

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

LÊ HỒNG QUANG

**BỒI DƯỠNG NĂNG LỰC MÔ HÌNH HÓA TOÁN HỌC
CHO HỌC SINH TRUNG HỌC PHỔ THÔNG
TRONG DẠY HỌC ĐẠI SỐ**

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

TÓM TẮT LUẬN ÁN

THÁI NGUYÊN - 2020

Công trình được hoàn thành tại:
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM - ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN

Người hướng dẫn khoa học: 1. TS. Trần Luận
2. PGS.TS Trần Việt Cường

Phản biện 1.....

Phản biện 2.....

Phản biện 3.....

Luận án sẽ được bảo vệ trước Hội đồng chấm luận án cấp Trường
hợp tại: Trường Đại học Sư phạm - ĐHTN

Vào hồi.....giờ.....ngày.....tháng.....năm 2020

Có thể tìm hiểu luận án tại:

- Trường Đại học Sư phạm;
- Thư viện Quốc gia;
- Trung tâm Học liệu – ĐHTN

DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH CÔNG BỐ

Công bố quốc tế (03)

1. Tran Viet Cuong, Le Hong Quang (2020). *Math Modeling and Case Solving in Real Context: Case Study at Xuan Giang High School, Soc Son District, Hanoi City, Vietnam*. Universal Journal of Educational Research, Vol. 8, No. 12 (SCOPUS)
2. Tran Trung Tinh, Le Hong Quang (2019). *Integrating Art with STEM Education-STEM Education in Vietnam high schools*. Annals. Comput er Science Series. 17th, Tome 1st. (B+), Romania. Pp. 203-213.
3. Tran Viet Cuong, Le Hong Quang (2017). *Teaching Mathematical Modelling: Connecting To Classroom And Practice*. Annals. Comput er Science Series. 15th, Tome 2st, Romania. Pp. 24-28.

Công bố trong nước (04)

1. Lê Hồng Quang (2019). *Nghiên cứu về khung năng lực mô hình hóa toán học của học sinh trung học phổ thông*. Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội, Tập 64, số 7, tr. 120-129.
2. Lê Hồng Quang (2019). *Thực trạng năng lực mô hình hóa toán học của học sinh Trung học phổ thông*. Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội, Tập 64, số 4, tr.137-153.
3. Tran Viet Cuong, Le Hong Quang (2018). *Developing a problem-solving teaching process through the creative experiences of high school students*. HNUE Journal of Science, Vol. 63, Iss. 9, pp. 42-52
4. Lê Hồng Quang (2016). *Mô hình hóa toán học trong bối cảnh học tập dựa trên giải quyết vấn đề*. Tạp chí Tâm lý học, số 10 (2016), tr. 89-98.

Đề tài (03)

Nghiên cứu sinh đã tham gia thực hiện: **03** đề tài khoa học công nghệ cấp **Bộ**.

1. Tên đề tài: Tự chủ và trách nhiệm giải trình của trường phổ thông chất lượng cao ở Việt Nam hiện nay;
Mã số: B2020-HVQ-09; Năm thực hiện: 2020-2021
Vai trò: **Thành viên**
2. Tên đề tài: Phát triển năng lực giáo dục STEAM cho giáo viên THPT; Mã số: B2018-HVQ-06; Năm thực hiện: 2018-2019;
Vai trò: **Thư kí** Đã nghiệm thu: **ĐẠT**
3. Tên đề tài: Nghiên cứu đề xuất mô hình phòng học bộ môn cho nhà trường phổ thông đáp ứng yêu cầu của chương trình giáo dục phổ thông mới;
Mã số: B2018-HVQ-07. Năm thực hiện: 2018-2019;
Vai trò: **Thành viên** Đã nghiệm thu: **ĐẠT**

MỞ ĐẦU

1. Lý do chọn đề tài

Xu thế chung mà các nền giáo dục toán tiên tiến trên thế giới không chỉ đánh giá về kiến thức mà còn xem xét khả năng của học sinh trong việc áp dụng kiến thức và kinh nghiệm của mình vào giải quyết những vấn đề thực tiễn và có thể làm được những gì trên cơ sở những kiến thức đã học được.

Quá trình mô hình hóa Toán học cho thấy mối quan hệ giữa thực tiễn với các vấn đề trong sách giáo khoa dưới góc nhìn của toán học. Do vậy, nó đòi hỏi học sinh cần vận dụng thành thạo các thao tác tư duy toán học như phân tích, tổng hợp, so sánh, khái quát hóa, trừu tượng hóa... Ở trường phổ thông, cách tiếp cận này giúp việc học Toán của học sinh trở nên thiết thực và có ý nghĩa hơn, tạo động cơ và niềm say mê học tập môn Toán.

Chương trình Sách giáo khoa bộ môn Toán ở trường Trung học phổ thông hiện hành kế thừa và phát huy truyền thống dạy học Toán ở Việt Nam, tiếp cận trình độ giáo dục toán học phổ thông của các nước phát triển trong khu vực và trên thế giới. Nội dung được biên soạn theo tinh thần lựa chọn những kiến thức toán học cơ bản, thiết thực, có hệ thống, trình bày tinh giản; thể hiện tính liên môn và tích hợp các nội dung dạy học; thể hiện vai trò công cụ của môn Toán, đồng thời tăng cường thực hành và vận dụng, thực hiện dạy học gắn liền với thực tiễn. Đặc biệt, Đại số tạo điều kiện rất lớn trong việc bồi dưỡng năng lực mô hình hóa toán học cho học sinh.

Đã có một số công trình nghiên cứu về mô hình hóa toán học ứng dụng trong dạy học Toán ở trường phổ thông. Điển hình là các công trình “*Nghiên cứu vận dụng phương pháp mô hình hóa trong dạy học môn toán ở trường 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 [12], “*Sử dụng toán học hóa để phát triển các năng lực hiểu biết định lượng của học sinh lớp 10*” của tác giả Nguyễn Thị Tân An, “*Ứng dụng phép tính vi phân (phần đạo hàm) để giải các bài tập cực trị có nội dung liên môn và thực tế trong dạy học Toán lớp 12 Trung học phổ thông*” của tác giả Nguyễn Ngọc 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 [11]. Tuy nhiên, chưa có công trình nào nghiên cứu sâu về bồi dưỡng năng lực mô hình hóa toán học cho học sinh Trung học phổ thông.

