

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
VIỆN KHOA HỌC GIÁO DỤC VIỆT NAM

VŨ THỊ BÌNH

**BỒI DƯỠNG NĂNG LỰC BIỂU DIỄN TOÁN HỌC
VÀ NĂNG LỰC GIAO TIẾP TOÁN HỌC CHO HỌC SINH
TRONG DẠY HỌC MÔN TOÁN LỚP 6, LỚP 7**

TÓM TẮT LUẬN ÁN TIẾN SĨ KHOA HỌC GIÁO DỤC

HÀ NỘI - 2016

**Luận án được hoàn thành tại
Viện Khoa học Giáo dục Việt Nam**

Người hướng dẫn khoa học:

1. TS. Lê Văn Hồng
2. TS. Trần Luận

Phản biện 1: GS. TSKH Nguyễn Bá Kim.

Phản biện 2: PGS.TS Cao Thị Hà.

Phản biện 3: PGS.TS Phạm Đức Quang

Luận án sẽ được bảo vệ trước Hội đồng
chấm luận án cấp Viện tại Viện Khoa học Giáo dục Việt Nam

Vào hồi giờ ngày tháng năm 2016

**Có thể tìm hiểu Luận án tại Thư viện Quốc gia và
Thư viện Viện Khoa học Giáo dục Việt Nam**

NHỮNG CÔNG TRÌNH KHOA HỌC CÓ LIÊN QUAN CỦA TÁC GIẢ ĐÃ CÔNG BỐ

- [1]. Vũ Thị Bình (2013). *Mệnh đề toán học, định lý toán học và hình thức ngôn ngữ biểu thị chúng ở phần Hình học lớp 6*. Tạp chí Giáo dục, số Đặc biệt, tháng 10 năm 2013.
- [2]. Vũ Thị Bình (2013). *Khai thác yếu tố ngôn ngữ qua hợp đồng học tập luyện tập về phép chia hai lũy thừa cùng cơ số- toán 6*. Tạp chí Giáo dục, kì 2, tháng 11 năm 2013
- [3]. Vũ Thị Bình (2014). *Thuật ngữ toán học và kí hiệu toán học trong dạy học khái niệm toán học phần ôn tập và bổ túc về số tự nhiên ở lớp 6*. Tạp chí Khoa học giáo dục, số Đặc biệt, tháng 1 năm 2014.
- [4]. Vũ Thị Bình (2014). *Một số vấn đề về giao tiếp toán học và biểu diễn toán học trong dạy học môn toán ở phổ thông*. Tạp chí Giáo dục, số Đặc biệt, tháng 10 năm 2014.
- [5]. Vũ Thị Bình (2014). *Sử dụng biểu diễn toán học trong dạy học môn Toán lớp 6 và lớp 7*, Tạp chí KHGD, số 111, 12/2014.
- [6]. Vũ Thị Bình (2015). *Năng lực biểu diễn toán học của học sinh trung học cơ sở và những lưu ý trong đào tạo sinh viên sư phạm toán*, Kỷ yếu hội thảo khoa học, Phát triển năng lực nghề nghiệp giáo viên Toán phổ thông Việt Nam, 5/2015, NXB Đại học sư phạm Hà Nội.
- [7]. Vũ Thị Bình (2015). *Fostering Communication Competency of Mathematical Language for Secondary School Student in Vietnam*, The 5th International Conference on Science and Social Science 2015: Research and Innovation for Community and Regional Development, Rajabhat Maha Sarakham University, Thailand, 2015.
- [8]. Vũ Thị Bình (2015), *Năng lực biểu diễn toán học của học sinh lớp 6, lớp 7 trung học cơ sở*, Tạp chí Quản lý giáo dục, số đặc biệt, tháng 11 năm 2015.
- [9]. Vũ Thị Bình (2016). *Biện pháp bồi dưỡng năng lực giao tiếp toán học cho học sinh trong dạy học môn toán lớp 6, lớp 7*, Tạp chí Quản lý Giáo dục, số 84, tháng 5 năm 2016.

MỞ ĐẦU

1. LÍ DO CHỌN ĐỀ TÀI

1.1. Toán học là môn học quan trọng trong nhà trường phổ thông và ngôn ngữ toán học (NNTH) có ý nghĩa to lớn trong giáo dục toán học. NNTH đã trở thành một đặc điểm của tư duy toán học hiện đại, có vai trò quan trọng trong sự phát triển nhận thức toán học. Do đó, chú ý đến NNTH trong dạy học (DH) môn toán sẽ là công việc đương nhiên.

Các nghiên cứu về NNTH trong giáo dục toán học phổ thông nước ta đã có nhiều kết quả quan trọng, thể hiện trong các tài liệu đào tạo, bồi dưỡng giáo viên (GV). Các luận án tiến sĩ của Trần Ngọc Bích, Thái Huy Vinh, Hoa Ánh Tường tiếp tục khẳng định NNTH là một yếu tố quan trọng góp phần nâng cao kết quả học toán cho HS. Rõ ràng, việc nghiên cứu khai thác, sử dụng NNTH trong hình thành và phát triển năng lực toán học cho HS ngày càng có ý nghĩa.

1.2. Xu hướng phát triển năng lực trong giáo dục phổ thông (GDPT) của quốc tế và yêu cầu đổi mới GDPT ở Việt Nam hiện nay hướng tới 4 trụ cột giáo dục thế kỉ 21 của UNESCO. Chương trình GDPT nhiều nước tiên tiến trên thế giới đã xác định rõ những lĩnh vực cơ bản, những năng lực cơ bản và yêu cầu về phẩm chất, thái độ. Chiến lược phát triển giáo dục 2011-2020 của Việt Nam cũng xác định *năng lực* của HS là định hướng quan trọng để phát triển chương trình và sách giáo khoa (SGK) sau năm 2015. Dựa trên nghiên cứu của Niss Mogens về năng lực toán học, Chương trình đánh giá HS quốc tế (PISA, 2009) xác định 8 năng lực hiểu biết toán cho HS 15 tuổi. Trong đó, giao tiếp toán học (GTTH); biểu diễn toán học (BDTH) là 2 năng lực quan trọng.

1.3. Quan điểm DH hình thành năng lực toán học cho HS thông qua hoạt động và bằng hoạt động học tập đã được nhiều nhà giáo dục toán học khẳng định. Việc đổi mới PPDH theo hướng lấy HS làm trung tâm đã được triển khai thực hiện ở các nhà trường. Tuy nhiên, Nguyễn Hữu Châu cho rằng, cho đến nay, “không có nhiều bằng chứng cho thấy có sự thay đổi đáng kể trong PPDH”. Thực tế, nhiều GV chưa có biện pháp tổ chức cho HS tham gia các hoạt động học tập nói chung, các hoạt động BDTH và GTTH nói riêng. HS còn gặp nhiều khó khăn khi tham gia giao tiếp và tự mình trình bày các nội dung toán học. HS thiếu chủ động, không tự tin, thiếu môi trường và động lực tham gia hoạt động học tập. Việc xây dựng và tổ chức được các tình huống để HS hoạt động BDTH và GTTH không chỉ là tiền đề kích thích các hoạt động nói trên mà còn góp phần làm rõ thêm định hướng đổi mới DH theo phát triển năng lực người học, nâng cao trách nhiệm của người học trong xây dựng sự hiểu biết toán học cho bản thân và chủ động trong việc tạo dựng nên vốn kiến thức vững chắc của mình, hình thành và phát triển khả năng kết nối toán học với thực tiễn. Trong bối cảnh đổi mới GDPT, việc nghiên cứu xây dựng các biện pháp bồi dưỡng năng lực BDTH và GTTH cho HS trong DH toán càng trở nên cần thiết, nhằm hình thành, phát triển năng lực và phẩm chất cho người học.

Xuất phát từ những lí do trên, chúng tôi nghiên cứu đề tài: ***Bồi dưỡng năng lực biểu diễn toán học và năng lực giao tiếp toán học cho học sinh trong dạy học môn toán lớp 6, lớp 7.***

2. Tổng quan về vấn đề nghiên cứu

2.1. Ở nước ngoài

a. *Quan điểm về ngôn ngữ trong giáo dục toán học.* Ngay từ giữa thế kỉ 20, các nhà nghiên cứu giáo dục toán học Xô Viết đã dành nhiều quan tâm đến ngôn ngữ trong DH môn toán ở phổ thông. Lí giải về chủ nghĩa hình thức của HS trong học tập toán, Khinxin cho rằng “*trong ý thức của HS có sự phá vỡ nào đó mối quan hệ tương hỗ, đúng đắn giữa nội dung bên trong của sự kiện toán học và cách diễn đạt ra bên ngoài của sự kiện ấy (bằng lời, bằng kí hiệu, hay bằng hình ảnh trực quan)*”. A.Xtolyar cũng đã chú ý rằng cả hai mặt ngữ nghĩa và cú pháp của NNTH đều rất quan trọng và bài toán sự phạm về cân đối hợp lí giữa hai mặt đó có ý nghĩa phương pháp luận sâu sắc.

Gần đây, Hội nghị lần thứ nhất (CERME1,1999), Hội nghị lần thứ tư (CERME4, 2005) của Hiệp hội châu Âu về Nghiên cứu Giáo dục Toán học đã tập trung vào DH phát triển NNTH trên các phương diện từ vựng, cú pháp, ngữ nghĩa. Clare Lee (2006), Chad Larson (2007), Shelly Frei (2008) đã chỉ ra vai trò của NNTH và gợi ý cách DH cho HS nắm vững NNTH. Với xu hướng DH phát triển năng lực, các nghiên cứu ngày càng chú ý đến việc sử dụng NNTH trong các hoạt động BDTH và GTTH của HS.

b. *Kết quả nghiên cứu về BDTH và việc phát triển chúng trong giáo dục Toán học.* Nhà tâm lý học nhận thức Mĩ J.Bruner đã chỉ ra rằng, có ba hình thức biểu diễn của một chủ đề: (a) qua hành động, (b) qua hình ảnh (mô hình, sơ đồ), và (c) qua các kí hiệu ngôn ngữ, mệnh đề, định lí toán. Từ đây, có ba hành động học tập tương ứng của người học (1) *Hành động phân tích sự vật cụ thể (bằng tay)*; (2) *hành động mô hình hóa* và (3) *hành động biểu tượng (kí hiệu)*. Trên cơ sở đó, Clark & Paivio xác định hai hệ thống biểu diễn bằng lời nói và bằng hình ảnh. Marzano, Pickering và Pollock xét đến biểu diễn ngôn ngữ và biểu diễn phi ngôn ngữ. Lesh, Landau và Hamilton chỉ ra năm loại biểu diễn: *Những kinh nghiệm đời sống thực; Các mô hình thao tác; Hình ảnh hoặc sơ đồ; Lời nói; Biểu tượng viết*. Tadao đưa ra 5 dạng biểu diễn có mối liên hệ đan xen trong DH toán: *Biểu diễn thực tế; Biểu diễn bằng mô hình thao tác được; Biểu diễn minh họa bằng hình ảnh (biểu diễn trực quan); Biểu diễn bằng ngôn ngữ; Biểu diễn bằng kí hiệu*. Trước đây, nhiều chương trình toán học phổ thông thường xem BDTH là một phần của GTTH. Tuy nhiên, xu hướng xem BDTH như một năng lực độc lập với GTTH đang ngày càng được quan tâm. Một số công trình cần kể đến là: “*Vai trò của biểu diễn trong môn toán nhà trường*”, “*Biểu diễn và Toán học trực quan*”,.... Năm 2000, NCTM đã đưa biểu diễn cùng với giao tiếp là 2 trong 5 tiêu chuẩn thuộc mạch quá trình của chương trình toán học phổ thông. Từ đây, BDTH là chuẩn bắt buộc trong giảng dạy và đánh giá toán học phổ thông ở Mỹ và một số nước trên thế giới.

c. *Phát triển năng lực BDTH và GTTH cho HS trong DH Toán.* Các nhà nghiên cứu giáo dục toán học ngày càng quan tâm đến hình thành và phát triển NNTH cho HS thông qua các hoạt động học tập, đặc biệt là các hoạt động GTTH bằng NNTH. Trong “*Chiến lược trọng tâm phát triển vốn từ toán học ở các lớp THCS*”, Rheta N. Rubenstein cho rằng, giao tiếp cần phải là một nội dung quan trọng của mục tiêu giáo dục toán học và đề cập đến việc học vốn từ như là một

phương tiện GTTH hiệu quả. Nghiên cứu của Glenda Anthony và Margaret Walshaw đã chỉ ra GTTH, NNTH, các công cụ BDTH là 3 trong 10 nguyên tắc cơ bản của việc đổi mới giảng dạy toán học. Theo Emori Hideyo: “Tất cả các kinh nghiệm về toán học được thực hiện thông qua giao tiếp. GTTH cần thiết để phát triển tư duy toán học vì sự phát triển tư duy được lý giải bởi ngôn ngữ của chủ thể và những cách thức của giao tiếp”. GTTH, BDTH trở thành hai năng lực cốt lõi cần phát triển cho HS trong chuẩn chương trình môn toán ở Hoa Kỳ.

