014), *Đánh giá năng lực giải quyết vấn đề của học sinh trong dạy học toán lớp 11 trung học phổ thông*, Luận án tiến sĩ khoa học giáo dục, Trường Đại học Vinh.
20. Nguyễn Đức Thành, Nguyễn Danh Nam (2016), “Vấn dụng mô hình hóa trong chương trình sách giáo khoa môn toán phổ thông”, *Tạp chí Khoa học Giáo dục*, số **127**.
21. Lê Văn Tiến (2005), *Phương pháp dạy học môn Toán ở trường phổ thông*, Nhà xuất bản Đại học Sư phạm.

22. Trần Trung và cộng sự (2011), *Ứng dụng công nghệ thông tin vào dạy học môn toán ở trường phổ thông*, Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam.
23. Thịnh Thị Bạch Tuyết (2016), *Dạy học Giải tích ở trường Trung học Phổ thông theo hướng bồi dưỡng năng lực giải quyết vấn đề thông qua trang bị một số thủ pháp hoạt động nhận thức cho học sinh*, Viện Khoa học Giáo dục Việt Nam.
24. Trần Vui (2009), “Sử dụng toán học hóa để nâng cao hiểu biết định lượng cho học sinh trung học phổ thông”, *Tạp chí Khoa học Giáo dục*.
25. Trần Vui (2014), *Giải quyết vấn đề thực tế trong dạy học toán*, Nhà xuất bản Đại học Huế.
26. Xavier Roegiers (1996), *Khoa sư phạm tích hợp hay làm thế nào để phát triển các năng lực ở nhà trường*, Nhà xuất bản Giáo dục, Hà Nội.
27. Xaysy Linphitham (2017), *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*, Luận án Tiến sĩ Khoa học Giáo dục chuyên ngành Lý luận và phương pháp dạy học bộ môn Toán, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội.
28. Xviregiev, I (1988), *Các mô hình Toán học trong sinh thái học. Toán học trong hệ sinh thái* (Bùi Văn Thanh dịch), Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật.

II. Tài liệu tiếng Anh:

29. Ang, K.C., *Teaching mathematical modelling in Singapore schools*. The Mathematics Educator, 2001. **6**(1): p. 63-75.
30. Arseven, A., *Mathematical Modelling Approach in Mathematics Education*. Universal Journal of Educational Research, 2015. **3**(12): p. 973-980.
31. Barbosa, J.C., *Mathematical modelling in classroom: a socio-critical and discursive perspective*. ZDM, 2006. **38**(3): p. 293-301.
32. Blomhøj, M. and T.H. Jensen, *What's all the fuss about competencies?*, in *Modelling and applications in mathematics education*. 2007, Springer. p. 45-56.
33. Blum, W. and D. Leiss, *How do students and teachers deal with modelling problems?*, in *Mathematical modelling*. 2007, Elsevier. p. 222-231.

34. Blum, W. and D. Leiss, "*Filling Up*" - the problem of independence-preserving teacher interventions in lessons with demanding modelling tasks. in *CERME 4- Proceedings of the Fourth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education*. 2005.
35. Blum, W. and M. Niss, *Applied mathematical problem solving, modelling, applications, and links to other subjects-State, trends and issues in mathematics instruction*. Educational studies in mathematics, 1991. **22**(1): p. 37-68.
36. Blum, W., et al., *Modelling and applications in mathematics education*. 2007: Springer New York.
37. Blum, W., *Mathematical modelling in mathematics education and instruction*. 1993.
38. D'Ambrosio, U., *Literacy, matheracy, and technocracy: A trivium for today*. Mathematical thinking and learning, 1999. **1**(2): p. 131-153.
39. Dan, Q., J.J.T.i.t. Xie, and I.o.m. modelling, *Mathematical modelling skills and creative thinking levels: An experimental study*. 2011: p. 457-466.
40. Dapueto, C. and L.J.E.S.i.M. Parenti, *Contributions and obstacles of contexts in the development of mathematical knowledge*. 1999. **39**(1): p. 1-21.
41. De Lange, J., *Using and applying mathematics in education*, in *International handbook of mathematics education*. 1996, Springer. p. 49-97.
42. Döhrmann, M., G. Kaiser, and S. Blömeke, *The conceptualisation of mathematics competencies in the international teacher education study TEDS-M*, in *International perspectives on teacher knowledge, beliefs and opportunities to learn*. 2014, Springer. p. 431-456.
43. Douady, R., *Dialectique outil/objet et jeux de cadres*. Th ese, Universit e Paris, 1984.
44. Edwards, D., Hamson, *Guide to mathematical modeling, second Edition*. 2001.
45. Ferri, R.B., *Mathematical Modeling-The Teacher's Responsibility*. Journal of Mathematics Education at Teachers College, 2013.
46. Ferri, R.B., *Theoretical and empirical differentiations of phases in the modelling process*. ZDM, 2006. **38**(2): p. 86-95.
47. Freudenthal, H., *Revisiting mathematics education. china lectures*, kluwer Academic Publishers, dordrecht, The Netherlands. 1991.

48. Freudenthal, H., *Revisiting mathematics education: China lectures*. Vol. 9. 2006: Springer Science & Business Media.
49. Freudenthal, H., *Why to teach mathematics so as to be useful*. Educational studies in mathematics, 1968: p. 3-8.
50. Galbraith, P. and G. Stillman, *A framework for identifying student blockages during transitions in the modelling process*. ZDM, 2006. **38**(2): p. 143-162.
51. Galbraith, P., et al., *How do students' attitudes to mathematics influence the modelling activity*. 1998: p. 265-278.
52. Galbraith, P.L., H.-W. Henn, and M. Niss, *Modelling and applications in mathematics education: The 14th ICMI study*. Vol. 10. 2007: Springer Science & Business Media.
53. Gellert, U. and E. Jablonka, *Mathematization and demathematization: social, philosophical and educational ramifications*. 2007: Sense Publishers.
54. Gravemeijer, K.P., *Developing realistic Mathematics Education (Ontwikkelen van realistisch reken/wiskundeonderwijs)*. 1994.
55. Greefrath, G. and K. Vorhölter, *Teaching and learning mathematical modelling: Approaches and developments from German speaking countries*. 2016: Springer Nature.
56. Griesel, H., *Modelle und Modellieren*. Mathematikunterricht im Spannungsfeld von Evolution und Evaluation, Festschrift für Werner Blum, 2005: p. 61-70.
57. Her, *Organization of teaching practice in training high school mathematics teachers in Lao PDR*. Dissertation of Doctor of Science in Education, Hanoi National University of Education, 2021.
58. Jensen, T.H., *Assessing mathematical modelling competency*. 2007). Mathematical Modeling (ICTMA 12): Education, Engineering and Economics, 2007: p. 141-148.
59. Kaiser, G. and B.J.Z. Sriraman, *A global survey of international perspectives on modelling in mathematics education*. 2006. **38**(3): p. 302-310.

60. Kaiser, G., *Application-orientated mathematics teaching: a survey of the theoretical debate*. Teaching of mathematical modelling applications, 1991: p. 83-92.
61. Kaiser, G., *Modelling and modelling competencies in school*. Mathematical modelling (ICTMA 12): Education, engineering and economics, 2007: p. 110-119.
62. Lesh, R. and B. Caylor, *Introduction to the special issue: Modeling as application versus modeling as a way to create mathematics*. International Journal of computers for mathematical Learning, 2007. **12**(3): p. 173-194.
63. Lesh, R., et al., *Modeling Students' Mathematical Modeling Competencies: ICTMA 13*.
64. Lesh, R., et al., *Modeling students' mathematical modeling competencies*. Springer Science+ Business Media. DOI, 2010. **10**: p. 978-1.
65. Lesh, R.A. and H.M. Doerr, *Beyond constructivism: Models and modeling perspectives on mathematics problem solving, learning, and teaching*. 2003: Routledge.
66. Lester Jr, F.K., *Why is problem solving such a problem?* . 1987. **55**: p. 1207-1214.
67. Lim, L., T.-Y. Tso, and F.-L.j.I.J.o.M.E.i.S.T. Lin, *Assessing science students' attitudes to mathematics: a case study on a modelling project with mathematical software*. 2009. **40**(4): p. 441-453.
68. Lobanova, T. and Y. Shunin, *Competence-based education: A common European strategy*. Computer Modelling and New Technologies, 2008. **12**(2): p. 45-65.
69. Ludwig, M.X., Binyan *A comparative study of modelling competencies among Chinese and German students*. Journal für Mathematik-Didaktik, 2010. **31**(1): p. 77-97.
70. Maaß, K., *What are modelling competencies?* ZDM, 2006. **38**(2): p. 113-142.
71. Mason, J. and J. Davis, *Modelling with mathematics in primary and secondary schools*. 1991: Deakin University.

72. Mathematics, N.C.o.T.o., *Principles and standards for school mathematics*. Vol. 1. 2000: National Council of Teachers of Mathematics.
73. Muller, E. and H. Burkhardt, *Applications and modelling for mathematics-Overview*, in *Modelling and Applications in Mathematics Education*. 2007, Springer. p. 267-274.
74. Nguyen, D.N. and T. Tran. *Recommendations for mathematics curriculum development in Vietnam*. in *Proceedings of the 6th International Conference on Educational Reform*. 2013.
75. Niss, M., *Issues and Problems of Research on the Teaching and Learning of Applications and Modelling*, in *Modelling and mathematics education*. 2001, Elsevier. p. 72-88.
76. Niss, M., *Modeling a crucial aspect of students' mathematical modeling*, in *Modeling students' mathematical modeling competencies*. 2010, Springer. p. 43-59.
77. Niss, M.A. and T. Højgaard, *Competencies and mathematical learning: Ideas and inspiration for the development of mathematics teaching and learning in Denmark*. 2011.
78. OECD, *Definition and Selection of Competencies: Theoretical conceptual foundations*. 2002.
79. Palm, T., *Impact of authenticity on sense making in word problem solving*. Educational studies in Mathematics, 2008. **67**(1): p. 37-58.
80. PISA, O., *Assessment Framework: Key competencies in reading*. Mathematics and Science, 2009.
81. Pollak, H.O., *How can we teach applications of Mathematics?* Educational studies in mathematics, 1969. **2**(2): p. 393-404.
82. Pollak, H.O., *The interaction between mathematics and other school subjects*. New trends in mathematics teaching IV, 1979: p. 232-248.
83. Pollak, H.O.J.E.s.i.m., *How can we teach applications of mathematics?* 1969: p. 393-404.
84. Reusser, K., *Erwerb mathematischer Kompetenzen: Literaturüberblick*. Entwicklung im Grundschulalter. 1997. 141-155.

85. Stewart, J., *Essential calculus: Early transcendentals*. 2012: Cengage Learning.
86. Stillman, G., *Implementing applications and modelling in secondary school: Issues for teaching and learning*, in *Mathematical Applications And Modelling: Yearbook 2010*, Association of Mathematics Educators. 2010, World Scientific. p. 300-322.
87. Stillman, G., J. Brown, and P. Galbraith, *Research into the teaching and learning of applications and modelling in Australasia*, in *Research in Mathematics Education in Australasia 2004-2007*. 2008, Brill Sense. p. 141-164.
88. Stillman, G., J. Brown, and P. Galbraith, *Researching applications and mathematical modelling in mathematics learning and teaching*. Mathematics Education Research Journal, 2010. **22**(2): p. 1-6.
89. Swetz, F. and J.S. Hartzler, *Mathematical Modeling in the Secondary School Curriculum*. 1991: ERIC.
90. Van de Walle, J.A. (2004). *Elementary and middle school mathematics: Teaching developmentally*. Pearson Education Publisher.
91. Van Den Heuvel-Panhuizen, M., *The didactical use of models in realistic mathematics education: An example from a longitudinal trajectory on percentage*. Educational studies in Mathematics, 2003. **54**(1): p. 9-35.
92. Wan, G. and D.M. Gut, *Bringing schools into the 21st century*. Vol. 13. 2011: Springer Science & Business Media.

III. Tài liệu tiếng Lào:

93. ຂໍ້ຕົກລົງ ກອງປະຊຸມໃຫຍ່ຂອງພັກປະຊາຊົນປະຕິວັດລາວທົ່ວປະເທດຄັ້ງທີ 10 ປະຈຳປີ 2016.
94. ກົດໝາຍວ່າດ້ວຍການສຶກສາ (ສະບັບປັບປຸງ) ເລກທີ 05/ສພຊ, ຂອງກະຊວງສຶກສາທິການ ແລະ ກິລາ ປີ 2016.
95. ສະຖາບັນຄົ້ນຄວ້າວິທະຍາສາດ, ປຶ້ມແບບຮຽນຄະນິດສາດ ຊັ້ນມັດທະຍົມສຶກສາ ປີທີ 7, ນະຄອນຫຼວງວຽງຈັນ 2016, ໂຮງພິມກະຊວງສຶກສາທິການ.
96. ສະຖາບັນຄົ້ນຄວ້າວິທະຍາສາດ, ປຶ້ມແບບຮຽນຄະນິດສາດ ຊັ້ນມັດທະຍົມສຶກສາ ປີທີ 5, ນະຄອນຫຼວງວຽງຈັນ 2014, ໂຮງພິມກະຊວງສຶກສາທິການ.

PHỤ LỤC 1

PHIẾU KHẢO SÁT

DAY 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
(*Phiếu khảo sát dành cho giáo viên*)

Để cung cấp những thông tin về thực trạng dạy học Đại số cho học sinh ở trường Trung học phổ thông theo hướng phát triển năng lực mô hình hóa toán học. Những thông tin này chỉ dùng vào nghiên cứu, rất mong quý thầy (cô) vui lòng cho biết ý kiến về các vấn đề dưới đây. Trân trọng cảm ơn !

PHẦN I: MỘT SỐ THÔNG TIN CÁ NHÂN

1. Vui lòng cho biết thông tin về bản thân của thầy (cô) (*Đánh dấu x vào ô thích hợp hoặc điền vào chỗ trống*)

1.1. Họ và tên:.....

1.2. Giới tính: Nam: ☐ ; Nữ: ☐

1.3. Độ tuổi: Dưới 30 tuổi: ☐ ; Từ 30 đến 40 tuổi ☐
Từ 41 đến 50 tuổi ☐ ; Từ 51 tuổi trở lên ☐

1.3. Đơn vị đang công tác:.....

1.4. Chức vụ:.....

1.5. Số năm đã giảng dạy toán là:.....

1.6. Trình độ đào tạo: Cao đẳng: ☐ ; Đại học : ☐ ; Thạc sỹ: ☐

PHẦN II: TRẢ LỜI CÂU HỎI

Xin vui lòng đánh dấu x vào ô ☐ thể hiện mức độ mà thầy (cô) đồng ý.

I. Thực trạng giáo viên về sự 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

Câu 1: Trong quá trình dạy học Đại số ở trường phổ thông thì thầy cô quan tâm đến những bài toán thực tiễn trong cuộc sống như thế nào?

☐ Không quan tâm ☐ Ít quan tâm ☐ Có quan tâm ☐ Rất quan tâm

Câu 2: Theo thầy cô việc dạy học môn Toán nói chung và môn Đại số nói riêng có cần thiết cho HS thấy cách thức vận dụng kiến thức vào bài toán thực tiễn cuộc sống hay không?

☐ Không cần thiết ☐ Ít cần thiết ☐ Cần thiết ☐ Rất cần thiết

Câu 3: Theo thầy cô, môn Đại số có từng được vận dụng vào giải quyết các vấn đề bài toán thực tiễn trong cuộc sống hay không?

☐ Không vận dụng ☐ Ít vận dụng ☐ Vận dụng ☐ Vận dụng rất nhiều

Câu 4: Trong quá trình dạy học Đại số ở trường phổ thông, Thầy cô đã dạy cho HS bao nhiêu bài toán thực tiễn cuộc sống?

☐ Dưới 5 bài ☐ Từ 5 đến 10 bài ☐ Từ 11 đến 15 bài ☐ Từ 16 bài trở lên

II. Nhận thức của giáo viên và học sinh về tầm quan trọng sự cần thiết của việc tổ chức hoạt động mô hình hóa trong dạy học Đại số ở trường Trung học phổ thông

Câu 5. Thầy (cô), đã từng tổ chức hoạt động mô hình hóa cho học sinh khi dạy học Đại số ở trường trung học phổ thông không?

☐ Chưa bao giờ ☐ thỉnh thoảng ☐ Thường xuyên

Câu 6. Theo thầy cô, việc tổ chức hoạt động mô hình hóa cho học sinh khi dạy học Đại số ở trường trung học phổ thông có cần thiết không?

☐ Không cần thiết ☐ Ít cần thiết ☐ Cần thiết ☐ Rất cần thiết

Câu 7. Theo thầy (cô), để tổ chức hoạt động mô hình hóa cho học sinh khi dạy học Đại số ở trường trung học phổ thông thì thường sử dụng những kiến thức thành phần nào?

- Chuyển từ tình huống vấn đề thực tế sang bài toán ☐ Sử dụng ☐ Không sử dụng
- Thiết lập/xây dựng mô hình toán học ☐ Sử dụng ☐ Không sử dụng
- Lựa chọn MHTH và giải bài toán đã thiết lập ☐ Sử dụng ☐ Không sử dụng
- Sử dụng sơ đồ, đồ thị trong biểu diễn các mối quan hệ và lời giải của bài toán
☐ Sử dụng ☐ Không sử dụng
- Đối chiếu mô hình toán học với thực tiễn ☐ Sử dụng ☐ Không sử dụng

III. Đánh giá năng lực mô hình hóa Toán học của học sinh Trung học phổ thông

Câu 8: Thầy (cô) đánh giá như thế nào năng lực của học sinh về ứng dụng toán học trong thực tiễn cuộc sống?

- ☐ *Mức 1:* Học sinh biết đến bài toán có liên hệ thực tiễn thông qua giới thiệu của giáo viên.
- ☐ *Mức 2:* Học sinh biết đến bài toán có liên hệ thực tiễn thông qua giới thiệu của giáo viên và tìm hiểu trong tài liệu.
- ☐ *Mức 3:* Học sinh biết đến bài toán có liên hệ thực tiễn thông qua giới thiệu của giáo viên và tìm hiểu trong tài liệu. Đôi khi học sinh suy nghĩ, làm thế nào để có thể ứng dụng toán học trong thực tiễn hàng ngày.
- ☐ *Mức 4:* Học sinh biết đến bài toán có liên hệ thực tiễn thông qua giới thiệu của giáo viên và tìm hiểu trong tài liệu. Thường xuyên suy nghĩ tìm hiểu mối liên hệ những kiến thức toán học trong thực tiễn cuộc sống.

Câu 9: Qua quá trình giảng dạy, thầy (cô) đánh giá kinh nghiệm của học sinh trong quá trình giải các bài toán thực tiễn ở mức độ nào?

- ☐ *Mức 1:* Chưa có kinh nghiệm, không thể giải các bài toán từ bối cảnh thực tế.
- ☐ *Mức 2:* Kinh nghiệm chưa nhiều, chỉ đưa ra được giả thiết và yêu cầu của bài toán bối cảnh của vấn đề thực tế.
- ☐ *Mức 3:* Có kiến thức từ kinh nghiệm, đưa ra được giả thiết và yêu cầu của bài toán bối cảnh của vấn đề thực tế. Tìm hiểu mối liên hệ giữa các giả thiết và đặt được các biến số.
- ☐ *Mức 4:* Có kiến thức từ kinh nghiệm, đưa ra được giả thiết và yêu cầu của bài toán bối cảnh của vấn đề thực tế. Tìm hiểu mối liên hệ giữa các giả thiết và đặt được các biến số. Vận dụng được kiến thức toán học để giải bài toán.

Câu 10: Thầy (cô) đánh giá thế nào về hứng thú của học sinh khi được học các kiến thức mới thông qua hoạt động mô hình hóa toán học?

- ☐ *Mức 1:* Học sinh không có nhu cầu tìm hiểu kiến thức toán học trong thực tiễn cuộc sống.
- ☐ *Mức 2:* Chỉ tìm hiểu mối quan hệ toán học với các vấn đề trong cuộc sống. Không có đam mê thiết lập mô hình hóa toán học cho các vấn đề cuộc sống hàng ngày.
- ☐ *Mức 3:* Học sinh đam mê, tò mò khám phá mối quan hệ toán học với các vấn đề trong cuộc sống hàng ngày. Tập dượt đề xuất mô hình hóa toán học cho nhiều vấn đề trong cuộc sống.
- ☐ *Mức 4:* Học sinh đam mê, luôn tò mò khám phá mối quan hệ toán học với các vấn đề trong cuộc sống hàng ngày. Thường xuyên tập dượt khả năng mô hình

hóa toán học cho các vấn đề trong cuộc sống. Suy nghĩ tìm cách vận dụng kiến thức toán học để giải quyết các vấn đề cuộc sống.

Câu 11: Theo thầy (cô) những khó khăn nào mà học sinh gặp phải trong quá trình mô hình hóa toán học từ những vấn đề thực tiễn?

- ☐ *Mức 1:* Không thực hiện mô hình hóa toán học từ các vấn đề cuộc sống, không có nhu cầu thực hiện mô hình hóa toán học.
- ☐ *Mức 2:* Học sinh đôi khi thử mô hình hóa toán học từ các vấn đề của cuộc sống, nhưng thường xuyên không hoàn thành do không biết kết nối kiến thức toán học với vấn đề thực tiễn.
- ☐ *Mức 3:* Thường thử mô hình hóa toán học các vấn đề của cuộc sống, đã biết tóm tắt được giả thiết từ vấn đề cuộc sống và yêu cầu cần giải quyết. Biết đặt biến, thiết lập được các mối liên hệ toán học giữa các biến, nhưng đôi khi còn mắc lỗi toán học như điều kiện của biến, chỉ dừng lại ở một lời giải của bài toán, và đôi khi thật bại khi giải.
- ☐ *Mức 4:* Học sinh thường xuyên thực hiện mô hình hóa toán học đối với các vấn đề thực tiễn cuộc sống, biết cách đặt biến, thiết lập được mối liên hệ các biến, giải bài toán bằng nhiều cách. Có khả năng thể hiện và đánh giá được lời giải trong ngữ cảnh thực tế.

Câu 12: Qua quá trình dạy học, thầy (cô) cho biết năng lực của học sinh về am hiểu vấn đề trong bối cảnh thực tiễn?

- ☐ *Mức 1:* Học sinh chỉ hiểu vấn đề trong bối cảnh thực tiễn thông qua người khác trình bày chi tiết.
- ☐ *Mức 2:* Học sinh có sự hiểu biết một số vấn đề đơn giản trong bối cảnh thực tiễn thường gặp, suy nghĩ đến kiến thức toán học với vấn đề cần giải quyết, nhưng thường lỗi trong chuyển đổi ngôn ngữ từ bối cảnh sang nhiệm vụ toán học.
- ☐ *Mức 3:* Học sinh hiểu được các vấn đề trong bối cảnh thực tiễn, biết vận dụng kiến thức toán học, có kinh nghiệm thực tiễn để giải quyết vấn đề.
- ☐ *Mức 4:* Học sinh có vốn kiến thức từ trải nghiệm, hiểu biết kết nối kiến thức toán học đối với giải quyết vấn đề từ bối cảnh thực tiễn.

Câu 13: Thầy (cô) cho biết năng lực chuyển đổi vấn đề thực tiễn sang vấn đề toán học của học sinh?

- ☐ *Mức 1:* Học sinh chỉ hiểu tình huống và không thể phác thảo hoặc viết được những gì liên quan đến vấn đề cụ thể;
- ☐ *Mức 2:* Học sinh hiểu vấn đề và mô tả tình huống thực tiễn liên quan đến vấn đề nhưng không thể đơn giản hóa tình huống và đưa ra giả thuyết cho vấn đề;
- ☐ *Mức 3:* Học sinh đơn giản hóa tình huống và đưa ra giả thuyết cho vấn đề nhưng không thể xác định mô tả diễn đạt mô hình thực và chuyển thành một vấn đề toán học.
- ☐ *Mức 4:* Học sinh hiểu vấn đề và mô tả tình huống thực tiễn liên quan đến vấn đề, đơn giản hóa tình huống và đưa ra giả thuyết cho vấn đề; xác định mô tả diễn đạt mô hình thực và chuyển thành một vấn đề toán học.

Câu 14: Thầy (cô) đánh giá năng lực của học sinh cho thiết lập một mô hình toán học từ mô hình thực hay từ các bối cảnh liên quan như thế nào?

- ☐ *Mức 1:* Không có khả năng thiết lập mô hình toán học từ mô hình thực hay bối cảnh liên quan.
- ☐ *Mức 2:* Học sinh hiểu được ngôn ngữ trong mô hình thực, phát biểu được vấn đề bằng ngôn ngữ tự nhiên. Tuy nhiên, hay gặp lỗi trong thiết lập các mối liên hệ tương ứng từ đối tượng thực tế sang đối tượng toán học.
- ☐ *Mức 3:* Học sinh mới thiết lập các mối liên hệ tương ứng từ mô hình thực tế sang mô hình toán học ở các trường hợp đơn giản, thường gặp và có sự trợ giúp của người khác.
- ☐ *Mức 4:* Học sinh thiết lập được các tương ứng của các đối tượng từ mô hình thực đến các đối tượng trong mô hình toán học. Làm được các tính chất của đối tượng thực và đối tượng toán học, các yêu cầu giải quyết vấn đề thực tiễn và yêu cầu giải quyết vấn đề toán học.