Vì những lý do trên đây, chúng tôi chọn đề tài nghiên cứu cho luận án là: “***Bồi dưỡng năng lực mô hình hóa toán học cho học sinh Trung học phổ thông trong dạy học Đại số***”.

2. Mục đích nghiên cứu

Mục đích của Luận án là nghiên cứu, xác định những thành tố đặc trưng của năng lực mô hình hóa toán học với đối tượng là học sinh Trung học phổ thông; trên cơ sở đó, đề xuất các biện pháp sư phạm nhằm góp phần bồi dưỡng năng lực này ở người học qua dạy học Đại số.

3. Nhiệm vụ nghiên cứu

Nghiên cứu lý luận về các nội dung: Nghiên cứu quan điểm về mô hình hóa toán học; Năng lực mô hình hóa toán học của học sinh THPT.

Nghiên cứu thực tiễn: Thực trạng về năng lực mô hình hóa toán học của học sinh trong một số nhà trường THPT; Thực trạng việc bồi dưỡng năng lực mô hình hóa toán học của học sinh THPT.

Xác định rõ: Những năng lực thành tố của năng lực mô hình hóa toán học của học sinh THPT; Những nội dung sẽ trang bị, bồi dưỡng cho học sinh THPT để nâng cao năng lực mô hình hóa toán học;

Những biện pháp sư phạm hướng đến nâng cao năng lực mô hình hóa toán học của học sinh THPT.

Thực nghiệm sư phạm: Tổ chức thực nghiệm sư phạm theo cả chiều rộng và chiều sâu để kiểm nghiệm tính khả thi và hiệu quả của các biện pháp đề xuất.

4. Khách thể và đối tượng nghiên cứu

+ *Khách thể nghiên cứu:* Quá trình dạy học Toán tại trường THPT.

+ *Đối tượng nghiên cứu:* Quá trình bồi dưỡng năng lực mô hình hóa toán học cho học sinh THPT.

5. Giả thuyết khoa học

Nếu xác định được các thành tố cơ bản trong năng lực mô hình hóa toán học của học sinh THPT và đề xuất được các biện pháp sư phạm thích hợp thì sẽ góp nâng cao năng lực mô hình hóa toán học của học sinh, từ đó, nâng cao chất lượng dạy và học Toán trong nhà trường THPT.

6. Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp nghiên cứu lí luận; Phương pháp điều tra; Phương pháp chuyên gia; Thực nghiệm sư phạm.

7. Luận điểm khoa học sẽ đưa ra bảo vệ

+ Đánh giá được thực trạng về năng lực mô hình hóa toán học của học sinh THPT trong một số nhà trường THPT và việc bồi dưỡng năng lực mô hình hóa toán học cho học sinh THPT.

+ Đề xuất khung năng lực mô hình hóa toán học của học sinh THPT có tính cần thiết và khả thi.

+ Những biện pháp sư phạm cho bồi dưỡng năng lực mô hình hóa toán học cho học sinh THPT phù hợp với chương trình, định hướng Giáo dục phổ thông mới (2018).

8. Dự kiến những đóng góp trong luận án

+ *Về mặt lý luận:* Các thành tố của năng lực mô hình hóa toán học của học sinh THPT; Những nội dung sẽ bồi dưỡng cho học sinh THPT để nâng cao năng lực mô hình hóa toán học của họ.

+ *Về mặt thực tiễn:* Đánh giá được thực trạng mức độ các thành tố của năng lực mô hình hóa toán học của học sinh THPT và thực trạng bồi dưỡng năng lực này cho học sinh ở nhà trường THPT; Những biện pháp sư phạm nhằm nâng cao năng lực mô hình hóa toán học của học sinh THPT; Sản phẩm của luận án có thể sử dụng trong dạy học môn Toán ở trường THPT.

Chương 1

CƠ SỞ LÝ LUẬN VÀ THỰC TIỄN

1.1. Tổng quan vấn đề nghiên cứu

1.1.1. Tình hình bồi dưỡng năng lực mô hình hóa toán học cho học sinh trong dạy học Toán trên thế giới

Ngày càng có nhiều bằng chứng trong các tài liệu cho thấy cách tiếp cận tập trung vào vấn đề bao gồm bối cảnh toán học, bối cảnh "thế giới thực" hoặc cả hai đều có thể thúc đẩy việc học cả kỹ năng và khái niệm. Trong một nghiên cứu so sánh, ví dụ, với chương trình giảng dạy ở trường trung học bao gồm các tình huống có vấn đề được áp dụng phong phú, học sinh đạt điểm tốt hơn so với học sinh so với các thủ tục đại số và tốt hơn đáng kể về các nhiệm vụ giải quyết vấn đề và khái niệm (Schoen & Ziebarth, 1998) [14].

Xem xét tại một số nước về dạy học mô hình hóa toán học: Phần Lan; Australia; Hà Lan; Vương quốc Anh; Mỹ; Pháp.

1.1.2. Tình hình bồi dưỡng năng lực mô hình hóa toán học trong dạy học Toán ở Việt Nam

Tác giả (Phan Anh, 2012) [12] nghiên cứu xác định những thành tố đặc trưng của năng lực toán học hóa tình huống thực tiễn với đối

tượng là học sinh Trung học phổ thông; trên cơ sở đó, đề xuất các biện pháp sư phạm nhằm góp phần phát triển năng lực này ở người học qua dạy học Đại số và Giải tích; Bùi Huy Ngọc (2003) [11], với 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 Trung học cơ sở”; Tác giả Huỳnh Hữu Hiền (2016) [10] tìm hiểu quy trình mô hình hoá toán học; tìm hiểu năng lực mô hình hoá của học sinh; xem xét năng lực mô hình hoá toán học của nhóm học sinh lớp 10 khi học theo bối cảnh; tìm hiểu một số thuận lợi và khó khăn của học sinh khi học theo bối cảnh; xem xét thái độ của học sinh trong khi tiến hành hoạt động mô hình hóa Toán học trong môi trường học theo bối cảnh; Hà Xuân Thành (2017) [9] nghiên cứu “Dạy học toán ở trường THPT theo hướng phát triển năng lực giải quyết vấn đề thực tiễn thông qua việc khai thác và sử dụng các tình huống thực tiễn”.