Hội nghị đổi mới phương pháp DH môn toán của tổ chức APEC (Thái Lan, (2008); Hội nghị lần thứ 36 của Hiệp hội quốc tế về Tâm lý học giáo dục Toán học (PME 36, Đà Loan, 2012) đã chỉ ra tác dụng và ích lợi của GTTH trong giảng dạy, học tập và kết luận GTTH là thành phần quan trọng trong khung năng lực toán học.

Ngày nay, quan điểm coi GTTH, BDTH là những vấn đề cốt lõi cần trong chương trình môn toán phổ thông đã được công nhận ở nhiều nước trên thế giới như New Zealand, Rumani, Úc, Mĩ, Đức, Đan Mạch,... Tuy nhiên, việc xác định rõ các hoạt động BDTH và GTTH gắn với nội dung DH môn toán và các biện pháp bồi dưỡng các năng lực này cho HS trong quá trình DH, cho đến nay, chúng tôi chưa tiếp cận được những nghiên cứu cụ thể và hệ thống về vấn đề này.

2.2. Ở Việt Nam

a. Những kết quả nghiên cứu về NNTH. Các nhà giáo dục toán học Việt Nam như Phạm Văn Hoàn (1981), Hoàng Chúng (1995), Phạm Gia Đức, Vũ Quốc Chung, Đỗ Trung Hiệu, Đỗ Đình Hoan, Hà Sĩ Hồ (1992), Nguyễn Bá Kim, Vũ Dương Thụy (1992),.... trong các tài liệu đào tạo và bồi dưỡng GV Toán đã chú ý đáng kể cho NNTH trong DH môn Toán ở trường phổ thông. Các tác giả Nguyễn Áng, Đỗ Tiến Đạt, Đào Thái Lai, Phạm Thanh Tâm, Nguyễn Tuấn (2004) đã chú ý phân tích NNTH trong DH Toán Tiểu học. Tôn Nữ Mĩ Nhật (2013), Lê Văn Hồng (2013, 2014) cũng đã gọi ra cách tiếp cận ngôn ngữ trong DH môn Toán. Ngoài ra, có nhiều nghiên cứu đã khẳng định vai trò của NNTH trong DH toán phổ thông của các tác giả: Bùi Huy Ngọc; Trần Anh Tuấn; Chu Cẩm Thơ; Phan Anh Tài; Nguyễn Văn Thuận; Trần Ngọc Bích; Thái Huy Vinh,...

b. Vấn đề về năng lực toán học trong DH toán ở phổ thông. Công trình của V.A. Krutexki được Phạm Văn Hoàn, Hoàng Chúng trích dịch ra tiếng Việt đã tạo dấu ấn mở đầu cho nghiên cứu về năng lực toán học ở Việt Nam. Từ đây, Trần Luận (1996); Trần Đình Châu (1996) đã có những nghiên cứu về các năng lực toán học cụ thể. Mới đây, trong nghiên cứu nhằm hiện thực hóa định hướng phát triển năng lực người học trong DH môn Toán, đã có thêm một số kết quả quan trọng như: Đỗ Tiến Đạt (2013); Trần Kiều (2014); Đỗ Đức Thái (2014); Nguyễn Bá Kim (2015); Phạm Đức Quang (2016) ; Chu Cẩm Thơ (2014)...

c. Năng lực BDTH và GTTH trong DH môn toán. Chương trình GDPT mới sau 2015 xác định giao tiếp (tiếng Việt) là một trong những năng lực chung cốt lõi. GTTH được xác định là 1 trong 6 năng lực toán học phổ thông, trong đó biểu diễn là một yếu tố của GTTH. Quan tâm đến biểu diễn trực quan, Trần Vui đã khẳng định: Biểu diễn trực quan không những là phương tiện để minh họa mà còn là công cụ hỗ trợ lực cho quá trình tư duy của HS,...Biểu diễn trực quan cần được thừa nhận như là thành phần chính của suy luận và cần tiếp tục nghiên cứu trong DH toán ở

phổ thông. Nghiên cứu DH hình thành và phát triển năng lực BDTH và GTTH cho HS đã thu hút được sự quan tâm của nhiều tác giả ở những mức độ và tầng bậc khác nhau. Có thể kể đến một số kết quả nghiên cứu: Tác giả Phan Anh đã nhận định năng lực sử dụng NNTN và NNTH là tiền đề của năng lực toán học hóa tình huống thực tiễn của HS THPT. Trần Ngọc Bích, Thái Huy Vinh đề cập đến các kỹ năng GTTH như là một biện pháp nâng cao hiệu quả sử dụng NNTH cho HS tiểu học. Hoa Ánh Tường quan tâm đến “*Sử dụng nghiên cứu bài học để phát triển năng lực GTTH cho HS THCS*”. Trong đó, xác định BDTH là một trong những phương thức cơ bản của GTTH và đề xuất các cách tổ chức DH bài toán kết thúc mở để thúc đẩy quá trình GTTH. Nguyễn Thị Tân An sử dụng toán học hóa để phát triển năng lực hiểu biết định lượng, qua đó phát triển năng lực *biểu diễn* và năng lực *giao tiếp với toán* (là 2 năng lực thành phần của năng lực hiểu biết định lượng).

Như vậy, cho đến nay, ở nước ta chưa có nghiên cứu nào tập trung vào các biện pháp bồi dưỡng năng lực BDTH, GTTH cho HS thông qua các hoạt động BDTH, GTTH đặc thù gắn với nội dung trong quá trình DH môn toán. Việc hình thành và phát triển năng lực GTTH, BDTH cho HS chủ yếu thông qua quá trình giải các dạng bài toán (tình huống toán học hóa, bài toán kết thúc mở). Bởi vậy, bồi dưỡng năng lực BDTH và năng lực GTTH cho HS THCS nói chung và cho HS lớp 6, lớp 7 nói riêng theo hướng xác định và tổ chức cho HS thực hiện hiệu quả các hoạt động BDTH, GTTH trong quá trình DH môn toán còn nhiều vấn đề cần tiếp tục quan tâm nghiên cứu.

3. Mục đích nghiên cứu: Đề xuất các biện pháp sư phạm bồi dưỡng năng lực BDTH và năng lực GTTH cho HS trong DH môn toán lớp 6, lớp 7.

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

4.1. Khách thể: Quá trình DH môn toán THCS

4.2. Đối tượng: Bồi dưỡng năng lực BDTH và năng lực GTTH cho HS trong DH môn toán lớp 6, lớp 7.

4.3. Phạm vi: Luận án tập trung vào việc khai thác, sử dụng NNTH, bao gồm kí hiệu, thuật ngữ và các biểu tượng toán học (hình vẽ, biểu đồ, đồ thị,..) nhằm bồi dưỡng năng lực BDTH và năng lực GTTH cho HS trong DH môn toán lớp 6 và 7.

5. Giả thuyết khoa học: Trong DH môn toán lớp 6, lớp 7, nếu xây dựng và thực hiện các biện pháp bồi dưỡng năng lực BDTH, năng lực GTTH dựa trên việc xác định và tổ chức cho HS tập luyện các hoạt động BDTH và GTTH đặc thù thì sẽ phát triển năng lực BDTH, năng lực GTTH và nâng cao kết quả học tập môn toán của HS.

6. Nhiệm vụ nghiên cứu: Nghiên cứu lí luận về NNTH, BDTH và GTTH trong DH môn Toán ở trường THCS; Nghiên cứu NNTH trong chương trình và SGK toán lớp 6, lớp 7; Thực trạng DH bồi dưỡng năng lực BDTH và năng lực GTTH cho HS; Xây dựng các biện pháp sư phạm bồi dưỡng năng lực BDTH và năng lực GTTH cho HS trong DH môn toán lớp 6, lớp 7; Thực nghiệm sư phạm, bước đầu đánh giá tính khả thi, tính hiệu quả của các biện pháp đã đề xuất.

7. Phương pháp nghiên cứu

7.1. Phương pháp nghiên cứu lí luận: Phân tích, tổng hợp, thu thập thông tin, nghiên cứu tài liệu,... để xây dựng cơ sở lí thuyết cho đề tài

7.2. Phương pháp nghiên cứu thực tiễn:

Phương pháp quan sát, điều tra, phỏng vấn: Điều tra thực trạng DH sử dụng NNTH, BDTH và GTTH cho HS trong DH môn toán THCS. Quan sát việc học tập của HS các giờ học toán THCS. Phỏng vấn, khảo sát việc tổ chức các hoạt động hình thành và phát triển năng lực BDTH và năng lực GTTH cho HS lớp 6, lớp 7.

Phương pháp chuyên gia: Xin ý kiến các chuyên gia, các nhà nghiên cứu về các vấn đề thuộc phạm vi nghiên cứu của đề tài.

Phương pháp nghiên cứu sản phẩm: Nghiên cứu vở ghi, bài kiểm tra, phiếu học tập của HS để tìm hiểu khả năng BDTH và GTTH trong học tập môn toán THCS.

Phương pháp thực nghiệm sư phạm: Thực nghiệm sư phạm nhằm kiểm tra tính khả thi và hiệu quả của các biện pháp sư phạm đã đề xuất.

Phương pháp thống kê toán học: Xử lý số liệu điều tra và số liệu thực nghiệm.

8. Ý nghĩa lí luận và thực tiễn

Về mặt lí luận, làm sáng tỏ quan niệm, các thành tố, các biểu hiện đặc trưng và các mức độ của năng lực BDTH và năng lực GTTH của HS trong học tập môn toán THCS; xác định những luận cứ khoa học của các biện pháp bồi dưỡng năng lực BDTH và năng lực GTTH cho HS trong DH môn toán lớp 6, lớp 7.

Về mặt thực tiễn, đề xuất được một số biện pháp bồi dưỡng năng lực BDTH và năng lực GTTH trong DH môn toán lớp 6, lớp 7.

9. Những nội dung đem ra bảo vệ

- Quan niệm về BDTH, GTTH và các hoạt động BDTH, GTTH đặc thù của HS trong học tập môn toán THCS;

- Quan niệm về năng lực BDTH, năng lực GTTH, các thành tố, các biểu hiện đặc trưng và các mức độ của năng lực BDTH và năng lực GTTH của HS THCS;

- Các biện pháp sư phạm bồi dưỡng năng lực BDTH và năng lực GTTH cho HS trong DH môn toán lớp 6, lớp 7;

- Các kết quả thực nghiệm sư phạm.

10. Bố cục của Luận án:

Ngoài phần Mở đầu và Kết luận, Luận án gồm 3 chương:

Chương 1. Cơ sở lí luận và thực tiễn.

Chương 2. Biện pháp bồi dưỡng năng lực BDTH và năng lực GTTH cho HS trong DH môn toán lớp 6, lớp 7.

Chương 3. Thực nghiệm sư phạm.