Câu 15: Thầy (cô) đánh giá năng lực của học sinh để giải thích các kết quả toán học trong tình huống thực tế?

- ☐ *Mức 1:* Học sinh chỉ giải thích kết quả bởi các công thức và phép tính toán học, không có khả năng chuyển đổi sang kết quả vấn đề thực tiễn.
- ☐ *Mức 2:* Học sinh giải thích kết quả toán học thuần túy từ các công thức và phép tính toán học. Thiếu kinh nghiệm thực tiễn và kiến thức liên ngành, giải thích kết quả toán học trong tình huống thực tế chưa thấu đáo.

- ☐ **Mức 3:** Biết huy động vốn kiến thức, các kỹ năng thực hành và kinh nghiệm thực tiễn; Hiểu biết quá trình giải quyết từ mô hình toán học để có được kết quả toán học. Giải thích kết quả toán học chưa thấu đáo, chưa giải thích được kết quả thực tiễn.
- ☐ **Mức 4:** Biết huy động vốn kiến thức, các kỹ năng thực hành và kinh nghiệm thực tiễn; Hiểu biết quá trình giải quyết từ mô hình toán học để có được kết quả toán học. Giải thích kết quả được một cách thấu đáo. Đánh giá kết quả toán học và kết quả thực tiễn, phân tích các bước trong quá trình giải quyết vấn đề trong mô hình toán học.

Câu 16: Trong quá trình dạy học, thầy (cô) cho biết năng lực tự đánh giá quá trình mô hình hóa toán học của học sinh đạt ở mức độ nào?

- ☐ **Mức 1:** Học sinh chưa tự đánh giá được quá trình mô hình hóa toán học mà bản thân mình thực hiện. Chưa có ý định thực hiện đánh giá lại quá trình mô hình hóa toán học.
- ☐ **Mức 2:** Đôi khi học sinh có xem xét lại một bước trong quá trình mô hình hóa toán học và hiệu chỉnh.
- ☐ **Mức 3:** Học sinh xem xét lại các bước đi trong quá trình giải quyết vấn đề của mô hình hóa toán học. Có khả năng hiệu chỉnh mô hình hóa toán học.
- ☐ **Mức 4:** Học sinh luôn xem xét lại các giả thiết, tìm hiểu các hạn chế mô hình toán học cũng như lời giải của bài toán, xem xét lại các công cụ và phương pháp toán học đã sử dụng, đối chiếu thực tiễn để cải tiến mô hình đã xây dựng.

IV. Tính khả thi và sự cần thiết phát triển năng lực mô hình hóa toán học cho học sinh THPT trong nội dung Đại số lớp 10

Câu 17: Theo thầy (cô), để phát triển năng lực mô hình hóa toán học cho học sinh có tính khả thi không?

- ☐ Không khả thi ☐ Ít khả thi ☐ Có khả thi ☐ Rất khả thi

Câu 18: Theo thầy (cô), học sinh có cần thiết phát triển năng lực mô hình hóa toán học?

- ☐ Không cần thiết ☐ Ít cần thiết ☐ Cần thiết ☐ Rất cần thiết

Câu 19: Theo thầy (cô), năng lực mô hình hóa toán học hỗ trợ cho việc rèn luyện, phát triển năng lực bản thân và nâng cao kết quả học tập Toán của học sinh?

☐ Không hỗ trợ ☐ Ít hỗ trợ ☐ Hỗ trợ ☐ Rất hỗ trợ

Câu 20: Theo thầy (cô), để phát triển năng lực mô hình hóa toán học của học sinh thông qua rèn luyện và phát triển năng lực mô hình hóa trong Đại số lớp 10 có thiết thực không?

☐ Không thiết thực ☐ Ít thiết thực ☐ Thiết thực ☐ Rất thiết thực

Câu 21: Trong quá trình giảng dạy thầy (cô), việc rèn luyện năng lực mô hình hóa toán học trong Đại số của học sinh có thể thực hiện trong thời gian nào?

- a. Học sinh tự rèn luyện
- b. Rèn luyện trong các giờ học trên lớp
- c. Rèn luyện thông qua các ngữ cảnh thực tiễn
- d. Rèn luyện trong các giờ học trên lớp và ngữ cảnh thực tiễn
- e. Ý kiến khác

Câu 22: Qua kinh nghiệm giảng dạy, thầy (cô) vui lòng chia sẻ thêm nhưng hạn chế trong năng lực mô hình hóa toán học nói chung và năng lực mô hình hóa toán học trong Đại số của học sinh.

Câu 23: Qua kinh nghiệm giảng dạy, thầy (cô) vui lòng đề xuất những nội dung cần thực hiện để phát triển năng lực mô hình hóa toán học của học sinh (vận dụng trong nội dung Đại số).

Cảm ơn các thầy (cô) đã chia sẻ ý kiến cá nhân, những ý kiến này sẽ là cơ sở quan trọng để chúng tôi tiến hành nghiên cứu.

PHIẾU KHẢO SÁT

ການສອນພຶດຊະຄະນິດຊັ້ນມັດທະຍົມຢູ່ ສປປ ລາວ

ຕາມທິດທາງພັດທະນາຄວາມສາມາດການສ້າງແບບຈຳລອງບົດເລກໃຫ້ແກ່ນັກຮຽນ
ນ

(ແບບຟອມສຳລັບຄູ)

ເພື່ອເກັບກຳຂໍ້ມູນກ່ຽວກັບການຮຽນ-

ການສອນຕົວຈິງໃນຊັ້ນມັດທະຍົມຕາມທິດທາງພັດທະນາຄວາມສາມາດການສ້າງແບບຈຳລອງບົດເລກໃຫ້ແກ່ນັກຮຽນ.

ບັນດາຂໍ້ມູນນີ້ພຽງແຕ່ນຳໃຊ້ເຂົ້າໃນບົດຄົ້ນຄ້ວາ, ຂໍໃຫ້ ຄູ - ອາຈານ ກະລຸນາ
ໃຫ້ຂໍ້ມູນເພື່ອປະກອບຄຳຄິດເຫັນກ່ຽວກັບນີ້ດ້ວຍ.

ພາກ I: ຂໍ້ມູນສ່ວນຕົວ

1. ກະລຸນາໃຫ້ຂໍ້ມູນກ່ຽວກັບຕົນເອງ (ຂີດເຄື່ອງໝາຍ x ໃສ່ບ່ອກ
ແລະຕື່ມຂໍ້ມູນບ່ອນຈຳເປັນ)

1.1.

ຊື່ແລະນາມສະກຸນ:.....

1.2. ເພດ: ຊາຍ: ☐ ; ຍິງ: ☐

1.3. ອາຍຸ: ຕ່ຳກ່ວາ 30 ປີ: ☐ ; ແຕ່ 30 ຫາ 40 ປີ ☐

ແຕ່ 41 ຫາ 50 ປີ ☐ ; ແຕ່ 50 ປີຂຶ້ນໄປ ☐

1.3.

ບ່ອນປະຈຳການ:.....

1.4.

ໜ້າທີ່ຮັບຜິດຊອບ:.....

1.5.

ປີການ:.....

1.6. ລະດັບການສຶກສາ: ຊັ້ນສູງ: ☐ ; ປະລິນຍາຕີ : ☐ ; ປະລິນຍາໂທ: ☐

ພາກ II: ຕອບຄໍາຖາມຕາມແບບຟອມ

ກະລຸນາໃສ່ເຄື່ອງໝາຍ x ໃສ່ບ່ອນ ☐ ເພື່ອສະແດງຄວາມຄິດເຫັນຂອງຄູ - ອາຈານ.

I. ຄວາມເອົາໃຈໃສ່, ຄວາມຕ້ອງການ ແລະ ການນໍາໃຊ້ບົດເລກພຶດຕິກຳກ່າວຈົ່ງເຂົ້າໃນການຮຽນ - ການສອນພຶດຊະໃນຊັ້ນມັດທະຍົມ.

ຄໍາຖາມ 1: ໃນການຮຽນ - ການສອນພຶດຊະໃນຊັ້ນມັດທະຍົມຄູ - ອາຈານມີຄວາມເອົາໃຈໃສ່ກ່ຽວກັບບົດເລກພຶດຕິກຳກ່າວຈົ່ງໃນຊີວິດປະຈຳວັນຄືແນວໃດ?

☐ ບໍ່ເອົາໃຈໃສ່ ☐ ເອົາໃຈໃສ່ໜ້ອຍ ☐ ເອົາໃຈໃສ່ ☐ ເອົາໃຈໃສ່ທີ່ສຸດ

ຄໍາຖາມ 2:

ໃນຂະບວນການຮຽນການສອນວິຊາຄະນິດສາດເວົ້າລວມພາກພຶດຊະເວົ້າສະເພາະອາຈານມີຄວາມຕ້ອງການໃຫ້ນັກຮຽນນໍາໃຊ້ຄວາມສາມາດໃຫມ່ກ່ຽວກັບບົດເລກພຶດຕິກຳກ່າວຈົ່ງໃນຊີວິດປະຈຳວັນຫຼືບໍ່?

☐ ບໍ່ຕ້ອງການ ☐ ມີຄວາມຕ້ອງການໜ້ອຍ ☐ ມີຄວາມຕ້ອງການ ☐ ຕ້ອງການທີ່ສຸດ

ຄໍາຖາມ 3: ໃນວິຊາພຶດຊະ

ອາຈານເຄີຍນໍາໃຊ້ເຂົ້າໃນການແກ້ໄຂບົດເລກທີ່ມີພຶດຕິກຳກ່າວຈົ່ງຫຼືບໍ່?

☐ ບໍ່ເຄີຍນໍາໃຊ້ ☐ ນໍາໃຊ້ໜ້ອຍ ☐ ນໍາໃຊ້ ☐ ນໍາໃຊ້ຫຼາຍທີ່ສຸດ

ຄໍາຖາມ 4: ໃນຂະບວນການຮຽນການສອນວິຊາພຶດຊະໃນຊັ້ນມັດທະຍົມ, ອາຈານໄດ້ປະຕິບັດສອນນັກຮຽນກ່ຽວກັບບົດເລກພຶດຕິກຳກ່າວຈົ່ງຫຼາຍບາດໃດ?

☐ ຕ່ຳກ່ວາ 5 ບົດ ☐ ແຕ່ 5 ຫາ 10 ບົດ ☐ ແຕ່ 11 ຫາ 15 ບົດ ☐ ແຕ່ 16 ຂຶ້ນໄປ

II. ຄວາມເຂົ້າໃຈຂອງຄູ ແລະ ນັກຮຽນ
ຄວາມສໍາຄັນທີ່ຕ້ອງການປະຕິບັດການຈຳລອງບົດເລກໃນການຂະບວນການຮຽນການ
ສອນພຶດຊະຢູ່ຊັ້ນມັດທະຍົມ.

ຄໍາຖາມ _____ 5:

ຄູອາຈານເຄີຍປະຕິບັດການຈຳລອງສ້າງບົດເລກຈາກພຶດຕິກຳຈິ່ງໃນຂະບວນການຮຽນ
ການສອນພຶດຊະໃນຊັ້ນມັດທະຍົມຫຼືບໍ່?

☐ ບໍ່ເຄີຍປະຕິບັດ ☐ ປະຕິບັດບາງເວລາ ☐ ປະຕິບັດເປັນປະຈຳ

ຄໍາຖາມ _____ 6:

ຕາມອາຈານການປະຕິບັດການຈຳລອງສ້າງບົດເລກຈາກພຶດຕິກຳຈິ່ງໃນຂະບວນການ
ຮຽນການສອນພຶດຊະໃນຊັ້ນມັດທະຍົມມີຄວາມຕ້ອງການຫຼືບໍ່?

☐ ບໍ່ຕ້ອງການ ☐ ຕ້ອງການໜ້ອຍ ☐ ມີຄວາມຕ້ອງການ ☐

ມີຄວາມຕ້ອງການທີ່ສຸດ

ຄໍາຖາມ 7:

ໃນການຈຳລອງສ້າງບົດເລກຈາກພຶດຕິກຳຈິ່ງໃນຂະບວນການຮຽນການສອນພຶດຊະໃນ
ຊັ້ນມັດທະຍົມອາຈານເຄີຍນຳໃຊ້ຄວາມຮູ້ໃດແນ່ລຸ່ມນີ້?

- ຜັນປ່ຽນຈາກບັນຫາຕົວຈິງເປັນບັນຫາຄະນິດສາດ ☐ ນຳໃຊ້ ☐

ບໍ່ເຄີຍນຳໃຊ້

- ສ້າງແບບຈຳລອງບົດເລກ ☐ ນຳໃຊ້ ☐ ບໍ່ເຄີຍນຳໃຊ້

- ກຳນົດຮູບແບບບົດເລກແລະແກ້ບົດເລກ ☐ ນຳໃຊ້ ☐

ບໍ່ເຄີຍນຳໃຊ້

- ນຳໃຊ້ແຜນວາດ, ເສັ້ນສະແດງແທນໃຫ້ຮູບແບບບົດເລກ ☐ ນຳໃຊ້ ☐

ບໍ່ເຄີຍນຳໃຊ້

- ກວດຄືນບົດເລກທີ່ກ່ຽວຂ້ອງກັບຕົວຈິງ ☐ ນຳໃຊ້ ☐

ບໍ່ເຄີຍນຳໃຊ້

III. ປະເມີນຄາຄວາມສາມາດການຈຳລອງບົດເລກຕົວຈິງຂອງນັກຮຽນ.

ຄໍາຖາມ

8:

ຄວາມສາມາດຂອງນັກຮຽນກ່ຽວກັບການນໍາໃຊ້ບົດເລກເຂົ້າໃນພຶດຕິກຳຕົວຈິງໃນຊີວິດປະຈຳວັນ?

☐ ລະດັບ

1:

ນັກຮຽນຮູ້ບົດເລກທີ່ກ່ຽວພັນກັບພຶດຕິກຳຈິງຜ່ານການແນະນຳຂອງຄູ.

☐ ລະດັບ 2:

ນັກຮຽນຮູ້ບົດເລກທີ່ກ່ຽວພັນກັບພຶດຕິກຳຈິງຜ່ານການແນະນຳຂອງຄູແລະຊອກຮູ້ຕາມເອກະສານ.

☐ ລະດັບ 3:

ນັກຮຽນຮູ້ບົດເລກທີ່ກ່ຽວພັນກັບພຶດຕິກຳຈິງຜ່ານການແນະນຳຂອງຄູແລະຊອກຮູ້ຕາມເອກະສານ. ບາງຄັ້ງນັກຮຽນຄົ້ນຄິດ, ຈະເຮັດແນວໃດເພື່ອສາມາດນໍາໃຊ້ບົດເລກເຂົ້າໃນພຶດຕິກຳຈິງໃນແຕ່ລະມື້.

☐ ລະດັບ 4:

ນັກຮຽນຮູ້ບົດເລກທີ່ກ່ຽວພັນກັບພຶດຕິກຳຈິງຜ່ານການແນະນຳຂອງຄູແລະຊອກຮູ້ຕາມເອກະສານ.

ຄົ້ນຄິດຊອກຮູ້ບັນຫາທີ່ກ່ຽວພັນຄວາມສາມາດທາງຄະນິດສາດເຂົ້າໃນພຶດຕິກຳຈິງ

ຄໍາຖາມ

9:

ຜ່ານການຮຽນການສອນ,

ອາຈານຕີລາຄາຄວາມປະສົບການຂອງນັກຮຽນໃນການແກ້ໄຂບົດເລກພຶດຕິກຳຈິງໃນລະດັບໃດ?

☐ ລະດັບ

1:

ຍັງບໍ່ມີປະສົບການ,

ບໍ່ສາມາດແກ້ໄຂບັນດາບົດເລກຈາກພຶດຕິກຳຕົວຈິງ

☐ ລະດັບ

2:

ປະສົບການໜ້ອຍ,

ພຽງແຕ່ກຳນົດຂໍ້ສົມມຸດແລະຄວາມຕ້ອງການຂອງບົດເລກໃນບັນຫາຕົວຈິງ.

☐ ລະດັບ

3:

ມີຄວາມສາມາດຈາກປະສົບການ,

ກຳນົດຂໍ້ສົມມຸດແລະຄວາມຕ້ອງການຂອງບົດເລກໃນບັນຫາຕົວຈິງ.

ຊອກຫາການພົວພັນລະຫວ່າງຂໍ້ສົມມຸດແລະກຳນົດບັນດາຕົວປ່ຽນ.

- ☐ ລະດັບ 4: ມີຄວາມສາມາດຈາກປະສົບການ, ກຳນົດຂໍ້ສົມມຸດແລະຄວາມຕ້ອງການຂອງບົດເລກໃນບັນຫາຕົວຈິງ. ຊອກຫາການພົວພັນລະຫວ່າງຂໍ້ສົມມຸດແລະກຳນົດບັນດາຕົວປ່ຽນ. ນຳໃຊ້ຄວາມສາມາດທາງຄະນິດສາດເພື່ອແກ້ບົດເລກ.

ຄໍາຖາມ 10:

ຄູອາຈານຕີລາຄາຄວາມຕື່ນເຕັ້ນຂອງນັກຮຽນເມື່ອໄດ້ຮຽນຮູ້ທັກສະຄວາມສາມາດໃຫມ່ໃນການປະຕິບັດສ້າງແບບຈໍລອງບົດເລກ?

- ☐ ລະດັບ 1: ນັກຮຽນບໍ່ສົນໃຈຊອກຮູ້ທັກສະຄວາມສາມາດທາງຄະນິດສາດເຂົ້າໃນພຶດຕິກຳຕົວຈິງ.
- ☐ ລະດັບ 2: ພຽງແຕ່ຊອກຮູ້ການກ່ຽວພັນບົດເລກກັບບັນຫາຕົວຈິງ. ບໍ່ມັກສ້າງບົດເລກໃຫ້ກັບບັນຫາຕົວຈິງໃນແຕ່ລະວັນ.
- ☐ ລະດັບ 3: ນັກຮຽນມັກ, ຄົ້ນຄ້ວາຊອກຮູ້ການກ່ຽວພັນຄະນິດສາດຕໍ່ກັບບັນຫາຕົວຈິງ. ເຝິກການຈຳລອງແບບບົດເລກໃຫ້ກັບຫຼາຍບັນຫາທີ່ເກີດຂຶ້ນໃນແຕ່ລະວັນ.
- ☐ ລະດັບ 4: ນັກຮຽນມັກ, ຄົ້ນຄ້ວາຊອກຮູ້ການກ່ຽວພັນຄະນິດສາດຕໍ່ກັບບັນຫາຕົວຈິງ. ເຝິກການຈຳລອງແບບບົດເລກໃຫ້ກັບຫຼາຍບັນຫາທີ່ເກີດຂຶ້ນໃນແຕ່ລະວັນເປັນປົກກະຕິ. ຄົ້ນຄິດວິທີການນຳໃຊ້ທັກສະທາງຄະນິດສາດເພື່ອແກ້ໄຂບັນຫາຕົວຈິງ.

ຄໍາຖາມ 11:

ມີຄວາມຫຍຸ້ງຫຍ້າກໃດແນ່ທີ່ນັກຮຽນມັກພົບເຫັນໃນຂະບວນການສ້າງແບບຈຳລອງບົດເລກຈາກພຶດຕິກຳຕົວຈິງ?

- ☐ ລະດັບ 1: ບໍ່ປະຕິບັດການຈຳລອງບົດເລກຈາກພຶດຕິກຳຕົວຈິງ, ແລະບໍ່ມີຄວາມຕ້ອງການທີ່ຈະປະຕິບັດການຈຳລອງບົດເລກຈາກພຶດຕິກຳຕົວຈິງ.
- ☐ ລະດັບ 2: ບາງຄັ້ງນັກຮຽນທົດລອງປະຕິບັດການຈຳລອງບົດເລກຈາກພຶດຕິກຳຕົວຈິງ,

ແຕ່ບໍ່ປະສົບຜົນສໍາເລັດຍ້ອນບໍ່ຮູ້ນໍາໃຊ້ທັກສະຄວາມສາມາດທາງຄະນິດສາດຕໍ່ກັບບັນຫາຕົວຈິງ.

☐ ລະດັບ 3:

ທົດລອງປະຕິບັດການຈຳລອງບົດເລກຈາກພຶດຕິກຳຕົວຈິງເປັນປະຈຳ, ຮູ້ສະຫຼຸບຂໍ້ສົມດຈາກບັນຫາຕົວຈິງ ແລະ ຕ້ອງການຢາກແກ້ໄຂບັນຫາ. ຮູ້ກຳນົດຕົວປ່ຽນ, ກຳນົດການພົວພັນລະຫວ່າງບົດເລກກັບຕົວປ່ຽນ, ແຕ່ບາງຄັ້ງຍັງມີຄວາມຜິດພາດຈາກເງື່ອນໄຂ, ຢຸດປະໂຫຍດໃນຂັ້ນຕອນໃດໜຶ່ງ ແລະບາງຄັ້ງກໍຫຼົ້ມເລວ.

☐ ລະດັບ 4: ປະຕິບັດການຈຳລອງບົດເລກຈາກພຶດຕິກຳຕົວຈິງເປັນປະຈຳ, ຮູ້ສະຫຼຸບຂໍ້ສົມດຈາກບັນຫາຕົວຈິງ, ຮູ້ກຳນົດຕົວປ່ຽນ, ກຳນົດການພົວພັນລະຫວ່າງບົດເລກກັບຕົວປ່ຽນ, ແກ້ບົດເລກດ້ວຍຫຼາຍວິທີ. ມີຄວາມສາມາດປະຕິບັດ ແລະ ປະເມີນບົດແກ້ໃນສະພາບການຕົວຈິງ.

ຄໍາຖາມ 12: ຜ່ານຂະບວນການຮຽນການສອນ, ຈົ່ງໃຫ້ຮູ້ຄວາມສາມາດຂອງນັກຮຽນກ່ຽວກັບຄວາມເຂົ້າໃຈບັນຫາໃນສະພາບການຕົວຈິງ?

☐ ລະດັບ 1:

ນັກຮຽນພຽງແຕ່ຮູ້ບັນຫາໃນສະພາບການຕົວຈິງຜ່ານຄົນອື່ນແນະນໍາ.

☐ ລະດັບ 2: ນັກຮຽນມີຄວາມເຂົ້າໃຈບາງບັນຫາທີ່ງ່າຍມັກພົບເຫັນ, ຄົ້ນຄິດເຖິງທັກສະຄວາມສາມາດຄະນິດສາດກ່ຽວຂ້ອງກັບບັນຫາທີ່ຕ້ອງການແກ້ໄຂ, ແຕ່ມັກຜິດພາດໃນເວລາຜັນປ່ຽນສໍານວນຄຳເວົ້າເປັນບັນຫາບົດເລກ.

☐ ລະດັບ 3: ນັກຮຽນເຂົ້າໃຈບັນຫາໃນສະພາບການຕົວຈິງ, ຮູ້ນໍາໃຊ້ທັກສະຄວາມສາມາດຄະນິດສາດກ່ຽວຂ້ອງ, ມີປະສົບການຕົວຈິງໃນການແກ້ໄຂບັນຫາ.

☐ ລະດັບ 4: ນັກຮຽນມີຜູ້ຖາມຄວາມສາມາດ, ຮູ້ນໍາໃຊ້ທັກສະຄວາມສາມາດທາງຄະນິດສາດທີ່ຮຽນມາກ່ຽວກັບການແກ້ໄຂບັນຫາຈາກຕົວຈິງ.

ຄໍາຖາມ

13:

ອາຈານຈົງໃຫ້ຮູ້ຄວາມສາມາດການຜັນປ່ຽນບັນຫາຕົວຈິງເປັນບັນຫາຄະນິດສາດຂອງນັກຮຽນ?

- ☐ ລະດັບ 1: ນັກຮຽນພຽງແຕ່ຮູ້ເຫດການ ໂຄງສ້າງຮູບຮ່າງ ຫຼື ກຳນົດໄດ້ບັນຫາທີ່ກ່ຽວພັນຕົວຈິງ.
- ☐ ລະດັບ 2: ນັກຮຽນເຂົ້າໃຈ ແລະ ອະທິບາຍເຫດການຕົວຈິງທີ່ກ່ຽວຂ້ອງກັບບັນຫາແຕ່ບໍ່ສາມາດຕັ້ງຂໍ້ສົມມຸດໄດ້.
- ☐ ລະດັບ 3: ນັກຮຽນຜັນປ່ຽນເຫດການ ແລະ ຕັ້ງຂໍ້ສົມມຸດໃຫ້ກັບບັນຫາແຕ່ບໍ່ສາມາດກຳນົດອະທິບາຍແລະຜັນປ່ຽນບັນຫາບົດເລກໄດ້.
- ☐ ລະດັບ 4: ນັກຮຽນເຂົ້າໃຈບັນຫາ ແລະ ອະທິບາຍເຫດການທີ່ກ່ຽວຂ້ອງກັບບັນຫາ, ຜັນປ່ຽນບັນຫາ ແລະ ຕັ້ງຂໍ້ສົມມຸດໃຫ້ບັນຫາ, ກຳນົດບັນຫາ ແລະ ຜັນປ່ຽນເປັນບົດເລກ.

