

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM

NGUYỄN THỊ CHUNG

**DẠY HỌC LOGIC TOÁN THEO HƯỚNG GÓP PHẦN
PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC SỬ DỤNG NGÔN NGỮ TOÁN HỌC
CHO SINH VIÊN SƯ PHẠM TOÁN**

LUẬN ÁN TIẾN SĨ KHOA HỌC GIÁO DỤC

THÁI NGUYÊN - 2020

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM

NGUYỄN THỊ CHUNG

**DẠY HỌC LOGIC TOÁN THEO HƯỚNG GÓP PHẦN
PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC SỬ DỤNG NGÔN NGỮ TOÁN HỌC
CHO SINH VIÊN SƯ PHẠM TOÁN**

NGÀNH: LÝ LUẬN VÀ PHƯƠNG PHÁP DẠY HỌC BỘ MÔN TOÁN HỌC

MÃ SỐ: 9 14 01 11

LUẬN ÁN TIẾN SĨ KHOA HỌC GIÁO DỤC

Người hướng dẫn khoa học:

- 1. PGS.TS Vũ Quốc Chung**
- 2. TS. Bùi Thị Hạnh Lâm**

THÁI NGUYÊN - 2020

LỜI CAM ĐOAN

Tác giả xin cam đoan luận án *“Dạy học Logic toán theo hướng góp phần phát triển năng lực sử dụng ngôn ngữ toán học cho sinh viên sư phạm Toán”* là công trình nghiên cứu của riêng tác giả. Các kết quả nghiên cứu và các số liệu nêu trong luận án là hoàn toàn trung thực và chưa từng được công bố trong bất kỳ công trình nào khác trước đó.

Thái Nguyên, ngày 28 tháng 7 năm 2020

Tác giả luận án

Nguyễn Thị Chung

LỜI CẢM ƠN

Tác giả luận án xin bày tỏ tình cảm và lòng biết ơn sâu sắc tới PGS.TS Vũ Quốc Chung, TS. Bùi Thị Hạnh Lâm - Thầy Cô đã hướng dẫn và giúp đỡ tôi trong suốt quá trình học tập, nghiên cứu để hoàn thành luận án.

Tác giả trân trọng cảm ơn Ban Giám hiệu Trường Đại học Sư phạm - ĐHTN, Ban chủ nhiệm Khoa Toán, các Phòng ban chức năng đã tạo điều kiện thuận lợi cho tôi trong suốt quá trình học tập, nghiên cứu để hoàn thành luận án.

Tác giả trân trọng cảm ơn Ban Giám hiệu, Ban chủ nhiệm Khoa Toán, các phòng ban chức năng và các đồng nghiệp trong trường Đại học Hải Phòng đã cho phép, tạo điều kiện và động viên tôi trong suốt thời gian học tập và nghiên cứu.

Tác giả xin trân trọng cảm ơn các nhà khoa học, các bạn đồng nghiệp, các em sinh viên ở một số trường Đại học và các Thầy cô giáo ở một số trường phổ thông đã giúp đỡ và cộng tác với tôi trong quá trình điều tra, đánh giá và thực nghiệm khoa học các vấn đề liên quan đến luận án.

Tác giả

Nguyễn Thị Chung

MỤC LỤC

Lời cam đoan.....	i
Lời cảm ơn	ii
Mục lục.....	iii
Những từ viết tắt sử dụng trong luận án.....	vii
Danh mục các bảng	viii
Danh mục các hình, biểu đồ và sơ đồ	ix
MỞ ĐẦU	1
1. Lý do chọn đề tài.....	1
2. Mục đích nghiên cứu.....	4
3. Đối tượng và khách thể nghiên cứu	4
4. Những câu hỏi nghiên cứu.....	4
5. Giả thuyết khoa học	4
6. Nhiệm vụ nghiên cứu	5
7. Phạm vi nghiên cứu của đề tài	5
8. Phương pháp nghiên cứu.....	5
9. Những luận điểm cần đưa ra bảo vệ.....	5
10. Những đóng góp của luận án	6
11. Cấu trúc của luận án.....	6
Chương 1: CƠ SỞ LÝ LUẬN VÀ THỰC TIỄN.....	7
1.1. Tổng quan những nghiên cứu về ngôn ngữ toán học và năng lực sử dụng ngôn ngữ toán học	7
1.1.1. Tổng quan những nghiên cứu về ngôn ngữ toán học.....	7
1.1.2. Tổng quan những nghiên cứu về năng lực sử dụng ngôn ngữ toán học	9
1.2. Năng lực và năng lực nghề nghiệp của giáo viên	14
1.2.1. Quan niệm về năng lực	14
1.2.2. NL nghề nghiệp của giáo viên	15
1.2.3. Chuẩn nghề nghiệp của giáo viên Toán khu vực Đông Nam Á (SEARS - MT)...	16
1.2.4. Chuẩn đầu ra của cử nhân sư phạm Toán	17
1.3. Ngôn ngữ toán học	23

1.3.1. Quan niệm về ngôn ngữ toán học	23
1.3.2. Chức năng của ngôn ngữ toán học	25
1.3.3. Đặc điểm của ngôn ngữ toán học	29
1.4. Năng lực sử dụng ngôn ngữ toán học của sinh viên sư phạm Toán	31
1.4.1. Năng lực sử dụng ngôn ngữ toán học	31
1.4.2. Năng lực sử dụng ngôn ngữ toán học của sinh viên sư phạm Toán	33
1.5. Tiềm năng phát triển năng lực sử dụng ngôn ngữ toán học cho sinh viên sư phạm Toán thông qua dạy học Logic toán	48
1.5.1. Một số nội dung trong Logic toán có thể phát triển năng lực sử dụng ngôn ngữ toán học cho sinh viên sư phạm Toán	48
1.5.2. Cơ hội phát triển năng lực sử dụng ngôn ngữ toán học cho sinh viên sư phạm Toán qua dạy học Logic toán	51
1.6. Thực trạng dạy học Logic toán ở trường Đại học với việc phát triển năng lực sử dụng ngôn ngữ toán học cho sinh viên sư phạm Toán	58
1.6.1. Mục đích khảo sát	58
1.6.2. Đối tượng khảo sát	58
1.6.3. Thời gian, địa điểm khảo sát	60
1.6.4. Nội dung khảo sát	60
1.6.5. Phương pháp khảo sát	60
1.6.6. Kết quả khảo sát và phân tích	61
1.7. Kết luận chương 1	69
Chương 2: CÁC BIỆN PHÁP SƯ PHẠM GÓP PHẦN PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC SỬ DỤNG NGÔN NGỮ TOÁN HỌC CHO SINH VIÊN SƯ PHẠM TOÁN THÔNG QUA DẠY HỌC LOGIC TOÁN	71
2.1. Định hướng xây dựng các biện pháp phát triển năng lực sử dụng ngôn ngữ toán học cho sinh viên sư phạm Toán thông qua dạy học Logic toán	71
2.1.1. Định hướng 1	71
2.1.2. Định hướng 2	71
2.1.3. Định hướng 3	71
2.1.4. Định hướng 4	71
2.1.5. Định hướng 5	72