Chương 1

CƠ SỞ LÝ LUẬN VÀ THỰC TIỄN

1.1. Năng lực, năng lực toán học phổ thông và bồi dưỡng năng lực toán học.

1.1.1. Quan niệm về năng lực

Năng lực là một khái niệm thuộc phạm trù tâm lý học. Có thể kể đến quan niệm về năng lực của Nguyễn Công Khanh, Bộ Giáo dục Québec,... Ngoài ra, Xavier Roegiers (1996) khẳng định, “*năng lực là sự tích hợp các kỹ năng tác động một cách tự nhiên lên các nội dung trong một loại tình huống cho trước để giải quyết những vấn đề do những tình huống này đặt ra*”. Quan niệm về năng lực của Xavier Roegiers gần với giáo dục học và phù hợp với hướng nghiên cứu của Luận án. Có thể thấy các quan niệm về năng lực có sự đồng nhất như sau:

Về đặc điểm: Năng lực được hình thành và bộc lộ trong hoạt động; *Về mối quan hệ với tri thức, kỹ năng:* Tri thức, kỹ năng là điều kiện cần thiết để hình thành năng lực và năng lực góp phần cho quá trình lĩnh hội tri thức, kỹ năng.

1.1.2. Năng lực toán học phổ thông

Quan niệm về năng lực toán học của HS phổ thông từ nghiên cứu của V.A Krutexki, cho đến nay, đã có những thay đổi, phát triển đáng kể.

Niss Mogens đã đưa ra quan niệm về năng lực toán học được PISA lựa chọn. Theo đó, PISA 2015 quan niệm *năng lực Toán học phổ thông* (Mathematical literacy) là *khả năng của cá nhân biết lập công thức (formulate), vận dụng (employ) và giải thích (explain) toán học trong nhiều ngữ cảnh. Nó bao gồm suy luận toán học và sử dụng các khái niệm, phương pháp, sự kiện 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*” Đây cũng là quan niệm về năng lực toán học được sử dụng trong nghiên cứu của luận án. Nhiều chương trình môn Toán ở phổ thông trên thế giới như: Mỹ, Úc, Canada, New Zealand, Singapore, Đức, Đan Mạch,... đã cụ thể hóa theo mạch nội dung và mạch quá trình, xác định các thành tố của năng lực toán học, nhằm hình thành năng lực toán học cho HS trong DH và đánh giá.

1.1.2. Bồi dưỡng năng lực toán học cho HS

Theo Từ điển Tiếng Việt do Hoàng Phê chủ biên, *Bồi dưỡng*: 1. Làm cho tăng thêm sức của cơ thể bằng chất bổ, 2. Làm cho tăng thêm trình độ, năng lực hoặc phẩm chất. Theo Từ điển do Nguyễn Như Ý chủ biên, *Bồi dưỡng*: 1. Làm cho khỏe thêm, mạnh thêm, 2. Làm cho tốt hơn, giỏi hơn.

Có thể khái quát, *bồi dưỡng năng lực toán học cho HS là quá trình tổ chức cho HS vận dụng các kiến thức, kỹ năng toán học để thực hiện các hoạt động học tập tương thích với các thành tố và các biểu hiện đặc trưng của từng năng lực. Qua đó, năng lực của HS được phát triển cao hơn.*

1.2. Năng lực sử dụng ngôn ngữ toán học

1.2.1. Sơ lược về ngôn ngữ toán học

1.2.1.1. Quan niệm về ngôn ngữ toán học

Các nhà giáo dục toán học ở Việt Nam đã dành sự quan tâm ngày càng sâu sắc, đầy đủ hơn đến NNTH như: Phạm Văn Hoàn, Hà Sĩ Hồ, Hoàng Chúng,

Nguyễn Bá Kim; Từ các nghiên cứu của Trần Anh Tuấn, Lê Văn Hồng, Trần Ngọc Bích, Thái Huy Vinh, có thể khái quát: *NNTH trong DH toán phổ thông là ngôn ngữ của khoa học toán học, bao gồm các thuật ngữ toán học (từ, cụm từ), các kí hiệu toán học, biểu tượng toán học (như hình vẽ, sơ đồ, đồ thị...) và các quy tắc kết hợp chúng dùng để diễn đạt các đối tượng và các mối quan hệ toán học trong khi nói, viết hoặc tư duy.* Trong đó:

Kí hiệu gồm chữ số, chữ cái, kí tự alphabetic, dấu các phép toán, dấu các quan hệ, dấu các lượng từ và các dấu ngoặc được dùng trong toán học.

Thuật ngữ toán học bao gồm các từ và cụm từ là tên gọi của những khái niệm, những đối tượng và quan hệ thuộc lĩnh vực toán học (ví dụ: số nguyên tố, hợp số, đường thẳng, đối đỉnh, lũy thừa,...); những từ, cụm từ của NNTN, nhưng trong toán học có ý nghĩa đặc thù (ví dụ: cạnh, tâm, mẫu, tử,...). Cũng như thuật ngữ khoa học nói chung, thuật ngữ toán học không mang sắc thái tu từ biểu cảm, chúng có tính xác định về nghĩa, có tính hệ thống, tính đơn nghĩa và tính quốc tế.

Biểu tượng toán học gồm hình ảnh, hình vẽ, sơ đồ, biểu đồ hoặc mô hình để biểu thị các quan hệ toán học và các đối tượng toán học cụ thể.

1.2.1.2. Đặc điểm của NNTH

NNTH là kết quả sáng tạo của con người để biểu đạt các sự kiện toán học, là sự khắc phục NNTN theo khuynh hướng: *Khắc phục sự chồng chéo của NNTN; Mở rộng khả năng biểu đạt; Loại bỏ tính đa nghĩa của NNTN* (Phan Anh). Theo Phạm Văn Hoàn, NNTH có các đặc điểm quan trọng: *Tính ngắn gọn; Khả năng diễn đạt chính xác các tư tưởng toán học; Khả năng khái quát diễn đạt các quy luật chung.* Hơn nữa, với quan niệm của Luận án về NNTH, bao gồm cả các hình vẽ, sơ đồ, biểu đồ, đồ thị,.. cho thấy tính “trực quan” của NNTH là một ưu thế, đem lại thuận lợi to lớn cho tư duy cũng như trong trao đổi, truyền đạt các ý tưởng toán.

1.2.1.3. Chức năng của NNTH

a. Chức năng giao tiếp; b. Chức năng tư duy

1.2.2. Hoạt động ngôn ngữ toán học trong dạy học môn toán

1.2.2.1. Quan niệm hoạt động ngôn ngữ toán học

F.Sausuare xác định khái niệm *ngôn ngữ* (langue) trong sự phân biệt với *lời nói* (parole) và *hoạt động ngôn ngữ* (langage). Phạm Minh Hạc đã chú ý : “*Ngôn ngữ là một quá trình mỗi cá nhân sử dụng một thứ ngữ ngôn để giao lưu*”. Nguyễn Quang Uẩn mô tả “*Hoạt động lời nói* khi thực hiện mục đích giao tiếp hay khi tư duy về thực chất là quá trình hình thành và thể hiện ý nhờ ngôn ngữ”. Nguyễn Bá Kim quan tâm đến *hoạt động ngôn ngữ* như là một trong năm dạng hoạt động học tập chủ yếu của HS. Theo chúng tôi: *Hoạt động NNTH trong lớp học toán là hoạt động DH mà ở đó, GV và HS sử dụng NNTH và NNTN để trao đổi, truyền đạt, suy nghĩ, trình bày, thể hiện và tiếp nhận các tư tưởng, quan điểm, nội dung toán học.*

Luận án tập trung vào hoạt động NNTH trong DH Toán THCS, theo nghĩa:

- HS là chủ thể thực hiện hoạt động, gắn với nội dung toán học và ngôn ngữ (tiếng Việt và NNTH) là phương tiện và kết quả của hoạt động ấy.

- Hoạt động NNTH tập trung vào việc *trao đổi, truyền đạt, suy nghĩ, trình*

bày, thể hiện và tiếp nhận các tư tưởng, quan điểm, nội dung toán học, khai thác chức năng tư duy và chức năng giao tiếp của NNTH (và cả NNTN) trong DH toán.

Dưới đây sẽ làm rõ một số dạng hoạt động NNTH trong DH môn toán.

1.2.2.2. Các hoạt động NNTH trong DH môn toán THCS

a. Hoạt động tiếp nhận NNTH trên phương diện từ vựng, cú pháp và ngữ nghĩa một cách chính xác, logic, hệ thống

b. Hoạt động chuyển ý thành từ (NNTH) để tư duy và để giao tiếp

c. Hoạt động chuyển đổi ngôn ngữ từ các dạng khác nhau của NNTH, “phiên dịch” NNTN sang NNTH và ngược lại

1.2.3. Năng lực sử dụng NNTH

1.2.3.1. Năng lực sử dụng ngôn ngữ: Theo Từ điển Tiếng Việt, “Sử dụng” là “Lấy làm phương tiện để phục vụ nhu cầu mục đích nào đó”. “Sử dụng ngôn ngữ”: Dùng ngôn ngữ làm phương tiện phục vụ cho việc thực hiện các hoạt động ngôn ngữ. Như vậy, có thể xem năng lực sử dụng ngôn ngữ là khả năng làm chủ những kiến thức, kỹ năng về ngôn ngữ để thực hiện hiệu quả các hoạt động ngôn ngữ trong các bối cảnh cụ thể.

1.2.3.2. Năng lực sử dụng NNTH

Trên cơ sở phân tích về ngôn ngữ, NNTH, và các quan niệm liên quan, theo chúng tôi, năng lực sử dụng NNTH của HS là khả năng làm chủ và vận dụng hiệu quả NNTH để thực hiện thành công các hoạt động ngôn ngữ trong quá trình học tập và nghiên cứu toán học cũng như trong đời sống xã hội nói chung.

Năng lực sử dụng NNTH bao gồm: (1) Khả năng tiếp nhận và hiểu các kiến thức, kỹ năng về NNTH; (2) Khả năng tạo lập, vận dụng thực hành hiệu quả NNTH trong giao tiếp cũng như tư duy; (3) Khả năng lựa chọn, chuyển đổi ngôn ngữ trong học tập và trong thực tiễn.

1.3. Năng lực biểu diễn toán học

1.3.1. Biểu diễn toán học

1.3.1.1. Quan niệm về biểu diễn toán học

Theo Từ điển từ và ngữ Việt Nam, biểu diễn: “ghi bằng hình vẽ hoặc kí hiệu”; một số trang từ điển trực tuyến cũng mô tả biểu diễn: “Diễn tả bằng công thức hoặc hình vẽ” (Từ điển Tra từ); “Diễn tả bằng kí hiệu hoặc hình vẽ” (Từ điển Lạc Việt),... Chúng tôi quan niệm rằng, BDTH là việc sử dụng, sắp xếp các thuật ngữ, kí hiệu, hình ảnh (sơ đồ, biểu đồ, hình vẽ, đồ thị, dấu hiệu trên giấy, phác thảo hình học,...) hay các đối tượng cụ thể hàm chứa nội dung toán học để mô tả, tượng trưng hoặc đại diện cho một đối tượng, quan hệ hay một qui trình toán học.

Quan niệm trên cho thấy: BDTH gồm các biểu diễn trên các đối tượng thực (các đối tượng, quan hệ trong cuộc sống tự nhiên – xã hội), các biểu diễn trực quan (sử dụng các sơ đồ, biểu, bảng, các hình ảnh cụ thể,...) và các biểu diễn ngôn ngữ (các thuật ngữ, công thức, kí hiệu toán học...). Biểu diễn trực quan đóng vai trò trung gian nối kết biểu diễn thực tế với biểu diễn kí hiệu.