Như vậy, thông qua nghiên cứu tài liệu trong nước, tôi nhận thấy rằng, các nghiên cứu liên quan đến mô hình toán học, toán học hóa vấn đề thực tiễn,... cũng đã đề cập đến vấn đề phát triển năng lực của học sinh; các nghiên cứu trước đây với mẫu nghiên cứu chưa đủ lớn để đưa ra khẳng định về năng lực mô hình hóa toán học của học sinh; thiếu một đánh giá chi tiết về các thành tố năng lực mô hình hóa toán học, thiếu đánh giá trên diện rộng về thực trạng năng lực mô hình hóa toán học. Tuy vậy, các nghiên cứu mới chỉ tập trung giúp học sinh nâng cao năng lực giải quyết vấn đề.

Do đó, vẫn cần thiết có một nghiên cứu cụ thể, chuyên sâu về bồi dưỡng năng lực mô hình hóa toán học cho học sinh THPT, trong đó, xây dựng được khung năng lực của học sinh cho mô hình hóa toán học, đề xuất biện pháp khả thi cho bồi dưỡng năng lực mô hình hóa toán học ở học sinh THPT.

1.2. Các khái niệm cơ bản

1.2.1. Năng lực

1.2.2. Năng lực toán học

1.2.3. Mô hình

1.2.4. Mô hình toán học

1.2.5. Mô hình hóa toán học

1.2.6. Năng lực mô hình hóa toán học

Có nhiều định nghĩa khác nhau của các nhà nghiên cứu về năng lực mô hình hoá và nó gồm nhiều kĩ năng thành phần.

Từ các nghiên cứu trên, tác giả luận án cho rằng, năng lực mô hình hóa Toán học là khả năng thực hiện đầy đủ các giai đoạn của quá trình mô hình hóa (toán học hoá, giải bài toán, thông hiểu, đối chiếu) nhằm giải quyết vấn đề được đặt ra.

1.3. Vai trò, ý nghĩa của mô hình hóa toán học trong dạy học môn Toán ở phổ thông

1.3.1. Tăng cường liên hệ Toán học với thực tiễn

1.3.2. Phát triển các dự án học tập

1.3.3. Tăng cường hợp tác nhóm

1.3.4. Phát triển năng lực giải quyết vấn đề thực tiễn

1.3.5. Phát triển kĩ năng sử dụng công nghệ thông tin

1.4. Quy trình mô hình hóa toán học

Có nhiều quy trình mô hình hóa toán học đã được các nhà toán học, giáo dục học nghiên cứu, công bố và sử dụng nhiều trong những thập niên vừa qua. Tiêu biểu có thể kể đến là: Từ việc xem xét lại mô hình hóa từ các nghiên cứu (Pollak 1979; Blum (2005); Stillman (2007); OECD/PISA (2006); Ok-Ki Kang Ji Hwan Noh (2012) [67]; Mette Sofie Olufsen, 2003). Tác giả luận án đề xuất một mô hình toán học để giảng dạy tại Việt Nam (Hình 1.7).

1.5. Năng lực mô hình hóa Toán học của học sinh

1.5.1. *Năng lực nhận diện tình huống mô hình toán học từ bối cảnh thực tiễn*

1.5.2. *Năng lực sử dụng ngôn ngữ trong quá trình mô hình hóa toán học*

1.5.3. *Năng lực xây dựng mô hình toán học*

1.5.4. *Năng lực làm việc với mô hình toán học*

1.5.5. *Năng lực đánh giá, điều chỉnh mô hình*

1.6. Tiềm năng của dạy học Đại số theo hướng bồi dưỡng năng lực mô hình hóa toán học cho học sinh

Tác giả luận án xem xét Đại số sơ cấp trong chương trình Toán phổ thông và thấy rằng, đại số thường được coi là cần thiết cho bất kỳ nghiên cứu toán học, khoa học, hoặc kỹ thuật nào, cũng như các ứng dụng khác như các ngành y học và kinh tế. Đại số cho phép mô tả các quan hệ hàm số; Đại số có khả năng “đại số hóa hình học”... Hay nói cách khác, đại số là một cơ sở cho nhiều nghiên cứu sâu về toán học, nhằm hình thành những công cụ toán học để giải quyết các vấn đề của toán học và các lĩnh vực khoa học khác có liên quan; tạo cho học sinh khả năng suy luận suy diễn, góp phần phát triển tư duy logic, khả năng sáng tạo toán học và hình thành khả năng sử dụng các thuật toán.

Do vậy, tác giả luận án khẳng định, đại số trong chương trình phổ thông có rất nhiều tiềm năng phát triển năng lực mô hình hóa toán học cho học sinh.

Theo những phân tích từ trên, tác giả luận án cho rằng, để học sinh thực hiện được quá trình mô hình hóa toán học thành công, họ cần phải được bồi dưỡng một số các hoạt động: Hoạt động ngôn ngữ; Hoạt động nhận diện tình huống; Hoạt động huy động kiến thức, kinh nghiệm thực tiễn, kỹ năng giải quyết vấn đề; Hoạt động tìm hiểu và giải thích các vấn đề thực tiễn thông qua mô hình hóa toán học.

Kết luận Chương 1

Từ tìm hiểu các nghiên cứu quốc tế và trong nước về mô hình hóa toán học trong dạy và học ở nhà trường THPT. Trong Chương 1, tác giả luận án đề xuất các thành tố năng lực mô hình hóa toán học của học sinh. Tác giả sẽ vận dụng khung năng lực đề xuất này để khảo sát thực trạng về năng lực mô hình hóa toán học của học sinh.

Chương 2. NGHIÊN CỨU THỰC TRẠNG

2.1. Phương pháp nghiên cứu

2.1.1. Mục tiêu nghiên cứu

Nghiên cứu này được thiết kế hướng đến mục tiêu:

- Đánh giá thực trạng năng lực mô hình hóa toán học của học sinh trung học phổ thông (Thông qua các nghiên cứu điển hình tại 10 trường THPT)
- Tìm hiểu việc bồi dưỡng năng lực mô hình hóa toán học cho học sinh trong các nhà trường THPT.

2.1.2. Mẫu nghiên cứu

Khảo sát được tiến hành trên mẫu gồm: 06 chuyên gia giáo dục; 05 nhà quản lý giáo dục; 126 giáo viên trực tiếp giảng dạy bộ môn Toán tại 10 trường THPT và 500 học sinh tại các trường THPT trên.

2.1.3. Công cụ nghiên cứu

Ngoài công cụ là các phiếu hỏi, chúng tôi còn tham vấn trực tiếp với chuyên gia, giáo viên, học sinh.