ຄໍາຖາມ 14:

ອາຈານປະເມີນຄວາມສາມາດຂອງນັກຮຽນໃນກັບກ່ຽວບັນຫາສ້າງບົດເລກຈາກຮູບພາບຕົວຈິງຈາກສະພາບການຈິງຄືແນວໃດ?

- ☐ ລະດັບ 1: ບໍ່ມີຄວາມສາມາດສ້າງບົດເລກຈາກສະພາບການຕົວຈິງທີ່ກ່ຽວຂ້ອງ.
- ☐ ລະດັບ 2: ນັກຮຽນເຂົ້າໃຈສໍານວນຄຳວ່າໃນຮູບພາບຕົວຈິງ, ອະທິບາຍບັນຫາດ້ວຍສໍານວນບົດເລກ. ແຕ່ມັກຜິດພາດໃນການສ້າງບົດເລກທີ່ກ່ຽວຂ້ອງຈາກເປົ້າໝາຍຕົວຈິງເປັນເປົ້າໝາຍຄະນິດສາດ.
- ☐ ລະດັບ 3: ນັກຮຽນຫາກໍສ້າງບົດເລກທີ່ກ່ຽວຂ້ອງຄ້າຍຄືຈາກຮູບພາບຕົວຈິງເປັນຮູບແບບບົດເລກໃນກໍລະນີທີ່ງ່າຍດາຍ, ມັກພົບເຫັນ ແລະ ດ້ວຍການຊ່ວຍເຫຼືອຈາກຄົນອື່ນ.
- ☐ ລະດັບ 4: ນັກຮຽນສ້າງບົດເລກທີ່ກ່ຽວຂ້ອງຄ້າຍຄືຈາກຮູບພາບຕົວຈິງເປັນຮູບແບບບົດເລກ

ກ. ກຳນົດນິຍາມເບົາໝາຍຕົວຈິງ ແລະ ເບົາໝາຍບົດເລກ,
ຄວາມຕ້ອງການຢາກແກ້ໄຂບັນຫາບົດເລກ.

ຄຳຖາມ 15:

ອາຈານປະເມີນຄວາມສາມາດຂອງນັກຮຽນໃນການວິທິບາຍວິເຄາະຜົນໄດ້ຮັບບົດເລກໃນເຫດການຕົວຈິງ?

☐ ລະດັບ

1:

ນັກຮຽນພຽງແຕ່ອະທິບາຍຜົນໄດ້ຮັບຈາກສູດແລະວິທີການຄິດໄລ່ບົດເລກ, ບໍ່ສາມາດອະທິບາຍຜົນໄດ້ຮັບຂອງບັນຫາຕົວຈິງ.

☐ ລະດັບ

2:

ນັກຮຽນແຕ່ອະທິບາຍຜົນໄດ້ຮັບຈາກສູດແລະວິທີການຄິດໄລ່ບົດເລກ.

ຂາດປະສົບການຕົວຈິງ ແລະ ທັກສະກ່ຽວຂ້ອງ, ອະທິບາຍຜົນໄດ້ຮັບບົດເລກບັນຫາເຫດການຕົວຈິງຍັງບໍ່ໄດ້.

☐ ລະດັບ 3: ຮູ້ນຳໃຊ້ພື້ນຖານຄວາມສາມາດ, ຄວາມສາມາດປະຕິບັດ ແລະ ປະສົບການຕົວຈິງ; ເຂົ້າໃຈ

ການແກ້ໄຂບັນຫາຂະບວນໃນການຈຳລອງບົດເລກເພື່ອໃຫ້ໄດ້ຜົນແກ້ບົດເລກ.

ອະທິບາຍຜົນໄດ້ຮັບຂອງບົດເລກຍັງບໍ່ລະອຽດ,

ຍັງອະທິບາຍຜົນໄດ້ຮັບບັນຫາຕົວຈິງ.

☐ ລະດັບ 4: ຮູ້ນຳໃຊ້ພື້ນຖານຄວາມສາມາດ, ຄວາມສາມາດປະຕິບັດ ແລະ ປະສົບການຕົວຈິງ; ເຂົ້າໃຈ

ການແກ້ໄຂບັນຫາຂະບວນໃນການຈຳລອງບົດເລກເພື່ອໃຫ້ໄດ້ຜົນແກ້ບົດເລກ.

ອະທິບາຍຜົນໄດ້ຮັບຂອງບົດເລກໄດ້ຢ່າງລະອຽດ. ປະເມີນຜົນໄດ້ຮັບຂອງບົດເລກ ແລະເຫດການບັນຫາຕົວຈິງ, ວິເຄາະຂັ້ນຕອນການແກ້ໄຂບັນຫາໄດ້.

ຄຳຖາມ 16:

ໃນຂະບວນການຮຽນການສອນ,

ອາຈານຈົ່ງໃຫ້ຮູ້ຄວາມສາມາດປະເມີນຕົນເອງໃນຂະບວນການຈຳລອງບົດເລກຂອງນັກຮຽນຢູ່ໃນລະດັບໃດ?

☐ ລະດັບ 1:

ນັກຮຽນຍັງບໍ່ສາມາດປະເມີນຕົນເອງໄດ້ໃນຂະບວນການຈຳລອງບົດເລກ.

ຍັງບໍ່ມີຄວາມຄິດໃນການປະເມີນຕົນເອງ.

☐ ລະດັບ 2: ບາງຄັ້ງນັກຮຽນກວດຄືນບາງຂັ້ນຕອນໃນຂະບວນການແກ້ໄຂບັນຫາ ແລະ ເຂົ້າໃຈບັນຫາ.

☐ ລະດັບ 3:

ນັກຮຽນກວດຄືນແຕ່ລະຂັ້ນຕອນໃນຂະບວນການແກ້ໄຂບັນຫາຂອງການຈຳລອງ ບົດເລກ. ສາມາດເຂົ້າໃຈການແກ້ໄຂບັນຫາຂອງການຈຳລອງບົດເລກ.

☐ ລະດັບ 4: ນັກຮຽນກວດຄືນບັນດາຂໍ້ສົມມຸດ, ເຂົ້າໃຈບັນຫາທີ່ຄ້າງຄາຂອງບົດເລກກໍຄືວິທີການຄິດໄລ່ບົດເລກ, ກວດຄືນສູດແລະຫຼັກການຄິດໄລ່ ແລະ ອະທິບາຍກັບຄືນບັນຫາຕົວຈິງທີ່ເກີດຂຶ້ນ.

IV. **ຄວາມຈຳເປັນ** **ແລະ**
ຄວາມຕ້ອງການໃນການພັດທະນາຄວາມສາມາດຈຳລອງບົດເລກຈາກພຶດຕິກຳຕົວຈິງໃຫ້ກັບນັກຮຽນມັດທະຍົມໃນການສອນວິຊາພຶດຊະ ມໍ 5.

ຄໍາຖາມ 17:

ອາຈານຄິດວ່າການພັດທະນາຄວາມສາມາດຈຳລອງບົດເລກຈາກພຶດຕິກຳຕົວຈິງ ໃຫ້ກັບນັກຮຽນແມ່ນມີຄວາມຈຳເປັນບໍ່?

☐ ບໍ່ຈຳເປັນ ☐ ຈຳເປັນໜ້ອຍ ☐ ຈຳເປັນ ☐

ຈຳເປັນທີ່ສຸດ

ຄໍາຖາມ 18: **ຕາມອາຈານ,**

ນັກຮຽນມີຄວາມຕ້ອງການພັດທະນາຄວາມສາມາດຈຳລອງບົດເລກຈາກພຶດຕິກຳຕົວຈິງບໍ່?

☐ ບໍ່ມີຄວາມຕ້ອງການ ☐ ມີຄວາມຕ້ອງການໜ້ອຍ ☐ ມີຄວາມຕ້ອງການ ☐

ມີຄວາມຕ້ອງການທີ່ສຸດ

ຄໍາຖາມ 19: ຕາມອາຈານ,

ຄວາມສາມາດຈຳລອງບົດເລກຈາກພຶດຕິກຳຕົວຈິງຈະຊ່ວຍໃນການເຝິກແອບ,
ພັດທະນາຕົນເອງ ແລະ ຍົກລະດັບຜົນການຮຽນຄະນິດສາດຂອງນັກຮຽນໄດ້ບໍ່?

☐ ບໍ່ຊ່ວຍເຫຼືອ ☐ ຊ່ວຍເຫຼືອໜ້ອຍ ☐ ຊ່ວຍເຫຼືອ ☐
ຊ່ວຍເຫຼືອຫຼາຍ

ຄໍາຖາມ 20: ຕາມອາຈານ,

ເພື່ອພັດທະນາຄວາມສາມາດຈຳລອງບົດເລກຈາກພຶດຕິກຳຕົວຈິງຂອງນັກຮຽນ
ຜ່ານການເຝິກແອບ ແລະ

ຮຽນຮູ້ຄວາມສາມາດຈຳລອງບົດເລກຈາກພຶດຕິກຳຕົວຈິງໃນວິຊາພຶດຊະແມ່ນສາມາດ
ປະຕິບັດໄດ້ຫຼືບໍ່?

☐ ປະຕິບັດບໍ່ໄດ້ ☐ ປະຕິບັດໄດ້ໜ້ອຍ ☐ ປະຕິບັດໄດ້ ☐
ປະຕິບັດໄດ້ຫຼາຍ

ຄໍາຖາມ _____ 21: ໃນຂະບວນການຮຽນການສອນ,

ອາຈານເຝິກແອບຄວາມສາມາດຈຳລອງບົດເລກຈາກພຶດຕິກຳຕົວຈິງໃນວິຊາພຶດຊະ
ໃຫ້ນັກຮຽນແມ່ນສາມາດປະຕິບັດໄດ້ໃນເວລາໃດ?

- a. ນັກຮຽນເຝິກແອບເອງ
- b. ເຝິກແອບໃນຊົ່ວຮຽນ
- c. ເຝິກແອບຜ່ານສະພາບການຕົວຈິງ
- d. ເຝິກແອບໃນຊົ່ວຮຽນ ແລະ ເຝິກແອບຜ່ານສະພາບການຕົວຈິງ
- e. ອື່ນໆ

.....

ຄໍາຖາມ _____ 22: ຜ່ານປະສົບການສຶດສອນ,

ອາຈານກະລຸນາໃຫ້ຮູ້ຕື່ມຂອບເຂດຄວາມສາມາດຈຳລອງບົດເລກຕົວຈິງໃນວິຊາພຶດ
ຊະຂອງນັກຮຽນ.

.....

ຄຳຖາມ 23: ຜ່ານປະສົບການສຶດສອນ, ອາຈານກະລຸນາລອງກຳນົດເນື້ອທີ່ຄວນປະຕິບັດເພື່ອພັດທະນາຄວາມສາມາດຈຳລອງບົດເລກຈາກພຶດຕິກຳຕົວຈິງຂອງນັກຮຽນ (ເນື້ອໃນວິຊາພຶດຊະ)

ຂໍຂອບໃຈ

PHỤ LỤC 2

PHIẾU KHẢO SÁT

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
(*Phiếu khảo sát dành cho học sinh*)

PHẦN I: THÔNG TIN CÁ NHÂN

Họ và tên học sinh:.....

Lớp học:.....Trường:.....

Quận/Huyện:.....Tỉnh/Thành phố:.....

PHẦN II: TRẢ LỜI CÂU HỎI

Xin vui lòng đánh dấu x vào ô ☐ thể hiện mức độ mà em đồng ý.

I. Thực trạng giáo viên về sự 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

Câu 1: Theo em trong quá trình dạy học Đại số ở trường phổ thông các thầy (cô) có quan tâm đến những bài toán thực tiễn trong cuộc sống như thế nào?

☐ Không quan tâm ☐ Ít quan tâm ☐ Có quan tâm ☐ Rất quan tâm

Câu 2: Trong dạy học môn Toán nói chung và môn Đại số nói riêng, có cần thiết cho HS thấy cách thức vận dụng kiến thức vào bài toán thực tiễn cuộc sống hay không?

☐ Không cần thiết ☐ Ít cần thiết ☐ Cần thiết ☐ Rất cần thiết

Câu 3: Trong dạy học các thầy (cô) có từng vận dụng Đại số vào giải quyết các vấn đề bài toán thực tiễn trong cuộc sống hay không?

☐ Không vận dụng ☐ Ít vận dụng ☐ Vận dụng ☐ Vận dụng rất nhiều

Câu 4: Trong quá trình dạy học Đại số ở trường phổ thông, Thầy cô đã dạy cho các em bao nhiêu bài toán thực tiễn cuộc sống?

- ☐ Dưới 5 bài ☐ Từ 5 đến 10 bài ☐ Từ 11 đến 15 bài ☐ Từ 16 bài trở lên

II. Nhận thức của học sinh về tầm quan trọng sự cần thiết của việc tổ chức hoạt động mô hình hóa trong dạy học Đại số ở trường Trung học phổ thông

Câu 5. Thầy (cô) đã từng tổ chức hoạt động mô hình hóa cho các em khi dạy học Đại số ở trường trung học phổ thông không?

- ☐ Chưa bao giờ ☐ thỉnh thoảng ☐ Thường xuyên

Câu 6. Theo em, việc rèn luyện hoạt động mô hình hóa khi dạy học Đại số ở trường trung học phổ thông có cần thiết không?

- ☐ Không cần thiết ☐ Ít cần thiết ☐ Cần thiết ☐ Rất cần thiết

Câu 7. Theo em, để rèn luyện hoạt động mô hình hóa khi dạy học Đại số ở trường trung học phổ thông thì thường sử dụng những kiến thức thành phần nào?

- Chuyển từ tình huống vấn đề thực tế sang bài toán ☐ Sử dụng ☐ Không sử dụng
- Thiết lập/xây dựng mô hình toán học ☐ Sử dụng ☐ Không sử dụng
- Lựa chọn MHTH và giải bài toán đã thiết lập ☐ Sử dụng ☐ Không sử dụng
- Sử dụng sơ đồ, đồ thị trong biểu diễn các mối quan hệ và lời giải của bài toán ☐ Sử dụng ☐ Không sử dụng
- Đối chiếu mô hình toán học với thực tiễn ☐ Sử dụng ☐ Không sử dụng

III. Thực trạng năng lực mô hình hóa toán học của học sinh THPT

Câu 8: Hiểu biết của em về ứng dụng Toán học trong thực tiễn cuộc sống

- ☐ *Mức 1:* Đã được biết đến bài toán có liên hệ thực tiễn thông qua giới thiệu của giáo viên.
- ☐ *Mức 2:* Đã biết đến bài toán có liên hệ thực tiễn thông qua giới thiệu của giáo viên và tìm hiểu trong tài liệu.
- ☐ *Mức 3:* Đã biết đến bài toán có liên hệ thực tiễn thông qua giới thiệu của giáo viên và tìm hiểu trong tài liệu. Đôi khi suy nghĩ, làm thế nào để có thể ứng dụng toán học trong thực tiễn hàng ngày.

- ☐ *Mức 4:* Đã biết đến bài toán có liên hệ thực tiễn thông qua giới thiệu của giáo viên và tìm hiểu trong tài liệu. Thường xuyên suy nghĩ tìm hiểu mối liên hệ những kiến thức toán học trong thực tiễn cuộc sống.

Câu 9: Kinh nghiệm của em trong quá trình giải các bài toán thực tiễn ở mức độ nào?

- ☐ *Mức 1:* Chưa giải quyết được các bài toán từ ngữ cảnh thực tế.
- ☐ *Mức 2:* Đôi khi đưa ra được giả thiết và yêu cầu của bài toán từ ngữ cảnh của vấn đề thực tế.
- ☐ *Mức 3:* Đưa ra được giả thiết và yêu cầu của bài toán ngữ cảnh của vấn đề thực tế. Tìm hiểu mối liên hệ giữa các giả thiết và đặt được các biến số.
- ☐ *Mức 4:* Đưa ra được giả thiết và yêu cầu của bài toán ngữ cảnh của vấn đề thực tế. Tìm hiểu mối liên hệ giữa các giả thiết và đặt được các biến số. Vận dụng được kiến thức toán học để giải bài toán.

Câu 10: Hãy cho biết hứng thú của em khi được học các kiến thức mới thông qua hoạt động mô hình hóa toán học?

- ☐ *Mức 1:* Không có nhu cầu tìm hiểu kiến thức toán học trong thực tiễn cuộc sống.
- ☐ *Mức 2:* Đôi khi muốn tìm hiểu mối quan hệ toán học với các vấn đề trong cuộc sống hàng ngày.
- ☐ *Mức 3:* Đam mê, tò mò khám phá mối quan hệ toán học với các vấn đề trong cuộc sống hàng ngày. Tập dượt đề xuất mô hình hóa toán học cho nhiều vấn đề trong cuộc sống.
- ☐ *Mức 4:* Đam mê, luôn tò mò khám phá mối quan hệ toán học với các vấn đề trong cuộc sống hàng ngày. Thường xuyên tập dượt khả năng mô hình hóa toán học cho các vấn đề trong cuộc sống. Bản thân suy nghĩ, tìm cách vận dụng kiến thức toán học để giải quyết các vấn đề cuộc sống.

Câu 11: Những khó khăn nào mà em gặp phải trong quá trình mô hình hóa toán học từ những vấn đề thực tiễn?

- ☐ *Mức 1:* Không thực hiện mô hình hóa toán học từ các vấn đề cuộc sống, không có nhu cầu thực hiện mô hình hóa toán học.

- ☐ *Mức 2:* Đôi khi thử mô hình hóa toán học từ các vấn đề của cuộc sống, nhưng thường xuyên không hoàn thành do không biết kết nối kiến thức toán học với vấn đề thực tiễn.
- ☐ *Mức 3:* Thường thử mô hình hóa toán học các vấn đề của cuộc sống, đã biết được giả thiết từ vấn đề cuộc sống và yêu cầu cần giải quyết. Biết đặt biến, thiết lập được các mối liên hệ toán học giữa các biến, nhưng đôi khi còn mắc lỗi toán học như điều kiện của biến, chỉ dừng lại ở một lời giải của bài toán, và đôi khi thất bại khi giải.
- ☐ *Mức 4:* Thường xuyên thực hiện mô hình hóa toán học đối với các vấn đề thực tiễn cuộc sống, biết cách đặt biến, thiết lập được mối liên hệ các biến, giải bài toán bằng nhiều cách. Nhưng thiếu khả năng thể hiện và chưa đánh giá được lời giải trong ngữ cảnh thực tế.

Câu 12: Em có năng lực am hiểu vấn đề trong ngữ cảnh thực tiễn như thế nào?

- ☐ *Mức 1:* Chỉ hiểu vấn đề trong ngữ cảnh thực tiễn thông qua người khác trình bày chi tiết.
- ☐ *Mức 2:* Có sự hiểu biết một số vấn đề đơn giản trong ngữ cảnh thực tiễn thường gặp, suy nghĩ đến kiến thức toán học với vấn đề cần giải quyết, nhưng thường lỗi trong chuyển đổi ngôn ngữ từ ngữ cảnh sang nhiệm vụ toán học.
- ☐ *Mức 3:* Hiểu được các vấn đề trong ngữ cảnh thực tiễn, biết vận dụng kiến thức toán học, có kinh nghiệm thực tiễn để giải quyết vấn đề.
- ☐ *Mức 4:* Có kiến thức từ trải nghiệm, hiểu biết kết nối kiến thức toán học đối với giải quyết vấn đề từ ngữ cảnh thực tiễn.

Câu 13: Năng lực chuyển đổi vấn đề thực tiễn sang vấn đề toán học?

- ☐ *Mức 1:* Chỉ hiểu tình huống và không thể phác thảo hoặc viết được những gì liên quan đến vấn đề cụ thể;
- ☐ *Mức 2:* Hiểu vấn đề và mô tả tình huống thực tiễn liên quan đến vấn đề nhưng không thể đơn giản hóa tình huống và đưa ra giả thuyết cho vấn đề;
- ☐ *Mức 3:* Đơn giản hóa tình huống và đưa ra giả thuyết cho vấn đề nhưng không thể xác định mô tả diễn đạt mô hình thực và chuyển thành một vấn đề toán học.

- ☐ *Mức 4:* Hiểu vấn đề và mô tả tình huống thực tiễn liên quan đến vấn đề, đơn giản hóa tình huống và đưa ra giả thuyết cho vấn đề; xác định mô tả diễn đạt mô hình thực và chuyển thành một vấn đề toán học.

Câu 14: Năng lực thiết lập một mô hình toán học từ mô hình thực hay từ các ngữ cảnh liên quan như thế nào?

- ☐ *Mức 1:* Không có khả năng thiết lập mô hình toán học từ mô hình thực hay ngữ cảnh liên quan.
- ☐ *Mức 2:* Hiểu được ngôn ngữ trong mô hình thực, phát biểu được vấn đề bằng ngôn ngữ tự nhiên. Tuy nhiên, hay gặp lỗi trong thiết lập các mối liên hệ tương ứng từ đối tượng thực tế sang đối tượng toán học.
- ☐ *Mức 3:* Thiết lập được các mối liên hệ tương ứng từ mô hình thực tế sang mô hình toán học ở các trường hợp đơn giản, thường gặp và có sự trợ giúp của người khác.
- ☐ *Mức 4:* Thiết lập được các tương ứng của các đối tượng từ mô hình thực đến các đối tượng trong mô hình toán học. Làm được các tính chất của đối tượng thực và đối tượng toán học, các yêu cầu giải quyết vấn đề thực tiễn và yêu cầu giải quyết vấn đề toán học.

Câu 15: Năng lực để giải thích các kết quả toán học trong tình huống thực tiễn?

- ☐ *Mức 1:* Giải thích không chính xác kết quả toán học với tình huống thực tiễn.
- ☐ *Mức 2:* Giải thích kết quả toán học thuần túy từ các công thức và phép tính toán học. Thiếu kinh nghiệm thực tiễn và kiến thức liên ngành, giải thích kết quả toán học trong tình huống thực tế chưa thấu đáo.
- ☐ *Mức 3:* Biết huy động vốn kiến thức, các kỹ năng thực hành và kinh nghiệm thực tiễn; Hiểu biết quá trình giải quyết từ mô hình toán học để có được kết quả toán học. Giải thích kết quả toán học chưa thấu đáo, chưa giải thích được kết quả thực tiễn.
- ☐ *Mức 4:* Biết huy động vốn kiến thức, các kỹ năng thực hành và kinh nghiệm thực tiễn; Hiểu biết quá trình giải quyết từ mô hình toán học để có được kết quả toán học. Giải thích kết quả được một cách thấu đáo. Đánh giá kết quả toán học và kết

quả thực tiễn, phân tích các bước trong quá trình giải quyết vấn đề trong mô hình toán học.

Câu 16: Năng lực tự đánh giá quá trình mô hình hóa toán học

- ☐ *Mức 1:* Chưa tự đánh giá được quá trình mô hình hóa toán học mà bản thân mình thực hiện. Chưa có ý định thực hiện đánh giá lại quá trình mô hình hóa toán học.
- ☐ *Mức 2:* Đôi khi có xem xét lại một bước trong quá trình mô hình hóa toán học và hiệu chỉnh.
- ☐ *Mức 3:* Bản thân thường xem xét lại các bước đi trong quá trình giải quyết vấn đề của mô hình hóa toán học. Có khả năng hiệu chỉnh mô hình hóa toán học.
- ☐ *Mức 4:* Bản thân luôn xem xét lại các giả thiết, tìm hiểu các hạn chế mô hình toán học cũng như lời giải của bài toán, xem xét lại các công cụ và phương pháp toán học đã sử dụng, đối chiếu thực tiễn để cải tiến mô hình đã xây dựng.

IV. Thực trạng tính khả thi và sự cần thiết phát triển năng lực mô hình hóa toán học cho học sinh THPT trong nội dung Đại số lớp 10

Câu 17: Theo em việc phát triển năng lực mô hình hóa toán học cho học sinh THPT có tính khả thi không?

- ☐ Không khả thi ☐ Ít khả thi ☐ Có khả thi ☐ Rất khả thi

Câu 18: Theo em có cần thiết phát triển năng lực mô hình hóa toán học cho học sinh THPT không?

- ☐ Không cần thiết ☐ Ít cần thiết ☐ Cần thiết ☐ Rất cần thiết

Câu 19: Theo em năng lực mô hình hóa toán học hỗ trợ cho việc rèn luyện, phát triển năng lực bản thân và nâng cao kết quả học tập Toán của học sinh?

- ☐ Không hỗ trợ ☐ Ít hỗ trợ ☐ Hỗ trợ ☐ Hỗ trợ rất nhiều

Câu 20: Theo em việc phát triển năng lực mô hình hóa toán học của học sinh thông qua rèn luyện và phát triển năng lực mô hình hóa trong môn Đại số lớp 10 có thiết thực không?

- ☐ Không thiết thực ☐ Ít thiết thực ☐ Thiết thực ☐ Rất thiết thực

Câu 21: Trong việc rèn luyện năng lực mô hình hóa toán học trong môn Đại số của em được thực hiện trong thời gian nào?