1.3.1.2. Phân loại biểu diễn toán học

a. Biểu diễn theo qui ước và biểu diễn không theo qui ước:

b. Biểu diễn bên trong và biểu diễn bên ngoài:

c. Phân loại theo các hình thức sử dụng các BDTH

1.3.2. Hoạt động BDTH trong học tập môn toán THCS

Ở THCS, vai trò của biểu diễn toán được tập trung khai thác một cách sâu sắc và đa dạng để phát hiện các quy luật, các mối liên hệ, quan hệ toán học. HS không chỉ mô phỏng, minh họa mà còn sử dụng các hình phẳng, hình khối, các sơ đồ, đồ thị, biểu đồ,.. cho phép khái quát được các qui luật chung, các quan hệ trừu tượng, vận dụng các BDTH trong nghiên cứu, giải thích các hiện tượng trong cuộc sống. Trên cơ sở các kết quả nghiên cứu của Tadao về các loại BDTH và xem xét các hoạt động NNTH trên bình diện BDTH, Luận án xác định các hoạt động BDTH trong học tập môn toán của HS THCS, gồm:

1.3.2.1. Hoạt động nhận biết và hiểu được nội dung toán học của các BDTH một cách chính xác, logic, hệ thống (hoạt động giải mã)

1.3.2.2. Hoạt động liên kết, biến đổi hoặc tạo ra các BDTH phù hợp với các tình huống, bối cảnh cụ thể. (hoạt động tạo mã)

1.3.2.3. Hoạt động lựa chọn, chuyển đổi các BDTH trong quá trình nhận thức, thực hành, ghi nhớ và GTTH. (hoạt động chọn và chuyển mã)

1.3.3. Năng lực biểu diễn toán học

1.3.3.1. Quan niệm về năng lực biểu diễn toán học

Vận dụng các kết quả nghiên cứu về BDTH nói trên, xem xét năng lực BDTH là một dạng thức của năng lực sử dụng NNTH, có sự tương giao với năng lực GTTH, theo chúng tôi, **năng lực BDTH là khả năng hiểu, sử dụng, lựa chọn, tạo ra và chuyển đổi các BDTH để suy nghĩ, ghi nhớ, mô tả, giải thích, lập luận, kết nối và trao đổi các ý tưởng trong giải quyết các vấn đề toán học.**

1.3.3.2. Các biểu hiện đặc trưng của năng lực BDTH. Chúng tôi xác định 3 thành tố và các biểu hiện đặc trưng của năng lực BDTH bao gồm:

Thành tố	Biểu hiện đặc trưng
1. Hiểu và sử dụng hiệu quả các BDTH để suy nghĩ, ghi nhớ hay trình bày nội dung toán học	1.1. Phân biệt, hiểu đúng nội dung của các đối tượng và quan hệ toán học trong các BDTH. 1.2. Sử dụng được hệ thống BDTH để suy nghĩ, ghi nhớ hay trình bày nội dung toán học.
2. Liên kết, biến đổi hoặc tạo ra các BDTH phù hợp để tìm kiếm ý tưởng, giải pháp hoặc giải quyết vấn đề toán học	2.1. Biết liên kết, biến đổi các biểu diễn để kết nối, lập luận, chứng minh; tìm kiếm giải pháp, ý tưởng toán học. 2.2. Tạo ra các BDTH phù hợp để biểu thị các đối tượng, quan hệ hay phương án giải quyết vấn đề toán học trong các tình huống khác nhau
3. Lựa chọn, chuyển đổi các BDTH thuận lợi trong nhận thức, thực hành, ghi nhớ và	3.1. Lựa chọn cách BDTH hợp lí trong các tình huống học tập đa dạng. 3.2. Chuyển đổi giữa các dạng BDTH thuận lợi cho nhận thức,

<i>GTTH.</i>	thực hành, ghi nhớ và GTTH. 3.3. Phiên dịch từ NNTN sang các BDTH để mô hình hóa, phù hợp với bối cảnh cụ thể, tạo hiệu quả trong tư duy và giao tiếp.
--------------	---

1.3.4. Các mức độ năng lực biểu diễn toán học: Gồm 5 mức độ từ thấp đến cao.

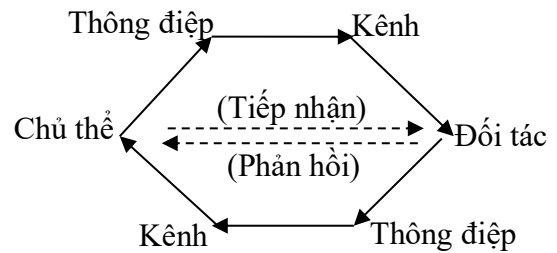
1.3.5. Năng lực BDTH và kết quả học tập môn toán của HS

1.4. Năng lực giao tiếp toán học

1.4.1. Giao tiếp toán học

1.4.1.1. Quan niệm về giao tiếp và giao tiếp trong DH:

Trong DH, tính tương tác, tiếp xúc của giao tiếp có thể phân tích quá trình giao tiếp thành các *pha giao tiếp*. Trên cơ sở đó giao tiếp được Nguyễn Hữu Châu giới thiệu, Luận án cụ thể hóa các yếu tố của của một *pha giao tiếp* trong quá trình DH. Mỗi *pha giao tiếp* có *chủ thể* mã hóa. nội dung thành *thông điệp*, truyền qua *kênh*



Hình 1.14: *Pha giao tiếp trong DH*

giao tiếp (lời nói, chữ viết, các bản trình chiếu,..) hướng tới *đối tác* (đồng chủ thể giao tiếp). Khi đó, *đối tác* tiếp nhận thông điệp, mở mã và phản hồi (bằng *thông điệp* và *kênh* giao tiếp của đối tác) với chủ thể giao tiếp (hình 1.14)

1.4.1.2. Giao tiếp toán học

Theo quan điểm kiến tạo xã hội trong DH, Paul Ernest cho rằng “các tri thức khách quan được cá nhân kiến tạo thông qua mối quan hệ tương tác của họ với GV và với bạn học, tạo thành tri thức chủ quan mang tính cá nhân”. Rõ ràng, quá trình HS xây dựng, chiếm lĩnh tri thức toán học luôn gắn chặt với hoạt động GTTH trong học tập môn toán. Trên cơ sở đó, Luận án quan niệm: *Giao tiếp toán học là giao tiếp diễn ra giữa GV-HS, giữa HS-HS trong quá trình DH toán, quá trình này sử dụng NNTH là phương tiện quan trọng và chủ yếu để tiếp nhận và chuyển tải các ý tưởng toán học, kiến thức toán học, đưa ra lập luận, chứng minh, giải quyết vấn đề nhằm đạt được mục tiêu học tập môn toán.*

1.4.2. Hoạt động giao tiếp toán học trong DH môn toán

Theo L.X.Vurgôtxki, quá trình hình thành các chức năng tâm lí văn hóa diễn ra trong sự tương tác giữa các cá nhân với nhau. Từ các luận điểm chủ yếu của thuyết lịch sử - văn hóa của L.X.Vurgôtxki, đã tạo nên mô hình DH hiện đại: Dạy học tương tác phát triển với các đặc trưng quan trọng cho thấy ý nghĩa, vai trò của hoạt động giao tiếp trong DH. Theo đó, hoạt động GTTH được xem là một hoạt động chủ yếu để HS “học cách đưa công cụ kí hiệu vào bên trong và học cách sử dụng chúng, biến chúng từ chỗ là phương tiện của xã hội ở bên ngoài thành phương tiện, tâm lí của cá nhân ở bên trong”. Hoạt động GTTH gồm:

1.4.2.1. Hoạt động giao tiếp tiếp nhận (lĩnh hội) các kiến thức, kĩ năng toán học qua nghe hiểu, đọc hiểu và ghi chép bằng NNTH

1.4.2.2. Hoạt động giao tiếp tạo lập các ngôn phẩm nói hoặc viết toán trong trình bày các giải pháp, ý tưởng toán học.

1.4.2.3. Hoạt động giao tiếp tương tác khi trao đổi, thảo luận, thuyết phục, giải thích và đánh giá các ý tưởng, giải pháp toán học trong sự giao lưu với bạn, với thầy.

1.4.3. Năng lực giao tiếp toán học

1.4.3.1. Quan niệm về năng lực GTTH

Nhất quán với quan niệm về GTTH và 3 dạng hoạt động GTTH đã nêu trên, chúng tôi cho rằng, *năng lực GTTH là khả năng hiểu được các vấn đề toán học qua giao tiếp bằng viết, nói, đồ họa; khả năng sử dụng hiệu quả NNTH trong mối quan hệ chặt chẽ với NNTN để trao đổi, trình bày, giải thích, lập luận, chứng minh toán học một cách chính xác, logic, làm rõ các ý tưởng toán học trong bối cảnh cụ thể.*

1.4.3.2. Biểu hiện đặc trưng của năng lực GTTH

Để thuận lợi hơn cho bồi dưỡng năng lực GTTH, luận án xác định 3 thành tố và những biểu hiện đặc trưng của năng lực GTTH như sau:

Thành tố	Biểu hiện đặc trưng
1. Tiếp nhận, lĩnh hội các kiến thức, kỹ năng toán học qua nghe hiểu, đọc hiểu và ghi chép.	1.1. Nghe hiểu, đọc hiểu và ghi chép tóm tắt các yếu tố cơ bản, trọng tâm trong các nội dung, yêu cầu toán học được nói và viết ra. 1.2. Biết đặt câu hỏi để làm rõ các yêu cầu, nhiệm vụ học tập. 1.3. Hiểu đúng câu hỏi và các thông tin liên quan đến nhiệm vụ học tập trong các tình huống cụ thể.
2. Tạo lập các ngôn phẩm nói và viết toán để trình bày các ý tưởng, giải pháp toán học trong quá trình học tập.	2.1. Trình bày đầy đủ, chính xác, logic các nội dung, ý tưởng toán học 2.2. Giải thích mạch lạc, rõ ràng suy nghĩ của mình về các giải pháp toán học, các bước biến đổi toán học và cơ sở của chúng.
3. Sử dụng hiệu quả NNTH và NNTN khi trao đổi, thảo luận, tìm kiếm giải pháp; thuyết phục, giải thích và đánh giá các nội dung, ý tưởng toán học trong sự tương tác, giao lưu với bạn, với thầy.	3.1. Kết hợp, chuyển đổi, sử dụng hợp lý NNTH và NNTN trong xây dựng, tìm kiếm giải pháp cho vấn đề, nhiệm vụ, tình huống toán học. 3.2. Phân tích, so sánh, đánh giá và lựa chọn được các ý tưởng, giải pháp toán học phù hợp. 3.3. Trình bày thuyết phục, lập luận chặt chẽ, thể hiện sự tự tin, tôn trọng (người nghe, người nói) khi mô tả, giải thích các nội dung, ý tưởng toán học.

1.4.4. Các mức độ năng lực GTTH

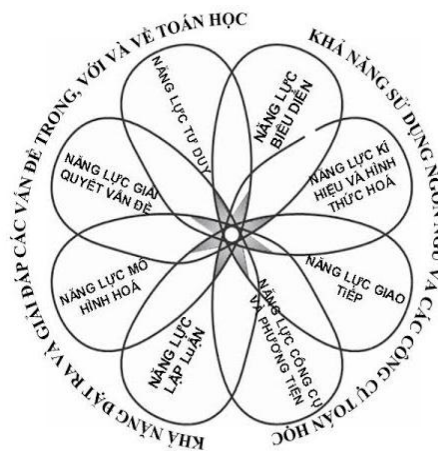
1.4.5. Năng lực giao tiếp toán học và kết quả học tập môn toán của HS

1.5. Năng lực GTTH, năng lực BDTH trong mối quan hệ với năng lực sử dụng NNTH

1.5.1. Mối quan hệ giữa năng lực sử dụng NNTH với năng lực GTTH và năng

lực BDTH

Niss Mogens xác định năng lực GTTH và năng lực BDTH thuộc cụm *năng lực sử dụng ngôn ngữ và các công cụ toán học (the ability to deal with mathematical language and tools)* (hình 1.15). Có thể xem mỗi quan hệ giữa năng lực sử dụng NNTH với năng lực GTTH và năng lực BDTH là mối quan hệ giữa toàn thể và bộ phận, giữa cái chung và cái riêng. Không nghiên cứu cái toàn bộ thì không thể hiểu cái bộ phận trong cái toàn bộ như thế nào. Ngược lại, không nghiên cứu, phân tích cái bộ phận, cái riêng thì không hiểu được sự biểu hiện của cái chung, cái toàn thể.