2.2. Các biện pháp góp phần phát triển năng lực sử dụng ngôn ngữ toán học cho sinh viên sư phạm Toán	72
2.2.1. Biện pháp 1: Thiết kế tình huống để tạo cơ hội cho sinh viên sư phạm Toán tích cực nhận thức thông qua tự phát hiện vấn đề, tự giải quyết vấn đề, lĩnh hội và sử dụng phù hợp ngôn ngữ toán học khi dạy học Logic toán.....	72
2.2.2. Biện pháp 2: Rèn luyện cho sinh viên sư phạm Toán sử dụng đúng các biểu diễn toán học về phương diện ngữ nghĩa và cú pháp khi chuyển đổi từ ngôn ngữ tự nhiên sang ngôn ngữ toán học và ngược lại trong dạy học Logic toán.....	87
2.2.3. Biện pháp 3: Rèn luyện cho sinh viên sư phạm Toán hoạt động sử dụng ngôn ngữ toán học khi suy luận trong học Toán, dạy Toán, nghiên cứu Toán thông qua dạy học Logic toán.....	96
2.2.4. Biện pháp 4: Khai thác và bổ sung hệ thống bài tập trong giáo trình Logic toán để tổ chức học tập cho sinh viên sư phạm Toán	109
2.2.5. Biện pháp 5: Tập luyện cho sinh viên sư phạm Toán cách đánh giá năng lực sử dụng ngôn ngữ toán học của bản thân và của học sinh	118
2.3. Kết luận chương 2	129
Chương 3: THỰC NGHIỆM SƯ PHẠM	131
3.1. Mục đích, yêu cầu, nội dung thực nghiệm.....	131
3.1.1. Mục đích thực nghiệm	131
3.1.2. Yêu cầu thực nghiệm	131
3.1.3. Nhiệm vụ thực nghiệm.....	131
3.1.4. Nội dung thực nghiệm.....	131
3.2. Thời gian, đối tượng, quy trình, phương pháp đánh giá kết quả thực nghiệm.....	132
3.2.1. Thời gian, đối tượng thực nghiệm: Căn cứ vào các yêu cầu của luận án, chúng tôi tiến hành thực nghiệm gồm các đợt như sau:	132
3.2.2. Quy trình, cách thức triển khai nội dung thực nghiệm	132
3.2.3. Những lưu ý khi thực nghiệm	133
3.2.4. Phương pháp đánh giá kết quả của các đợt thực nghiệm.....	133
3.3. Tiến trình thực nghiệm sư phạm	136
3.3.1. Thực nghiệm nội dung 1	136

3.3.2. Nội dung 2: Tổ chức các seminar, thảo luận nhóm về các chủ đề khai thác nội dung học phần Logic toán nhằm góp phần phát triển năng lực sử dụng ngôn ngữ toán học cho sinh viên sư phạm Toán. Thời gian cuối học kỳ I, năm học 2017 - 2018.....	142
3.3.3. Nội dung 3: Hướng dẫn đề tài nghiên cứu khoa học cho một số sinh viên trong lớp dạy thực nghiệm theo hướng góp phần phát triển năng lực sử dụng ngôn ngữ toán học cho sinh viên sư phạm Toán.....	144
3.4. Kết luận về thực nghiệm	146
KẾT LUẬN VÀ KHUYẾN NGHỊ.....	147
CÁC CÔNG TRÌNH NGHIÊN CỨU CỦA TÁC GIẢ LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN ĐÃ CÔNG BỐ	149
TÀI LIỆU THAM KHẢO	150
PHỤ LỤC	

DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT

VIẾT TẮT	VIẾT ĐẦY ĐỦ
BDTH	Biểu diễn toán học
BPT	Bất phương trình
CDR	Chuẩn đầu ra
CNTT	Công nghệ thông tin
DH	Dạy học
ĐC	Đối chứng
ĐH	Đại học
ĐT	Đào tạo
ĐHSP	Đại học Sư phạm
GTTH	Giao tiếp toán học
GV	Giảng viên
GD	Giáo dục
HĐ	Hoạt động
HS	Học sinh
HT	Học tập
MĐ	Mức độ
MP	Mặt phẳng
ND	Nội dung
NCKH	Nghiên cứu khoa học
NL	Năng lực
NN	Ngôn ngữ
NNTH	Ngôn ngữ toán học
NNTN	Ngôn ngữ tự nhiên
NXB	Nhà xuất bản
PP	Phương pháp
PPDH	Phương pháp DH
PT	Phương trình
SGK	Sách giáo khoa
SV	Sinh viên
SP	Sư phạm
TBN	Trung bình nhân
THPT	Trung học phổ thông
TN	Thực nghiệm
TT	Thành tố
TS	Tiến sĩ
TH	Trường hợp

DANH MỤC CÁC BẢNG

Bảng 1.1: Các tiêu chí và chỉ báo của NL sử dụng NNTH của SVSP Toán	43
Bảng 1.2: Đối tượng GV dạy Toán ở các trường Đại học tham gia khảo sát	59
Bảng 1.3: Đối tượng giáo viên toán ở THPT tham gia khảo sát.....	59
Bảng 1.4: Đối tượng SVSP Toán năm thứ nhất của các trường ĐH khảo sát về mức độ sử dụng NNTH	59
Bảng 1.5: Kết quả khảo sát ý kiến của giảng viên Toán về cơ hội phát triển NNTH cho SVSP Toán trong các tài liệu liên quan đến Logic toán ..	61
Bảng 1.6: Kết quả khảo sát ý kiến của giảng viên dạy Toán trong các trường Đại học về mức độ sử dụng NNTH của SVSP Toán năm thứ nhất	63
Bảng 1.7: Kết quả khảo sát ý kiến của giảng viên trong trường ĐH, giáo viên Toán ở THPT về các thành tố năng lực sử dụng NNTH của SVSP Toán.....	64
Bảng 1.8: Kết quả khảo sát GV và giáo viên Toán THPT về dự kiến một số biện pháp cần thực hiện trong DH Logic toán ở trường ĐH theo hướng phát triển NL sử dụng NNTH cho SVSP Toán.....	65
Bảng 1.9: Kết quả khảo sát tự đánh giá của SVSP Toán về một số kĩ năng sử dụng NNTH trong DH logic Toán	66
Bảng 3.1: Bảng phân bố tần số điểm bài kiểm tra lớp TN và lớp ĐC	138
Bảng 3.2: Bảng phân bố tần suất điểm kiểm tra của lớp TN và ĐC.....	138
Bảng 3.3: Bảng phân bố tần số điểm bài kiểm tra lớp TN và lớp ĐC	141
Bảng 3.4: Bảng phân bố tần suất điểm kiểm tra của lớp TN và ĐC.....	141
Bảng 3.5: Bảng phân bố tần số điểm bài kiểm tra trước và sau khi TN	143

DANH MỤC CÁC HÌNH, BIỂU ĐỒ VÀ SƠ ĐỒ

Hình:

Hình 1.1. Hình tròn	28
Hình 1.2. Trường hợp riêng thứ nhất	41
Hình 1.3. Trường hợp riêng thứ hai	41
Hình 1.4. Trường hợp 1.....	41
Hình 1.5. Trường hợp 2.....	41
Hình 2.1. Giao của ba tập hợp Toán, Nhạc, Họa	93
Hình 2.2. Tam giác	104
Hình 2.3. Giao của ba tập hợp.....	PL35
Hình 2.4. Đường trung trực của của đoạn thẳng	PL61
Hình 2.5. Hướng dẫn tải phần mềm iMindMap.....	PL82
Hình 2.6. Hướng dẫn sử dụng phần mềm	PL83
Hình 2.7. Thiết kế bản đồ tư duy	PL84
Hình 2.8. Minh họa các thao tác thực hiện trình chiếu bản đồ tư duy	PL86
Hình 2.9. Đặt tên file vào thư mục đặt trước	PL86

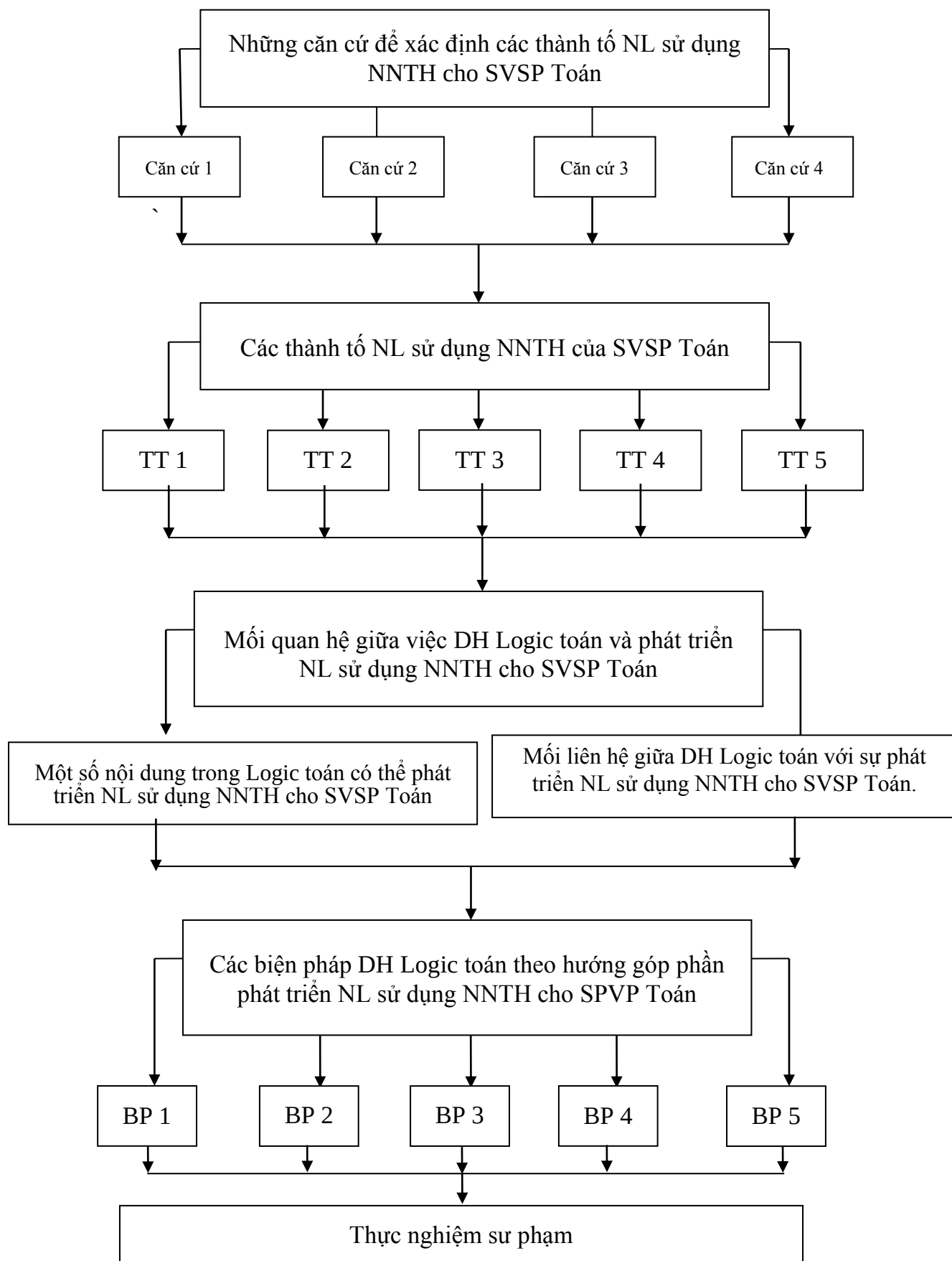
Biểu đồ:

Biểu đồ 3.1. Biểu đồ cột so sánh kết quả học tập của lớp thực nghiệm và đối chứng	139
Biểu đồ 3.2. Biểu đồ cột so sánh kết quả học tập của lớp thực nghiệm và lớp đối chứng.....	143
Biểu đồ 3.3. Biểu đồ cột so sánh điểm bài kiểm tra trước và sau khi thực nghiệm.....	145

Sơ đồ:

Sơ đồ 2.1. Sơ đồ biểu diễn các ánh xạ từ tập X đến Y.....	78
Sơ đồ 2.2. Sơ đồ ánh xạ f	81
Sơ đồ 2.3. Sơ đồ hệ thống hóa các khái niệm trong chương Logic mệnh đề	105
Sơ đồ 2.4. Tóm tắt chứng minh.....	107
Sơ đồ 2.5. Sơ đồ hệ thống hóa khái niệm trong chương Logic mệnh đề bằng phần mềm iMindMap.....	118

SƠ ĐỒ TÓM TẮT LUẬN ÁN



MỞ ĐẦU

1. Lý do chọn đề tài

1.1. Trường Sư phạm là cơ sở đào tạo giáo viên, đáp ứng được yêu cầu của xã hội. NL của SVSP và giáo viên phản ánh chất lượng đào tạo của các trường SP. Đổi mới GD phổ thông hiện nay, đặt yêu cầu lớn đối với các trường SP trong việc đổi mới nội dung, chương trình, phương pháp, hình thức tổ chức DH, kiểm tra, đánh giá giúp SVSP có được những kiến thức, kĩ năng nền tảng đáp ứng được yêu cầu của Giáo dục trong giai đoạn mới. Bộ GD và ĐT xác định khâu then chốt của đổi mới căn bản, toàn diện GD và ĐT đối với trường SP: *“Nhà trường, SVSP phải đồng hành cùng các trường phổ thông trong công cuộc đổi mới toàn diện GD và ĐT. Không phải đợi đến lúc có SGK mới thì mới bắt đầu đổi mới chương trình đào tạo giáo viên”* [5]. Sứ mệnh của các trường SP trọng tâm trước đây là đào tạo giáo viên mới thì nay là bồi dưỡng giáo viên theo từng cấp học và phát triển NL của SVSP. Theo tác giả Phạm Minh Hạc, một trong ba việc cấp thiết phải làm ngay để đạt mục tiêu đổi mới GD là phải chấn chỉnh, củng cố đội ngũ nhà giáo cả phẩm chất, tay nghề vì chính họ là người thực hiện và đảm bảo cho đổi mới thắng lợi [dẫn theo 74].