Chúng tôi xử lý số liệu là sử dụng các thuật toán của phương pháp thống kê toán học để tính giá trị trung bình cộng có trọng số $\bar{X}$ của các mức độ cần đánh giá đối với 1 tiêu chí phải đánh giá theo công thức sau:

$$\overline{X_j} = \frac{\sum_{i=1}^n f_i X_i}{\sum_{i=1}^n f_i}$$

2.1.4. Quá trình thực hiện thu thập dữ liệu

Quá trình nghiên cứu thực trạng, nhóm nghiên cứu thực hiện thông qua các bước: (1) Thành lập nhóm thực hiện nghiên cứu; (2) Các thành viên trao đổi về nội dung dự kiến khảo sát; (3) Áp dụng bản mô tả năng lực mô hình hóa toán học của học sinh (tại Chương 1); (4) Tham vấn, trả lời phiếu hỏi; (5) Đánh giá; (6) Tìm hiểu việc bồi dưỡng năng lực mô hình hóa toán học cho học sinh tại một số trường THPT.

2.1.5. Phân tích dữ liệu

2.2. Thực trạng năng lực mô hình hóa toán học của học sinh THPT

2.2.1. Thực trạng năng lực nhận diện tình huống thực tiễn có thể vận dụng mô hình toán học

2.2.2. Thực trạng năng lực ngôn ngữ toán học

2.2.3. Thực trạng năng lực xây dựng mô hình toán học

2.2.4. Thực trạng năng lực làm việc với mô hình toán học

2.2.5. Thực trạng năng lực đánh giá và năng lực điều chỉnh mô hình

2.3. Thực trạng việc bồi dưỡng năng lực mô hình hóa toán học cho học sinh của đội ngũ giáo viên Toán trường THPT

Như vậy, ứng dụng thực tiễn của toán học và sự liên môn trong đó toán học đóng vai trò công cụ đã được đề cập tường minh trong chương trình trung học. Tuy nhiên, vấn đề dạy học mô hình hóa chưa được quan tâm thảo luận ở Việt Nam. Vấn đề dạy học mô hình hóa không được nhấn mạnh trong chương trình và sách giáo khoa ở Việt Nam. Chúng tôi chỉ tìm thấy dấu vết của sự mô hình hóa trong việc ứng dụng các kiến thức toán học vào một số vấn đề nảy sinh từ thực

tế. Trong sách giáo khoa toán trung học phổ thông, các bài tập loại này rất hiếm và thường được đặt trong phần bài đọc thêm hoặc ở phần đầu một số chương với vai trò dẫn dắt đến kiến thức mới.

Qua tham vấn tới các giáo viên tham gia trong quá trình nghiên cứu và dạy học thực nghiệm, đối chứng. Chúng tôi nhận được kết quả không khả quan trong vấn đề bồi dưỡng năng lực mô hình hóa toán học cho học sinh THPT.

Với câu hỏi: Theo thầy (cô), học sinh có cần thiết bồi dưỡng năng lực mô hình hóa toán học?

Tôi nhận được 7/19 giáo viên nói không cần thiết; 4/19 nói rằng nó là ít cần thiết; 3/11 giáo viên cho là cần thiết; và với 5/19 giáo viên khẳng định việc bồi dưỡng năng lực mô hình hóa toán học cho học sinh THPT là rất cần thiết.

Với câu hỏi: Theo thầy (cô), năng lực mô hình hóa toán học có hỗ trợ cho việc tự rèn luyện và phát triển năng lực bản thân và nâng cao kết quả học tập Toán của học sinh?

Tôi nhận được 6/19 giáo viên nói không hỗ trợ; 4/19 nói rằng, nó có hỗ trợ nhưng mức độ ít; 5/11 giáo viên nói rằng, năng lực mô hình hóa toán học có hỗ trợ cho việc tự rèn luyện và phát triển năng lực bản thân và nâng cao kết quả học tập Toán của học sinh; và với 4/19 giáo viên khẳng định việc bồi dưỡng năng lực mô hình hóa toán học cho học sinh là cần thiết, nó hỗ trợ rất nhiều cho chính bản thân mỗi học sinh về các kỹ năng giải quyết vấn đề thực tiễn, giúp vận dụng kinh nghiệm bản thân và kiến thức toán học cho thực hiện nhiệm vụ.

Với câu hỏi: Theo thầy (cô) 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 Đại số có thiết thực không?

Phía các giáo viên đã có những tâm sự, chia sẻ khác nhau. Cơ 3/19 giáo viên cho rằng, nó không thiết thực; 5/19 nói rằng, nó ít thiết

thực; Tuy nhiên, vẫn có 11/19 giáo viên nói rằng, 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 Đại số là rất thiết thực và thiết thực. Nhiều giáo viên nói rằng, tuy họ biết những lợi ích của mô hình hóa toán học và việc học sinh có năng lực mô hình hóa toán học là rất tốt. Tuy nhiên, do nhiều lí do khách quan và chủ quan mà giáo viên chưa có động lực mạnh mẽ để thực hiện việc bồi dưỡng năng lực mô hình hóa toán học cho học sinh THPT.

Tiếp tục tham vấn các giáo viên Toán tham gia vào nghiên cứu và thực nghiệm, đa số giáo viên cho rằng, họ chưa có thời gian rèn luyện năng lực mô hình hóa toán học của học sinh qua nội dung Đại số, họ nói rằng, năng lực mô hình hóa toán học mà học sinh thể hiện được là do học sinh tự rèn luyện trong các giờ học trên lớp và rèn luyện thông qua các bối cảnh thực tiễn.

2.4. Đánh giá chung về thực trạng bồi dưỡng năng lực mô hình hóa toán học cho học sinh THPT

Ưu điểm

Dựa vào kết quả khảo sát, cụ thể ở một số năng lực cốt lõi, tôi thấy rằng, học sinh THPT có một số ưu điểm, cụ thể như:

Tự tin, tích cực tham gia các hoạt động học tập trong và ngoài lớp học.

Đam mê, tìm tòi, khám phá những vấn đề trong bối cảnh thực.

Có lợi thế trong học tập với ứng dụng công nghệ thông tin và truyền thông, nhanh biết cách sử dụng các sản phẩm công nghệ phục vụ hoạt động học tập và cuộc sống.

Đa số các em có vốn trải nghiệm, đôi lúc đã vận dụng vào trong giải quyết bài toán.

Do vậy, khi có cơ hội được bồi dưỡng năng lực mô hình hóa toán học, hầu như toàn bộ học sinh trong lớp sẽ rất hào hứng tham gia, bởi

họ nghĩ rằng, họ sẽ được giải quyết các vấn đề thực tiễn, họ được trải nghiệm, thử thách.