Hình 1.15

1.5.2. Mối quan hệ giữa năng lực GTTH và năng lực BDTH

1.6. DH bồi dưỡng năng lực BDTH và GTTH cho HS trong DH môn Toán THCS hiện nay

1.6.1. Sự phát triển tư duy và ngôn ngữ của học sinh THCS

1.6.2. Đặc điểm NNTH toán học trong SGK môn Toán lớp 6, lớp 7 THCS

1.6.2.1. Các thuật ngữ và kí hiệu tương ứng theo các mạch nội dung trong SGK toán lớp 6, lớp 7

1.6.2.2. Các biểu tượng toán học được sử dụng trong SGK Toán lớp 6, lớp 7 THCS

1.6.3. Khảo sát thực trạng bồi dưỡng năng lực BDTH và GTTH trong DH môn Toán ở THCS

1.6.3.1. **Mục đích khảo sát:** Tìm hiểu thực trạng DH bồi dưỡng năng lực BDTH và GTTH cho HS THCS.

1.6.3.2. **Đối tượng khảo sát:** Khảo sát 438 GV của 48 trường THCS thuộc các tỉnh Lào Cai, Yên Bái, Hà Nội, Thái Bình; các học viên lớp Đại học toán hệ vừa làm vừa học liên thông từ cao đẳng lên đại học với ĐHSP Hà Nội 2, ĐHSP Thái Nguyên; 1900 HS các trường THCS thuộc các tỉnh: Lào Cai, Yên Bái, Hà Nội, Thái Bình. Trong đó, khoảng 70% số phiếu hỏi tập trung vào GV giảng dạy lớp 6, lớp 7 (300 phiếu) và HS lớp 6, lớp 7 THCS (1300 phiếu)

1.6.3.3. **Nội dung khảo sát:** Tìm hiểu sự phù hợp của NNTH trong SGK môn Toán THCS; khả năng hiểu, sử dụng NNTH của HS; việc DH bồi dưỡng năng lực BDTH và GTTH cho HS trong DH toán THCS, đặc biệt là ở các lớp 6, lớp 7.

1.6.3.4. **Phương pháp khảo sát:** Sử dụng phương pháp điều tra, đàm thoại, phỏng vấn, quan sát, nghiên cứu sản phẩm, xử lí số liệu thống kê.

1.6.3.5. **Kết quả khảo sát:** Kết quả khảo sát cho thấy phần lớn GV, CBQLGD nhận thức được vai trò, tầm quan trọng của việc bồi dưỡng năng lực BDTH và GTTH cho HS trong DH toán. Kết quả năng lực GTTH và BDTH của HS được đánh giá thấp. GV còn lúng túng trong tổ chức các hoạt động BDTH và GTTH cho HS. Việc

rèn kĩ năng BDTH, GTTH cho HS còn chung chung, hình thức. GV còn gặp nhiều khó khăn trong việc lựa chọn nội dung, xác định các biện pháp phù hợp và tổ chức thực hiện DH hình thành và phát triển năng lực BDTH và GTTH cho HS. Đây là những điều cần quan tâm nghiên cứu nhằm đề xuất các giải pháp phù hợp, khả thi để bồi dưỡng những năng lực nói trên cho người học một cách hiệu quả.

1.6.3.6. Nguyên nhân của thực trạng

(1) GV chưa thực sự xem xét BDTH và GTTH là các hoạt động học tập, chưa nhận diện rõ nét những hoạt động BDTH và GTTH và các biểu hiện đặc trưng của các năng lực này để từ đó tổ chức được các hoạt động DH tương thích.

(2) GV chưa xác định được các biện pháp và cách thức thực hiện biện pháp để bồi dưỡng năng lực BDTH và GTTH cho HS gắn với nội dung chương trình môn toán.

(3) Trong điều kiện DH phải đảm bảo các yêu cầu khắt khe về mục tiêu, nội dung, về chuẩn kiến thức, kĩ năng, về thời gian, về kiểm tra đánh giá ... GV gặp nhiều khó khăn trong xác định và khai thác các cơ hội để tổ chức rèn luyện, bồi dưỡng cho HS năng lực BDTH và GTTH trong quá trình DH.

Kết luận chương 1.

Chương I đã tập trung nghiên cứu và làm sáng tỏ các vấn đề sau:

Thứ nhất, phân tích, tìm hiểu các kết quả nghiên cứu liên quan đến năng lực, năng lực toán học phổ thông. Thống nhất cách tiếp cận năng lực là tập hợp các kĩ năng và việc bồi dưỡng năng lực cho HS cần thông qua tổ chức hiệu quả các hoạt động học tập tương thích với các năng lực đó.

Thứ hai, trên nền tảng về NNTH, hoạt động sử dụng NNTH, chúng tôi đã xác định 3 hoạt động BDTH và 3 hoạt động GTTH đặc thù trong DH môn toán; đưa ra quan niệm về năng lực DBTH và năng lực GTTH trong DH toán THCS; mô tả các thành tố, các biểu hiện đặc trưng và xác định 5 mức độ cho mỗi năng lực. Nhờ đó, GV và HS có thể nhận diện, tổ chức thực hiện, quan sát, đánh giá các hoạt động BDTH và GTTH trong quá trình DH.

Thứ ba, Tập trung phân tích nội dung chương trình, SGK toán 6, toán 7 trên bình diện NNTH. Tìm hiểu thực trạng DH bồi dưỡng năng lực BDTH và GTTH cho HS. Phân tích những nguyên nhân cơ bản của thực trạng.

Những kết quả nghiên cứu trên đây cho thấy việc nghiên cứu đề xuất các biện pháp bồi dưỡng và phát triển năng lực BDTH và GTTH cho người học là cần thiết, rất có ý nghĩa khoa học và thực tiễn trong bối cảnh đổi mới DH theo tiếp cận năng lực, góp phần nâng cao hiệu quả DH môn toán THCS

Chương 2
BIỆN PHÁP BỒI DƯỠNG NĂNG LỰC BIỂU DIỄN TOÁN HỌC
VÀ NĂNG LỰC GIAO TIẾP TOÁN HỌC CHO HỌC SINH
TRONG DẠY HỌC MÔN TOÁN LỚP 6, LỚP 7

2.1. Định hướng xây dựng các biện pháp bồi dưỡng năng lực BDTH và năng lực GTTH cho HS trong DH môn toán lớp 6, lớp 7

2.1.1. Đảm bảo sự phù hợp với mục tiêu, nội dung và chuẩn kiến thức, kĩ năng của chương trình môn toán

2.1.2. Chú trọng đặc điểm, vai trò, vị trí của NNTH trong mối quan hệ mật thiết với NNTN khi tổ chức các hoạt động BDTH và GTTH

2.1.3. Quán triệt quan điểm hoạt động trong hình thành và phát triển năng lực BDTH và GTTH

2.2. Nhóm biện pháp 1: Bồi dưỡng năng lực biểu diễn toán học

2.2.1. Biện pháp 1.1 Tổ chức cho HS các hoạt động nhận biết, hiểu và sử dụng đúng các dạng biểu diễn về các đối tượng, quan hệ và các bước biến đổi toán học.

2.2.1.1. Mục đích của biện pháp.

2.2.1.2. Cơ sở khoa học của biện pháp

2.2.1.3. Cách thực hiện biện pháp

a. GV cần phải tự bồi dưỡng năng lực BDTH cho bản thân trong quá trình DH.

b. Đối với các BDTH theo qui ước, cần thực hiện theo 3 bước: *Giới thiệu, mô tả; nhận dạng, thể hiện; vận dụng.*

c. Đối với các BDTH không theo qui ước, GV có thể cho HS tự giải mã hoặc GV thông báo nhân quá trình sử dụng và tập luyện cho HS các hoạt động thành phần tương thích với quá trình BDTH.

2.2.1.4. Những lưu ý khi thực hiện biện pháp

2.2.1.5. Ví dụ

Ví dụ 2.7. Xem hình 2.5. Tìm số đo x? (Toán 7, tập 1, tr.109)

Nhận xét: GV tập luyện cho HS sử dụng “sơ đồ tìm đoán”

GV gợi ý – HS trả lời	GV ghi bảng- HS quan sát làm theo	Hình vẽ
<p>Từ hình vẽ (giả thiết), ta thấy:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ΔIKB vuông tại K, nên để tính số đo góc x, ta cần biết gì? ($\widehat{BIK}=?$) - Để tính số đo \widehat{BIK} ta cần tính được số đo góc nào? Vì sao? ($\widehat{AIH}=?$, vì \widehat{AIH} đối đỉnh với \widehat{BIK}) - Trong ΔAIH, ta đã biết: $\widehat{IAH} = 40^\circ$ (h.vẽ); $\widehat{AHI} = 1v$ (h.vẽ) - Vậy: $\widehat{AIH}=?$ Vì sao? 	<p>Sơ đồ tìm đoán (từ dưới lên trên)</p> $\widehat{IAH} = 40^\circ \text{ (h.vẽ)}$ $\widehat{AHI} = 1v \text{ (h.vẽ)}$ \uparrow $\widehat{AIH}=?$ \uparrow $\widehat{BIK}=?$ \uparrow $x=?$	<p style="text-align: center;">Hình 2.5</p>

Tiếp đến, HS trình bày lời giải theo tiến trình ngược lại (từ trên xuống dưới):

2.2.2. Biện pháp 1.2: Tổ chức cho HS các hoạt động liên kết, biến đổi hoặc tạo ra BDTH trong quá trình tư duy để biểu diễn và biểu diễn để tư duy.

2.2.2.1. Mục đích của biện pháp

2.2.2.2. Cơ sở khoa học của biện pháp. Biện pháp này tập trung tác động đến thành tố thứ 2 của năng lực BDTH.

2.2.2.3 Cách thực hiện biện pháp

(1). Quá trình tư duy để biểu diễn; (2). Quá trình biểu diễn để tư duy

Hai quá trình trên có thể thực hiện độc lập hoặc có thể lần lượt, đan xen.

2.2.2.4. Lưu ý khi thực hiện biện pháp

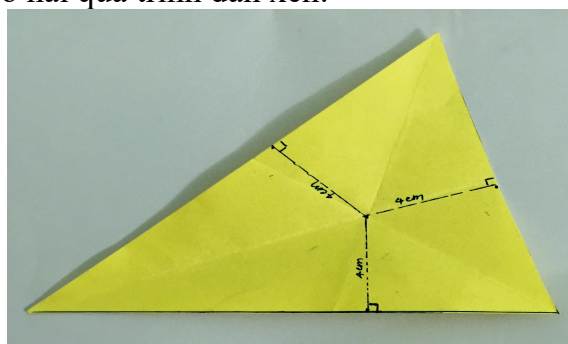
2.2.2.5. Ví dụ.

Ví dụ 2.9. Dạy học Định lí: Trong một tam giác, ba đường phân giác cùng đi qua một điểm, điểm này cách đều ba cạnh của tam giác đó. (Toán 7, tập 2, tr.72)

Có thể tổ chức hoạt động BDTH của HS theo hai quá trình đan xen:

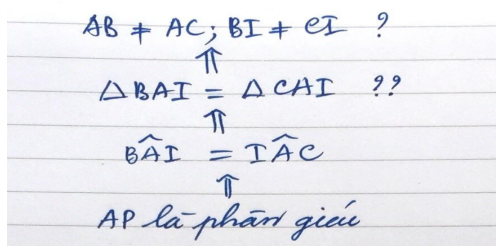
1). Hình thành định lí: (biểu diễn để tư duy)

HS Thực hiện nhiệm vụ : Cắt tam giác, gấp hình, xác định 3 đường phân giác của nó và quan sát. Rút ra nhận xét. Dẫn đến định lí: “Ba đường phân giác của một tam giác cùng đi qua một điểm. Điểm này cách đều ba cạnh của tam giác đó”

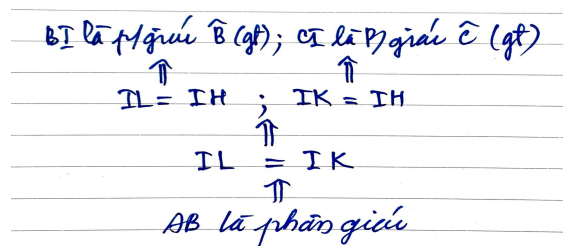


2). Vẽ hình và ghi GT-KL (tư duy để biểu diễn).

3) Tìm kiếm giải pháp bằng sơ đồ (biểu diễn để tư duy): HS sử dụng “sơ đồ tìm đoán” để liên kết điều cần chứng minh với những cái đã biết, đã cho trong đề bài.