Mặc dù các trường SP đã có rất nhiều đổi mới để phù hợp với yêu cầu của Giáo dục trong giai đoạn mới, xong vẫn còn có những hạn chế. Văn bản tổng kết những hạn chế về công tác đào tạo giáo viên Toán ở trường SP của Bộ GD và ĐT đã chỉ rõ: Chương trình đào tạo giáo viên toán ở các trường SP còn lạc hậu, nặng về dạy các kiến thức toán cơ bản, chưa đầu tư thích đáng cho đào tạo các kĩ năng nghiệp vụ DH và chưa theo kịp đổi mới chương trình môn Toán ở trường phổ thông. Nhìn chung, giáo viên toán chưa được đào tạo ở mức độ cần thiết về NL chủ yếu trong nghề DH, đặc biệt là chưa có NL tự phát triển để có thể đáp ứng yêu cầu, đổi mới giáo dục toán ở phổ thông. và khuyến nghị giải pháp nâng cao chất lượng đào tạo giáo viên Toán tại các trường ĐH, khoa SP trong thời gian tới “chương trình đào tạo giáo viên toán phải hướng tới phát triển NL nghề dạy toán cho SVSP, để họ có thể DH phát triển NL cho HS. Tăng cường thời lượng cho các HĐ rèn luyện nghiệp vụ SP [dẫn theo 47].

1.2. Theo thông tư 32/2108/ TT- BGĐT [9], Giáo dục cần Toán tập trung vào phát triển NL người học, hướng vào NL người học. Trong đó, NL toán học cốt lõi cần hình thành cho HS là NL tư duy và lập luận toán học, năng lực mô hình hóa toán học, năng lực giải quyết vấn đề toán học, năng lực giao tiếp toán học, năng lực sử dụng công cụ, phương tiện. Để phát triển được NL người học thì NL chuyên môn, nghiệp vụ của giáo viên cũng cần được nâng cao. Do đó, việc phát triển NL nghề nghiệp của SVSP Toán cũng cần được chú trọng trong quá trình đào tạo ở các trường SP.

Hiện nay, chương trình đào tạo SVSP Toán trong các trường ĐH còn mang tính hàn lâm, chưa thật sự gắn kết với chương trình môn Toán ở trường phổ thông, chưa làm cho SVSP Toán thấy được ứng dụng của các kiến thức đó vào thực tế DH ở trường phổ thông. Nhiều SVSP Toán học chỉ để thi đạt yêu cầu HP đó mà chưa nắm được mục tiêu của môn học, vai trò của HP trong việc đáp ứng chuẩn đầu ra, đáp ứng yêu cầu DH ở trường phổ thông. Nhiều GV chưa chú trọng phát triển NL nghề nghiệp cho SVSP Toán thông qua giảng dạy HP Toán cơ bản, SVSP Toán chưa thực sự chủ động trong học tập, trau dồi và tích lũy vốn kiến thức nghề nghiệp cho bản thân thông qua việc học tập các HP. Vì vậy, để nâng cao chất lượng đào tạo của các trường ĐH có khoa SP và đáp ứng tốt hơn yêu cầu của các trường phổ thông, các trường ĐH cần phải chú ý hơn trong việc xây dựng chương trình đào tạo và giảng dạy các HP ở trường ĐH thực sự gắn kết và đáp ứng tốt chuẩn đầu ra của HP, của chương trình đào tạo và hướng đến đạt được chuẩn nghề nghiệp của giáo viên THPT.

1.3. Thực tế DH các HP về Toán và các HP về PPDH môn Toán trong các trường ĐH có khoa SP cho thấy: NL sử dụng NNTH của SVSP Toán còn hạn chế và chưa được quan tâm đúng mức, SVSP Toán chưa có ý thức rõ ràng được tầm quan trọng của NL sử dụng NNTH. Nhiều SVSP Toán còn chưa thực sự hiểu được ý nghĩa của NNTH, sử dụng NNTH chưa đúng, tùy tiện trong học tập, giảng dạy và nghiên cứu toán. GV ở các trường ĐH có khoa SP đã chú trọng đến việc phát triển NL sử dụng NNTH cho SVSP Toán trong quá trình giảng dạy, hướng dẫn nghiên cứu và hướng dẫn rèn nghề, tuy nhiên chưa đồng bộ ở tất cả các HP và còn làm theo

kinh nghiệm, chưa có cách thức cụ thể chung để định hướng chung cho các GV, đặc biệt là các GV ở các bộ môn Toán cơ bản. Thực tiễn này cũng đã đặt ra yêu cầu cho các nhà nghiên cứu và các GV cần nghiên cứu và xây dựng các biện pháp phát triển NL sử dụng NNTH cho SVSP Toán thông qua DH các HP Toán cao cấp trong trường ĐH. Đây cũng chính là một vấn đề luôn thu hút sự quan tâm của các nhà nghiên cứu GD Toán học, các giáo viên Toán trên thế giới và ở nước ta.

Cho đến nay, đã có nhiều công trình nghiên cứu trong nước và ở nước ngoài đã quan tâm đến NNTH, đã đạt được những kết quả quan trọng về quan niệm, cấu trúc, các biện pháp phát triển NL sử dụng NNTH cho HS, SVSP Toán nhưng chưa có công trình nào nghiên cứu về việc góp phần phát triển NL sử dụng NNTH cho SVSP Toán ở các trường ĐH khoa SP thông qua DH Logic toán trong trường ĐH.

1.4. Việc phát triển NNTH cho người học phải được chú trọng ngay từ khâu đào tạo người Thầy ở các khoa SP bởi vì NL sử dụng NN nói chung và NL sử dụng NNTH nói riêng là một trong những NL quan trọng của người học Toán và của giáo viên Toán. Người Thầy không chỉ là người có NL sử dụng NNTH, mà phải biết cách phát triển NL này cho HS. Do đó, các trường SP cần nghiên cứu và xây dựng các biện pháp NL sử dụng NNTH và phát triển NL nghề nghiệp cho SVSP Toán và thông qua các HP Toán cao cấp, các HP nghiệp vụ trong trường ĐH.

Logic toán là nền tảng để xây dựng toán học hiện đại, HP Logic toán là một trong những môn học bắt buộc đối với SVSP Toán của các trường SP cũng như các trường ĐH khoa học. Logic toán phát triển mạnh trong thời gian gần đây đã nâng cao vai trò của nó trong toán học. Theo tác giả P.X. Nôvikhốp (1971) [52], một trong vấn đề chính của Logic toán vẫn là phân tích cơ sở của toán học, nhưng hiện nay Logic toán đã vượt qua phạm vi vấn đề trên và có tác dụng rất quan trọng đến sự phát triển của toán học.

DH Logic toán trong đào tạo giáo viên Toán, không những giúp SVSP Toán hiểu được các đối tượng, quan hệ toán học, mà còn giúp phát triển tư duy logic trong học tập, nghiên cứu toán, biết biểu đạt vấn đề một cách ngắn gọn, chính xác, biết vận dụng logic toán giải quyết các vấn đề liên quan trọng toán học, trong thực

tiền, trong DH toán trong tương lai. Vì vậy, nghiên cứu đề tài “*Dạy học Logic toán theo hướng góp phần phát triển năng lực sử dụng ngôn ngữ toán học cho sinh viên sư phạm Toán*” trong trường ĐH có khoa SP là cần thiết và có ý nghĩa khoa học và giá trị thực tiễn.