- a. Tự rèn luyện
- b. Rèn luyện trong các giờ học trên lớp
- c. Rèn luyện thông qua các ngữ cảnh thực tiễn
- d. Rèn luyện trong các giờ học trên lớp và ngữ cảnh thực tiễn
- e. Ý kiến khác

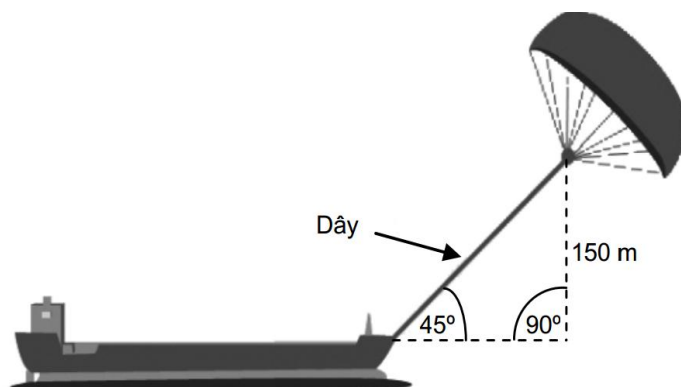
Câu 22: Em vui lòng chia sẻ thêm nhưng hạn chế trong năng lực mô hình hóa toán học nói chung và năng lực mô hình hóa toán học trong Đại số của bản thân.

Câu 23: Hãy em đề xuất những nội dung, phương pháp giúp cần để phát triển năng lực mô hình hóa toán học cho bản thân (vận dụng trong nội dung Đại số).

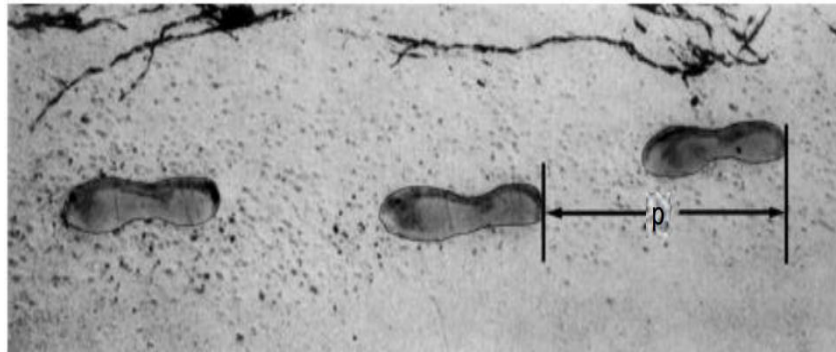
Câu 24: Vận dụng kiến thức, kĩ năng và kinh nghiệm thực tiễn của bản thân, hãy em giải quyết các vấn đề nêu dưới đây:

Ví dụ 1. Hãy tìm chiều dài và chiều rộng của một mảnh đất hình chữ nhật có diện tích bằng $374m^2$ và chu vi bằng $78m$.

Ví dụ 2. Dây buộc điều dài khoảng bao nhiêu mét để có thể kéo một tàu chở hàng với một góc 45° , biết điều ở độ cao 150m theo phương thẳng đứng như hình vẽ bên?



Ví dụ 3. Dưới đây là hình ảnh dấu chân đi bộ của một người đàn ông.



Công thức $\frac{n}{p} = 140$, cho biết mối quan hệ tương đối giữa n và p ,

Với; n = số bước chân trong một phút.

p = khoảng cách giữa hai gót chân liên tiếp, tính bằng mét.

Nếu áp dụng công thức này cho Kẹo, anh ta bước được 70 bước trong một phút, thì khoảng cách giữa hai dấu gót chân của Kẹo là bao nhiêu? Hãy trình bày lời giải của em.

Cảm ơn các em đã chia sẻ ý kiến cá nhân, những ý kiến này sẽ là cơ sở quan trọng để chúng tôi tiến hành nghiên cứu. Chúc các em thành công.

PHIẾU KHẢO SÁT

ການສອນພຶດຊະຄະນິດຊັ້ນມັດທະຍົມຢູ່ ສປປ ລາວ

ຕາມທິດທາງພັດທະນາຄວາມສາມາດການສ້າງແບບຈຳລອງບົດເລກໃຫ້ແກ່ນັກຮຽນ

ນ

(ແບບຟອມສຳລັບນັກຮຽນ)

ພາກ I: ຂໍ້ມູນສ່ວນຕົວ

ຊື່

ແລະ

ນາມສະກຸນ:.....

ຫ້ອງຮຽນ:.....ໂຮງຮຽນ:.....

...

ເມືອງ:.....ແຂວງ:.....

...

ພາກ II: ຕອບຄຳຖາມຕາມແບບຟອມ

ກະລຸນາໃສ່ເຄື່ອງໝາຍ x ໃສ່ບ່ອນ ☐ ເພື່ອສະແດງຄວາມຄິດເຫັນຂອງຕົນເອງ.

I. ຄວາມເອົາໃຈໃສ່, ຄວາມຕ້ອງການ ແລະ

ການນຳໃຊ້ບົດເລກພຶດຕິກຳຕົວຈິງເຂົ້າໃນການຮຽນ

-

ການສອນພຶດຊະໃນຊັ້ນມັດທະຍົມ.

ຄໍາຖາມ 1: ໃນການຮຽນ -

ການສອນພຶດຊະໃນຊັ້ນມັດທະຍົມຄູໄດ້ຄວາມເອົາໃຈໃສ່ກ່ຽວກັບບົດເລກພຶດຕິກຳຕົວຈິງໃນຊີວິດປະຈຳວັນຄືແນວໃດ?

☐ ບໍ່ເອົາໃຈໃສ່ ☐ ເອົາໃຈໃສ່ໜ້ອຍ ☐ ເອົາໃຈໃສ່ ☐
ເອົາໃຈໃສ່ຫຼາຍ

ຄໍາຖາມ 2:

ໃນຂະບວນການຮຽນການສອນວິຊາຄະນິດສາດເວົ້າລວມພາກພຶດຊະເວົ້າສະເພາະນັກຮຽນນຳໃຊ້ຄວາມສາມາດໃຫມ່ກ່ຽວກັບບົດເລກພຶດຕິກຳຕົວຈິງໃນຊີວິດປະຈຳວັນຫຼືບໍ່?

☐ ບໍ່ຕ້ອງການ ☐ ມີຄວາມຕ້ອງການໜ້ອຍ ☐ ມີຄວາມຕ້ອງການ ☐
ຕ້ອງການຫຼາຍ

ຄໍາຖາມ _____ 3: _____ ໃນວິຊາພຶດຊະ

ອາຈານເຄີຍນຳໃຊ້ເຂົ້າໃນການແກ້ໄຂບົດເລກທີ່ມີພຶດຕິກຳຕົວຈິງຫຼືບໍ່?

☐ ບໍ່ເຄີຍນຳໃຊ້ ☐ ນຳໃຊ້ໜ້ອຍ ☐ ນຳໃຊ້ ☐ ນຳໃຊ້ຫຼາຍຫຼາຍ

ຄໍາຖາມ 4: ໃນຂະບວນການຮຽນການສອນວິຊາພຶດຊະໃນຊັ້ນມັດທະຍົມ, ອາຈານໄດ້ປະຕິບັດສອນນັກຮຽນກ່ຽວກັບບົດເລກພຶດຕິກຳຕົວຈິງຫຼາຍປານໃດ?

☐ ຕ່ຳກ່ວາ 5 ປີດ ☐ ແຕ່ 5 ຫາ 10 ປີດ ☐ ແຕ່ 11 ຫາ 15 ປີດ ☐ ແຕ່ 16
ຂຶ້ນໄປ

II. ຄວາມເຂົ້າໃຈຂອງຄູ ແລະ ນັກຮຽນ
ຄວາມສຳຄັນທີ່ຕ້ອງການປະຕິບັດການຈຳລອງບົດເລກໃນການຂະບວນການຮຽນການສອນພຶດຊະຢູ່ຊັ້ນມັດທະຍົມ.

ຄໍາຖາມ _____ 5: _____ ຄູ

ອາຈານເຄີຍປະຕິບັດການຈຳລອງສ້າງບົດເລກຈາກພຶດຕິກຳຕົວຈິງໃນຂະບວນການຮຽນການສອນພຶດຊະໃນຊັ້ນມັດທະຍົມຫຼືບໍ່?

☐ ບໍ່ເຄີຍປະຕິບັດ ☐ ປະຕິບັດບາງເວລາ ☐ ປະຕິບັດເປັນປະຈຳ

ຄໍາຖາມ

6:

ຕາມນ້ອງການປະຕິບັດການຈໍລອງສ້າງບົດເລກຈາກພຶດຕິກຳຈິ່ງໃນຂະບວນການຮຽນການສອນພຶດຊະໃນຊັ້ນມັດທະຍົມມີຄວາມຕ້ອງການຫຼືບໍ່?

☐ ບໍ່ຕ້ອງການ ☐ ຕ້ອງການໜ້ອຍ ☐ ມີຄວາມຕ້ອງການ ☐
ມີຄວາມຕ້ອງການຫຼາຍ

ຄໍາຖາມ 7:

ໃນການຈໍລອງສ້າງບົດເລກຈາກພຶດຕິກຳຈິ່ງໃນຂະບວນການຮຽນການສອນພຶດຊະໃນຊັ້ນມັດທະຍົມນັກຮຽນເຄີຍນຳໃຊ້ຄວາມຮູ້ໃດແນ່ນອນນີ້?

- ຜັນປ່ຽນຈາກບັນຫາຕົວຈິງເປັນບັນຫາຄະນິດສາດ ☐ ນຳໃຊ້ ☐
ບໍ່ເຄີຍນຳໃຊ້

- ສ້າງແບບຈໍລອງບົດເລກ ☐ ນຳໃຊ້ ☐ ບໍ່ເຄີຍນຳໃຊ້

- ກຳນົດຮູບແບບບົດເລກແລະແກ້ບົດເລກ ☐ ນຳໃຊ້ ☐

ບໍ່ເຄີຍນຳໃຊ້

- ນຳໃຊ້ແຜນວາດ, ເສັ້ນສະແດງແທນໃຫ້ຮູບແບບບົດເລກ ☐ ນຳໃຊ້ ☐

ບໍ່ເຄີຍນຳໃຊ້

- ກວດຄືນບົດເລກທີ່ກ່ຽວຂ້ອງກັບຕົວຈິງ ☐ ນຳໃຊ້ ☐

ບໍ່ເຄີຍນຳໃຊ້

III. ປະເມີນຄາຄວາມສາມາດການຈໍລອງບົດເລກຕົວຈິງຂອງນັກຮຽນ.

ຄໍາຖາມ

8:

ຄວາມເຂົ້າໃຈກ່ຽວກັບການນຳໃຊ້ບົດເລກເຂົ້າໃນພຶດຕິກຳຈິ່ງໃນຊີວິດປະຈຳວັນ?

☐ ລະດັບ 1: ຮູ້ບົດເລກທີ່ກ່ຽວພັນກັບພຶດຕິກຳຈິ່ງຜ່ານການແນະນຳຂອງຄູ.

☐ ລະດັບ 2:

ຮູ້ບົດເລກທີ່ກ່ຽວພັນກັບພຶດຕິກຳຈິ່ງຜ່ານການແນະນຳຂອງຄູແລະຊອກຮູ້ຕາມເອກະສານ.

☐ ລະດັບ 3:

ຮູ້ບົດເລກທີ່ກ່ຽວພັນກັບພຶດຕິກຳຈິ່ງຜ່ານການແນະນຳຂອງຄູແລະຊອກຮູ້ຕາມເອກະສານ.

ກະສານ. ບາງຄັ້ງນັກຮຽນຄົ້ນຄິດ,

ຈະເຮັດແນວໃດເພື່ອສາມາດນຳໃຊ້ບົດເລກເຂົ້າໃນພຶດຕິກຳຈິ່ງໃນແຕ່ລະມື້.

☐ ລະດັບ 4:

ຮູ້ບົດເລກທີ່ກ່ຽວພັນກັບພຶດຕິກຳຈິ່ງຜ່ານການແນະນຳຂອງຄູແລະຊອກຮູ້ຕາມເອກະສານ.

ຄົ້ນຄິດຊອກຮູ້ບັນຫາທີ່ກ່ຽວພັນຄວາມສາມາດທາງຄະນິດສາດເຂົ້າໃນພຶດຕິກຳຈິ່ງ

ຄໍາຖາມ

9:

ປະສົບການຂອງນັກຮຽນໃນການແກ້ໄຂບົດເລກພຶດຕິກຳຈິ່ງໃນລະດັບໃດ?

☐ ລະດັບ

1:

ຍັງບໍ່ມີປະສົບການ,

ບໍ່ສາມາດແກ້ໄຂບັນດາບົດເລກຈາກເຫດການພຶດຕິກຳຕົວຈິງ

☐ ລະດັບ

2:

ບາງຄັ້ງກຳນົດຂໍ້ສົມມຸດແລະຄວາມຕ້ອງການຂອງບົດເລກໃນບັນຫາຕົວຈິງ.

☐ ລະດັບ 3: ກຳນົດຂໍ້ສົມມຸດແລະຄວາມຕ້ອງການຂອງບົດເລກໃນບັນຫາຕົວຈິງ.

ຊອກຫາການພົວພັນລະຫວ່າງຂໍ້ສົມມຸດແລະກຳນົດບັນດາຕົວປ່ຽນ.

☐ ລະດັບ 4: ກຳນົດຂໍ້ສົມມຸດແລະຄວາມຕ້ອງການຂອງບົດເລກໃນບັນຫາຕົວຈິງ.

ຊອກຫາການພົວພັນລະຫວ່າງຂໍ້ສົມມຸດແລະກຳນົດບັນດາຕົວປ່ຽນ.

ນຳໃຊ້ຄວາມສາມາດທາງຄະນິດສາດເພື່ອແກ້ບົດເລກ.

ຄໍາຖາມ

10:

ຄວາມຕື່ນເຕັ້ນຂອງນັກຮຽນເມື່ອໄດ້ຮຽນຮູ້ທັກສະຄວາສາມາດໃຫມ່ໃນການປະຕິບັດສ້າງແບບຈໍລອງບົດເລກ?

☐ ລະດັບ

1:

ບໍ່ສົນໃຈຊອກຮູ້ທັກສະຄວາສາມາດທາງຄະນິດສາດເຂົ້າໃນພຶດຕິກຳຕົວຈິງ.

☐ ລະດັບ

2:

ບາງຄັ້ງຊອກຮູ້ການກ່ຽວພັນບົດເລກກັບບັນຫາຕົວຈິງ.

ບໍ່ມັກສ້າງບົດເລກໃຫ້ກັບບັນຫາຕົວຈິງໃນແຕ່ລະວັນ.

☐ ລະດັບ 3: ມັກຄ້ວາຊອກຮູ້ການກ່ຽວພັນຄະນິດສາດຕໍ່ກັບບັນຫາຕົວຈິງ.

ເຝິກການຈໍາລອງແບບບົດເລກໃຫ້ກັບຫຼາຍບັນຫາທີ່ເກີດຂຶ້ນໃນແຕ່ລະວັນ.

- ☐ ລະດັບ 4: ມັກຄົນຄຳວາຊອກຮູ້ການກ່ຽວພັນຄະນິດສາດຕໍ່ກັບບັນຫາຕົວຈິງ. ເຝິກການຈຳລອງແບບບົດເລກໃຫ້ກັບຫຼາຍບັນຫາທີ່ເກີດຂຶ້ນໃນແຕ່ລະວັນເປັນປົກກະຕິ. ຄົ້ນຄິດວິທີການນຳໃຊ້ທັກສະທາງຄະນິດສາດເພື່ອແກ້ໄຂບັນຫາຕົວຈິງ.

ຄໍາຖາມ

11:

ຄວາມຫຍຸ້ງຫຍຸ້ງກ່ຽວກັບມັກພົບເຫັນໃນຂະບວນການສ້າງແບບຈຳລອງບົດເລກຈາກພຶດຕິກຳຕົວຈິງ?

- ☐ ລະດັບ 1: ບໍ່ປະຕິບັດການຈຳລອງບົດເລກຈາກພຶດຕິກຳຕົວຈິງ, ແລະບໍ່ມີຄວາມຕ້ອງການທີ່ຈະປະຕິບັດການຈຳລອງບົດເລກຈາກພຶດຕິກຳຕົວຈິງ.
- ☐ ລະດັບ 2: ບາງຄັ້ງທົດລອງປະຕິບັດການຈຳລອງບົດເລກຈາກພຶດຕິກຳຕົວຈິງ, ແຕ່ບໍ່ປະສົບຜົນສຳເລັດຍ້ອນບໍ່ຮູ້ນຳໃຊ້ທັກສະຄວາມສາມາດທາງຄະນິດສາດຕໍ່ກັບບັນຫາຕົວຈິງ.
- ☐ ລະດັບ 3: ທົດລອງປະຕິບັດການຈຳລອງບົດເລກຈາກພຶດຕິກຳຕົວຈິງເປັນປະຈຳ, ຮູ້ສະຫຼຸບຂໍ້ສົມດຈາກບັນຫາຕົວຈິງ ແລະ ຕ້ອງການຢາກແກ້ໄຂບັນຫາ. ຮູ້ກຳນົດຕົວປ່ຽນ, ກຳນົດການພົວພັນລະຫວ່າງບົດເລກກັບຕົວປ່ຽນ, ບາງຄັ້ງຍັງມີຄວາມຜິດພາດຈາກເງື່ອນໄຂ, ຢຸດໃນຂັ້ນຕອນໃດໜຶ່ງ ແລະບາງຄັ້ງກໍຫຼົ້ມເລວ.
- ☐ ລະດັບ 4: ປະຕິບັດການຈຳລອງບົດເລກຈາກພຶດຕິກຳຕົວຈິງເປັນປະຈຳ, ຮູ້ສະຫຼຸບຂໍ້ສົມດຈາກບັນຫາຕົວຈິງ, ຮູ້ກຳນົດຕົວປ່ຽນ, ກຳນົດການພົວພັນລະຫວ່າງບົດເລກກັບຕົວປ່ຽນ, ແກ້ບົດເລກດ້ວຍຫຼາຍວິທີ. ມີຄວາມສາມາດປະຕິບັດ ແລະ ປະເມີນບົດແກ້ໃນສະພາບການຕົວຈິງ.

ຄໍາຖາມ

12:

ຄວາມສາມາດຂອງນັກຮຽນກ່ຽວກັບຄວາມເຂົ້າໃຈບັນຫາໃນສະພາບການຕົວຈິງ?

- ☐ ລະດັບ 1: ພຽງແຕ່ຮູ້ບັນຫາໃນສະພາບການຕົວຈິງຜ່ານຄົນອື່ນແນະນຳ.
- ☐ ລະດັບ 2: ຄວາມເຂົ້າໃຈບາງບັນຫາທີ່ງ່າຍມັກພົບເຫັນ, ຄົ້ນຄິດເຖິງທັກສະຄວາມສາມາດຄະນິດສາດກ່ຽວຂ້ອງກັບບັນຫາທີ່ຕ້ອງການແກ້ໄຂ, ແຕ່ມັກຜິດພາດໃນເວລາຜັນປ່ຽນສຳນວນຄຳເວົ້າເປັນບັນຫາບົດເລກ.

☐ ລະດັບ 3: ເຂົ້າໃຈບັນຫາໃນສະພາບການຕົວຈິງ,
ຮຸ້ນໃຊ້ທັກສະຄວາມສາມາດຄະນິດສາດກ່ຽວຂ້ອງ,
ມີປະສົບການຕົວຈິງໃນການແກ້ໄຂບັນຫາ.

☐ ລະດັບ 4: ມີພື້ນຖານຄວາມສາມາດ,
ຮຸ້ນໃຊ້ທັກສະຄວາມສາມາດທາງຄະນິດສາດທີ່ຮຽນມາກ່ຽວກັບການແກ້ໄຂບັນຫາ
ຈາກຕົວຈິງ.

ຄໍາຖາມ 13: ຄວາມສາມາດໃນການຜັນປ່ຽນບັນຫາຕົວຈິງເປັນບັນຫາຄະນິດສາດ?

☐ ລະດັບ 1: ພຽງແຕ່ຮູ້ເຫດການ ໂຄງສ້າງຮູບຮ່າງ ຫຼື
ກຳນົດໄດ້ບັນຫາທີ່ກ່ຽວພັນຕົວຈິງ.

☐ ລະດັບ 2: ເຂົ້າໃຈ ແລະ
ອະທິບາຍເຫດການຕົວຈິງທີ່ກ່ຽວຂ້ອງກັບບັນຫາແຕ່ບໍ່ສາມາດຕັ້ງຂໍ້ສົມມຸດໄດ້.

☐ ລະດັບ 3: ສາມາດຜັນປ່ຽນເຫດການ ແລະ
ຕັ້ງຂໍ້ສົມມຸດໃຫ້ກັບບັນຫາແຕ່ບໍ່ສາມາດກຳນົດອະທິບາຍແລະຜັນປ່ຽນບັນຫາບົດເລກໄດ້.

☐ ລະດັບ 4: ເຂົ້າໃຈບັນຫາ ແລະ ອະທິບາຍເຫດການທີ່ກ່ຽວຂ້ອງກັບບັນຫາ,
ຜັນປ່ຽນບັນຫາ ແລະ ຕັ້ງຂໍ້ສົມມຸດໃຫ້ບັນຫາ, ກຳນົດບັນຫາ ແລະ
ຜັນປ່ຽນເປັນບົດເລກ.

ຄໍາຖາມ 14:

ຄວາມສາມາດໃນການສ້າງຮູບແບບບົດເລກຈາກສະພາບການຈິງຄືແນວໃດ?

☐ ລະດັບ 1: ບໍ່ມີຄວາມສາມາດສ້າງບົດເລກຈາກສະພາບການຕົວຈິງທີ່ກ່ຽວຂ້ອງ.

☐ ລະດັບ 2: ເຂົ້າໃຈສ່ວນວນຄຳເວົ້າໃນຮູບພາບຕົວຈິງ,
ອະທິບາຍບັນຫາດ້ວຍສ່ວນວນບົດເລກ.

ແຕ່ມັກຜິດພາດໃນການສ້າງບົດເລກທີ່ກ່ຽວຂ້ອງຈາກເປົ້າໝາຍຕົວຈິງເປັນເປົ້າ
ໝາຍຄະນິດສາດ.

☐ ລະດັບ 3:

ບາງຄັ້ງສ້າງບົດເລກທີ່ກ່ຽວຂ້ອງຄ້າຍຄືຈາກຮູບພາບຕົວຈິງເປັນຮູບແບບບົດເລກ
ໃນກໍລະນີທີ່ງ່າຍດາຍ, ມັກພົບເຫັນ ແລະ ດ້ວຍການຊ່ວຍເຫຼືອຈາກຄົນອື່ນ.

☐ ລະດັບ 4:

ສ້າງບົດເລກທີ່ກ່ຽວຂ້ອງຄ້າຍຄືຈາກຮູບພາບຕົວຈິງເປັນຮູບແບບບົດເລກ.
ກຳນົດນິຍາມເປົ້າໝາຍຕົວຈິງ ແລະ ເປົ້າໝາຍບົດເລກ,
ຄວາມຕ້ອງການຢາກແກ້ໄຂບັນຫາບົດເລກ.

ຄໍາຖາມ 15:

ຄວາມສາມາດໃນການວິທີບາຍວິເຄາະຜົນໄດ້ຮັບບົດເລກໃນເຫດການຕົວຈິງ?

☐ ລະດັບ 1: ອະທິບາຍຜົນໄດ້ຮັບຈາກສູດແລະວິທີການຄິດໄລ່ບົດເລກ,
ບໍ່ສາມາດອະທິບາຍຜົນໄດ້ຮັບຂອງບັນຫາຕົວຈິງ.

☐ ລະດັບ 2: ອະທິບາຍຜົນໄດ້ຮັບຈາກສູດແລະວິທີການຄິດໄລ່ບົດເລກ.
ຂາດປະສົບການຕົວຈິງ ແລະ ທັກສະກ່ຽວຂ້ອງ,
ອະທິບາຍຜົນໄດ້ຮັບບົດເລກໃນບັນຫາເຫດການຕົວຈິງຍັງບໍ່ໄດ້.

☐ ລະດັບ 3: ຮູ້ນຳໃຊ້ຜືນຖານຄວາມສາມາດ, ຄວາມສາມາດປະຕິບັດ ແລະ
ປະສົບການຕົວຈິງ; ເຂົ້າໃຈ
ການແກ້ໄຂບັນຫາຂະບວນໃນການຈຳລອງບົດເລກເພື່ອໃຫ້ໄດ້ຜົນແກ້ບົດເລກ.
ອະທິບາຍຜົນໄດ້ຮັບຂອງບົດເລກຍັງບໍ່ລະອຽດ,
ຍັງອະທິບາຍຜົນໄດ້ຮັບບັນຫາຕົວຈິງ.

☐ ລະດັບ 4: ຮູ້ນຳໃຊ້ຜືນຖານຄວາມສາມາດ, ຄວາມສາມາດປະຕິບັດ ແລະ
ປະສົບການຕົວຈິງ; ເຂົ້າໃຈ
ການແກ້ໄຂບັນຫາຂະບວນໃນການຈຳລອງບົດເລກເພື່ອໃຫ້ໄດ້ຜົນແກ້ບົດເລກ.
ອະທິບາຍຜົນໄດ້ຮັບຂອງບົດເລກໄດ້ຢ່າງລະອຽດ. ປະເມີນຜົນໄດ້ຮັບຂອງບົດເລກ
ແລະເຫດການບັນຫາຕົວຈິງ, ວິເຄາະຂັ້ນຕອນການແກ້ໄຂບັນຫາໄດ້.