Sơ đồ 1



Sơ đồ 2

Ở sơ đồ 1, HS không tìm được giải pháp khi sử dụng định nghĩa để chứng minh. HS phải thay đổi và sử dụng tính chất đường phân giác để chứng minh (sơ đồ 2).

4) Trình bày chứng minh (tư duy để biểu diễn).

2.3. Nhóm biện pháp 2: Các biện pháp bồi dưỡng năng lực GTTH

2.3.1. Biện pháp 2.1: Tăng cường các hoạt động nghe hiểu, đọc hiểu (các văn bản, mô hình, sơ đồ, hình vẽ,..) và ghi chép (nội dung nghe hiểu, đọc hiểu) bằng NNTH trong DH môn toán

2.3.1.1. Mục đích của biện pháp.

2.3.1.2. Cơ sở khoa học của biện pháp: Biện pháp này tập trung hình thành, củng cố cho HS thành tố thứ nhất của năng lực GTTH.

2.3.1.3. Cách tiến hành thực hiện biện pháp

a. Tổ chức luyện tập các hoạt động thực hành nghe hiểu và ghi chép

b. Tổ chức luyện tập những hoạt động thực hành đọc hiểu và ghi chép

c. Tổ chức các hoạt động học tập hình thành cho HS kỹ năng trình bày (nói và viết) bằng NNTH một cách chính xác, hiệu quả.

2.3.1.4. Những lưu ý khi thực hiện biện pháp

2.3.1.5. Ví dụ

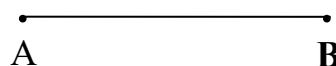
Ví dụ 2.17

Sử dụng 2 mảnh bìa như nhau. Trên mỗi mảnh bìa có vẽ cùng 1 đoạn thẳng AB (bằng nhau) sao cho chỉ một hình có điểm M thuộc AB, điểm K và H không thuộc AB.



Hình 2.10a

Nhóm 1 có mảnh bìa có đoạn thẳng AB và các điểm M, H, K (hình 2.10a); Nhóm 2 có mảnh bìa chỉ có đoạn thẳng AB và không có điểm M, H, K (hình 2.10b)



Hình 2.10b

Yêu cầu: Nhóm 1 viết một thông báo gửi

cho nhóm 2. Theo thông báo này, nhóm 2 có thể xác định đúng vị trí của điểm M, H, K trên mảnh bìa, sao cho khi chồng khít 2 mảnh bìa lên nhau thì 3 điểm M, H, K tương ứng trùng nhau.

2.3.2. Biện pháp 2.2. *Hướng dẫn HS quá trình tạo lập các ngôn phẩm nói hoặc viết toán trong DH khái niệm, định lí, qui tắc và phương pháp toán học.*

2.3.2.1. *Mục đích của biện pháp*

2.3.1.2. *Cơ sở khoa học của biện pháp:* Biện pháp này hình thành cho HS thành tố thứ hai của năng lực GTTH.

2.3.1.3. *Cách tiến hành thực hiện biện pháp*

(1) *Hình thành vốn từ và khả năng làm chủ vốn từ vựng toán học trong mối quan hệ chặt chẽ với NNTN cho HS khi DH khái niệm toán học.*

(2) *Rèn luyện khả năng tạo lập các ngôn phẩm qua quan sát, phân tích các đối tượng, quan hệ, các phép biến đổi trong DH định lí, qui tắc hay phương pháp*

2.3.1.4. *Lưu ý khi thực hiện biện pháp*

2.3.1.5. *Ví dụ.*

2.4. Nhóm biện pháp 3: Bồi dưỡng đồng thời cả hai năng lực BDTH và GTTH

2.4.1. Biện pháp 3.1. *Xây dựng, lựa chọn và tổ chức cho HS thực hiện các hoạt động BDTH và GTTH trong quá trình giải quyết các tình huống toán học hóa.*

2.4.1.1. *Mục đích của biện pháp*

2.4.1.2. *Cơ sở khoa học của biện pháp:* Biện pháp này được xây dựng theo định hướng 2.1.1, bồi dưỡng cho HS các biểu hiện của thành tố thứ 2 và 3 của năng lực BDTH và năng lực GTTH.

2.4.1.3. *Cách tiến hành khi thực hiện biện pháp*

a. *Xây dựng, lựa chọn tình huống toán học hóa:*

b. *Tổ chức các hoạt động BDTH và GTTH trong quá trình giải toán như:*

Hoạt động tóm tắt bài toán; Hoạt động xây dựng giải pháp; Hoạt động trình bày giải pháp; Hoạt động trao đổi, chia sẻ; Hoạt động nhận xét, đánh giá.

2.4.1.4. *Những lưu ý khi thực hiện biện pháp*

2.3.4.5. *Ví dụ:*

Ví dụ 2.28. *Tình huống “Chuyến đi trải nghiệm”.*

Trường THCS Hoàng Hoa Thám tổ chức cho HS khối 6 đi trải nghiệm tại xã Tả Van, Huyện Sa Pa. Tổng số HS của khối 6 đi trải nghiệm nếu xếp lên xe 24 chỗ hoặc xe 36 chỗ thì đều dư 12 em. Biết số HS của khối 6 nằm trong khoảng từ 100

đến 200 em.

Câu a. Tính số HS khối 6 đi trải nghiệm

Câu b. Nếu chỉ dùng cùng 1 loại xe 24 chỗ hoặc 36 chỗ thì cần thuê bao nhiêu chiếc mỗi loại.

Câu c. Biết giá thuê xe 24 chỗ là 2.500.000đ/1 xe; giá thuê xe 36 chỗ là 3.300.000 đ/1xe. Tìm phương án thuê xe rẻ nhất cho chuyến trải nghiệm này.

Nhận xét: Kết quả giải quyết tình huống “Chuyên đi trải nghiệm”

(a). Một số nhóm HS tìm a (số HS khối 6) bằng cách thử sai các số trong khoảng (100, 200) chia hết cho 24 và 36 nhưng đều dư 12. Nhóm khác, sử dụng khá tốt kí hiệu toán học để xác định $a = BC(24,36) + 12$. Và a nằm trong khoảng (100, 200), như:

$$\begin{aligned} & \text{Gọi tổng số HS khối 6 là } a: a \in \mathbb{N}^*. \text{ Ta có:} \\ & \begin{cases} a = BC(24,36) + 12 \\ 100 < a < 200 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = \{ 72 + 12; 144 + 12; 216 + 12; \dots \\ 100 < a < 200 \end{cases} \\ & \Rightarrow a = 144 + 12 = 156 \end{aligned}$$

(b). Lấy tổng số HS khối 6 chia cho 24 hoặc 36 và thêm 1 xe cho số dư. Kết quả: cần 7 xe 24 chỗ và 5 xe 36 chỗ cách

(c). Có nhiều cách để xác định phương án thuê xe rẻ nhất. Một số nhóm chưa thực sự linh hoạt khi chỉ so sánh số tiền chi phí thuê 5 xe 36 chỗ (16.500.000 đ) và 7 xe 24 chỗ (17.500.000đ) và kết luận phương án thuê 5 xe 36 chỗ là rẻ nhất. Tuy nhiên, nhóm của Quỳnh đã đưa ra phương án trên cơ sở lập bảng so sánh:

Xe 24 chỗ (chiếc)	0	1	2	3	4	5	6	7	
Xe 36 chỗ (chiếc)	5	4	3	3	2	1	1	0	
Số tiền thuê (nghìn đồng)	16500	15700	14900	17400	16600	15800	18300	17500	

Trả lời: Nếu thuê 2 xe 24 chỗ và 3 xe 36 chỗ thì số tiền phải trả thuê xe rẻ nhất, là 14.900.000 đồng.

Rõ ràng, trong trường hợp này, sử dụng bảng để biểu diễn mối quan hệ tương ứng giữa số xe và số tiền phải trả là phương án tối ưu.

2.4.2. Biện pháp 3.2: Tổ chức các hoạt động học tập tương tác (theo nhóm, theo cặp hoặc thảo luận chung) trong thực hiện các nhiệm vụ học tập đa dạng về lời giải, có yếu tố thực tiễn, có nhiều cách biểu diễn phù hợp với HS trong nhận thức, thực hành, ghi nhớ và GTTH.

2.4.2.1. Mục đích của biện pháp

2.4.2.2. Cơ sở khoa học của biện pháp: DH hình thành và phát triển năng lực toán học hướng đến việc HS có khả năng nhận biết được các quan hệ toán học tiềm ẩn trong các nhiệm vụ đa dạng. Theo DH tương tác phát triển, cần luôn khuyến khích HS: Nói về những nhiệm vụ học tập, sử dụng ngôn ngữ để mô tả quá trình đi đến sự hiểu biết; học tập qua các hoạt động có tính tương tác, làm việc theo nhóm, hợp tác giải quyết các vấn đề đa dạng của nhiệm vụ, gắn gũi với cuộc sống, chia sẻ hiểu biết của mình với bạn bè, biết chấp nhận các cách nghĩ khác nhau, những quan điểm khác nhau,...Biện pháp này tập trung khai thác và chú trọng tổ chức các hoạt động học tập tương tác thông qua những bài tập sử dụng đa dạng các BDTH hướng đến

hình thành và phát triển thành tổ thứ ba của năng lực BDTH và năng lực GTTH.

2.4.2.3. Cách thực hiện biện pháp:

a. *Xây dựng nhiệm vụ học tập:* Các bài tập, các nhiệm vụ có hướng mở, có nhiều phương án giải quyết ở mức độ khác nhau; Nhiệm vụ tạo nhiều cơ hội để HS có thể giao tiếp, trao đổi, lựa chọn, chuyển đổi các BDTH.

b. *Tổ chức thực hiện:*

Bước 1: GV dành thời gian cho HS đọc (nghe) và tóm tắt bằng NNTH.

Bước 2: Yêu cầu HS mô tả phương án, giải pháp (sử dụng NNTN, các thuật ngữ, kí hiệu, sơ đồ, biểu đồ, hình vẽ,...) trước khi trình bày đầy đủ.

Bước 3: Trình bày giải pháp, giải thích, lập luận, chứng minh.

Bước 4: So sánh, phân tích điểm mạnh, yếu của các giải pháp.

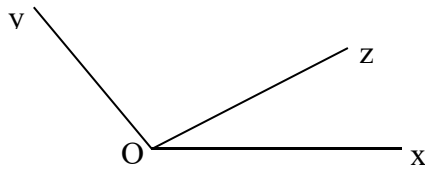
2.4.2.4. Những lưu ý khi vận dụng biện pháp

2.4.2.5. Ví dụ:

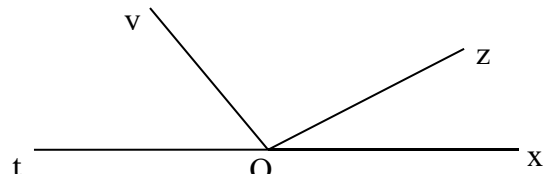
Ví dụ 2.36. (Toán 6) HS làm theo nhóm đôi

Vẽ $\widehat{xOy} = 120^\circ$, vẽ tia Oz nằm giữa hai tia Ox, Oy. Hãy tìm cách đo 1 lần mà xác định được số đo hai góc xOz, zOy. Có bao nhiêu cách đo như vậy?

Nhận xét: Nếu khai thác tính chất “Nếu tia Oz nằm giữa hai tia Ox và Oy thì $\widehat{xOz} + \widehat{zOy} = \widehat{xOy}$ ” cho ta cách giải 1, 2. Thêm tính chất: Hai góc kề bù có tổng số đo bằng 180° cho ta cách giải 3, 4 và 5. Bài tập này tạo cho HS có cơ hội thực hành giao tiếp khi thảo luận, trao đổi, chia sẻ các cách giải khác nhau. Cụ thể:



Hình 2.24a



Hình 2.24b

Xem hình 2.24a, ta có:

Tia Oz nằm giữa hai tia Ox và Oy, nên: $\widehat{xOz} + \widehat{zOy} = \widehat{xOy} = 120^\circ$

Cách 1: Đo góc xOz, tính hiệu: $120^\circ - \widehat{xOz}$ được số đo góc yOz

Cách 2: Đo góc yOz, tính hiệu: $120^\circ - \widehat{yOz}$ được số đo góc xOz

Xem hình 2.24b: Hai góc kề bù có tổng số đo bằng 180° , ta có thể vẽ thêm tia Ot là tia đối của tia Ox (hoặc tia Oy hoặc tia Oz). Khi đó:

Cách 3: Đo góc zOt, tính hiệu $180^\circ - \widehat{zOt}$, tìm được số đo \widehat{xOz} . Tính tiếp: $120^\circ - \widehat{xOz}$ được số đo góc yOz

Cách 4 và cách 5 thực hiện tương tự như *cách 3* bằng cách vẽ thêm tia Ou; Ov lần lượt là tia đối của tia Oy, Oz.