Xuất phát từ những lí do trên, chúng tôi lựa chọn đề tài nghiên cứu là: “***Dạy học Logic toán theo hướng góp phần phát triển năng lực sử dụng ngôn ngữ toán học cho sinh viên sư phạm Toán***”.

2. Mục đích nghiên cứu

Xác định các thành tố của NL sử dụng NNTH của SVSP Toán. Đề xuất các biện pháp sư phạm trong DH Logic toán theo hướng góp phần phát triển NL sử dụng NNTH cho SVSP Toán.

3. Đối tượng và khách thể nghiên cứu

3.1. Đối tượng nghiên cứu

Các thành tố của NL sử dụng NNTH của SVSP Toán trong trường ĐH khoa SP, các biện pháp trong DH Logic toán theo hướng góp phần phát triển NL sử dụng NNTH cho SVSP Toán.

3.2. Khách thể nghiên cứu

Quá trình DH ở các trường ĐH khoa SP theo định hướng phát triển NL sử dụng NNTH cho SVSP Toán.

4. Những câu hỏi nghiên cứu

- 4.1. Tìm hiểu về ngôn ngữ toán học
- 4.2. Tìm hiểu về năng lực sử dụng ngôn ngữ toán học
- 4.3. Tìm hiểu về năng lực sử dụng ngôn ngữ toán học của SVSP Toán
- 4.4. Phát triển năng lực sử dụng ngôn ngữ toán học cho SVSP Toán bằng cách nào?

5. Giả thuyết khoa học

Dựa trên cơ sở lý luận và thực tiễn, có thể xác định được một số thành tố NL sử dụng NNTH của SVSP Toán. Trên cơ sở đó, nếu đề xuất và thực hiện được các biện pháp sư phạm thích hợp trong DH Logic toán thì sẽ góp phần phát triển NL sử dụng NNTH cho SVSP Toán trong các trường ĐH có khoa SP, đáp ứng yêu cầu đổi mới DH toán ở trường phổ thông theo hướng phát triển NL cho HS hiện nay.

6. Nhiệm vụ nghiên cứu

- 6.1. Tìm hiểu về NN, NNTH, NL nghề nghiệp của giáo viên, NL sử dụng NNTH.
- 6.2. Xác định các thành tố NL sử dụng NNTH của SVSP Toán, các mức độ NL sử dụng NNTH của SVSP Toán.
- 6.3. Vai trò và cơ hội của DH Logic toán theo hướng góp phần phát triển NL sử dụng NNTH cho SVSP Toán.
- 6.4. Khảo sát thực trạng DH Logic toán và thực trạng NL sử dụng NNTH của SVSP Toán.
- 6.5. Đề xuất được các biện pháp sư phạm nhằm góp phần phát triển NL sử dụng NNTH cho SVSP Toán.
- 6.6. Thực nghiệm sư phạm để làm rõ tính khả thi và hiệu quả của những biện pháp được đề xuất trong luận án.

7. Phạm vi nghiên cứu của đề tài

Đề tài nghiên cứu trong phạm vi DH Logic toán theo hướng phát triển NL sử dụng NNTH cho SVSP ngành Toán ở trường ĐH khoa SP (mà sau đây chúng tôi xin gọi tắt là SVSP Toán).

8. Phương pháp nghiên cứu

- 8.1. Phương pháp nghiên cứu lý luận: Nghiên cứu các tài liệu, công trình có liên quan đến vấn đề nghiên cứu.
- 8.2. Phương pháp điều tra quan sát: Thiết kế và sử dụng các phiếu điều tra, tiến hành phỏng vấn nhằm tìm hiểu thực trạng DH Logic toán trong trường ĐH có khoa Sư phạm, thực trạng NL sử dụng NNTH của SVSP Toán.
- 8.3. Phương pháp thống kê toán học: Dùng để xử lý số liệu điều tra, chẩn đoán (trước tác động) và số liệu kết quả sau TN.
- 8.4. Phương pháp chuyên gia: Xin ý kiến chuyên gia về các vấn đề thuộc phạm vi nghiên cứu của luận án.
- 8.5. Thực nghiệm sư phạm: Phương pháp này dùng để tiến hành TN nhằm kiểm tra tính khả thi và hiệu quả của các biện pháp sư phạm đã đề xuất trong luận án.

9. Những luận điểm cần đưa ra bảo vệ

- 9.1. Quan niệm về NL sử dụng NNTH của SVSP Toán: Các thành tố của NL này của SVSP Toán.

9.2. Các biện pháp đã đề xuất trong DH Logic toán góp phần phát triển NL sử dụng NNTH cho SVSP Toán có tính khả thi và hiệu quả.

10. Những đóng góp của luận án

10.1. Về mặt lý luận

- Đề xuất quan niệm về NL sử dụng NNTH của SVSP Toán. Trên cơ sở phân tích HĐ dạy và học của SVSP Toán, luận án cũng đã xác định các thành tố của NL sử dụng NNTH của SVSP Toán.

- Phân tích một số nội dung trong DH Logic toán có thể góp phần phát triển phát triển NL sử dụng NNTH của SVSP Toán và cơ hội phát triển NL sử dụng NNTH cho SVSP Toán thông qua DH Logic toán

- Đề xuất được một số biện pháp sư phạm trong DH Logic toán theo hướng góp phần phát triển NL sử dụng NNTH cho SVSP Toán trong các trường ĐH khoa SP.

10.2. Về mặt thực tiễn

- Hệ thống các biện pháp sư phạm có thể giúp SVSP Toán nhận thức và hành động hiệu quả trong quá trình DH Logic toán, giúp họ khai thác tốt hơn những kiến thức Logic toán vào quá trình DH Toán, bước đầu có những định hướng phát triển NL sử dụng NNTH cho HS ở trường phổ thông .

- Các hệ thống ví dụ, bài tập, chuyên đề trong luận án là tư liệu tốt cho GV, SVSP Toán tham khảo, vận dụng trong đào tạo SVSP Toán trong trường ĐH khoa SP theo định hướng góp phần phát triển NL sử dụng NNTH.

11. Cấu trúc của luận án

Ngoài phần mở đầu, kết luận, danh mục tài liệu tham khảo và phụ lục, luận án gồm ba chương:

Chương 1: Cơ sở lý luận và thực tiễn

Chương 2: Một số biện pháp sư phạm góp phần giúp sinh viên sư phạm Toán phát triển năng lực sử dụng ngôn ngữ toán học thông qua dạy học Logic toán.