Hạn chế

Dựa vào thực tiễn giảng dạy, kết quả khảo sát, tôi thấy học sinh THPT, bên cạnh những ưu điểm thì còn một số hạn chế:

Về phía học sinh: Trong lúc giải quyết bài toán thực, học sinh đôi lúc quá tập trung vào các hiện tượng không phải bản chất, bỏ qua yếu tố bản chất của đối tượng. Từ đó, chuyển đổi từ vấn đề thực sang mô hình toán học gặp khó khăn, đôi lúc là thất bại; Nhiều học sinh thiếu kiên trì, khi chuyển đổi từ bài toán thực sang mô hình toán học nếu thấy khó khăn là dừng lại và bỏ qua.

Tức là, năng lực chuyển đổi ngôn ngữ trong cuộc sống với ngôn ngữ toán học và ngược lại của học sinh là chưa tốt, đây là bước cơ bản đầu tiên học sinh cần phải vượt qua trong việc giải quyết tình huống có vấn đề trong bối cảnh thực.

Học sinh gặp khó khăn trong xác định chiến lược giải khi đứng trước tình huống có vấn đề cần giải quyết.

Thực tế cho thấy, các thành tố năng lực mà tác giả luận án mạnh dạn nêu ra tại Chương 1, và thông qua quá trình khảo sát. Chúng tôi nhận thấy, các thành tố trên sẽ không tách bạch rõ ràng trong quá trình vận dụng mô hình hóa toán học cho giải quyết các tình huống trong bối cảnh thực. Các năng lực này, đều được vận dụng trong một vài thời điểm khi học sinh giải quyết vấn đề. Vì vậy, để bồi dưỡng các thành tố của năng lực mô hình hóa, theo tác giả luận án, chúng ta cần tập trung vào việc cho học sinh tập giải quyết các tình huống có vấn đề trong bối cảnh thực, học sinh chọn lọc, đánh giá lời giải. Bởi thực trạng, học sinh đang yếu trong hoạt động này, không phải đưa ra được lời giải cho bài toán là hoàn thành nhiệm vụ, giải quyết các tình huống trong bối cảnh thực còn cần phải xem xét lời giải đó có thể thực hiện được trong thực tế hay không!

Về phía giáo viên: Công tác bồi dưỡng năng lực mô hình hóa toán học cho học sinh dường như bị lãng quên trong quá trình dạy học. Trong nhà trường, chưa có một quy định cụ thể về việc bồi dưỡng năng lực mô hình hóa toán học cho học sinh, vì vậy, việc giáo viên tìm cách bồi dưỡng năng lực này cho học sinh một cách chủ động là không có.

Nguyên nhân của hạn chế

Dựa vào kết quả khảo sát, phân tích, tôi thấy rằng, nguyên nhân dẫn đến một số hạn chế nêu trên là do một số nguyên nhân sau:

Nhiều học sinh chưa thấy được tính hữu ích của hoạt động mô hình hóa toán học vận dụng trong thực tiễn. Vì vậy, học sinh chưa tìm được hứng thú và động lực để tự học, tự bồi dưỡng năng lực mô hình hóa của bản thân.

Việc tìm kiếm các tình huống có vấn đề trong bối cảnh thực phù hợp với lứa tuổi, kiến thức, phù hợp với mục tiêu giáo dục, trong đó ẩn chứa dụng ý sư phạm, tri thức toán học cần chiếm lĩnh là rất mất công sức, thời gian, và thiết bị phục vụ.

Chưa có quy định, yêu cầu cụ thể về việc giáo viên bộ môn Toán cần bồi dưỡng năng lực mô hình hóa toán học cho học sinh.

Tại các trường phổ thông thiếu các phong trào vận dụng kiến thức được học vào giải quyết các nhiệm vụ thực tế, do vậy, học sinh rất ít có điều kiện được học, được trải nghiệm và thực hành.

Với cách học như hiện nay trong các nhà trường THPT tại Việt Nam, đa số học sinh học tập với khối lượng kiến thức rất lớn, nhưng thời lượng để học sinh được vận dụng chúng vào giải quyết các nhiệm vụ thực tế lại quá ít, không tương xứng với những lí thuyết học được trên lớp.

Hiện nay, vẫn có một số giáo viên Toán THPT còn ngỡ ngàng về khái niệm mô hình hóa toán học, vậy làm sao có thể bồi dưỡng năng lực

mô hình hóa toán học cho học sinh. Đây là điều bất cập mà bản thân tác giả luận án suy nghĩ cần có hướng khắc phục.

Kết luận Chương 2

Trong Chương này, tác giả đã phân tích thực trạng của năng lực mô hình hóa toán học của học sinh và hoạt động bồi dưỡng năng lực này. Trong đó, tác giả luận án chỉ ra những điểm mạnh, cũng như điểm yếu trong việc bồi dưỡng năng lực mô hình hóa toán học của học sinh. Kết quả khảo sát này, là một minh chứng quan trọng cho tác giả luận án đề xuất khung năng lực (sau khi đã điều chỉnh) và biện pháp sư phạm tác động, khắc phục những hạn chế hiện nay của học sinh trong việc mô hình hóa toán học.

Chương 3

ĐỀ XUẤT KHUNG NĂNG LỰC MÔ HÌNH HÓA TOÁN HỌC VÀ BIỆN PHÁP SƯ PHẠM BỒI DƯỠNG NĂNG LỰC MÔ HÌNH HÓA TOÁN HỌC CHO HỌC SINH TRUNG HỌC PHỔ THÔNG TRONG DẠY HỌC ĐẠI SỐ

3.1. Khung năng lực mô hình hóa toán học cho học sinh trung học phổ thông

Bảng 3.1. Khung năng lực mô hình hóa toán học của học sinh

Năng lực nhận diện tình huống mô hình toán học từ bối cảnh thực tiễn	
Tiêu chí	Chỉ báo
I1. Quan sát	I1.1. “Quan sát tình huống thực tiễn” I1.2. Quan sát yếu tố ảnh hưởng
I2. “Liên tưởng, kết nối các ý tưởng toán	I2.1. Hình thành liên hệ giữa những gì học sinh thấy và biết.