Ngoài ra, GV có thể cho HS khai thác thêm bài tập sau: *Vẽ góc nhọn xOy. Vẽ tia Oz nằm giữa hai tia Ox, Oy. Làm thế nào chỉ đo hai lần mà biết được số đo ba góc xOy, xOz, yOz.*

Tổ chức cho HS nhận xét, đánh giá về cách thực hiện. Cần tập cho HS mô tả, trình bày giải pháp trên sơ đồ, hình vẽ (đặc biệt là trong giải toán hình học).

2.4.3. Biện pháp 3.3. *Xây dựng và tổ chức học theo dự án theo hướng tăng cường các hoạt động BDTH và GTTH trong từng bước thực hiện dự án.*

2.4.3.1. Mục đích của biện pháp

2.4.3.2. Cơ sở khoa học của biện pháp: Biện pháp này được xây dựng căn cứ theo định hướng 2.1.3, tập trung vào các hoạt động học tập tổng hợp để bồi dưỡng cho HS các biểu hiện của thành tố thứ 2 và 3 của năng lực BDTH và năng lực GTTH.

2.4.3.3. Cách tiến hành khi thực hiện biện pháp. Qui trình 3 bước học theo dự án *Bước 1: Lập kế hoạch.; Bước 2: Thực hiện dự án; Bước 3: Tổng hợp kết quả.*

2.4.3.4. Những lưu ý khi thực hiện biện pháp

2.4.3.5. Ví dụ

Ví dụ 2.39. Dự án: Công viên (Thực hiện theo nhóm 10-12 HS)

Công viên Nhạc Sơn (đường Hoàng Liên, TP Lào Cai) là một công viên nhỏ nhưng có kiến trúc độc đáo, hài hòa. Với hồ nước như một dải khăn lụa uốn lượn bao quanh (ảnh). Một sự kiện dự kiến được tổ chức tại đây với sân khấu hình chữ nhật nổi trên mặt hồ, sao cho chiều rộng của sân khấu tính theo chiều rộng của hồ và khoảng cách từ bờ hồ đến cạnh ngoài của sân khấu tối thiểu là 3 mét. Hãy xác định địa điểm phù hợp và tính chiều rộng của sân khấu đó.



Nhận xét: HS cần có sự hiểu biết nhất định về thực tiễn cuộc sống để lựa chọn một vị trí “phù hợp” cho việc thiết kế sân khấu. Tiếp đến, vận dụng kiến thức về các trường hợp bằng nhau của tam giác vuông và kỹ năng sử dụng các dụng cụ đo như giác kế, cọc tiêu, thước đo độ dài,... để thực hành đo khoảng cách giữa hai điểm A và B (thuộc hai bên bờ hồ) .

Tiến trình và cách thức tổ chức học theo dự án theo 3 bước trên.

Trong dự án này, các hoạt động BDTH được tập trung khai thác ở các khía cạnh sau: Khảo sát thực địa, phác thảo mô hình trên bản vẽ: Mô tả vị trí bờ hồ, sân khấu hình chữ nhật, Từ đó, xác định vị trí các điểm cần đo: bề rộng của hồ (nơi hẹp nhất), tổ chức đo đạc, tính toán để tìm ra bề rộng của sân khấu. Xây dựng báo cáo, mô hình hóa các yếu tố thực tiễn bằng hình hình học. Mô tả việc đo đạc và tính toán trên mô hình đó và chứng minh phép đo gián tiếp cho ta khoảng cách cần đo (trên mô hình). Dựa trên số liệu đo được, điều kiện của đề bài và mô hình hình học, thực hiện tính toán xác định chiều rộng của sân khấu.

Hoạt động GTTH tập trung vào các nội dung: Đọc hiểu yêu cầu nhiệm vụ, thảo luận xây dựng phương án giải quyết, diễn đạt thuyết phục, giải thích hợp lý về khu vực mặt hồ được lựa chọn (tính “phù hợp”), trình bày mạch lạc, lập luận khoa học, hợp lý quá trình thực hiện đo đạc và tính toán để đi đến kết quả cuối cùng.

Kết luận chương 2

Trên cơ sở các nghiên cứu về lí luận và thực tiễn đã trình bày ở chương 1, chúng tôi tập trung nghiên cứu và đề xuất các biện pháp bồi dưỡng năng lực BDTH và năng lực GTTH cho HS trong DH môn toán lớp 6, lớp 7.

Căn cứ vào các biểu hiện đặc trưng trong từng thành tố của năng lực BDTH và GTTH, chúng tôi xây dựng các biện pháp để bồi dưỡng và phát triển các năng lực này cho HS. Kết quả nghiên cứu ở chương 2 đã đề xuất được 7 biện pháp cụ thể thuộc 3 nhóm biện pháp: (1) *Nhóm biện pháp bồi dưỡng năng lực BDTH, gồm 2 biện pháp*; (2) *Nhóm biện pháp bồi dưỡng năng lực GTTH, gồm 2 biện pháp*; (3) *Nhóm biện pháp bồi dưỡng đồng cả hai năng lực BDTH và GTTH, gồm 3 biện pháp*. Mỗi biện pháp được xác định *tên biện pháp, mục đích, cơ sở khoa học; cách thực hiện; những lưu ý khi thực hiện biện pháp* và các ví dụ minh họa trong chương trình môn toán lớp 6, lớp 7.

Trong mỗi biện pháp, chúng tôi quan tâm hướng dẫn GV tổ chức các hoạt động cho HS trong quá trình DH các nội dung môn toán lớp 6, lớp 7, nhằm tác động lên các biểu hiện cụ thể trong từng thành tố của năng lực BDTH, năng lực GTTH; chỉ rõ các cơ hội và điều kiện tổ chức thực hiện các biện pháp trong bối cảnh hạn hẹp về thời gian, cùng với những yêu cầu chặt chẽ về mục tiêu, nội dung, chương trình DH. Các biện pháp đề xuất cũng luôn cân nhắc để đảm bảo tính khoa học, tính thực tiễn, tính vừa sức đối với HS lớp 6, 7 THCS.

Chương 3

THỰC NGHIỆM SƯ PHẠM

3.1. Mục đích và yêu cầu thực nghiệm

3.1.1. Mục đích: Thực nghiệm sư phạm được tiến hành nhằm kiểm nghiệm giả thuyết khoa học. Bước đầu khẳng định tính khả thi và tính hiệu quả của các biện pháp sư phạm được đề xuất trong chương 2 qua thực tiễn DH.

3.1.2. Yêu cầu thực nghiệm

3.2. Nhiệm vụ thực nghiệm

3.3. Các nguyên tắc tổ chức thực nghiệm

3.4. Thời gian, đối tượng thực nghiệm

3.4.1. Thực nghiệm sư phạm lần 1

3.4.2. Thực nghiệm sư phạm lần 2

3.5. Quy trình tổ chức triển khai thực nghiệm

3.5.1. Quy trình thực nghiệm

3.6. Nội dung thực nghiệm

3.6.1. Nội dung dạy học thực nghiệm

3.6.1.1. Thực nghiệm lần 1

a. *Về tiết dạy thực nghiệm:* Tổng số tiết dạy thực nghiệm: 10 tiết.

b. *Về các biện pháp sư phạm được thực nghiệm:* Nhóm biện pháp 1 và 2.

c. *Bài học kinh nghiệm:*

(1) GV cần có sự hướng dẫn ban đầu cho HS về cách hỏi và trả lời, cách tóm tắt, ghi chép các nội dung toán học.

(2) Quan tâm đến nội dung chuẩn bị ở nhà của HS, trong đó xem việc thực hành GTTH và BDTH như một nhiệm vụ bắt buộc.

(3) Chú trọng đến tất cả các HS khi tổ chức DH.

(4) Ngôn ngữ nói của GV cần ngắn gọn, mạch lạc, dễ hiểu, có sự phối hợp nhịp nhàng với các thao tác làm mẫu (vẽ hình, chỉ dẫn trên sơ đồ, biểu đồ,...)

(5) Cần nghiên cứu, đề xuất nhóm biện pháp bồi dưỡng đồng thời cả hai năng lực BDTH và GTTH cho HS trong DH môn toán.

3.6.1.2. Thực nghiệm lần 2

a. Về tiết dạy thực nghiệm: 36 tiết (trong đó có 12 tiết dạy chuyên đề)

a. Về các biện pháp sư phạm được thực nghiệm: Gồm 3 nhóm biện pháp 1, 2 và 3 với 7 biện pháp cụ thể.

3.6.2. Nội dung các bài kiểm tra trước và sau thực nghiệm

3.6.2.1. Bài kiểm tra trước thực nghiệm

3.6.2.2. Bài kiểm tra sau thực nghiệm

3.7. Các kết quả trong quá trình thực nghiệm

3.7.1. Đánh giá định tính

3.7.1.1. Biện pháp: Quan sát sư phạm

3.7.1.2. Kết quả: Sau một thời gian dạy thực nghiệm, HS hiểu rõ các nội dung cốt lõi cần ghi lại. Biết đọc hiểu đề tóm tắt được ý chính, biết tự đặt ra các câu hỏi và trả lời để tìm hướng chứng minh. HS có thể đọc hình, đọc đồ thị, biểu đồ,... nhận ra các mối quan hệ toán học được phát biểu dưới các dạng NNTN. HS cũng dần mạnh dạn bộc lộ chính kiến và sử dụng sơ đồ cây, biểu đồ tư duy để tóm tắt một nội dung toán học đơn giản đến các biểu diễn với mức độ phức tạp ngày càng tăng. HS các lớp thực nghiệm đã dần tự tin hơn trong học tập, mạnh dạn đưa ra các ý tưởng và có thói quen, kỹ năng sử dụng sơ đồ, mô hình để tóm tắt hay mô tả ý tưởng, giải pháp trong một bài trình bày nói hoặc viết.

Về phía GV cũng dần hoàn thiện các kỹ năng và chủ động trong việc tổ chức các hoạt động ngôn ngữ đa dạng trong mỗi tiết dạy. GV đã thể hiện được khá tốt ý tưởng của các biện pháp được đưa ra. Và biết cách khai thác, tận dụng các tình huống phù hợp cho GTTH và BDTH. Có sự nhạy cảm về ngôn ngữ trong DH, đặc biệt là NNTN được HS sử dụng trong quá trình học tập và biết điều chỉnh kịp thời bằng các tác động hợp lý, hiệu quả.

3.7.2. Đánh giá định lượng

3.7.2.1. Biện pháp: Các số liệu điểm kiểm tra qui về thang đo 5 mức độ năng lực BDTH và 5 mức độ của năng lực GTTH được xử lý bằng phương pháp thống kê toán học.