Chương 3: Thực nghiệm sư phạm

Chương 1

CƠ SỞ LÝ LUẬN VÀ THỰC TIỄN

1.1. Tổng quan những nghiên cứu về ngôn ngữ toán học và năng lực sử dụng ngôn ngữ toán học

1.1.1. Tổng quan những nghiên cứu về ngôn ngữ toán học

Trên thế giới:

Theo tác giả A.A.Stôliar (1969) "*Sử dụng NNTH hiện đại (Logic toán) trong giảng dạy Toán ở trường phổ thông hiện nay là một đề tài cần tranh luận rộng rãi. Để giải quyết nó có hiệu quả về mặt SP, cần có những nghiên cứu thực nghiệm lâu dài, ngay cả Thầy giáo cũng phải nắm vững một cách đúng đắn NN này*" [1]. Tác giả A.A. Stôliar cũng đã chứng minh sự cần thiết phải đưa vào giảng dạy cho HS ở THPT một số yếu tố cơ bản của lý thuyết tập hợp và logic toán [dẫn theo 62].

Tác giả Martin Hughes (1986) [95], đã nghiên cứu về sử dụng các kí hiệu số học trong học tập toán của HS và những khó khăn của HS khi học tập NNTH này.

Tác giả Pimm (1987), Laborde (1990), Ervynck (1982), đã nghiên cứu về NNTH trong học tập toán của HS. Các nhà nghiên cứu đã khẳng định, không có NNTH sẽ không có quá trình giao tiếp trong lớp học toán và toán học không thể diễn ra, nhận thấy NNTH thực sự là một khó khăn, vướng mắc trong học tập toán vì NNTH khác biệt so với NN sử dụng hàng ngày [dẫn theo 3].

Tác giả Eula Ewing Monroe và Robert Panchyshyn (1995) [86], nghiên cứu về vấn đề từ vựng, kí hiệu của NNTH và nêu lên sự cần thiết của sử dụng NNTH trong việc phát triển các khái niệm toán học, định lý toán học.

Tác giả Birgit Pepin (2007) đã nghiên cứu về chương trình giảng dạy quốc gia của nước Anh về NNTH. Tác giả nhận định ngay từ cấp Tiểu học chương trình đã chú ý đến vấn đề NN nói chung và NNTH nói riêng. Bước đầu, HS cần sử dụng đúng NN, kí hiệu, từ vựng trong học tập môn toán, sử dụng nói, viết đúng NN thông thường và sau đó là NNTH. Giai đoạn sau HS cần phải giao tiếp bằng NNTH bao gồm cả việc sử dụng chính xác NNTH trong toán học và trong thực tiễn [dẫn theo 4].

Ở trong nước:

Tác giả Hà Sĩ Hồ (1990) [35], đã cho rằng NNTH chủ yếu là NN sử dụng kí hiệu, NNTH không phải là NN "lời nói" mà chủ yếu là NN "viết".

Tác giả Hoàng Chúng (1994) [14], đã nghiên cứu về sử dụng NNTH trong SGK toán cấp 2. Theo tác giả thì quá trình phát triển toán học luôn đòi hỏi phải mở rộng, thay đổi một khái niệm, kéo theo việc mở rộng thay đổi cách hiểu đối với một thuật ngữ, một kí hiệu; Trong toán học có thể dùng các kí hiệu khác nhau để chỉ cùng một đối tượng nhưng không được dùng một kí hiệu để chỉ hai đối tượng khác nhau trong cùng một vấn đề.

Các tác giả Phạm Văn Hoàn, Trần Thúc Trình, Nguyễn Gia Cốc (2004) [31], cho rằng NNTH khác NNTN ở chỗ tính gọn gàng, khả năng biểu đạt chính xác các tư tưởng toán học, rất thích hợp trong việc biểu đạt các quy luật chung do NNTH có sử dụng NN biến.

Theo tác giả Phan Anh (2012) "*NNTH chủ yếu là sử dụng kí hiệu*" [2]. Do đó, sự phát triển của NNTH gắn liền với sự phát triển của kí hiệu toán học.

Những giai đoạn chính phát triển kí hiệu toán học là:

- Giai đoạn hình thành hệ thống số tự nhiên và phân số. Đây là giai đoạn đưa vào hệ thống số đếm theo thứ tự và ý nghĩa đặc biệt của số 0. Người ta so sánh một cách tương đối việc ghi lại các số trong hệ thống số La Mã không có thứ tự và hệ thống số đếm có thứ tự.

- Việc thành lập hệ thống số đếm có thứ tự cho phép việc ghi chép những phép toán trong số học ngắn gọn hơn như $+$, $-$, $\times$, $:$,

- Giai đoạn phát triển các hệ thống kí hiệu của đại số. Việc phát triển của hệ thống này cho phép thể hiện các biến đổi và quy tắc giải phương trình, bất phương trình một cách trực quan hơn.

- Việc phát triển hệ thống kí hiệu trong Giải tích có liên quan đến sự xuất hiện của phép tính vi phân, tích phân.

- Giai đoạn phát triển kí hiệu trong Lý thuyết tập hợp và logic toán [dẫn theo 2].

Như vậy, từ những năm 1970 NNTH bắt đầu được nghiên cứu một cách có hệ thống trong mối quan hệ mật thiết với NNTN. Các nhà nghiên cứu đã khẳng định không có NNTH sẽ không có quá trình giao tiếp trong lớp học toán, điều đó khẳng định vai trò quan trọng của NNTH trong dạy và học toán.

1.1.2. Tổng quan những nghiên cứu về năng lực sử dụng ngôn ngữ toán học

Trên thế giới:

Theo tác giả Ken Winogand, Karen M. Higgins (1994) [92], để có thể hỗ trợ phát triển NNTH toán học cho HS bằng cách đưa ra hệ thống các công cụ như (hệ số, biểu tượng đại số, đồ thị, biểu đồ, mô hình, phương trình, kí hiệu, hình ảnh...). Từ đó, giáo viên giúp HS có các phương tiện cho biểu diễn toán học, giao tiếp toán học, phán ánh và lập luận toán học. Hệ thống các công cụ trên là một bộ phận không tách rời trong các lập luận và suy luận toán học của HS.

Tác giả David Chard (2003) [84], đã nghiên cứu về từ vựng của NNTH, xây dựng kế hoạch phát triển vốn từ vựng trong học tập toán và nhận thấy rằng NNTH là một phương tiện rất quan trọng giúp HS phát triển khái niệm mới. HS học tập toán tốt nhất bằng cách rèn luyện sử dụng NNTH và sự hiểu biết về NNTH sẽ cung cấp cho HS những kỹ năng cần thiết để suy nghĩ, nói và hiểu khái niệm toán học, vận dụng khái niệm.

Trong thời gian gần đây, các nhà nghiên cứu GD toán học ở Châu Âu chú ý nhiều hơn đến NN trong DH môn toán ở phổ thông. Hội nghị lần thứ tư (CERME4, 2005) [88], của Hiệp hội châu Âu về nghiên cứu GD toán học cho thấy cần phải tập trung vào DH phát triển NNTH trên các phương diện từ vựng, cú pháp, ngữ nghĩa. Nhiều nhà nghiên cứu cũng chỉ ra những giải pháp dạy học NNTH được tốt hơn, góp phần nâng cao kết quả học tập môn toán trong trường phổ thông .