học với các yếu tố thực tiễn”.	I2.2. Tăng cường vốn kiến thức.
I3. “Năng lực ước tính, dự đoán các kết quả của tình huống”.	I3.1. Dự đoán kết quả của mỗi giai đoạn giải quyết. I3.2. “Dự đoán kết quả tình huống mô hình hóa toán học”.
Năng lực sử dụng ngôn ngữ trong quá trình mô hình hóa toán học	
Tiêu chí	Chỉ báo
L1. Diễn đạt vấn đề trong thế giới thực	L1.1. Nhận dạng được vấn đề toán học, sử dụng được kiến thức toán liên quan. L1.2. “Diễn đạt lại tình huống bằng ngôn ngữ tự nhiên ngắn gọn chính xác”.
L2. “Sử dụng ngôn ngữ toán học”	L2.1. “Suy luận logic chính xác và chặt chẽ trong học tập và nghiên cứu Toán học”. L2.2. “Tiếp nhận kiến thức, hiểu và sử dụng chính xác những thuật ngữ, kí hiệu và các biểu diễn toán học”. L2.3. “Phát triển tư duy logic trong quá trình học Toán”.
L3. “Diễn đạt một vấn đề dưới nhiều hình thức khác nhau”	L3.1. “Nhìn vấn đề với nhiều góc độ, phát biểu lại vấn đề với các cách khác nhau”. L3.2. “Đánh giá được mức độ sử dụng ngôn ngữ tự nhiên và toán học của bản thân trong quá trình học tập”.
Năng lực xây dựng mô hình toán học	
Tiêu chí	Chỉ báo

B1. Phát hiện vấn đề	B1.1. Tóm lược nội dung vấn đề. B1.2. Chỉ ra những đối tượng chính tác động đến bản chất của vấn đề. B1.3. “Phát hiện ra quy luật của tình huống thực tiễn”.
B2. Xác định đối tượng trọng tâm trong bối cảnh thế giới thực	B2.1. “Xác định yếu tố trọng tâm của tình huống”. B2.2. “Xác lập mối quan hệ giữa các đối tượng trong vấn đề”.
B3. Biểu diễn	B3.1. “Biểu diễn các yếu tố (đại lượng) thực tế bằng ký hiệu, khái niệm toán học”. B3.2. “Biểu đạt các mối quan hệ bằng các mệnh đề toán học, các biểu thức chứa biến”. B3.3. “Biểu đạt các mối quan hệ bằng đồ thị, biểu đồ,..”

Năng lực làm việc với mô hình toán học

Tiêu chí	Chỉ báo
P1. Mô tả vấn đề	P1.1. Tóm lược vấn đề ngắn gọn, chính xác bằng ngôn ngữ tự nhiên. P1.2. “Xác định đối tượng trung tâm của vấn đề, các thuộc tính, mối liên hệ liên quan giữa các đối tượng”.
P2. Vận dụng hệ thống toán học	P2.1. “Xác định hệ thống tri thức toán học có thể vận dụng”. P2.2. “Xây dựng mối quan hệ toán học giữa các đối tượng toán học. Giải quyết vấn đề toán học”.
P3. Giải thích kết quả	P3.1. “Giải thích kết quả theo quá trình

	giải toán”. P3.2. Giải thích kết quả thực tiễn. P3.3. So sánh, giải thích kết quả giữa cách giải toán học và thực tiễn.
P4. Mở rộng vấn đề	P4.1. Đề xuất các vấn đề liên quan có thể mô hình hóa. P4.2. “Thay đổi dữ liệu ban đầu của vấn đề thực, đề xuất hiệu chỉnh mô hình toán học phù hợp cho vấn đề”.
Năng lực đánh giá, điều chỉnh mô hình	
Tiêu chí	Chỉ báo
A1. Kiểm tra, đối chiếu kết quả	A1.1. Đưa ra kết quả giải toán. A1.2. Lí giải kết quả toán học và kết quả thực tiễn.
A2. Phê phán, phát hiện giới hạn của mô hình	A2.1. Chỉ ra hạn chế mô hình hiện tại. A2.2. Phân tích lí do cho các hạn chế trong mô hình.
A3. Điều chỉnh mô hình	A3.1. Đề xuất phương án cải tiến mô hình.

3.2. Biện pháp bồi dưỡng năng lực mô hình hóa toán học cho học sinh trung học phổ thông qua dạy học Đại số

3.2.1. Biện pháp 1: Bồi dưỡng năng lực chuyển đổi ngôn ngữ toán học sang ngôn ngữ tự nhiên và ngược lại

Mục tiêu của biện pháp hướng đến học sinh có khả năng tốt trong chuyển đổi ngôn ngữ tự nhiên với ngôn ngữ toán học và ngược lại

3.2.4. Biện pháp 2: Tập luyện cho học sinh về chiến lược giải trong lĩnh vực mô hình hóa toán học

Mục tiêu của biện pháp hướng đến: Học sinh có khả năng đề xuất chiến lược giải phù hợp cho giải quyết vấn đề trong bối cảnh thực

3.2.3. Biện pháp 3: Từ các tình huống có vấn đề, tập luyện cho học sinh đánh giá, chọn lọc lời giải phù hợp với bối cảnh thực

Biện pháp này hướng đến các mục đích: Học sinh chiếm lĩnh được tri thức toán học thông qua bài toán gắn với thực tiễn, được ẩn chứa dụng ý sư phạm trong quá trình giải quyết vấn đề; Học sinh có cơ hội nâng cao kỹ năng giải quyết vấn đề qua tập dượt làm việc trên mô hình toán học; Học sinh nâng cao năng lực đánh giá lại lời giải của bài toán, so sánh kết quả toán học với mong muốn giải quyết vấn đề trong bối cảnh thực. Từ đó, chọn lọc lời giải hướng đến đáp ứng mong muốn thực tiễn cần.

Kết luận Chương 3

Nội dung chính của Chương 3, tác giả Luận án đề xuất hai vấn đề chính:

Khung năng lực mô hình hóa toán học của học sinh THPT

Tại Chương 1, tác giả có mô tả năng lực mô hình hóa toán học của học sinh, trong Chương 2, tác giả khảo sát thực trạng năng lực mô hình hóa toán học theo mô tả này. Dựa vào kết quả khảo sát, dựa vào các ý kiến góp ý từ các chuyên gia giáo dục, dựa vào ý kiến của giáo viên dạy học bộ môn Toán tại trường trung học phổ thông. Từ những căn cứ đó, tác giả thực hiện điều chỉnh các thành tố năng lực tại Chương 1, cũng như các mô tả về biểu hiện của chúng.

Tuy nhiên, để khẳng định được tính cần thiết và hiệu quả về khung năng lực mô hình hóa toán học đề xuất tại Chương 3, Chương cuối của luận án sẽ thực hiện đánh giá tính cần thiết và khả thi của nó.