3.7.2.2. Kết quả thực nghiệm

a) Kết quả kiểm tra trước thực nghiệm lần 1

b) Kết quả kiểm tra sau thực nghiệm lần 1

c) Kết quả kiểm tra trước thực nghiệm lần 2

d) Kết quả kiểm tra sau thực nghiệm lần 2

Bảng 3.4a: Phân bố điểm đánh giá năng lực BDTH của nhóm thực nghiệm và nhóm đối chứng sau khi thực nghiệm vòng 2

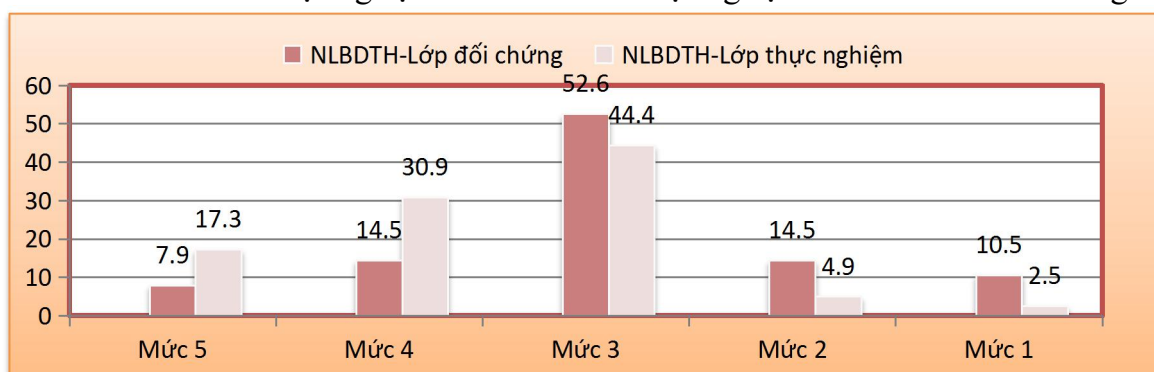
Nhóm	Điểm x_i	1	2	3	4	5	\bar{X}	S^2
	Số HS							
Đối chứng	76	8	11	40	11	6	2,95	1,018
	(%)	10,5	14,5	52,6	14,5	7,9		
Thực nghiệm	81	2	4	36	25	14	3,56	0,922
	(%)	2,5	4,9	44,4	30,9	17,3		

Bảng 3.4b: Phân bố điểm đánh giá năng lực GTTH của nhóm thực nghiệm và nhóm đối chứng sau khi thực nghiệm vòng 2

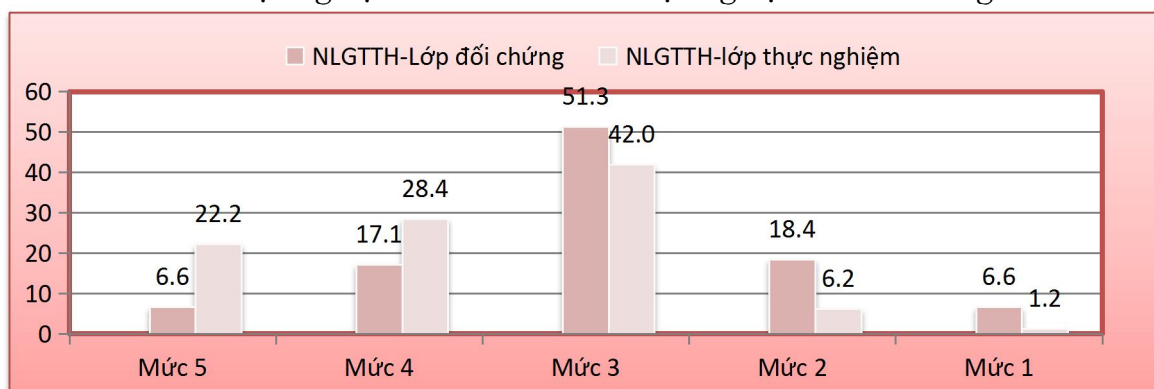
Nhóm	Điểm x_i	1	2	3	4	5	\bar{X}	S^2
	Số HS							
Đối chứng	76	5	14	39	13	5	2,99	0,945
	(%)	6,6	18,4	51,3	17,1	6,6		
Thực nghiệm	81	1	5	34	23	18	3,64	0,928
	(%)	1,2	6,2	42,0	28,4	22,2		

So sánh phương sai của hai nhóm, cho thấy: Sự khác nhau giữa phương sai của nhóm thực nghiệm và đối chứng không có ý nghĩa thống kê.

So sánh điểm trung bình của hai nhóm, kết luận: Điểm trung bình đánh giá năng lực BDTH và GTTH sau thực nghiệm lần 2 của nhóm thực nghiệm cao hơn nhóm đối chứng.



Biểu đồ 3.6a. Biểu đồ tần suất mức độ năng lực BDTH của HS sau thực nghiệm lần 2 của nhóm thực nghiệm và đối chứng



Biểu đồ 3.6a. Biểu đồ tần suất mức độ năng lực GTTH của HS sau thực nghiệm lần 2 của nhóm thực nghiệm và đối chứng

Kết luận chương 3

Chương 3 trình bày quá trình thực nghiệm và đánh giá kết quả thực nghiệm ba nhóm biện pháp sư phạm về bồi dưỡng năng lực BDTH và GTTH cho HS lớp 6, lớp 7 (với 7 biện pháp cụ thể). Kết quả thực nghiệm 2 lần độc lập đã làm sáng tỏ những vấn đề lí luận và thực tiễn về năng lực BDTH và GTTH của HS. Đồng thời khẳng định tính hiệu quả và khả thi của các biện pháp sư phạm đã đề xuất.

Luận án đã lựa chọn nhóm thực nghiệm và nhóm đối chứng tương đương nhau về trình độ học tập và mức độ năng lực BDTH và GTTH. Tại nhóm thực nghiệm, trong DH có sử dụng các biện pháp bồi dưỡng năng lực BDTH và GTTH đã đề xuất ở chương 2. Với nhóm đối chứng, trong quá trình DH, vẫn diễn ra những hoạt động BDTH và GTTH một cách tự phát. Tuy nhiên, do thói quen còn quá chú trọng vào kiến thức hàn lâm và kết quả giải toán nên chưa khai thác hiệu quả các quá trình này để bồi dưỡng năng lực GTTH và năng lực BDTH cho HS. Do đó, HS các lớp đối chứng đã gặp khó khăn hơn và còn nhiều lúng túng khi thể hiện khả năng xử lí ngôn ngữ trước khi giải toán, khả năng mô tả giải pháp trước khi trình bày, khả năng chuyển đổi ngôn ngữ để thuận lợi cho tư duy và giao tiếp,... HS khó có khả năng giải quyết các bài toán trong các tình huống không quen thuộc, không tương tự với lí thuyết đã biết,... Đối với nhóm thực nghiệm, HS đã thực hiện tốt hơn các tình huống dạng này và thu được kết quả cao hơn hẳn nhóm đối chứng.

Kết quả kiểm tra và qua quan sát, phân tích, xem xét vở ghi của HS cho thấy: HS nhóm thực nghiệm trình bày nội dung toán học khoa học, ngắn gọn và hợp logic. HS nhóm đối chứng diễn đạt còn dài, thiếu mạch lạc và ít sáng tạo. HS nhóm thực nghiệm linh hoạt hơn trong sử dụng các BDTH và có sự hiểu biết sâu sắc đầy đủ hơn về các khái niệm và quan hệ toán học.

Có thể khẳng định, việc thực hiện các biện pháp đề xuất trong luận án đã hình thành và phát triển năng lực BDTH, năng lực GTTH cho HS, qua đó bồi dưỡng tình yêu môn toán, tăng cường tính chủ động, tự giác, tích cực học tập, nâng cao kết quả học tập môn toán cho HS đầu cấp THCS. Tóm lại, mục đích thực nghiệm đã hoàn thành, tính khả thi và hiệu quả của các biện pháp đã bước đầu được khẳng định, giả thuyết khoa học của luận án có thể chấp nhận được về mặt thực tiễn.

KẾT LUẬN

Luận án đã hoàn thành các nội dung và nhiệm vụ nghiên cứu đề ra, xây dựng được các biện pháp sư phạm bồi dưỡng năng lực BDTH và năng lực GTTH cho HS qua DH môn toán lớp 6, 7 nhằm nâng cao kết quả học tập môn toán cho HS. Luận án thu được các kết quả chính như sau:

1. Tổng quan về NNTH, BDTH và GTTH. Đưa ra quan niệm khái quát về sử dụng NNTH và năng lực sử dụng NNTH, trên cơ sở đó, xây dựng quan niệm về năng lực BDTH, năng lực GTTH, xác định các thành tố, các biểu hiện đặc trưng và các mức độ của năng lực BDTH và GTTH của HS THCS.

2. Phân tích NNTH trong chương trình, SGK toán lớp 6, lớp 7. Nghiên cứu thực trạng DH bồi dưỡng năng lực BDTH và năng lực GTTH cho HS THCS hiện nay, phân tích rõ nguyên nhân làm căn cứ đề xuất các biện pháp bồi dưỡng năng lực BDTH và năng lực GTTH cho HS trong DH môn toán lớp 6, lớp 7.

3. Xác định 3 nguyên tắc định hướng cho việc xây dựng các biện pháp bồi dưỡng năng lực BDTH và GTTH. Trên cơ sở đó, xây dựng ba nhóm biện pháp gồm 8 biện pháp cụ thể để bồi dưỡng năng lực BDTH và năng lực GTTH. Với mỗi biện pháp, mô tả rõ mục đích, cơ sở khoa học, nội dung, hướng dẫn thực hiện, những lưu ý khi thực hiện và các ví dụ minh họa cho từng biện pháp. Cụ thể như sau:

Nhóm biện pháp 1: Bồi dưỡng năng lực BDTH

Biện pháp 1.1 Tổ chức các hoạt động nhận biết, hiểu và sử dụng đúng các dạng biểu diễn về các đối tượng, quan hệ và các bước biến đổi toán học.

Biện pháp 1.2: Tổ chức các hoạt động liên kết, biến đổi hoặc tạo ra BDTH trong quá trình tư duy để biểu diễn và biểu diễn để tư duy

Nhóm biện pháp 2: Bồi dưỡng năng lực GTTH

Biện pháp 2.1: Tăng cường các hoạt động nghe hiểu, đọc hiểu (các văn bản, mô hình, sơ đồ, hình vẽ...) và ghi chép (nội dung nghe hiểu, đọc hiểu) bằng NNTH trong DH môn toán

Biện pháp 2.2: Hướng dẫn HS quá trình tạo lập các ngôn phẩm nói hoặc viết toán trong DH khái niệm, định lí, qui tắc và phương pháp toán học.

Nhóm biện pháp 3: Bồi dưỡng đồng thời cả hai năng lực BDTH và GTTH

Biện pháp 3.1. Xây dựng, lựa chọn và tổ chức cho HS thực hiện các hoạt động BDTH và GTTH trong quá trình giải quyết các tình huống toán học hóa.

Biện pháp 3.2. Tổ chức các hoạt động học tập tương tác (theo nhóm, theo cặp hoặc thảo luận chung) trong thực hiện các nhiệm vụ học tập đa dạng về lời giải, có yếu tố thực tiễn, có nhiều cách biểu diễn phù hợp với HS trong nhận thức, thực hành, ghi nhớ và GTTH.

Biện pháp 3.3. Tổ chức học theo dự án theo hướng tăng cường các hoạt động BDTH và GTTH trong từng bước thực hiện dự án.

4. Tổ chức thực nghiệm để minh họa cho tính khả thi và tính hiệu quả của các biện pháp sư phạm đã đề xuất.

Trên cơ sở các kết quả nghiên cứu, có thể khẳng định mục đích nghiên cứu đã đạt được, nhiệm vụ nghiên cứu đã hoàn thành và giả thuyết khoa học là chấp nhận được. Nghiên cứu của Luận án đã khẳng định các biện pháp bồi dưỡng năng lực BDTH, năng lực GTTH là hiệu quả và khả thi, nâng cao kết quả học tập môn toán, phát triển khả năng tư duy lôgic và sử dụng ngôn ngữ chính xác cho HS THCS. Mặt khác, các biện pháp sư phạm đã thể hiện rõ nét quan điểm DH trong hoạt động và bằng hoạt động tự giác, tích cực, sáng tạo của HS. Qua đó, hình thành và phát triển cho HS năng lực BDTH, GTTH nói riêng và năng lực toán học nói chung. Đồng thời, góp phần làm sáng tỏ định hướng đổi mới DH theo phát triển năng lực cho người học, hình thành ở HS tính tích cực, chủ động, tự trọng, tự tin trong quá trình chiếm lĩnh tri thức, phát triển khả năng tự học hiệu quả, hướng tới học tập suốt đời cho HS.