ຄໍາຖາມ

16:

ຄວາມສາມາດປະເມີນຕົນເອງໃນການຈຳລອງສ້າງບົດເລກຂອງນັກຮຽນຢູ່ໃນລະດັບໃດ?

☐ ລະດັບ 1: ຍັງບໍ່ສາມາດປະເມີນຕົນເອງໄດ້ໃນຂະບວນການຈຳລອງບົດເລກ.

ຍັງບໍ່ມີຄວາມຄິດໃນການປະເມີນຕົນເອງ.

☐ ລະດັບ 2: ບາງຄັ້ງກວດຄືນບາງຂັ້ນຕອນໃນຂະບວນການແກ້ໄຂບັນຫາ ແລະ ເຂົ້າໃຈບັນຫາ.

☐ ລະດັບ 3:

ກວດຄືນແຕ່ລະຂັ້ນຕອນໃນຂະບວນການແກ້ໄຂບັນຫາຂອງການຈຳລອງບົດເລກ. ສາມາດເຂົ້າໃຈການແກ້ໄຂບັນຫາຂອງການຈຳລອງບົດເລກ.

☐ ລະດັບ 4: ກວດຄືນບັນດາຂໍ້ສົມມຸດ,

ເຂົ້າໃຈບັນຫາທີ່ຄ້າງຄາຂອງບົດເລກກໍຄືວິທີການຄິດໄລ່ບົດເລກ,

ກວດຄືນສູດແລະຫຼັກການຄິດໄລ່ ແລະ ອະທິບາຍກັບຄືນບັນຫາຕົວຈິງທີ່ເກີດຂຶ້ນ.

IV.

ຄວາມຈຳເປັນ

ແລະ

ຄວາມຕ້ອງການໃນການພັດທະນາຄວາມສາມາດຈຳລອງບົດເລກຈາກພຶດຕິກຳຕົວຈິງໃຫ້ກັບນັກຮຽນມັດທະຍົມໃນການສອນວິຊາພຶດຊະ ມູ 5.

ຄໍາຖາມ 17:

ການພັດທະນາຄວາມສາມາດຈຳລອງບົດເລກຈາກພຶດຕິກຳຕົວຈິງໃຫ້ກັບນັກຮຽນແມ່ນມີຄວາມຈຳເປັນບໍ່?

☐ ບໍ່ຈຳເປັນ ☐ ຈຳເປັນໜ້ອຍ ☐ ຈຳເປັນ ☐

ຈຳເປັນທີ່ສຸດ

ຄໍາຖາມ

18:

ນັກຮຽນມີຄວາມຕ້ອງການພັດທະນາຄວາມສາມາດຈຳລອງສ້າງບົດເລກຈາກພຶດຕິກຳຕົວຈິງບໍ່?

☐ ບໍ່ມີຄວາມຕ້ອງການ ☐ ມີຄວາມຕ້ອງການໜ້ອຍ ☐ ມີຄວາມຕ້ອງການ
ມີຄວາມຕ້ອງການຫຼາຍ

ຄໍາຖາມ 19:

ຄວາມສາມາດໃນການຈຳລອງບົດເລກຈາກພືດຕິກຳຕົວຈິງຈະຊ່ວຍໃນການເຝິກແອບ, ພັດທະນາຕົນເອງ ແລະ ຍົກລະດັບຜົນການຮຽນຄະນິດສາດຂອງນັກຮຽນໄດ້ບໍ່?

☐ ບໍ່ຊ່ວຍເຫຼືອ ☐ ຊ່ວຍເຫຼືອໜ້ອຍ ☐ ຊ່ວຍເຫຼືອ ☐
ຊ່ວຍເຫຼືອຫຼາຍ

ຄໍາຖາມ 20:

ເພື່ອພັດທະນາຄວາມສາມາດການຈຳລອງບົດເລກຈາກພືດຕິກຳຕົວຈິງຂອງນັກຮຽນຜ່ານການເຝິກແອບ ແລະ

ຮຽນຮູ້ຄວາມສາມາດຈຳລອງບົດເລກຈາກພືດຕິກຳຕົວຈິງໃນວິຊາພຶດຊະແມ່ນສາມາດປະຕິບັດໄດ້ຫຼືບໍ່?

☐ ປະຕິບັດບໍ່ໄດ້ ☐ ປະຕິບັດໄດ້ໜ້ອຍ ☐ ປະຕິບັດໄດ້ ☐
ປະຕິບັດໄດ້ຫຼາຍ

ຄໍາຖາມ 21:

ໃນຂະບວນການຮຽນການສອນ,

ນັກຮຽນມີການເຝິກແອບຄວາມສາມາດຈຳລອງບົດເລກຈາກພືດຕິກຳຕົວຈິງໃນວິຊາພຶດຊະໃນເວລາໃດ?

- ເຝິກແອບດ້ວຍເອງ
- ເຝິກແອບໃນຊົ່ວຮຽນ
- ເຝິກແອບຜ່ານສະພາບການຕົວຈິງ
- ເຝິກແອບໃນຊົ່ວຮຽນ ແລະ ເຝິກແອບຜ່ານສະພາບການຕົວຈິງ
- ອື່ນໆ

ຄໍາຖາມ

22:

ນັກຮຽນກະນຸນໃຫ້ຮູ້ຕື່ມຂອບເຂດຄວາມສາມາດຈຳລອງບົດເລກຕົວຈິງໃນວິຊາພຶດຊະຂອງຕົນເອງ.

ຄໍາຖາມ

23:

ນັກຮຽນຈົ່ງກຳນົດເນື້ອທີ່ຄວນປະຕິບັດເພື່ອພັດທະນາຄວາມສາມາດຈຳລອງບົດເລກຈາກພຶດຕິກຳຕົວຈິງຂອງນັກຮຽນ (ເນື້ອໃນວິຊາພຶດຊະ).

ຄໍາຖາມ

24:

ນຳໃຊ້ທັກສະ,

ຄວາມສາມາດ

ແລະປະສົບການຕົວຈິງຂອງຕົນເອງເພື່ອແກ້ໄຂບາງບັນຫາລຸ່ມນີ້:

ຕົວຢ່າງ

1.

ຈົ່ງຊອກຫາລວງຍາວ

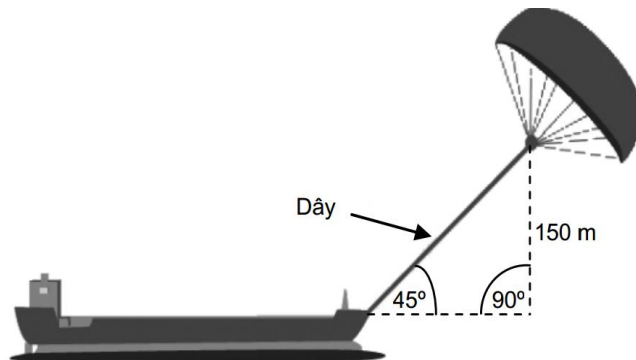
ແລະ

ລວງກ້ວາງຂອງດິນຕອນໜຶ່ງທີ່ເປັນຮູບສີ່ແຈສາກ, ເຊິ່ງມີເນື້ອທີ່ເທົ່າກັບ 374 m^2

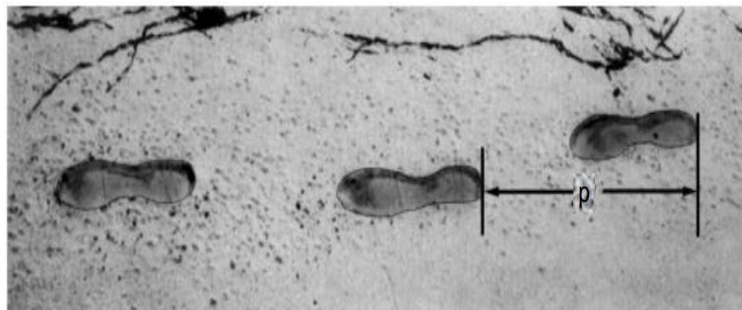
ຕົວຢ່າງ

2.

ສາຍມັດຈ້ອງມີຄວາມຍາວປະມານເທົ່າໃດແມັດເພື່ອທີ່ຈະສາມາດລາກເຮືອບັນທຸກສິນຄ້າດ້ວຍມູນ 45° , ຮູ້ຈ້ອງຢູ່ລະດັບລວງສູງ 150 m ຕາມທິດທາງຊື່ດັງຮູບແຕ້ມລຸ່ມນີ້



ຕົວຢ່າງ 3. ລຸ່ມນີ້ແມ່ນຮູບພາບຮ່ອຍຕີນຂອງຄົນຢ່າງ.



ສູດ $\frac{n}{p} = 140$, ໃຫ້ຮູ້ການພົວພັນໄລຍະຫ່າງລະວ່າງ n ແລະ p ,

ສຳລັບ; n = ຈຳນວນຮ່ອຍຕີນໃນໜຶ່ງນາ

p = ໄລຍະຫ່າງລະວ່າງສອງຮ່ອຍຕີນລ່ຽນກັນ, ຄິດໄລ່ເປັນແມັດ.

ຖ້ານຳໃຊ້ສູດຄິດໄລ່ນີ້ໃຫ້ທ້າວແກ້ວຍ່າງໄປໄດ້ 70 ກ້າວ ໃນເວລາໜຶ່ງນາທີ, ຖາມວ່າໄລຍະຫ່າງສອງປາຍຕີນຂອງລາວແມ່ນເທົ່າໃດ? ອະທິບາຍບົດແກ້ລະອຽດ.

ຂໍຂອບໃຈ

PHỤ LỤC 3

ĐỀ KIỂM TRA TRƯỚC THỰC NGHIỆM

ບົດກວດກາກ່ອນສອນທົດລອງ

(ເວລາ 60 ນາທີ)

ຄໍາຖາມ 1. ຮ້ານຂາຍເສື້ອຜ້າແຫ່ງໜຶ່ງປະກາດຫຼຸດລາຄາ 20% ສະນັ້ນທ້າວແສງຄຳໄດ້ເຂົ້າໄປຊື້ໂສ້ງ 4 ຜົນ ແລະ ເສື້ອ 2 ຜົນລວມເງິນທັງໝົດ 320 000 ກີບ, ເຊິ່ງຮູ້ວ່າລາຄາໂສ້ງສູງກວ່າລາຄາເສື້ອ 20 000 ກີບ. ຖາມວ່າ ສິນຄ້າກ່ອນຫຼຸດມີລາຄາເທົ່າໃດ?



ຮູບ : ລາຄາສິນຄ້າ(ພາບປະກອບ)

ຄໍາຖາມ 2: ອາຈານ ທອງສະຫວັນ ມີດິນສ່ວນຕອນໜຶ່ງເປັນຮູບສາມແຈສາກ. ເພິ່ນໄດ້ວົງມືບຸກຕົ້ນຜ້າວໃສ່ດິນສ່ວນ

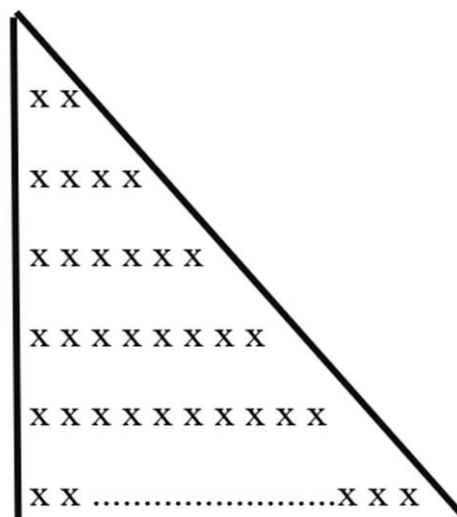
ແຖວທີ 1: ບຸກໄດ້ 2 ຕົ້ນ

ແຖວທີ 2: ບຸກໄດ້ 4 ຕົ້ນ

ແຖວທີ 3: ບຸກໄດ້ 6 ຕົ້ນ

ແຖວທີ 4: ບຸກໄດ້ 8 ຕົ້ນ

....



ຄືດັ່ງຮູບແຕ້ມຂ້າງນີ້:

ສົມມຸດວິທີການບູກເທິງນີ້ເພິ່ນບູກໄດ້ 25 ແຖວ, ຮູ້ວ່າເບ້ຍຕົ້ນພ້າວລາຄາ 15
000 ກີບຕໍ່ຕົ້ນ. ຖາມວ່າອາຈານ
ທອງສະຫວັນຕ້ອງກຽມເງິນເທົ່າໃດເພື່ອທີ່ຈະຊື້ຕົ້ນພ້າວບູກໃຫ້ຄົບຕາມທີ່ກຳນົດໄວ້?

ຂະໜານຕອບ

ຂໍ້ທີ 1:

❖ ຈຸດປະສົງ:

ເພື່ອຕ້ອງການຊອກຫາລາຄາສິນຄ້າທຳອິດກ່ອນມີການຫຼຸດລາຄາ. ໃນນັ້ນ,
ອາຈານສາມາດຕີລາຄາຄວາມຮູ້ຄວາມສາມາດຂອງນັກຮຽນໄດ້ດັ່ງນີ້:

- ຄວາມສາມາດໃນການສ້າງສົມຜົນແລະລະບົບສົມຜົນຂັ້ນໜຶ່ງທີ່ມີສອງຕົວລັບ.
- ຄວາມສາມາດໃນການເລືອກແລະກຳນົດຫຼັກເກນຄວາມຮູ້ຂອງບົດເລກແລະ
ການແກ້ບົດເລກທີສ້າງຂຶ້ນ.

- ຄວາມສາມາດໃນການສະແດງຮູບຮ່າງຂອງບົດເລກ,
ຮູບແຕ້ມເສັ້ນສະແດງໃຈຜົນຂອງລະບົບສົມຜົນແລະ
ເຂົ້າໃຈຄວາມໝາຍສະພາບການຕົວຈິງທີ່ກ່ຽວຈ້ອງກັບລະບົບສົມຜົນ.

❖ ຂັ້ນຕອນປະຕິບັດແກ້ບົດເລກ:

ອາຈານແນະນຳໃຫ້ນັກຮຽນແກ້ບົດເລກປະຕິບັດຕາມຂັ້ນຕອນດັ່ງລຸ່ມນີ້:

- ຂັ້ນຕອນທີ 1. (ເຂົ້າໃຈແລະກຳນົດບົດເລກ): ກ່ອນອື່ນນັກຮຽນຕ້ອງຊອກຫາລາຄາໂສ້ງແລະເລື້ອ.

ດັ່ງນັ້ນກຳນົດລາຄາໂສ້ງແລະເລື້ອດ້ວຍ x ແລະ y ຕາມລຳດັບເຊິ່ງ ($x, y > 0$).

	ຈຳນວນ	ລາຄາ	ຈຳນວນເງິນ
ໂສ້ງ	4	x	$4x$
ເລື້ອ	2	y	$2y$

- ຮູ້ວ່າລາຄາໂສ້ງສູງກ່ວາລາຄາເສືອ 20,000 ກີບເຮົາໄດ້: $x - y = 20000$ (1)

- ແສງຄ່າຊື້ໂສ້ງ 4 ຜົນ ແລະ ເສື້ອ 2 ຜົນເປັນຈຳນວນເງິນທັງໝົດ 320,000

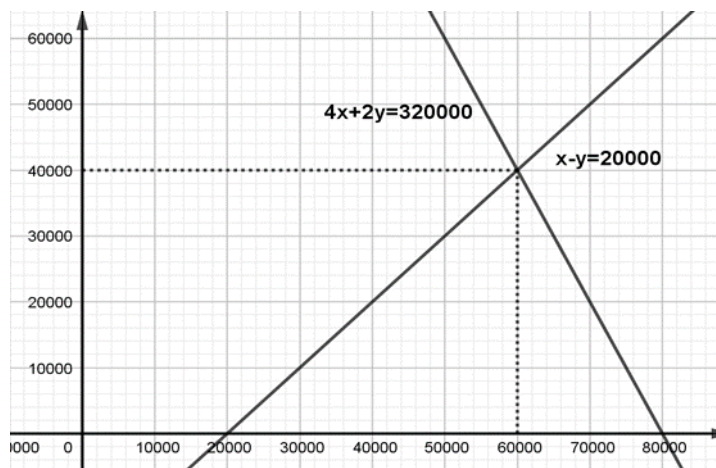
ກີບ, ເຮົາໄດ້: $4x + 2y = 320000$ (2)

ສະນັ້ນເຮົາໄດ້ລະບົບສົມຜົນ:
$$\begin{cases} x - y = 20000 \\ 4x + 2y = 320000 \end{cases}$$

- ຂັ້ນຕອນທີ 2 (ແກ້ບົດເລກ):

ແກ້ລະບົບສົມຜົນ:
$$\begin{cases} x - y = 20000 \\ 4x + 2y = 320000 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 60000 \\ y = 40000 \end{cases}$$

ເຮົາສາມາດນຳໃຊ້ເສັ້ນສະແດງໃນລະບົບເສັ້ນເຄົ້າຫົວໜ່ວຍຕັ້ງສາກເພື່ອອອກຫາໃຈຜົນຂອງລະບົບສົມຜົນໄດ້ດັ່ງຮູບແຕ້ມ:



ຮູບ: ສະແດງໃຈຜົນຂອງລະບົບສົມຜົນ

- ຂັ້ນຕອນທີ 3 (ຮັບຮູ້ແລະວິເຄາະ):

ຈາກການແກ້ລະບົບສົມຜົນເທິງ:
$$\begin{cases} x - y = 20000 \\ 4x + 2y = 320000 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 60000 \\ y = 40000 \end{cases}$$

ດັ່ງນັ້ນ, ເຮົາຮູ້ ໂສ້ງໜຶ່ງຜົນລາຄາ 60 000 ກີບ ແລະ ເສື້ອໜຶ່ງຜົນລາຄາ 40 000 ກີບ.

ຮ້ານຄ້າໄດ້ຫຼຸດລາຄາ 20 % ຂອງລາຄາສິນຄ້າໃນເບື້ອງຕົ້ນ:

- ລາຄາເບື້ອງຕົ້ນຂອງໂສ້ງແມ່ນ: $\frac{60000}{(100 - 20)\%} \times 100\% = 75000$ ກີບ

- ລາຄາເບື້ອງຕົ້ນຂອງເສື້ອແມ່ນ: $\frac{40000}{(100-20)\%} \times 100\% = 50000$ ກີບ

- ຂັ້ນຕອນທີ 4 (ກວດຄືນບັນຫາເບື້ອງຕົ້ນ): ຮູ້ລາຄາໂສ້ງສູງກ່ວາລາຄາເສື້ອແມ່ນ: $60\,000 - 40\,000 = 20\,000$ ກີບ. ຈຳນວນເງິນທີ່ຊື້ໂສ້ງແມ່ນ: $4.60000 = 240000$ ກີບ, ຈຳນວນເງິນທີ່ຊື້ໂສ້ງແມ່ນ:

$2.40000 = 80000$ ກີບ. ຈຳນວນເງິນທີ່ຊື້ໂສ້ງແລະເສື້ອແມ່ນ: $4.60000 + 2.40000 = 320000$ kíp.

ສະນັ້ນ,

ຜົນແກ້ບົດເລກທີໄດ້ຮັບແມ່ນເໝາະສົມກັບຈຳນວນຂໍ້ມູນຂອງສະພາບການຕົວຈິງ.

ຂໍ້ທີ 2:

❖ ຈຸດປະສົງ:

ສ້າງບົດເລກຈາກສະຖານະການຕົວຈິງ.

ໃນນັ້ນ,

ອາຈານສາມາດຕີລາຄາຄວາມຮູ້ຄວາມສາມາດຂອງນັກຮຽນໄດ້ດັ່ງນີ້:

- ຄວາມສາມາດໃນການປ່ຽນບັນຫາຕົວຈິງຜັນເປັນບັນຫາບົດເລກ.
- ກຳນົດບົດເລກໃນຮູບແບບສົມຜົນຕາມຫຼັກການອັນດັບທະວີບວກ.
- ສະແດງຈຳລອງຮູບແບບໃນຕົວຈິງ.
- ກວດກາຄືນບົດເລກຂອງບັນຫາຕົວຈິງ,

ນຳໃຊ້ຜົນໄດ້ຮັບເພື່ອແກ້ບັນຫາຕົວຈິງທີ່ເໝາະສົມກັບຜົນໄດ້ຮັບນີ້.

❖ ປະຕິບັດແກ້ບົດເລກ:

ອາຈານແນະນຳໃຫ້ນັກຮຽນແກ້ບົດເລກປະຕິບັດຕາມຂັ້ນຕອນດັ່ງລຸ່ມນີ້:

- ຂັ້ນຕອນທີ 1. (ເຂົ້າໃຈແລະກຳນົດບົດເລກ):

ອາຈານແນະນຳນັກຮຽນກຳນົດແລະຜັນປ່ຽນບົດເລກໃນການຄິດໄລ່ຜົນບວກ ພົດທຳອິດຂອງອັນດັບທະວີບວກ:

ນັກຮຽນຮັບຮູ້ກ່ຽວກັບວິທີການບູກຕົ້ນພ້າວດັ່ງບັນຫາບົດເລກທີ່ນຳສະເໜີ, ຈຳນວນຕົ້ນພ້າວແຕ່ລະແຖວເພີ່ມຂຶ້ນດັ່ງອັນດັບທະວີບວກທີ່ມີພົດທຳອິດແມ່ນ:

$a_1 = 2$, ເຊິ່ງມີຄ່າທະວີບວກແມ່ນ: $d = 2$

ຈຳນວນຕົ້ນພ້າວທີ່ຈະປູກຄົບ 25 ແຖວແມ່ນຊອກຫາຜົນບວກ 25
 ພົດທຳອິດຂອງອັນດັບທະວີບວກທີ່ມີພົດທຳອິດແມ່ນ: $a_1 = 2$,

ເຊິ່ງມີຄ່າທະວີບວກແມ່ນ: $d = 2$

$$\text{ເຮົາໄດ້: } S_{25} = \frac{25}{2} [2a_1 + (n-1)d]$$

- **ຂັ້ນຕອນທີ 2** (ແກ້ບົດເລກ):

ຈຳນວນຕົ້ນພ້າວແຕ່ລະແຖວເພີ່ມຂຶ້ນດັ່ງອັນດັບທະວີບວກທີ່ມີພົດທຳອິດເທົ່າ 2,
 ເຊິ່ງມີຄ່າທະວີບວກເທົ່າ 2 ແມ່ນ

ຈຳນວນຕົ້ນພ້າວທີ່ປູກໃນ 25 ແຖວແມ່ນ:

$$S_{25} = \frac{25}{2} [2 \cdot 2 + (25-1)2] = 25 \cdot 26 = 650$$

ຮູ້ຕົ້ນພ້າວໜຶ່ງຕົ້ນລາຄາ 15 000 ກີບ, ສະນັ້ນຈຳນວນເງິນທີ່ຕ້ອງຈ່າຍແມ່ນ:

$$650 \times 15\,000 = 9\,750\,000 \text{ ກີບ}$$

- **ຂັ້ນຕອນທີ 3** (ຮັບຮູ້ແລະວິເຄາະ):

ນັກຮຽນສັງເກດເຫັນເພື່ອຄິດໄລ່ຈຳນວນເງິນທີ່ຕ້ອງການຊື້ເບ້ຍຕົ້ນພ້າວຕ້ອງກຳນົດ
 ໄດ້ຈຳນວນຕົ້ນພ້າວທີ່ຈະປູກໃນ 25 ແຖວຕາມການກຳນົດຂ້າງເທິງ.

- **ຂັ້ນຕອນທີ 4** (ກວດຄືນບັນຫາເບື້ອງຕົ້ນ):

ໃນຕົວຈິງຈຳນວນເງິນທີ່ອາຈານທອງສະຫວັນທີ່ກະກຽມຈະຕ້ອງຫຼາຍກ່ວາຈຳນວນຕົວ
 ເລກໃນການຄິດໄລ່ໃນບົດເລກ, ຍ້ອນຍັງບໍ່ໄດ້ຄິດໄລ່ຄ່າໃຊ້ຈ່າຍໃນການຂົນສົ່ງ,
 ຈຳນວນເບ້ຍໄມ້ທີ່ຊື້ຕື່ມເພື່ອທົດແທນເບ້ຍໄມ້ທີ່ໃຊ້ການບໍ່ໄດ້, ຄ່າແຮງງານຄົນປູກ...

ĐỀ KIỂM TRA SAU THỰC NGHIỆM

ບົດກວດກາຫຼັງສອນທົດລອງ

(ເວລາ 60 ນາທີ)

ຄໍາຖາມ 1. ແພັກເກັດນຳໃຊ້ຊົມອົມເຕີເນັດມືຖືຂອງບໍລິສັດ Unitel ຄ່າເຊົ່າບໍລິການ

100 000 ກີບຕໍ່ເດືອນແລະມີຄ່າບໍລິການໂທ 150 ກີບຕໍ່ນາທີ.
ສ່ວນແຜ່ກເກດນຳໃຊ້ຊົມອິນເຕີເນັດມືຖືຂອງບໍລິສັດ Lao Telecom ຄ່າເຊົ່າບໍລິການ
80 000 ກີບຕໍ່ເດືອນແລະມີຄ່າບໍລິການໂທ 250 ກີບຕໍ່ນາທີ. ຕາມນັກຮຽນ,
ແຜ່ກເກດນຳໃຊ້ຊົມອິນເຕີເນັດມືຖືຂອງບໍລິສັດໃດຈະປະຢັດຄ່າໃຊ້ຈ່າຍຫຼາຍກ່ວາກັນ
? ຍ້ອນຫຍັງ?