Biện pháp bồi dưỡng năng lực mô hình hóa toán học cho học sinh trung học phổ thông trong dạy học Đại số

Để nâng cao được năng lực mô hình hóa toán học cho học sinh THPT, tác giả luận án đề xuất 03 biện pháp nhằm bồi dưỡng năng lực này đối với học sinh Trung học phổ thông (với phạm vi thu hẹp qua

dạy học Đại số). Cụ thể các biện pháp sau: (1) Bồi dưỡng năng lực chuyển đổi ngôn ngữ toán học với ngôn ngữ tự nhiên và ngược lại; (2) Tập luyện cho học sinh về chiến lược giải trong lĩnh vực mô hình hóa toán học; (3) Từ các tình huống có vấn đề, tập luyện cho học sinh đánh giá, chọn lọc lời giải phù hợp với bối cảnh thực.

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

Chương 4

KHẢO NGHIỆM SỰ CẦN THIẾT VÀ TÍNH KHẢ THI CỦA KHUNG NĂNG LỰC VÀ BIỆN PHÁP SỰ PHẠM ĐỀ XUẤT

4.1. Khảo nghiệm sự cần thiết và tính khả thi của khung năng lực đề xuất

4.1.1. Phương pháp khảo nghiệm

Mục đích của khảo nghiệm nhằm thu thập thông tin đánh giá về sự cần thiết và tính khả thi của khung năng lực mô hình hóa toán học của học sinh trung học phổ thông đã đề xuất. Trên cơ sở đó, chúng tôi tiếp tục điều chỉnh những năng lực chưa phù hợp và khẳng định độ tin cậy của các năng lực được đánh giá.

4.1.2. Kết quả khảo nghiệm

Qua kết quả tìm hiểu về tính cần thiết và tính khả thi về khung năng lực đề xuất, chúng tôi nhận thấy, khung năng lực mà chúng tôi đưa ra đã bao gồm những thành tố được coi là cơ bản của năng lực mô hình hóa toán học của học sinh THPT. Tuy mức độ đánh giá có khác nhau giữa các thành tố, nhưng nhận định chung vẫn thể hiện được sự cần thiết của khung năng lực đề xuất và tính khả thi của khung năng lực này cho thực hiện bồi dưỡng năng lực mô hình hóa toán học của học sinh THPT.

4.2. Khảo nghiệm sự cần thiết và tính khả thi của các biện pháp đề xuất

4.2.1. Phương pháp khảo nghiệm

Mục đích khảo nghiệm là nhằm thu thập thông tin đánh giá về sự cần thiết và tính khả thi của các biện pháp đã đề xuất cho bồi dưỡng năng lực mô hình hóa toán học của học sinh 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.

4.2.2. Kết quả khảo nghiệm

Đối với biện pháp 1 (Bồi dưỡng năng lực chuyển đổi ngôn ngữ toán học với ngôn ngữ tự nhiên và ngược lại) chúng tôi nhận thấy, khi giáo viên giúp học sinh tập quen dần qua các ví dụ thực tiễn đơn giản, học sinh học cách chuyển đổi các mối quan hệ đối tượng ở vấn đề cuộc sống sang các đối tượng toán học và mối liên hệ toán học của chúng. Năng lực chuyển đổi ngôn ngữ toán học và ngôn ngữ tự nhiên của học sinh đã từng bước được nâng lên.

Biện pháp 2 (Tập luyện cho học sinh về chiến lược giải trong lĩnh vực mô hình hóa toán học), chúng tôi nhận thấy, để học sinh có được khả năng thực hiện các chiến lược giải, giáo viên nên tạo nhiều cơ hội để học sinh tập giải quyết các tình huống trong bối cảnh thực, nhờ đó sẽ tìm các chiến lược giải phù hợp

Đối với biện pháp 3 (Từ các tình huống có vấn đề, tập luyện cho học sinh đánh giá, chọn lọc lời giải phù hợp với bối cảnh thực), Theo tác giả luận án, trong quá trình dạy học, giáo viên nên lồng ghép mỗi phần nội dung về ứng dụng thực tiễn, cùng thảo luận về chúng trong các giờ học, nhờ đó, học sinh thấy rằng, đôi khi kết quả của lời giải toán học sẽ không thể vận dụng được vào trong tình huống thực tế.

4.3. Thử nghiệm biện pháp: Từ các tình huống có vấn đề, tập luyện cho học sinh đánh giá, chọn lọc lời giải phù hợp với bối cảnh thực

4.3.1. Mục đích và nội dung thử nghiệm

Mục đích thực nghiệm: Nhằm thu thập thông tin về năng lực đánh giá, chọn lọc lời giải của học sinh thông qua hoạt động giải quyết một số tình huống có vấn đề trong bối cảnh thực.

Nội dung thực nghiệm: Nội dung 1 (Giáo viên chuẩn bị một số tình huống có vấn đề trong thế giới thực, học sinh thực hiện giải quyết vấn đề); Nội dung 2 (Tác giả luận án đã đề nghị giáo viên phụ trách tạo điều kiện cho học sinh tự tìm kiếm tình huống có vấn đề trong bối cảnh thực, học sinh giải quyết vấn đề).

4.3.2. Phương pháp thử nghiệm

+ Đối tượng tham gia: 03 học sinh (lớp 10 A, Trường THPT Xuân Giang, do thầy Lê Hồng Nam dạy bộ môn Toán) (Nhóm 1) được tác động bởi các biện pháp tác giả luận án đề xuất, các học sinh cùng nhau giải quyết nhiệm vụ tại nội dung 1; Tại nội dung 2, nhóm tự tìm kiếm tình huống trong bối cảnh thực để giải quyết.

03 học sinh (lớp 10 C, Trường THPT Xuân Giang, do thầy Đỗ Thanh Sơn dạy bộ môn Toán) không được tác động bởi bất kì biện pháp nào mà tác giả luận án đề xuất tại luận án này (Nhóm 2)

4.3.3. Phân tích quá trình thử nghiệm

4.3.4. Kết quả sau thử nghiệm

Chúng tôi có được nhận xét như sau:

Đối với cả hai Nhóm 1 và Nhóm 2, học sinh cũng có những điểm mạnh, đó là, học sinh đã có những đam mê khi tham gia vào những tình huống có vấn đề cụ thể. Tuy nhiên, khả năng giải quyết vấn đề của mỗi nhóm học sinh là có sự khác nhau lớn về cách thức giải quyết và những nhận định của họ sau khi giải quyết.