Tác giả Mihaela Singer (2007), đã nghiên cứu về NNTH trong chương trình giáo dục phổ thông môn toán của Rumani, tác giả đưa ra nhận định sau: Giao tiếp bằng NNTH là một trong bốn mục tiêu giáo dục môn Toán được thực hiện bắt đầu từ lớp một đến lớp cuối cùng của giáo dục phổ thông. NN là phương tiện để biểu đạt tri thức toán học. Theo tác giả, việc giúp cho HS có kỹ năng sử dụng các khái niệm toán học, định lý toán học chính là việc giúp họ sử dụng NNTH một cách chính xác, rõ ràng. Cũng theo tác giả, NNTH chính là công cụ, phương tiện giúp cho HS giải quyết các vấn đề về toán học liên quan đến thực tiễn [dẫn theo 3].

Tác giả Charlene Leaderhouse (2007) [81], đã nghiên cứu về NNTH, sự hiểu biết và sử dụng NNTH của HS. Tác giả đã nhận thấy khả năng hiểu, sử dụng chính

xác các kí hiệu và thuật ngữ toán học sẽ hỗ trợ nhiều cho sự hiểu biết về khái niệm, toán học, định lý toán học và trong quá trình học tập học sinh cần học tập, nghiên cứu trong môi trường có sự thảo luận ý tưởng, được thực hành sử dụng NNTH.

Tác giả Glenda Anthony và Margaret Walsaw [91], đã nghiên cứu về đổi mới DH môn toán trong nhà trường. Tác giả cho rằng GTTH, NNTH, các công cụ BDTH là một trong các nguyên tắc cơ bản của việc đổi mới giảng dạy toán học, giáo viên cần khuyến khích HS truyền đạt ý tưởng của mình bằng lời nói, bằng văn bản, bằng cách sử dụng một loạt các biểu diễn toán học.

Theo tác giả N.G.Trernu-sepxki: “Rèn luyện kỹ năng dùng NN chính xác chính là rèn luyện tư duy chính xác. Khi HS làm bài mà chú ý đến từng câu hỏi, chữ, các dấu chấm, dấu phẩy thì chính là họ đang tư duy. Trong các bài tập ra cho HS, nên có bài tập yêu cầu diễn tả các công thức sang NN thông thường để chống bệnh hình thức và rèn luyện dùng NN cho chính xác” [dẫn theo 62].

Theo tác giả Rheta N Rubenstein (2009) [98], GTTH là một nội dung quan trọng trong mục tiêu Giáo dục Toán học. Tác giả đã cho rằng việc học vốn từ vựng chính là một phương tiện giao tiếp toán học một cách hiệu quả, kí hiệu là một yếu tố quan trọng của NNTH trong học tập môn toán, là công cụ biểu diễn các quan hệ trong toán học và giải quyết ngắn gọn các vấn đề toán học. Từ đó, tác giả cũng đã đề xuất một số biện pháp hỗ trợ GV khắc phục khó khăn của HS trong học tập toán về phương diện cú pháp và ngữ nghĩa của NNTH.

Theo định nghĩa về hiểu biết toán của OECD/ PISA (2014) là: *“Hiểu biết toán là NL của một cá nhân để xác định và hiểu vai trò của toán học trong cuộc sống, để đưa ra những phán xét có cơ sở, để sử dụng và gắn kết với toán học theo các cách đáp ứng nhu cầu của cuộc sống của các nhân đó với tư cách là một công dân có tính xây dựng, biết quan tâm và biết phản ánh. Cách đánh giá NL toán học của HS theo PISA không nghiêng về đánh giá hệ thống kiến thức mà nhấn mạnh đánh giá kiến thức toán học được HS sử dụng như thế nào để tạo ra khả năng suy xét lập luận và hiểu được ý nghĩa thực tiễn của kiến thức toán học. Việc đánh giá các mức NL của HS nói chung đạt được chủ yếu tiến hành qua kiểm tra HS bằng đề kiểm tra”* [6].

Ngoài ra, trên thế giới còn có rất nhiều nhà nghiên cứu đã quan tâm đến NNTH, ảnh hưởng của sử dụng NNTH đến việc dạy và học Toán như: Bill Barton (2008) [79], Chad Larson (2007) [80], F.E.Weinert (2001) [89], Fernando Hitt (2002) [90], KenWinogand, Kenren M. Higgins (1994) [92], Marilyn Burns (2004) [94].

Ở trong nước:

Theo tác giả Nguyễn Bá Kim (2011) *"Những hoạt động NN được HS thực hiện khi họ được yêu cầu phát biểu, giải thích một định nghĩa, một mệnh đề nào đó, đặc biệt là bằng lời lẽ của mình, hoặc biểu đạt chúng từ dạng này sang dạng khác, chẳng hạn từ dạng khoa học toán học sang dạng NNTN hoặc ngược lại"* [41].

Tác giả Nguyễn Bá Kim (2011) [41], cho rằng việc phát triển tư duy logic và NN chính xác ở HS qua môn toán có thể thực hiện theo ba hướng liên quan chặt chẽ với nhau:

- + Làm cho HS nắm vững, hiểu đúng và sử dụng đúng những liên kết logic “và”, “hoặc”, “nếu thì”, phủ định, những lượng từ tồn tại và với mọi.
- + Phát triển khả năng định nghĩa và làm việc với định nghĩa.
- + Phát triển khả năng chứng minh, trình bày lại chứng minh và độc lập tiến hành chứng minh.

Theo tác giả Nguyễn Văn Thuận (2004) [62], để phát triển NL sử dụng NNTH cho HS cần tập luyện cho HS biết sử dụng các thuật ngữ, kí hiệu của Logic toán để diễn đạt các mệnh đề của toán học. Đồng thời rèn luyện cho HS NL vận dụng các kiến thức toán học để giải quyết các bài toán thực tế. Tác giả cũng đã chỉ ra các sai lầm có liên quan đến vấn đề NN, cụ thể là những sai lầm của HS có liên quan đến ngữ nghĩa và cú pháp. Điều này ảnh hưởng rất lớn đến việc sử dụng NNTH trong việc mô tả các tình huống thực tiễn.

Theo tác giả Nguyễn Hữu Tình (2008) [63], NNTH có tính uyển chuyển, một ký hiệu toán học trong những ngữ cảnh khác nhau có thể biểu đạt những nội dung khác nhau. Tính uyển chuyển và tính chặt chẽ của NNTH tưởng chừng là mâu thuẫn với nhau nhưng kỳ thực nó bổ sung cho nhau và đây là một đặc điểm rất quan trọng của NNTH. Một điều cần được trình bày ở đây nữa là NNTH là công cụ sắc bén trong nhận thức khoa học.

Theo tác giả Nguyễn Bá Kim (2011) (chủ biên), “*Do đặc điểm của khoa học toán học môn Toán có tiềm năng quan trọng có thể khai thác để rèn luyện cho HS tư duy logic. Nhưng tư duy không thể tách rời NN, nó phải diễn ra dưới hình thức NN và được hoàn thiện trong sự trao đổi NN của con người và ngược lại, NN được hình thành nhờ có tư duy. Chính vì vậy, việc phát triển tư duy logic gắn liền với việc rèn luyện NN chính xác*” [42].