ປະເພດ	ຈຳນວນ	ຄ່າເຊົ່າ	ຄ່າບໍລິການ	ຄ່າເຊົ່າ	ຄ່າບໍລິການ
MI1	1	1,000	25	24 ຊົ່ວໂມງ	ຄ່າ ບໍລິການ 10,000
MI2	2	2,000	50	24 ຊົ່ວໂມງ	ຄ່າ ບໍລິການ 10,000
MI5	3	5,000	125	24 ຊົ່ວໂມງ	ຄ່າ ບໍລິການ 10,000
MI10	4	10,000	270	30 ວິນ	ຄ່າ ບໍລິການ 10,000
ນັບ	7	50,000	1,500	30 ວິນ	ຄ່າ ບໍລິການ 10,000
ສິດ	8	100,000	3,000	30 ວິນ	ຄ່າ ບໍລິການ 10,000
ສິດ	9	120,000	6,000	30 ວິນ	ຄ່າ ບໍລິການ 10,000

ປະເພດ	ຄ່າເຊົ່າ	ຄ່າບໍລິການ	ຄ່າເຊົ່າ	ຄ່າບໍລິການ
1	5,000 ກີບ	01 ຊົ່ວໂມງ	5	ຊົ່ວໂມງ
2	10,000 ກີບ	07 ຊົ່ວໂມງ	10	ຊົ່ວໂມງ
3	25,000 ກີບ	30 ຊົ່ວໂມງ	30	ຊົ່ວໂມງ
4	50,000 ກີບ	30 ຊົ່ວໂມງ	70	ຊົ່ວໂມງ

ຮູບ: ຕະຕາລາງນຳໃຊ້ແຜ່ກເກດອິນເຕີເນັດມືຖືຂອງ Unitel ແລະ Lao Telecom

ຄຳຖາມ 2. ເມື່ອຮອດນະຄອນຫຼວງວຽງຈັນ, ນັກທ່ອງທ່ຽວຈະເຫັນນ້ຳພຸທິປະຕູໄຊ. ບັນດານ້ຳພຸທິສິດຂຶ້ນຮອດຈຸດສູງສຸດແລ້ວຕົກລົງມາຄືດັ່ງຮູບບາຣາໂບນ.

ສົມມຸດເຮົາສ້າງລະບົບເສັ້ນເຄົ້າຫົວໜ່ວຍຕັ້ງສາກ Oxy
ທີ່ກຳນົດຫົວສິດນ້ຳຢູ່ເມັດເຄົ້າ O (x ແລະ y ຫົວໜ່ວຍຄິດໄລ່ເມັດ),
ຈຸດທີ່ນ້ຳຕົກໃສ່ຢູ່ເມັດ $(4; 0)$. ຮູ້ວ່າເມັດ P
ນອນຢູ່ເທິງເສັ້ນໂຄ້ງໃນລະດັບທີ່ມີຕົວປະສານ $(1; 3)$.

i) ຊອກຫາຕຳລາທີ່ສະແດງຮູບຮ່າງຂອງສາຍນ້ຳພຸນັ້ນ.

ii) ຄິດໄລ່ຄວາມສູງຂອງນ້ຳພຸ (ຄິດໄລ່ແຕ່ໜ້ານ້ຳຮອດຈຸດສູງສຸດຂອງນ້ຳພຸ, ຄິດໄລ່ຕາມຫົວໜ່ວຍທີ່ກຳນົດ).



ຮູບ: ນ້ຳມຸທິປະຕູໄຊນະຄອນຫຼວງວຽງຈັນ

ຂະໜານຕອບ

ຂໍ້ 1:

❖ ຈຸດປະສົງ:

ເພື່ອເລືອກນຳໃຊ້ແຜນເກດອິນເຕີເນັດເທິງມືຖືຂອງສອງບໍລິສັດທີ່ປະຢັດຄ່າໃຊ້ຈ່າຍຫຼາຍສຸດ, ນອກຈາກຄ່າບໍລິການເຮົາຕ້ອງຄຳນຶ່ງເຖິງຄວາມສື່ນເປື້ອງເມື່ອນຳໃຊ້ໃນຊ່ວງເວລາໃດໜຶ່ງ. ດັ່ງນັ້ນ,

ໃນບົດເລກນີ້ນັກຮຽນສາມາດເຝິກແອບທັກສະຄວາມສາມາດດັ່ງນີ້:

- ກຳນົດບົດເລກຄືນສົມຜົນແລະລະບົບສົມຜົນຂອງຕຳລາຂັ້ນສອງ.
- ນຳໃຊ້ເສັ້ນສະແດງຂອງຕຳລາຂັ້ນສອງ, ສະແດງແລະກຳນົດໃຈຜົນຂອງລະບົບສົມຜົນ.
-

ກວດກາຄືນບັນຫາເບື້ອງຕົ້ນແລະບັນຫາຕົວຈິງກ່ຽວກັບການນຳໃຊ້ແລະຜົນໄດ້ຮັບທີ່ດີຂອງບົດເລກ.

❖ ຂັ້ນຕອນປະຕິບັດ:

ອາຈານແນະນຳໃຫ້ນັກຮຽນແກ້ບົດເລກປະຕິບັດຕາມຂັ້ນຕອນດັ່ງລຸ່ມນີ້:

- **ຂັ້ນຕອນທີ 1 (ເຂົ້າໃຈແລະກຳນົດບົດເລກ):** ກຳນົດ $f(x)$ ແລະ $g(x)$ ແມ່ນຈຳນວນເງິນທີ່ຕ້ອງຈ່າຍເມື່ອນຳໃຊ້ແຜນເກດອິນເຕີເນັດມືຖືຂອງ Unitel ແລະ Lao Telecom ໃນເວລາ x ນາທີ ຕາມລຳດັບ

(ລວມທັງຈຳນວນເງິນຄ່າເຊົ່າລາຍເດືອນ). ຄູ່ໃຫ້ນັກຮຽນສະແດງຕຳລາ $f(x)$ ແລະ $g(x)$ ຕາມຕົວປ່ຽນ x ແລະແຕ້ມເສັ້ນສະແດງຂອງຕຳລາ $y = f(x)$ ແລະຕຳລາ $y = g(x)$ ໃນລະບົບເສັ້ນເຄົ້າຫົວໜ່ວຍຕັ້ງສາກ.

- **ຂັ້ນຕອນທີ 2 (ແກ້ບົດເລກ):** ນັກຮຽນປະຕິບັດຕາມຄູນຳສະເໜີ. ນັກຮຽນສົນທະນາແລະນຳສະເໜີຄຳຄິດເຫັນ, ໃນ x ນາທີຈຳນວນເງິນທີ່ຕ້ອງຈ່າຍແມ່ນ:

- ສຳລັບແຜ່ນເກດຂອງ Unitel ແມ່ນ: $f(x) = 100000 + 150x$ (ກີບ).

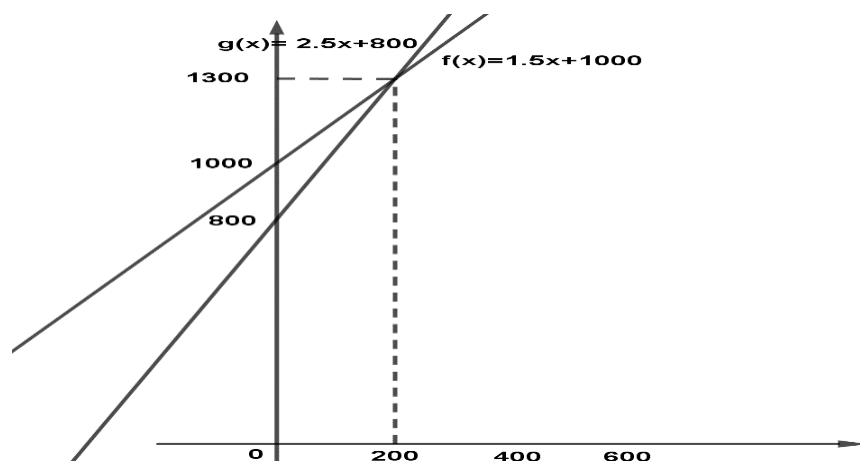
- ສຳລັບແຜ່ນເກດຂອງ Lao Telecom ແມ່ນ: $g(x) = 80.000 + 250x$ (ກີບ).

ເຫັນວ່າຄ່າໃຊ້ຈ່າຍໃນການນຳໃຊ້ແຜ່ນເກດຂອງສອງບໍລິການແມ່ນແຕກຕ່າງກັນ ພາຍຫຼັງເວລາ x_0

ແມ່ນໃຈຜົນຂອງສົມຜົນ $f(x) = g(x)$. ໃນນັ້ນ, ຄູ່ແນະນຳໃຫ້ນັກຮຽນແກ້ສົມຜົນ $f(x) = g(x)$. ນັກຮຽນແກ້ສົມຜົນ $f(x) = g(x)$.

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

ຫຼັງຈາກນັ້ນ, ນັກຮຽນແຕ້ມເສັ້ນສະແດງຂອງຕຳລາ $f(x)$ ແລະ $g(x)$ ໃນລະບົບເສັ້ນເຄົ້າ.



ຮູບ : ສະແດງໃຈຜົນຂອງສົມຜົນ $f(x) = g(x)$.

- **ຂັ້ນຕອນທີ 3 (ຮັບຮູ້ແລະວິເຄາະ):** ສັງເກດເສັ້ນສະແດງເຫັນວ່າ, ຫຼັງຈາກມີການໂທຮອດ 200 ນາທີ ຖ້າແຕ່ລະເດືອນມີການໂທອອກບໍ່ຮອດ 200 ນາທີ

ເຫັນວ່າບໍລິການຂອງ	Lao	Telecom
ຄ່າໃຊ້ຈ່າຍຈະໜ້ອຍກ່ວາເຮົາຄວນເລືອກນໍໃຊ້ບໍລິການຂອງ	Lao	Telecom
ຈະມີປະຢັດຄ່າໃຊ້ຈ່າຍຫຼາຍກ່ວາ.		
- ຂັ້ນຕອນທີ 4 (ກວດຄືນບັນຫາເບື້ອງຕົ້ນ):		
ຄູແນະນຳໃຫ້ນັກຮຽນວິເຄາະບົດເລກໃນກໍລະນີລຸ່ມນີ້:		
+ ຖ້າມີການໂທອອກໜ້ອຍກ່ວາ 200 ນາທີແມ່ນຄວນເລືອກບໍລິການຂອງ Lao Telecom ຈະປະຢັດກ່ວາ.		
+ ຖ້າມີການໂທອອກຫຼາຍກ່ວາ 200 ນາທີແມ່ນຄວນເລືອກບໍລິການຂອງ Unitel ຈະປະຢັດກ່ວາ.		
ຂໍ້ 2:		
❖ ຈຸດປະສົງ:		
ກຳນົດເສັ້ນສະແດງຂອງຕຳລາທີ່ສະແດງຮູບຮ່າງຂອງສາຍນໍ້າພຸທີ່ປະຕູໄຊ (ເສັ້ນບາຣາໂບນ). ຄິດໄລ່ຄວາມສູງຂອງນໍ້າພຸ (ຄິດໄລ່ແຕ່ໜ້ານໍ້າຮອດຈຸດສູງສຸດຂອງນໍ້າພຸ).		
ຜ່ານຕາມຈຸດປະສົງນີ້ນັກຮຽນສາມາດເຝິກແອບທັກສະຄວາມສາມາດດັ່ງນີ້:		
- ກຳນົດ ແລະ ສະແດງເສັ້ນສະແດງຕຳລາຂອງສົມຜົນຂັ້ນສອງ.		
- ອ່ານຄ່າຕຳລາຂອງສົມຜົນຂັ້ນສອງ ແລະ ຮັບຮູ້ເຖິງເຫດການໃດໜຶ່ງ, ຮູບພາບໃນຕົວຈິງທີ່ມີຮູບຮ່າງບາຣາໂບນ.		
❖ ຂັ້ນຕອນປະຕິບັດ:		
ອາຈານແນະນຳໃຫ້ນັກຮຽນແກ້ບົດເລກປະຕິບັດຕາມຂັ້ນຕອນດັ່ງລຸ່ມນີ້:		
- ຂັ້ນຕອນທີ 1 (ເຂົ້າໃຈແລະກຳນົດບົດເລກ): ຄູແບ່ງກຸ່ມນັກຮຽນ ແລະແນະນຳໃຫ້ສັງເກດເບິ່ງຮູບນໍ້າພຸ.		
ແຕ່ລະກຸ່ມສົນທະນາແລະນຳສະເໜີຂໍ້ສັງເກດຂາດເດົາຮູບຮ່າງນໍ້າພຸລະເສັ້ນໂຄ້ງບາຣາໂບນ.		
ຫຼັງຈາກນັ້ນ,		
ຄູແນະນຳໃຫ້ນັກຮຽນຊອກວິທີການສະແດງຂອງເສັ້ນໂຄ້ງບາຣາໂບນ.		

ແຕ່ລະກຸ່ມສົນທະນາ, ນຳສະເໜີວິທີການກຳນົດຕຳລາຂອງສົມຜົນ.

- **ຂັ້ນຕອນທີ 2** (ແກ້ບົດເລກ):

ຕາມການສັງເກດຂອງແຕ່ລະກຸ່ມແລະເງື່ອນໄຂຂອງບົດເລກເພື່ອຊອກຫາຮູບຮ່າງເພື່ອເສັ້ນໂຄ້ງປາຣາໂບນແມ່ນຕຳລາຂອງສົມຜົນຂັ້ນສອງ.

ແຕ່ລະກຸ່ມສົນທະນາແລະນຳສະເໜີຕຳລາທີ່ຕ້ອງການຊອກມີຮູບຮ່າງ:

$$y = ax^2 + bx + c; (a \neq 0)$$

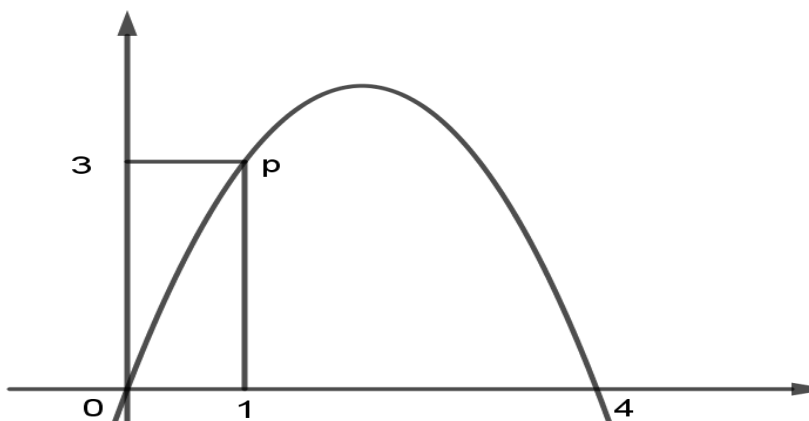
ຕອບສະໜອງເງື່ອນໄຂ: $f(0) = c$ ວ່າ $f(1) = a + b = 3$; $f(4) = 16a + 4b + 0$

ເຮົາໄດ້ສົມຜົນ $4a + b = 0$.

$$\text{ແກ້ລະບົບສົມຜົນ: } \begin{cases} a + b = 3 \\ 4a + b = 0 \end{cases} \Rightarrow : \begin{cases} a = -1 \\ b = 4 \end{cases}$$

ສະນັ້ນ, ເສັ້ນ parabol ທີ່ຕ້ອງການຊອກແມ່ນ: $y = -x^2 + 4x$

ຫຼັງຈາກນັ້ນ, ນັກຮຽນແຕ່ລະກຸ່ມແຕ້ມເສັ້ນສະແດງຂອງຕຳລາທີ່ຊອກໄດ້ ແລະ ຊອກຫາລວງສູງຂອງເສັ້ນສະແດງ.



ຮູບ : ເສັ້ນໂຄ້ງປາຣາໂບນທີ່ສະແດງຮູບຮ່າງຂອງນ້ຳຟຸ້ທີ່ປະຕູໄຊ
ສະນັ້ນ,

ນັກຮຽນແຕ່ລະກຸ່ມສັງເກດເສັ້ນສະແດງທີ່ແຕ້ມແລ້ວສະຫຼຸບຜົນໄດ້ຮັບ:

ລວງສູງຂອງນ້ຳຟຸ້ເທົ່າກັບລະດັບຈອມຂອງເສັ້ນໂຄ້ງປາຣາໂບນ.

$$\text{ເມື່ອນັ້ນ: } h = f(4/2) = f(2) = -4 + 8 = 4$$

- **ຂັ້ນຕອນທີ 3** (ຮັບຮູ້ແລະວິເຄາະ):

ລວງສູງຂອງນ້ຳຟຸດທຳກັບລະດັບຈອມຂອງເສັ້ນໂຄ້ງບາຣາໂບນ.

ສະນັ້ນ,

ໃນກໍລະນີນີ້ລວງສູງຂອງນ້ຳຟຸດທຳປະຕູໄຊເທົ່າ 4 m.

- ຂັ້ນຕອນທີ 4 (ກວດຄືນບັນຫາເບື້ອງຕົ້ນ):

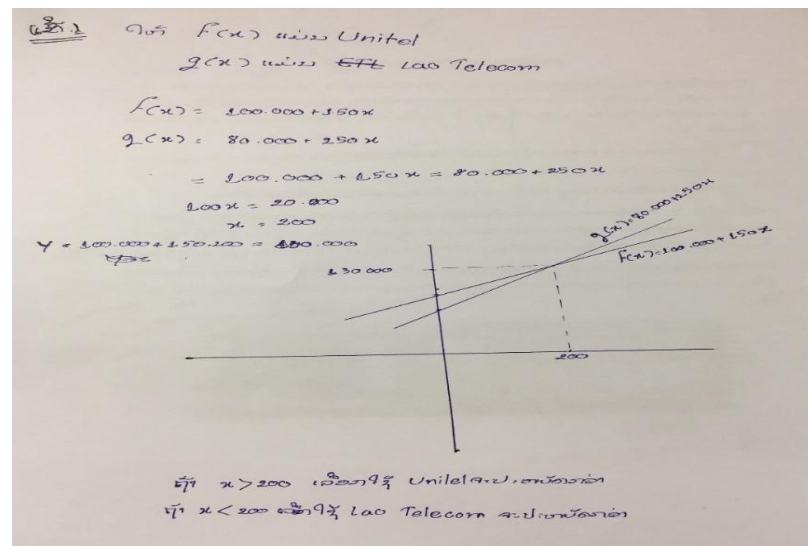
ຜົນໄດ້ຮັບທີ່ຊອກໄດ້ລ້ວນແຕ່ຕອນສະໜອງເງື່ອນໄຂແລະເໝາະສົມກັບຕົວຈິງ.

ໃນຕົວຈິງຍັງມີຫຼາຍໂຄ້ງທີ່ອອກແບບມີຮູບຮ່າງຄ້າຍຄືກັບເສັ້ນໂຄ້ງບາຣາໂບນເຊັ່ນ:

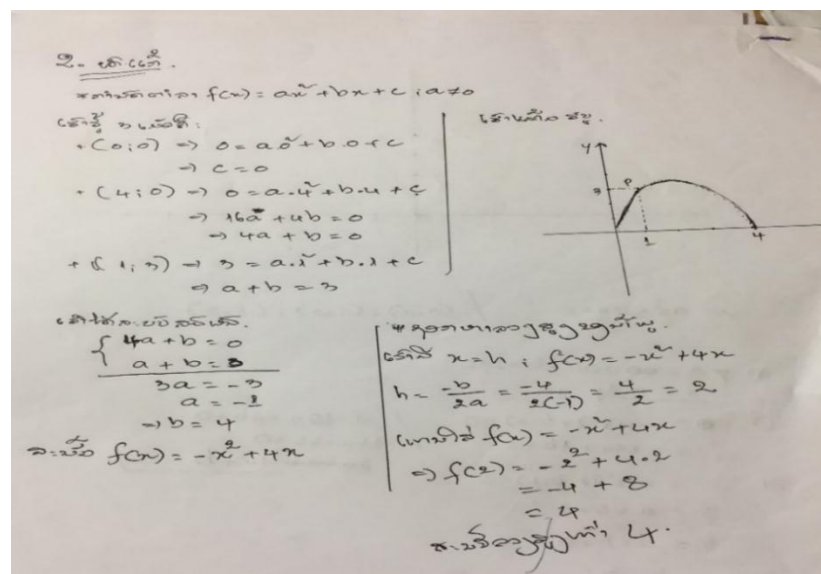
ອຸໂມງເສັ້ນທາງລົດໄຟລາວ-ຈີນ, ຂົວທາງດ່ວນນະຄອນຫຼວງວຽງ-ວັງວຽງ...

ບົດແກ້ຂອງນັກຮຽນ

ຂໍ້ 1



ຂໍ້ 2.



PHỤ LỤC 4

GIÁO ÁN DẠY HỌC THỰC NGHIỆM 1

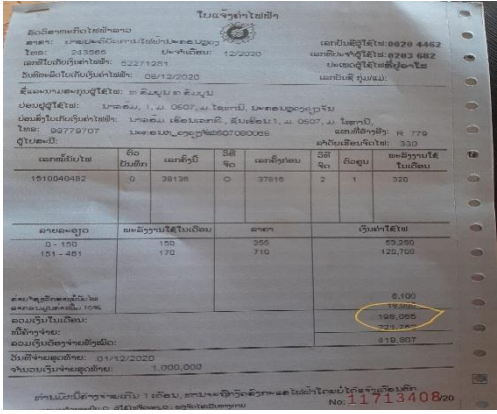
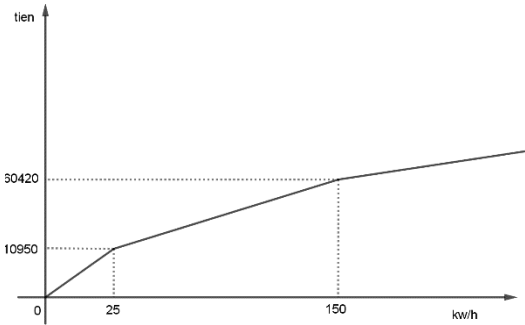
Bài: Hàm số bậc nhất $f(x) = ax + b; a \neq 0$

I. Mục tiêu	
Kiến thức: - Hình thành những mô hình thực tế dẫn đến khái niệm hàm số bậc nhất. - Định nghĩa hàm số bậc nhất, miền xác định, tính chất của hàm số bậc nhất. - Ý nghĩa của hàm số bậc nhất.	Kỹ năng: - Nhận biết được những mô hình thực tế dẫn đến khái niệm hàm số bậc nhất. - Nhận biết được định nghĩa hàm số bậc nhất, xác định được các hệ số a, b tương ứng. - Thiết lập được bảng giá trị của hàm số bậc nhất. - Áp dụng được kiến thức về hàm số bậc nhất trong các bài tập thực tiễn.
Thái độ: - Học sinh thể hiện sự hứng thú, muốn tìm hiểu ý nghĩa hàm số bậc nhất. - Thể hiện được sự hợp tác với giáo viên, với học sinh khác trong các hoạt động học tập.	Định hướng phát triển năng lực: - Có cơ hội phát triển năng lực giải quyết vấn đề thực tiễn. - Có cơ hội phát triển năng lực mô hình hoá toán học thông qua việc chuyển vấn đề thực tiễn thành vấn đề toán học liên quan đến hàm số bậc nhất. - Có cơ hội phát triển năng lực giao tiếp toán học thông qua hoạt động nhóm, tương tác với giáo viên.
II. Phương pháp, kĩ thuật, hình thức, thiết bị dạy học	
- Phương pháp và kĩ thuật dạy học: Hoạt động nhóm, vấn đáp, thuyết trình. - Hình thức tổ chức dạy học: Cá nhân, nhóm. - Phương tiện thiết bị dạy học: Máy tính, sách giáo khoa, bảng.	
III. Chuẩn bị	
Chuẩn bị của GV - Phiếu học tập, bảng phụ, bút viết bảng.	Chuẩn bị của HS - Vở ghi, bút.