Đối với nhóm 2 (nhóm không được tác động bởi các biện pháp đề xuất trong luận án), các học sinh giải quyết tình huống chủ yếu mang tính chất thuần toán học, thiếu tính sáng tạo khi đề xuất giải pháp tiến hành, cũng như chưa nhìn nhận lại lời giải đó có phù hợp trong bối cảnh thực tiễn hay không.

Nhóm 2, không thực hiện việc chọn lựa lời giải và không xem xét lời giải nhóm đưa ra có vận dụng trong thực tế được hay không.

Đối với Nhóm 1 (nhóm được tác động bởi các biện pháp đề xuất của tác giả luận án vào quá trình học tập), chúng tôi nhìn nhận thấy sự gia tăng đáng kể về năng lực mô hình hóa toán học nói chung, cụ thể, toàn bộ học sinh trong nhóm có thể chuyển đổi tình huống thực tiễn này sang nhiệm vụ toán học, như vậy, về khả năng chuyển đổi ngôn ngữ đời thường sang ngôn ngữ toán học và ngược lại, theo chúng tôi đã đạt được mục tiêu đặt ra. Học sinh đã hăng hái trao đổi, đề xuất một số chiến lược cho giải quyết vấn đề, đánh giá các chiến lược, chọn lựa và phối hợp được các chiến lược phù hợp cho giải quyết bài toán.

Một điểm sáng, trong kết quả của nhóm 2 mà theo chúng tôi, đó chính là việc học sinh không chỉ đưa ra giải pháp giải quyết vấn đề toán học, học sinh đã xem xét lời giải so với kết quả thực tế, xem xét kết quả toán học này có chuyển đổi sang thực tiễn và vận dụng trong bối cảnh cụ thể hay không! Học sinh mạnh dạn, trao đổi, đề xuất các ý tưởng cho cải tiến mô hình, thay đổi lời giải, tìm phương án có thể chấp nhận trong thực tiễn tốt nhất. Rõ ràng, mục tiêu dạy học toán không chỉ giúp học sinh tiếp nhận tri thức toán học, mục đích hướng đến là sử dụng tri thức và vốn kinh nghiệm sống của họ để giải quyết vấn đề thực tiễn.

Như vậy, chúng tôi đánh giá, đối với nhóm 2 gồm các học sinh được tác động bởi các biện pháp tác giả luận án đề xuất đã có sự phát triển về năng lực mô hình hóa toán học nói riêng, nâng cao kết quả học tập toán nói chung.

Kết luận Chương 4

Sau khi gặp gỡ, trao đổi về khung năng lực mô hình hóa toán học và các biện pháp bồi dưỡng năng lực mô hình hóa toán học cho học sinh, các chuyên gia giáo dục, giáo viên Toán của các trường THPT mà tác giả luận án khảo sát, khảo nghiệm nghiệm xin ý kiến góp ý, đánh giá cho các biện pháp đã đề xuất, chúng tôi đã thu được kết quả khả quan: Đa số giáo viên được hỏi đều cho rằng, các biện pháp đã đề xuất có tính mới đối với bản thân họ và có tính khả thi, hiệu quả. Dựa trên những biện pháp đó, các giáo viên đều đề xuất được từ một đến ba bài toán Đại số gắn với thực tiễn. Tác giả tin tưởng, giáo viên Toán THPT ủng hộ và theo đó, họ có thể thiết kế được một số bài toán Đại số nói riêng gắn với thực tiễn để sử dụng chúng trong dạy học Đại số ở trường THPT; ngược lại với các vấn đề trong cuộc sống, giáo viên có ý tưởng đưa chúng vào các bài học mang giải quyết các vấn đề thực tiễn cao.

Kết quả thực nghiệm cho thấy: Học sinh trong quá trình thực nghiệm là hứng thú hơn trong học tập, các em hiểu bài hơn và năng lực vận dụng các kiến thức Toán học nói chung và Đại số nói riêng vào giải quyết các vấn đề thực tiễn tốt hơn. Các bài học gắn với mô hình hóa toán học luôn tạo ra được không khí buổi học sôi nổi vì học sinh hào hứng học tập, suy nghĩ, thảo luận hơn. Qua đó cho thấy các biện pháp đã đề xuất có tính hiệu quả.

KẾT LUẬN CHUNG LUẬN ÁN

Luận án đã thu được một số kết quả chính sau đây:

Nghiên cứu quan điểm về mô hình hóa toán học; Năng lực mô hình hóa toán học của học sinh THPT. Tác giả đã đưa ra quan điểm riêng của bản thân năng lực mô hình hóa toán học, đề xuất quy trình mô hình hóa toán học.

Về nghiên cứu thực tiễn, tác giả đánh giá được thực trạng về năng lực mô hình hóa toán học của học sinh trong một số nhà trường THPT; Thực trạng việc bồi dưỡng năng lực mô hình hóa toán học của học sinh THPT. Từ đó, là điểm tựa cho tiếp tục hiệu chỉnh và đề xuất khung năng lực mô hình hóa toán học của học sinh THPT. Những năng lực thành tố của năng lực mô hình hóa toán học của học sinh THPT được đánh giá là cần thiết và cần được bồi dưỡng.

Từ kết quả thực trạng, tôi đưa ra được 3 biện pháp sư phạm hướng đến nâng cao năng lực mô hình hóa toán học của học sinh THPT.

Biện pháp 1: Bồi dưỡng năng lực chuyển đổi ngôn ngữ toán học sang ngôn ngữ tự nhiên và ngược lại.

Biện pháp 2. Tập luyện cho học sinh về chiến lược giải trong lĩnh vực mô hình hóa toán học.

Biện pháp 3: Từ các tình huống có vấn đề, tập luyện cho học sinh đánh giá, chọn lọc lời giải phù hợp với bối cảnh thực.

Khảo nghiệm cho thấy, khung năng lực mô hình hóa toán học và biện pháp đề xuất cho bồi dưỡng năng lực mô hình hóa toán học cho học sinh đã mang lại hiệu quả, nâng cao năng lực mô hình hóa toán học cho học sinh nói riêng và sự tiến bộ của học sinh THPT nói chung.

Như vậy, có thể khẳng định rằng, mục đích nghiên cứu đã được thực hiện, nhiệm vụ nghiên cứu đã hoàn thành và giả thuyết khoa học là chấp nhận được.