IV. Tiến trình dạy học																													
Thời gian	Nội dung bài dạy	Hoạt động HS - GV																											
10ph	HD1. Khởi động																												
	Mục tiêu: Hình thành những mô hình thực tế dẫn đến khái niệm hàm số bậc nhất. Phương pháp: Hoạt động nhóm Hình thức: Nhóm 4 -5 HS																												
	VD1: Công ty điện lực Lào có quy định tính phí điện lượng 1kwh/850 kíp. Hãy điền các dữ liệu vào bảng sau đây:	- Nhiệm vụ: HS thảo luận nhóm và trả lời câu hỏi - Đáp án: VD1.																											
	<table><tr><th>Điện lượng t kwh</th><th>Số tiền y kíp</th></tr><tr><td>1</td><td></td></tr><tr><td>2</td><td></td></tr><tr><td>3</td><td></td></tr><tr><td>4</td><td></td></tr><tr><td>5</td><td></td></tr><tr><td>6</td><td></td></tr></table>	Điện lượng t kwh	Số tiền y kíp	1		2		3		4		5		6		<table><tr><th>Điện lượng t kwh</th><th>Số tiền y kíp</th></tr><tr><td>1</td><td>850</td></tr><tr><td>2</td><td>1700</td></tr><tr><td>3</td><td>2550</td></tr><tr><td>4</td><td>3400</td></tr><tr><td>5</td><td>4250</td></tr><tr><td>6</td><td>5100</td></tr></table>	Điện lượng t kwh	Số tiền y kíp	1	850	2	1700	3	2550	4	3400	5	4250	6
Điện lượng t kwh	Số tiền y kíp																												
1																													
2																													
3																													
4																													
5																													
6																													
Điện lượng t kwh	Số tiền y kíp																												
1	850																												
2	1700																												
3	2550																												
4	3400																												
5	4250																												
6	5100																												
	VD2: Anh Phone định trả tiền cho chủ nợ, tháng đầu tiên trả 1000 000 kíp và mỗi tháng sau phải trả thêm 20 000 kíp. a) Tính số tiền phải trả của tháng thứ 5. b) Tính số tiền phải trả của tháng thứ 10. c) Tính số tiền y phải trả của tháng thứ x	VD2: a) 1 080 000 (kíp) b) 1 180 000 (kíp) c) $y = 1\,000\,000 + 20\,000x$ (kíp)																											

	Hoạt động 1: góp phần giúp học sinh phát triển năng lực mô hình hoá toán học (thông qua việc từ những mô hình thực tế hình thành khái niệm hàm số bậc nhất), năng lực giao tiếp (trình bày cách làm trước lớp)														
15ph	HD2. Hình thành định nghĩa hàm số bậc nhất Mục tiêu: - Định nghĩa hàm số bậc nhất. - Xác định được các hệ số <i>a, b</i> trong công thức của hàm số bậc nhất. Phương pháp: Thuyết trình, vấn đáp. Hình thức: Hoạt động cá nhân, nhóm đôi.														
	1/ Định nghĩa hàm số bậc nhất Hàm số bậc nhất là hàm số được cho bởi công thức $y = ax + b$, trong đó a, b là các số cho trước và $a \neq 0$	1/ Hình thành định nghĩa hàm số bậc nhất - Theo VD1, có bảng sau: <table><tr><th>Điện lượng t kwh</th><th>Số tiền y kíp</th></tr><tr><td>1</td><td>850</td></tr><tr><td>2</td><td>1700</td></tr><tr><td>3</td><td>2550</td></tr><tr><td>4</td><td>3400</td></tr><tr><td>5</td><td>4250</td></tr><tr><td>6</td><td>5100</td></tr></table> +) GV: Với mỗi giá trị điện lực thì có bao nhiêu giá trị phí điện hoàn thành tương ứng? Ứng với mỗi giá trị của t chỉ có một giá trị tương ứng của y. +) Quy tắc tính giá trị y theo giá trị t là gì? Giá trị $y = 850 \times$ giá trị t +) Diễn tả quy tắc trên bằng công thức toán học. $y = 850t$	Điện lượng t kwh	Số tiền y kíp	1	850	2	1700	3	2550	4	3400	5	4250	6
Điện lượng t kwh	Số tiền y kíp														
1	850														
2	1700														
3	2550														
4	3400														
5	4250														
6	5100														

		- Tương tự, ở VD2 với mỗi giá trị thời gian thì có bao nhiêu giá trị số tiền tương ứng? Ứng với mỗi giá trị của x chỉ có một giá trị tương ứng của y. +) Quy tắc tính giá trị y theo giá trị x là gì? Giá trị $y = 1000000 + 20000 \times \text{giá trị } x$ +) Diễn tả quy tắc trên bằng công thức toán học. $y = 1000000 + 20000x$ - GV: Hàm số có dạng như trên được gọi là hàm số bậc nhất.
	Bài 1: Trong các hàm số sau, hàm số nào là hàm số bậc nhất, nếu là hàm số bậc nhất, hãy chỉ rõ hệ số a, b.	2/ Xác định được các hệ số a, b trong công thức của hàm số bậc nhất Hình thức: Nhóm đôi Nhiệm vụ: HS hoàn thiện phiếu học tập. GV mời một nhóm lên trình bày, HS bên dưới đổi phiếu chấm chéo.
	1) $y = 5 - \frac{2}{3}x$	Là hàm số bậc nhất $a = 5; b = -\frac{2}{3}$ GV: Em hãy nêu nhận xét về thứ tự của a và b trong hàm số trên?
	2) $y = 2,5x$	Là hàm số bậc nhất $a = 2,5; b = 0$ GV: Em hãy nêu nhận xét về thứ tự của a và b trong hàm số trên?
	3) $y = 1 - 2x + x^2$	Không là hàm số bậc nhất GV: Em hãy giải thích vì sao hàm số bên không phải hàm số bậc nhất?

	Hoạt động 2 góp phần giúp phát triển năng lực mô hình hoá toán học (thông qua việc hình thành định nghĩa hàm số bậc nhất), năng lực giao tiếp (trình bày cách làm trước lớp).
25ph	HD3. Áp dụng giải bài tập thực tiễn Mục tiêu: Áp dụng được kiến thức về hàm số bậc nhất trong các bài tập thực tiễn. Phương pháp: Hoạt động nhóm. Hình thức: Nhóm đôi/ nhóm 4 – 5 HS.
	VD3: Theo quy định tính điện lượng sử dụng mỗi tháng của nhà ở công ty điện lực Lào đã tính ba đoạn như: - Từ 0-25 kw/h là 348 kíp/ 1kw. - Từ 26-150kw/h là 414 kíp/1kw. - Từ 151 kw/h trở lên là 799 kíp/ 1 kw. a) Gọi y là số tiền phải trả khi sử dụng điện lượng x kw/h. b) Tính số tiền khi một nhà sử dụng điện lượng 140 kw/h, 251kw/h. Dưới đây là hóa đơn thu phí điện lượng  1/ Áp dụng giải ví dụ 3 Nhiệm vụ: Thảo luận, hoàn thiện phiếu học tập. Thời gian: 5ph Hình thức: Nhóm đôi. GV chỉ định 1 nhóm lên giải thích cách làm, các nhóm bên dưới đổi kết quả, chấm chéo. Đáp án: a) $y = \begin{cases} 348x \\ 414(x - 25) + 25 \times 348 \\ 799(x - 150) + (125 \times 414) + (25 \times 348) \end{cases}$ $y = \begin{cases} 348x & x \leq 25 \\ 414x - 1680 & 25 \leq x \leq 150 \\ 799x - 59400 & \text{nếu } x \geq 151 \end{cases}$ 

		b) Khi sử dụng điện lượng 140 kw/h số tiền phải trả là: $y = 414 \times 140 - 1680 = 56280 \text{ kíp}$ Khi sử dụng điện lượng 140 kw/h số tiền phải trả là: $y = 799 \times 251 - 59400 = 141149 \text{ kíp.}$
	VD 4: Một gia đình muốn mua một chiếc máy bơm nước. Có hai loại với cùng lưu lượng bơm được trong một giờ. Loại thứ nhất giá 750,000 kíp, loại thứ hai giá 1 triệu kíp. Tuy nhiên, nếu dùng máy bơm loại thứ nhất thì mỗi giờ tiền điện phải trả là 1200 kíp, trong khi dùng máy bơm loại thứ hai thì chỉ phải trả 1000 kíp cho mỗi giờ bơm. Theo em gia đình này nên chọn mua máy nào để đạt hiệu quả kinh tế cao?	2/ Áp dụng giải ví dụ 4 Nhiệm vụ: Thảo luận, hoàn thiện phiếu học tập. Thời gian: 7ph Hình thức: Nhóm 4 – 5 HS. Hết thời gian thảo luận, - GV gọi nhóm hoàn thiện xong đầu tiên lên trình bày cách làm của nhóm. - Kí hiệu $f(x)$ và $g(x)$ lần lượt là số tiền (tính bằng nghìn kíp) phải trả khi sử dụng máy bơm loại thứ nhất và loại thứ hai trong x giờ (bao gồm tiền điện và tiền mua máy bơm). - GV 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. - HS thực hiện nhiệm vụ do giáo viên đưa ra. - HS thảo luận và đưa ra nhận xét sau: Trong x giờ số tiền phải trả khi sử dụng máy thứ nhất là:

$$f(x) = 750 + 1,2x \text{ (kíp)}.$$

Số tiền phải trả khi sử dụng máy thứ nhất là: $g(x) = 1000 + x$ (kíp).

Sau khi thảo luận HS thấy được rằng chi phí trả cho hai máy sử dụng là như nhau sau khoảng thời gian x_0 là nghiệm của phương trình $f(x) = g(x)$.

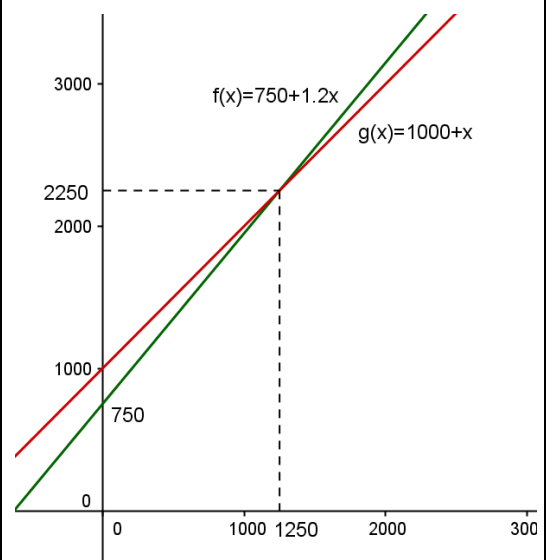
Từ đó, giáo viên yêu cầu nhóm học sinh giải phương trình: $f(x) = g(x)$.

Học sinh các nhóm nhận nhiệm vụ giải phương trình: $f(x) = g(x)$.

$$750 + 1,2x = 1000 + x$$

$$\Leftrightarrow 0,2x = 250 \Leftrightarrow x = 1250 \text{ giờ}$$

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



- HS quan sát đồ thị sẽ thấy rằng ngay sau khi sử dụng đến 1250 giờ tức là nếu mỗi ngày dùng 4 tiếng tương đương với khoảng thời gian không quá hai năm thì máy thứ hai

		chi phí sẽ thấp hơn rất nhiều nên chọn mua máy thứ hai thì hiệu quả kinh tế sẽ cao hơn. - GV hướng dẫn nhóm học sinh phân tích bài toán trong các trường hợp sau: + Nếu thời gian sử dụng máy ít hơn hai năm thì mua máy thứ nhất sẽ tiết kiệm hơn. + Nếu thời gian sử dụng máy nhiều hơn hoặc bằng hai năm thì nên mua máy thứ hai.
	Hoạt động 4 góp phần giúp học sinh có thể phát triển năng lực giải quyết vấn đề (học sinh áp dụng kiến thức về hàm số bậc nhất trong bài tập thực tiễn), năng lực giao tiếp toán học (trình bày trước lớp cách giải của bài toán thực tiễn)	

V. Củng cố và giao bài tập về nhà

Mục tiêu:

- + Nhận biết được những mô hình thực tế dẫn đến khái niệm hàm số bậc nhất.
- + Nhận biết được định nghĩa hàm số bậc nhất, xác định được các hệ số a ; b tương ứng.
- + Thiết lập được bảng giá trị của hàm số bậc nhất.
- + Áp dụng được kiến thức về hàm số bậc nhất trong các bài tập thực tiễn.
- Phương pháp: Thuyết trình, vấn đáp
- Hình thức: Cá nhân
- Nội dung:

Câu 1: Trong các hàm số sau, hàm số nào là hàm số bậc nhất? Hãy xác định các hệ số a , b .

a) $y = 2 - 1,5x$

b) $y = \frac{-3}{4}x$

c) $y = 3 - 2x^2$

d) $y = (\sqrt{2} - 1)x + 1$

e) $y + \sqrt{2} = x - \sqrt{3}$

Câu 2: Công ty Unitel Lào quy định giá cuộc gọi di động mỗi phút là 900 kíp đối với 10 phút đầu tiên và, 500 kíp đối với các phút tiếp theo.

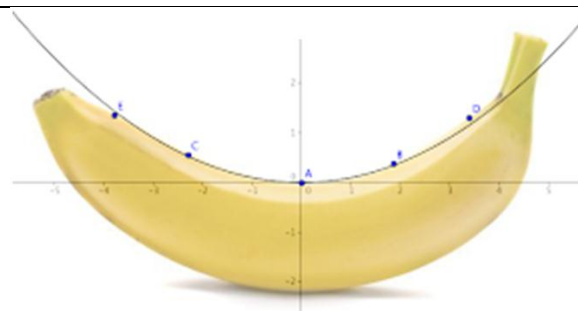
- a) Tính số tiền khi một khách hàng có cuộc gọi 5 phút, 10 phút, và 15 phút.
- b) Tính số tiền y khi một khách hàng có cuộc gọi x phút.

GIÁO ÁN DẠY HỌC THỰC NGHIỆM 2**Bài: Hàm số bậc hai** $f(x) = ax^2 + bx + c; a \neq 0$

I. Mục tiêu	
Kiến thức: - Hình thành những mô hình thực tế dẫn đến khái niệm hàm số bậc hai. - Định nghĩa hàm số bậc hai, miền xác định, tính chất của hàm số bậc hai. - Ý nghĩa của hàm số bậc hai.	Kỹ năng: - Nhận biết được những mô hình thực tế dẫn đến khái niệm hàm số bậc hai. - Nhận biết được định nghĩa hàm số bậc hai, xác định được các hệ số a, b và c tương ứng. - Vẽ được đồ thị của hàm số bậc hai. - Áp dụng được kiến thức về hàm số bậc hai trong các bài tập thực tiễn.
Thái độ: - Học sinh thể hiện sự hứng thú, muốn tìm hiểu ý nghĩa hàm số bậc hai. - Thể hiện được sự hợp tác với giáo viên, với học sinh khác trong các hoạt động học tập.	Định hướng phát triển năng lực: - Có cơ hội phát triển năng lực giải quyết vấn đề thực tiễn. - Có cơ hội phát triển năng lực mô hình hoá toán học thông qua việc chuyển vấn đề thực tiễn thành vấn đề toán học liên quan đến hàm số bậc hai. - Có cơ hội phát triển năng lực giao tiếp toán học thông qua hoạt động nhóm, tương tác với giáo viên.
II. Phương pháp, kĩ thuật, hình thức, thiết bị dạy học	
- Phương pháp và kĩ thuật dạy học: Hoạt động nhóm, vấn đáp, thuyết trình. - Hình thức tổ chức dạy học: Cá nhân, nhóm. - Phương tiện thiết bị dạy học: Máy tính, sách giáo khoa, bảng.	

III. Chuẩn bị	
Chuẩn bị của GV: - Phiếu học tập, slide, bảng phụ, bút viết bảng.	Chuẩn bị của HS: - Vở ghi, bút.

IV. Tiến trình dạy học		
TG	HĐ1. Khởi động Mục tiêu: Hình thành những mô hình thực tế dẫn đến hình dạng của hàm số bậc hai (parabol). Phương pháp: Hoạt động nhóm Hình thức: Nhóm 4 -5 HS	
10ph	Nội dung bài dạy	Hoạt động HS - GV
	Biểu diễn các hình ảnh thường gặp trong thực tiễn có dạng parabol.	Nhiệm vụ: - GV lấy minh họa các hình ảnh có dạng parabol trong thực tế. - Học sinh thảo luận nhóm và suy nghĩ đến các hình ảnh có dạng parabol. - Đáp án:   



VD1: Hãy điền các dữ liệu vào bảng và vẽ đồ thị của hàm số sau đây:

a)

x	-2	-1	0	1	2
x^2	4				

b)

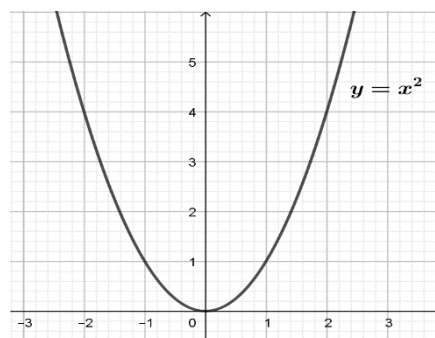
x	-2	-1	0	1	2
$-x^2$					-4

- Nhiệm vụ: Học sinh thảo luận nhóm và trả lời câu hỏi.

- Đáp án: VD1

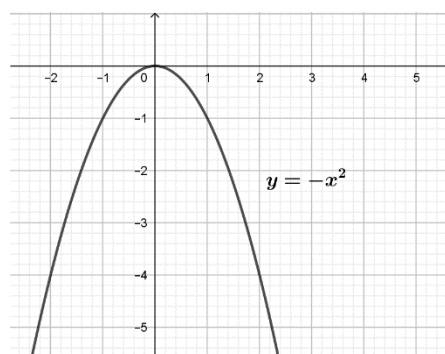
a)

x	-2	-1	0	1	2
x^2	4	2	0	1	4



b)

x	-2	-1	0	1	2
$-x^2$	-4	-1	0	1	-4



	VD2: Anh Kẹo định gửi tiền vào tài khoản tiết kiệm (không có lãi) tháng đầu tiên là 100 000 kíp và mỗi sau phải gửi thêm 20 000 kíp. a) Tính số tiền sau tháng thứ năm trong tài khoản của anh Keo b) Tính số tiền y trong tài khoản khi gửi sau tháng thứ x	VD2: Số tiền mỗi tháng của anh Kẹo gửi vào tài khoản là phép số cộng, ta có: 100000, 120000, 140000, 160000, 180000,... a) 700 000 kíp b) $y = 10000x^2 - 490000x$
	Hoạt động 1: Góp phần giúp học sinh phát triển năng lực mô hình hoá toán học (thông qua việc quan sát những mô hình thực tế có dạng parabol)	
15ph	HD2. Hình thành định nghĩa hàm số bậc hai Mục tiêu: - Định nghĩa hàm số bậc hai. - Xác định được các hệ số a; b và c trong công thức của hàm số bậc hai. Phương pháp: Thuyết trình, vấn đáp. Hình thức: Hoạt động cá nhân, nhóm đôi.	
	1/ Định nghĩa hàm số bậc hai Hàm số bậc hai là hàm số được cho bởi công thức $y = ax^2 + bx + c,$ trong đó a, b và c là các số cho trước và $a \neq 0$	1/ Hình thành định nghĩa hàm số bậc hai - Theo VD1,: +) Quy tắc tính giá trị y theo giá trị x là gì? Giá trị $y = x^2$ và $y = -x^2$ - Theo VD2 với mỗi giá trị thời gian thì có bao nhiêu giá trị số tiền tương ứng? Ứng với mỗi giá trị của x chỉ có một giá trị tương ứng của y. +) Quy tắc tính giá trị y theo giá trị x là gì? Giá trị $y = 100000 \times \text{giá trị } x^2 + 20000 \times \text{giá trị } x$ +) Diễn tả quy tắc trên bằng công thức

		toán học. $y = 10000x^2 - 490000x$ - GV: Hàm số có dạng như trên được gọi là hàm số bậc hai.
	Bài 1: Trong các hàm số sau, hàm số nào là hàm số bậc hai, nếu là hàm số bậc hai, hãy chỉ rõ hệ số a; b; c và điểm đỉnh của hàm số bậc hai?	- Xác định được các hệ số a, b, c trong công thức của hàm số bậc hai Hình thức: Nhóm đôi Nhiệm vụ: HS hoàn thiện phiếu học tập. GV mời một nhóm lên trình bày, HS bên dưới đổi phiếu chấm chéo.
	1) $y = 5 - 2x + x^2$	Là hàm số bậc hai $a = 1; b = -2; c = 5$ GV: Em hãy nêu nhận xét về thứ tự của a và b trong hàm số trên?
	2) $y = \frac{x^2}{2} + x$	Là hàm số bậc hai $a = \frac{1}{2}; b = 1; c = 0$ GV: Em hãy nêu nhận xét về thứ tự của a và b trong hàm số trên?
	3) $y = \frac{2}{x^2} + 3x + 2$	Không là hàm số bậc nhất GV: Em hãy giải thích vì sao hàm số bên không phải hàm số bậc hai?
	Bài 2: Biểu diễn hàm số bậc hai sau đây theo dạng $y = a(x - h)^2 + k$, và xác định điểm đỉnh của hàm số.	- GV: Hãy chuyển hàm số bậc hai sang hàm số có dạng $y = a(x - h)^2 + k$, và xác định đỉnh của hàm số. - Xác định được điểm đỉnh của hàm số trong công thức của hàm số bậc hai. - Hình thức: Nhóm đôi - Nhiệm vụ: HS hoàn thiện phiếu học tập. - GV mời một nhóm lên trình bày, HS bên dưới đổi phiếu chấm chéo.

	1) $y = x^2 + 4x + 5$	$y = (x + 2)^2 + 1$, điểm đỉnh là $(-2; 1)$
	2) $y = 2x^2 - 6x$	$y = 2(x - \frac{3}{2})^2 - \frac{9}{2}$, và điểm đỉnh là $(\frac{3}{2}; -\frac{9}{2})$
	Hoạt động 2 góp phần giúp phát triển năng lực mô hình hoá toán học (thông qua việc hình thành định nghĩa hàm số bậc hai), năng lực giao tiếp (trình bày cách làm trước lớp).	
25ph	HD3. Áp dụng giải bài toán thực tiễn Mục tiêu: Áp dụng được kiến thức về hàm số bậc nhất trong các bài tập thực tiễn. Phương pháp: Hoạt động nhóm. Hình thức: Nhóm đôi/ nhóm 4 – 5 HS.	
	VD3: Khi đến Thủ đô Viêng Chăn du khách có thể thấy đài phun nước tại công viên thắng Patuxay. Các dòng nước được đẩy lên đến một độ cao và rơi xuống có hình dạng parabol. Giả sử ta lập một tọa độ Oxy sao cho đầu vòi phun nước đi qua gốc O (x và y tính bằng mét), điểm nước rơi xuống ở vị trí $(4; 0)$. Biết một điểm P trên công có tọa độ $(1; 3)$. a) Tìm hàm số có đồ thị biểu diễn hình dạng của quỹ đạo. b) Tính chiều cao nước phun (tính từ đỉnh cao nhất của đài phun nước đến mặt nước, làm tròn kết quả đến hàng đơn vị).	1/ Áp dụng giải ví dụ 3 Nhiệm vụ: Thảo luận, hoàn thiện phiếu học tập. Thời gian: 15ph Hình thức: Nhóm đôi. - Bước 1 (Hiểu và xây dựng mô hình toán): GV chia lớp thành các nhóm và yêu cầu các nhóm quan sát đài phun nước. Các nhóm thảo luận và đưa ra dự đoán rằng hình dạng quỹ đạo nước như đường parabol. - GV yêu cầu các nhóm tìm dạng biểu diễn của đường parabol đó. Các nhóm thảo luận, đưa ra cách xác định phương trình biểu diễn. - Bước 2 (Giải bài toán): Các nhóm dựa theo quan sát và các dữ kiện đề bài đưa ra để tìm dạng biểu diễn của parabol là một hàm số bậc hai.



Nhóm thảo luận và đưa ra hàm số cần tìm có dạng:

$$y = ax^2 + bx + c; (a \neq 0) \text{ thỏa mãn}$$

điều kiện : $f(0) = c$

$$\text{và } f(1) = a + b = 3; f(4) = 16a + 4b + 0$$

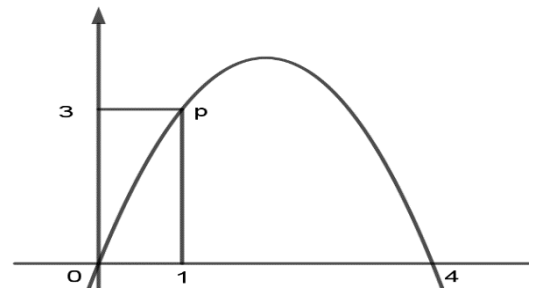
hay có phương trình $4a + b = 0$.

Giải hệ phương trình:

$$\begin{cases} a + b = 3 \\ 4a + b = 0 \end{cases} \Rightarrow : \begin{cases} a = -1 \\ b = 4 \end{cases}$$

Vậy, parabol cần tìm là: $y = -x^2 + 4x$

- HS vẽ đồ thị hàm số vừa tìm được và tìm chiều cao của đài phun nước dựa vào đồ thị vừa vẽ.



Hình: Đường parabol biểu diễn hình dạng đài phun nước Patuxay

Cuối cùng, nhóm học sinh quan sát đồ thị vừa vẽ và rút ra kết luận: chiều cao của đài phun nước bằng tung độ của đỉnh parabol.

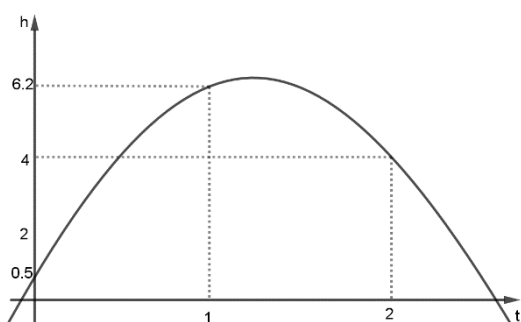
$$\text{Khi đó: } h = f(4/2) = f(2) = -4 + 8 = 4$$

- **Bước 3 (Thông hiểu và giải thích):**

Chiều cao của đài phun nước bằng tung độ của đỉnh parabol. Vậy, trong trường hợp này chiều cao của đài

		phun nước tại Patuxay là: 4 mét. - Bước 4 (Kiểm tra và áp dụng): Những kết quả tìm được đều thỏa mãn điều kiện và phù hợp với thực tiễn. Trên thực tế có rất nhiều công trình được thiết kế có hình dạng tương tự như đài phun nước như: cổng cầu đường sắt Lào- Trung Quốc, nhịp cầu đường cao tốc thủ đô Viêng Chăn- Văng Viêng.... 
	VD 4: Khi một quả bóng được đá lên, nó sẽ đạt đến độ cao nào đó rồi rơi xuống. Biết rằng quỹ đạo của quả bóng là một cung parabol trong mặt phẳng với hệ tọa độ Oxy, trong đó x là thời gian (tính bằng giây), kể từ khi quả bóng được đá lên; y là độ cao (tính bằng mét) của quả bóng. Giả thiết rằng quả bóng được đá từ độ cao 0,5m. Sau đó 1 giây, quả bóng đạt độ cao 6,2m và	2/ Áp dụng giải ví dụ 4 Nhiệm vụ: Thảo luận, hoàn thiện phiếu học tập. Thời gian: 10ph Hình thức: Nhóm 4 – 5 HS. - Bước 1 (Hiểu và xây dựng mô hình toán): + Quỹ đạo của quả bóng là một cung parabol trong mặt phẳng với hệ tọa độ Oxy, vì vậy hàm số biểu thị độ cao y

2 giây sau khi đá lên, nó ở độ cao 4m. (Dưới đây hình ảnh minh họa đá bóng)



a) Hãy tìm hàm số bậc hai biểu thị độ cao y theo thời gian x và có phần đồ thị trùng với quỹ đạo của quả bóng trong tình huống trên.

b) Xác định độ cao lớn nhất của quả bóng (tính chính xác đến hàng phần nghìn).

c) Sau bao lâu thì quả bóng sẽ chạm đất kể từ khi đá lên (tính chính xác đến hàng phần trăm)?

theo thời gian x là một hàm số bậc hai và có phần đồ thị trùng với quỹ đạo của quả bóng;

+ Độ cao lớn nhất của quả bóng chính là tung độ của đỉnh parabol.

- **Bước 2 (Giải bài toán):** giả sử

$y = ax^2 + bx + c; (a \neq 0)$ Các nhóm thảo luận và tìm các hệ số a, b, c như sau: Quả bóng được đá lên từ độ cao 0,5m, nghĩa là: $f(0) = c = 0,5$. Sau đó 1 giây nó đạt độ cao 6,2m nên: $f(1) = a + b + 0,5 = 6,2$. Sau khi đá 2 giây, quả bóng ở độ cao 4m, nghĩa là: $f(2) = 4a + 2b + 0,5 = 4$. HS thu gọn các hệ thức trên rút ra hệ phương trình bậc nhất:

$$\begin{cases} a + b = 5,7 \\ 4a + 2b = 3,5 \end{cases}$$

Giải hệ phương trình HS thu được kết quả sau:

$$a = -\frac{79}{20} = -3,95; b = \frac{193}{20} = 9,65.$$

Vậy, hàm số cần tìm là:

$$y = -3,95x^2 + 9,65x + 0,5$$

Tiếp theo, HS tìm độ cao lớn nhất của quả bóng:

độ cao lớn nhất của quả bóng chính là tung độ của đỉnh parabol, cụ thể:

$$y = -\frac{\Delta}{4a} \approx 6,4$$

HS giải phương trình bậc hai:

	$-3.95x^2 + 9.65x + 0.5 = 0$ được hai nghiệm gần đúng là $x = -0,05$ (loại vì giá trị âm) và $x = 2,49$. Như vậy, quả bóng chạm đất sau gần 2,49 giây. - Bước 3 (Thông hiểu và giải thích): sau khi giải bài toán và tìm được nghiệm, GV hướng dẫn HS đưa ra nhận xét: quỹ đạo chuyển động của quả bóng là một cung parabol trong mặt phẳng. Ta có thể xác định được vị trí của quả bóng (cả về độ cao so với mặt đất, lẫn khoảng cách so với vị trí quả bóng được đá lên) ở một thời điểm bất kì trong quá trình chuyển động và sau bao lâu thì quả bóng chạm đất (tung độ của đỉnh đồ thị hàm số bằng 0). - Bước 4 (Kiểm tra và áp dụng): việc xác định được quỹ đạo của chuyển động không chỉ giúp HS xác định được vị trí của quả bóng tại một thời điểm bất kì, mà còn giúp HS dự kiến được thời gian quả bóng rơi xuống đất, cũng như tính được khoảng cách từ vị trí đá đến vị trí quả bóng rơi xuống. Những kết quả tìm được đều thỏa mãn điều kiện và hợp lí với bài toán thực tiễn.
	Hoạt động 4 góp phần giúp học sinh có thể phát triển năng lực giải quyết vấn đề (học sinh áp dụng kiến thức về hàm số bậc hai trong bài toán thực tiễn), năng lực giao tiếp toán học (trình bày trước lớp cách giải của bài toán thực tiễn).

V. Củng cố và giao bài tập về nhà

Mục tiêu:

- Nhận biết được những mô hình thực tế dẫn đến khái niệm hàm số bậc hai.
- Nhận biết được định nghĩa hàm số bậc hai, xác định được các hệ số a ; b ; c tương ứng, xác định được nhỏ nhất lớn nhất của hai số bậc hai.
- Thiết lập được bảng giá trị của hàm số bậc hai.
- Áp dụng được kiến thức về hàm số bậc hai trong các bài tập thực tiễn.

Phương pháp: Thuyết trình, vấn đáp

Hình thức: Cá nhân

Nội dung:

Câu 1: Tìm điểm cao nhất và thấp nhất của hàm số bậc hai dưới đây.

a) $y = x^2 + 4x - 3$

b) $y = 2x^2 - 5$

c) $y = -2x^2 + 6x - 4$

d) $y = 2x + 5x^2$

Câu 2: Lưới dây điện có hình dạng như parabol, lưới thấp nhất được treo trên cột điện cao 30,25 m, ta biết hai cột điện cách xa nhau 150 m. Giả sử ta lập một tọa độ Oxy sao cho một cột điện nằm trục Oy (x và y tính bằng mét), cột điện thứ hai ở vị trí (150; 0). Biết một điểm M trên dây điện có tọa độ (10; 27,45). Tìm hàm số có đồ thị biểu diễn hình dạng của lưới dây điện, và tìm chiều cao từ mặt đất đến đỉnh thấp nhất của lưới dây điện, làm tròn kết quả đến hàng đơn vị).



GIÁO ÁN DẠY HỌC THỰC NGHIỆM 3

Bài 12: Phương trình bậc hai $ax^2 + bx + c = 0$

I. Mục tiêu	
Kiến thức: - Học sinh hiểu được cách lập phương trình, hiểu được ứng dụng của phương trình trong thực tiễn. - Học sinh hiểu được ý nghĩa của việc học Toán, biết vận dụng toán học vào thực tiễn. Bài viết đã mô tả, phân tích mô hình hóa toán học trong tình huống thực tiễn liên quan đến bài toán giải phương trình.	Kỹ năng: - Học sinh được phát triển kỹ năng thiết lập phương trình từ vấn đề tình huống thực tiễn. - Học sinh được phát triển kỹ năng giải phương trình thông qua các ví dụ và các bài tập thực tiễn. - Học sinh được hình thành và phát triển kỹ năng mô hình hóa toán học, kỹ năng giải quyết vấn đề thông qua việc giải quyết các bài toán thực tiễn. - Học sinh được phát triển kỹ năng tự học, kỹ năng hợp tác và kỹ năng giao tiếp.
Thái độ: - Học sinh được rèn luyện các thao tác tư duy phân tích, tổng hợp, khái quát hóa, trừu tượng hóa. - Học sinh thấy được vai trò của môn Toán đối với thực tiễn. - Học sinh học tập tự giác, tích cực, hứng thú.	Định hướng phát triển năng lực: - Có cơ hội phát triển năng lực giải quyết vấn đề thực tiễn. - Có cơ hội phát triển năng lực mô hình hóa toán học thông qua việc chuyển vấn đề thực tiễn thành vấn đề toán học liên quan đến phương trình bậc hai. - Có cơ hội phát triển năng lực giao tiếp toán học thông qua hoạt động nhóm, tương tác với giáo viên.
II. Phương pháp, kỹ thuật, hình thức, thiết bị dạy học	
- Phương pháp và kỹ thuật dạy học: Hoạt động nhóm, vấn đáp, thuyết trình. - Hình thức tổ chức dạy học: Cá nhân, nhóm. - Phương tiện thiết bị dạy học: Máy tính, máy chiếu, bảng, hình vẽ.	

III. Chuẩn bị của giáo viên và học sinh	
Chuẩn bị của GV	Chuẩn bị của HS
- Giáo án, SGK, sách giáo viên, sách chuẩn kiến thức và kỹ năng. - Thiết bị và đồ dùng dạy học: Phấn, thước kẻ, máy tính, máy chiếu, bảng phụ, phiếu học tập. - Học liệu: Các câu hỏi, các video liên quan đến bài dạy.	- Ôn tập lại về chủ đề phương trình đã học. - Có đầy đủ sách, vở và đồ dùng học tập. - Tìm hiểu trước một số bài toán thực tế giải toán bằng phương trình, hệ phương trình của bài học. - Chia thành nhóm, cử nhóm trưởng.

IV. Tiến trình dạy học		
Thời gian	Nội dung bài	Hoạt động HS – GV
10ph	HD1. Khởi động Mục đích: Học sinh được ôn tập lại dạng toán giải toán bằng cách lập phương trình. Học sinh được phát triển năng lực mô hình hóa toán học thông qua ví dụ thực tiễn. Phương pháp: Hoạt động nhóm Hình thức: Nhóm 4 -5 HS	
	VD 1: Anh Som có một mảnh đất như hình chữ nhật có diện tích 374 m^2 và chu vi 78 m. Hãy tìm chiều rộng và dài của mảnh đất.	- Nhiệm vụ: Học sinh thảo luận nhóm và trả lời câu hỏi - Đáp án: VD1: Chiều rộng 17 m Chiều dài 22 m
	VD 2: Giải các phương trình sau đây: a) $-3x^2 + 5x + 2 = 0$ b) $x^2 - \frac{1}{2}x - \frac{3}{2} = 0$	- Nhiệm vụ: Học sinh thảo luận nhóm và trả lời câu hỏi - Đáp án: VD 2: a) $x_1 = -\frac{1}{3}; x_2 = 2$ b) $x_1 = \frac{3}{2}; x_2 = -1$

Hoạt động 1: Góp phần giúp học sinh phát triển năng lực mô hình hóa toán học thông qua việc lập phương trình từ các bài toán thực tiễn, năng lực giao tiếp (trình bày cách làm trước lớp)				
10p h	HD2. Định nghĩa và phương pháp giải phương trình			
	Mục tiêu: Định nghĩa phương trình, xác định được các hệ số a ; b và c trong công thức phương trình, hiểu biết phương pháp giải phương trình.			
	Phương pháp: Thuyết trình, vấn đáp.			
	Hình thức: Hoạt động cá nhân, nhóm đôi.			
	1/ Định nghĩa và phương pháp giải phương trình bậc hai	- Trong VD 1 thiết lập thành phương trình bậc hai từ vấn đề thực tiễn. - GV: Xác định biến x là chiều rộng của mảnh đất, còn chiều dài là: $\frac{78-2x}{2}=39-x$ Mảnh đất có diện tích 374 m^2 , từ các số liệu ta có phương trình là: $x\left(\frac{78-2x}{2}\right)=374$ $\Leftrightarrow x^2-39x+374=0$		
	<table><tr><td>$\Delta=b^2-4ac$</td><td><i>Nghiệm của phương trình</i> $ax^2+bx+c=0; a\neq 0$</td></tr></table>	$\Delta=b^2-4ac$	<i>Nghiệm của phương trình</i> $ax^2+bx+c=0; a\neq 0$	- GV: Phương trình có dạng như trên được gọi là phương trình bậc hai. - GV mời một nhóm lên giải bài toán, HS bên dưới dõi phiếu chấm chéo. $x^2-39x+374=0$
	$\Delta=b^2-4ac$	<i>Nghiệm của phương trình</i> $ax^2+bx+c=0; a\neq 0$		
<table><tr><td>$\Delta>0$</td><td><i>Phương trình có nghiệm là:</i> $x_1=\frac{-b-\sqrt{\Delta}}{2a}$ $x_2=\frac{-b+\sqrt{\Delta}}{2a}$</td></tr></table>	$\Delta>0$	<i>Phương trình có nghiệm là:</i> $x_1=\frac{-b-\sqrt{\Delta}}{2a}$ $x_2=\frac{-b+\sqrt{\Delta}}{2a}$	$\Delta=b^2-4ac$ Ta có: $\Delta=(-39)^2-4.1.374=25$ $x_1=\frac{-(-39)-\sqrt{25}}{2}=17$ $x_2=\frac{-(-39)+\sqrt{25}}{2}=22$	
$\Delta>0$	<i>Phương trình có nghiệm là:</i> $x_1=\frac{-b-\sqrt{\Delta}}{2a}$ $x_2=\frac{-b+\sqrt{\Delta}}{2a}$			
<table><tr><td>$\Delta=0$</td><td><i>PT có một nghiệm</i> $x=\frac{-b}{2a}$</td></tr></table>	$\Delta=0$	<i>PT có một nghiệm</i> $x=\frac{-b}{2a}$		
$\Delta=0$	<i>PT có một nghiệm</i> $x=\frac{-b}{2a}$			
<table><tr><td>$\Delta<0$</td><td><i>PT không có nghiệm trong $\mathbb{R}$</i></td></tr></table>	$\Delta<0$	<i>PT không có nghiệm trong $\mathbb{R}$</i>	- Xét nghiệm của PT, ta gọi x là chiều rộng.	
$\Delta<0$	<i>PT không có nghiệm trong $\mathbb{R}$</i>			

		Khi $x = 17$ ta có chiều dài là: $39 - 17 = 22\text{ m}$ Khi $x = 22$ ta có chiều dài là: $39 - 22 = 17\text{ m}$, không hợp lý. Vậy, mảnh đất rộng 17m và dài 22m											
	Hoạt động 2 góp phần giúp phát triển năng lực mô hình hoá toán học (thông qua việc thiết lập và hình thành định nghĩa phương trình bậc hai), năng lực giao tiếp (trình bày cách làm trước lớp).												
30p h	HD3. Áp dụng giải bài tập thực tiễn Mục tiêu: Thiết lập toán học và áp dụng được kiến thức về phương trình trong các bài tập thực tiễn. Phương pháp: Hoạt động nhóm. Hình thức: Nhóm đôi/ nhóm 4 – 5 HS.												
	VD 3: Quảng đường cao tốc thủ đô Viênng Chăn - Văng Viênng dài 180 km, hai ô tô khởi hành cùng một lúc, đi từ thủ đô Viênng Chăn đến Văng Viênng, ô tô thứ nhất chạy nhanh hơn ô tô thứ hai là 10km/h nên đến trước ô tô thứ hai 15 phút. Tính vận tốc mỗi xe?	1/ Áp dụng giải ví dụ 3 Nhiệm vụ: Thảo luận, hoàn thiện phiếu học tập. Thời gian: 5ph Hình thức: Nhóm đôi. GV chỉ định 1 nhóm lên giải thích cách làm, các nhóm bên dưới đổi kết quả, chấm chéo. Đáp án: - Bước 1 (Hiểu và xây dựng mô hình toán): Gọi vận tốc của xe thứ nhất là x và vận tốc xe thứ hai là $x - 10$ vì ô tô thứ nhất chạy nhanh hơn ô tô thứ hai là 10km/h (km/h).											
		<table><tr><td></td><td>Quãng đường S (km)</td><td>Vận tốc v (km/h)</td><td>Thời gian t (giờ)</td></tr><tr><td>Xe thứ nhất</td><td>180</td><td>x</td><td>$\frac{180}{x}$</td></tr><tr><td>Xe thứ hai</td><td>180</td><td>$x - 10$</td><td>$\frac{180}{x - 10}$</td></tr></table>		Quãng đường S (km)	Vận tốc v (km/h)	Thời gian t (giờ)	Xe thứ nhất	180	x	$\frac{180}{x}$	Xe thứ hai	180	$x - 10$
	Quãng đường S (km)	Vận tốc v (km/h)	Thời gian t (giờ)										
Xe thứ nhất	180	x	$\frac{180}{x}$										
Xe thứ hai	180	$x - 10$	$\frac{180}{x - 10}$										

		Ô tô thứ nhất đến trước ô tô thứ hai là 15 phút: (Đổi 15 phút = $\frac{1}{4}$) Khi đó bài toán trở thành phương trình: $\frac{180}{x-10} - \frac{180}{x} = \frac{1}{4}$ - Bước 2 (giải bài toán): Ta giải phương trình: $\frac{180}{x-10} - \frac{180}{x} = \frac{1}{4} \Leftrightarrow$ $\frac{720x}{4x(x-10)} - \frac{720x(x-10)}{4x(x-10)} = \frac{x(x-10)}{4x(x-10)}$ $\Rightarrow x^2 - 10x - 7200 = 0$ $\Rightarrow (x-90)(x+80) = 0$ $\Rightarrow \begin{cases} x = 90 \\ x = -80 \end{cases}$ Giải phương trình bậc 2, ẩn x được 2 nghiệm $x = 90$ (tm) $x = -80$ (loại). - Bước 3 (Thông hiểu và giải thích): Vậy tốc độ của xe thứ nhất là nghiệm của PT: $\frac{180}{x-10} - \frac{180}{x} = \frac{1}{4}$ Vận tốc xe thứ hai là: $x - 10 = 90 - 10 = 80$ Tốc độ xe thứ nhất 90 km/h Tốc độ xe thứ hai 80 km/h - Bước 4 : (Kiểm tra và áp dụng): Hiệu hai vận tốc là: $90 - 80 = 10$ (km/h). Thời gian ô tô thứ nhất đi hết quãng đường là: $180 : 90 = 2 \text{ (h)}.$ Thời gian ô tô thứ hai đi hết quãng đường là: $180 : 80 = 2.25 \text{ (h)}.$ Hiệu thời gian của hai ô tô là: $(2.25 - 2) \times 60 = 15 \text{ (phút)}.$
--	--	---

	Như vậy, kết quả của bài toán thu được hoàn toàn phù hợp với số liệu của tình huống thực tiễn.												
VD 4 : Theo dự án của công ty xây dựng đường sắt Lào – Trung Quốc phải xây đường sắt được 100 km trong một thời gian quy định. Nhờ tăng năng suất lao động, mỗi ngày công ty phải xây thêm 1 Km so với kế hoạch. Trong thực tế công ty chẳng những xây dựng vượt kế hoạch 108 Km và còn hoàn thành công việc sớm hơn 2 ngày so với quy định. Tính chiều dài đường sắt mà công ty phải xây trong một ngày theo kế hoạch. 	2/ Áp dụng giải ví dụ 4 Nhiệm vụ: Thảo luận, hoàn thiện phiếu học tập. Thời gian: 7ph Hình thức: Nhóm 4 – 5 HS. Hết thời gian thảo luận, - GV gọi nhóm hoàn thiện xong đầu tiên lên trình bày cách làm của nhóm. - Bước 1 (Hiểu và xây dựng mô hình toán): HS tìm hiểu được vấn đề thực tiễn: Đây là bài toán thực tiễn liên quan đến năng suất lao động xây dựng. Các số liệu liên quan là chiều dài đường sắt cần xây dựng, số ngày xây dựng, chiều dài trong 1 ngày (theo kế hoạch, trong thực tế). - HS thu thập số liệu có liên quan, dựa vào các từ khóa để tóm tắt bài toán dựa trên các câu hỏi (do giáo viên đặt ra hoặc ở mức cao hơn là học sinh tự đặt ra). Từ đó xây dựng được bảng tóm tắt: <table><tr><td></td><td>Chiều dài đường</td><td>Xây dựng (Km/ngày)</td><td>Thời gian (ngày)</td></tr><tr><td>Kế hoạch</td><td>100</td><td>x</td><td>$\frac{100}{x}$</td></tr><tr><td>Thực tế</td><td>$100+8=108$</td><td>$x+1$</td><td>$\frac{108}{x+1}$</td></tr></table>		Chiều dài đường	Xây dựng (Km/ngày)	Thời gian (ngày)	Kế hoạch	100	x	$\frac{100}{x}$	Thực tế	$100+8=108$	$x+1$	$\frac{108}{x+1}$
	Chiều dài đường	Xây dựng (Km/ngày)	Thời gian (ngày)										
Kế hoạch	100	x	$\frac{100}{x}$										
Thực tế	$100+8=108$	$x+1$	$\frac{108}{x+1}$										

	- HS xét các mối quan hệ của các số liệu có trong bảng để lập bài toán về giải phương trình sau: Công ty xây dựng hoàn thành công việc sớm hơn 2 ngày so với quy định nên: $\frac{100}{x} - \frac{108}{x+1} = 2$ - Bước 2 (giải bài toán): Học sinh giải phương trình đã xác lập. $\frac{100}{x} - \frac{108}{x+1} = 2 \Leftrightarrow 100(x+1) - 108x = 2x(x+1) \Leftrightarrow 2x^2$ $\Leftrightarrow x^2 + 5x - 50 = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} x = 5 \\ x = -10 \end{cases}$ - Bước 3 (Thông hiểu và giải thích): Gọi chiều dài đường sắt mà công ty phải xây trong một ngày theo kế hoạch là $x (x > 0, x \in \mathbb{N},$ chiều dài đường sắt). Thời gian xây dựng theo kế hoạch 100 km là $\frac{100}{x}$ (ngày) Do công ty xây vượt mức 8 km nên chiều dài xây được trong thực tế là $100 + 8 = 108$ km. Theo thực tế, mỗi ngày công ty xây thêm được 1 km nên năng suất thực tế là $x + 1$ (km/ngày). Khi đó, thời gian làm thực tế là $\frac{108}{x+1}$ (ngày) Công ty xây dựng hoàn thành công việc sớm hơn 2 ngày so với quy định, nên ta có phương trình:
--	--

		$\frac{100}{x} - \frac{108}{x+1} = 2$ $\Leftrightarrow 100(x+1) - 108x = 2x(x+1)$ $\Leftrightarrow 2x^2 + 10x - 100 = 0$ Giải phương trình bậc hai, ta có: $x = 5$ (thỏa mãn), $x = -10$ (loại). Vậy chiều dài mà công ty phải xây dựng trong một ngày theo kế hoạch là: 5 km. - Bước 4 (Kiểm tra và áp dụng): Số ngày xây dựng theo dự kiến là: $100 : 5 = 20$ (ngày) Số ngày làm theo thực tế là: $20 - 2 = 18$ (ngày); chiều dài xây theo thực tế là: $18 \times 6 = 108 \text{ km.}$ Hiệu chiều dài giữa dự kiến và thực tế là: $108 - 100 = 8 \text{ km.}$ Vậy, kết quả bài toán thu được hoàn toàn phù hợp với số liệu của tình huống thực tiễn.
Hoạt động 3 góp phần giúp học sinh có thể phát triển năng lực giải quyết vấn đề (học sinh lập phương trình và áp dụng kiến thức về phương trình trong bài tập thực tiễn), năng lực giao tiếp toán học (trình bày trước lớp cách giải của bài toán thực tiễn).		

V. Củng cố và giao bài tập về nhà

- **Mục đích:** HS được khắc sâu các kiến thức về cách giải phương trình thấy được sự liên hệ mật thiết giữa Toán học và thực tiễn.

- **Phương pháp/Kĩ thuật:** Hoạt động cá nhân

- **Phương pháp tổ chức:**

+ Thời gian dự kiến: 5 phút.

+ Thiết kế dưới dạng trả lời câu hỏi trắc nghiệm.

- **Nội dung:**

Câu 1: Theo quy định trả tiền nợ cho ngân hàng. Bác Phon phải trả tiền còn lại 40 000 000 kíp (không có lãi suất), tháng đầu tiên bác trả 1 000 000 kíp, và mỗi tháng

sau bác phải trả thêm 200 000 kíp. Hỏi rằng bác Phon phải trả tiền bao nhiêu tháng để hết tiền còn lại ?

- a) 15 tháng b) 16 tháng c) 25 tháng d) 26 tháng

Câu 2: Hiện tại hệ thống tiền tệ của Lào gồm các mệnh giá 1.000, 2.000, 5.000, 10.000, 20.000, 50.000, và 100.000. Nếu nhà nước chỉ in hai loại tiền có mệnh giá là 5.000 và 10.000 tổng giá trị 250.000.000 kíp. Sao cho tiền mệnh giá 5.000 in nhiều hơn mệnh giá 10.000 là 200 tờ. Hỏi nhà nước in tiền mệnh giá 5 nghìn và 10 nghìn bao nhiêu tờ ?

- a) 18600 và 18400 b) 17800 và 17600
c) 16800 và 16600 d) 15800 và 15600