Tại hội thảo quốc gia về giáo dục phổ thông, tác giả Trần Luận (2011) [45], khi đề cập đến NL toán học của HS, cho rằng các yếu tố về NNTH đã được quan tâm trong mô tả NL toán học của HS như: NL tư duy bằng kí hiệu toán học (Kruteski), NL biến đổi thành thạo các biểu thức chữ phức tạp (A, N Cômôgôrôp), NNTH (X.I Suvacbuo), NL sử dụng các sơ đồ, hệ thống tín hiệu và những cái trừu tượng, NL diễn đạt chính xác ý nghĩa toán học.

Theo tác giả Nguyễn Hữu Hậu (2011) [29], để phát triển NNTH cho HS trong quá trình DH toán ở THPT thì giáo viên cần chú ý rèn luyện cho HS hiểu đúng, sử dụng chính xác, hợp lý NN của lý thuyết tập hợp và Logic toán cùng các kí hiệu và thuật ngữ toán học để trình bày lời giải, tập thói quen phân tích và sửa chữa sai lầm mà HS có thể mắc phải. Rèn luyện cho HS cách sử dụng NN, kí hiệu nhằm diễn đạt nội dung toán học theo nhiều cách khác nhau, từ đó chọn cách theo hướng thuận lợi cho vấn đề cần giải quyết. Hơn nữa, giáo viên cần giúp cho HS biết chuyển từ NNTN sang thuật ngữ, kí hiệu của Logic toán và ngược lại. Đồng thời giáo viên cần chú ý rèn luyện cho HS khả năng vận dụng kiến thức toán học vào các bài toán thực tiễn.

Tác giả Phan Anh (2011) cho rằng: NL sử dụng NNTN và NNTH là NL tiền đề cho các NL thành phần khác của NL toán học hóa tình huống thực tiễn của HS THPT. Cũng theo tác giả Phan Anh, “*Khoa học Toán ngày càng phát triển NNTH cũng không ngừng cải tiến và ngày càng chính xác tinh vi hơn, xuất hiện xu hướng phát triển NN các chuyên môn hẹp như NN đại số, NN hình học, NN véc tơ, NN nhóm. Thực tiễn trong khoa học toán học cho thấy rằng những công trình nổi tiếng gần đây đều được giải quyết bằng các cách sử dụng nhiều loại hình NN của các ngành chuyên môn hẹp khác nhau*” [2].

Tác giả Trần Ngọc Bích (2013) [3], nghiên cứu về một số biện pháp giúp HS các lớp đầu cấp Tiểu học sử dụng hiệu quả NNTH. Theo tác giả một trong các biện pháp giúp HS sử dụng tốt NNTH là phát triển kỹ năng giao tiếp bằng NNTH, vì giao tiếp diễn ra trong tất cả các khía cạnh của cuộc sống. Trong học tập toán, giao tiếp là HĐ trung tâm của học tập. Thông qua giao tiếp, HS sử dụng NNTH để nói, viết, mô tả hoặc giải thích các ý tưởng toán.

Tác giả Lê Văn Hồng (2014) [37], khi xem xét khía cạnh NN trong SGK môn toán, đã khẳng định có sự thay đổi đáng kể theo hướng vận dụng được những kết quả tích cực về NNTH trong nghiên cứu và trong thực tiễn DH toán. Từ đó, tác giả đã gợi ra cách tiếp cận NN trong DH môn Toán ở phổ thông.

Cũng theo tác giả Lê Văn Hồng (2015) [38], để chuẩn bị về NNTH cho SVSP Toán cần thực hiện theo hai hướng:

- + Có thể khai thác về NN trong quá trình DH các HP về phương pháp DH môn Toán bằng HP tự chọn về NNTH trong DH toán ở phổ thông.
- + Có thể làm mạnh việc chuẩn bị của SVSP Toán cho nhiệm vụ này thông qua các HP về toán học.

Chuẩn bị cho SVSP Toán nhằm phát triển NL sử dụng NNTH của HS trong DH môn toán phổ thông được thực hiện trực tiếp qua khai thác giáo trình, tài liệu DH các HP về phương pháp DH môn toán. Khai thác này nhằm làm rõ quan niệm, vai trò, ý nghĩa của NNTH trong môn toán ở phổ thông và một số luận điểm về sử dụng NNTH trong DH toán phổ thông. Việc chuẩn bị đó có thể đẩy mạnh hơn bằng các biện pháp khác như: Xây dựng chuyên đề tự chọn về NNTH trong DH toán phổ thông, triển khai các tiểu luận môn học và khóa luận theo HP phương pháp DH môn Toán và thông qua khai thác khía cạnh NNTH khi dạy các HP về Toán cho SVSP Toán.

Ngoài ra, còn có một số bài báo trên tạp chí KHGD, kỷ yếu của các hội thảo liên quan đến việc nghiên cứu phát triển NNTH cho SVSP Toán.

Như vậy, trên Thế giới và ở Việt Nam đã có rất nhiều công trình nghiên cứu về năng lực sử dụng NNTH. Các tác giả đều rất quan tâm đến việc tìm các giải pháp hỗ trợ giáo viên khắc phục khó khăn của HS và SVSP Toán trong học tập môn

toán, làm thế nào để hình thành và phát triển được khả năng sử dụng NNTH của HS, đặc biệt là cần phải học cách sử dụng NNTH thông qua các HĐ biểu diễn toán học và giao tiếp toán học. Một số tác giả cũng đã đề ra cách khắc phục khó khăn về phương diện cú pháp và ngữ nghĩa, từ vựng của NNTH. Các nghiên cứu trên đã khẳng định NL sử dụng NNTH trong việc phát triển NL toán học của HS và SVSP Toán. Từ các kết quả nghiên cứu trên cho thấy để phát triển NL sử dụng NNTH cho HS trước hết cần nghiên cứu việc phát triển NL sử dụng NNTH cho SVSP Toán. Đây là vấn đề cần thiết trong quá trình đào tạo giáo viên, có ý nghĩa khoa học và giá trị thực tiễn. Tuy nhiên, đến thời điểm này trong nước ta chưa có công trình nào nghiên cứu cụ thể về việc góp phần triển NL sử dụng NNTH cho SVSP Toán thông qua giảng dạy Logic toán, từ đó góp phần phát triển NL nghề nghiệp cho SVSP Toán trong tình hình đổi mới GD hiện nay ở phổ thông.

1.2. Năng lực và năng lực nghề nghiệp của giáo viên

1.2.1. Quan niệm về năng lực

Khái niệm NL (competency) có nguồn gốc tiếng La tinh "competentia". Khái niệm NL thuộc phạm trù Tâm lí học, ngày nay khái niệm NL được hiểu theo nhiều nghĩa khác nhau. NL được hiểu như sự thành thạo, khả năng thực hiện của cá nhân đối với một công việc.

Một số các quan niệm về NL như sau:

- Theo tác giả Phạm Minh Hạc (chủ biên) (2002), "NL là tổ hợp các thuộc tính độc đáo của cá nhân phù hợp với những yêu cầu của một HĐ nhất định, đảm bảo cho HĐ có kết quả" [27].

- Theo tác giả Hoàng Phê (chủ biên) (2010), "NL là phẩm chất tâm lý và sinh lý tạo cho con người có khả năng hoàn thành một loại HĐ nào đó với chất lượng cao" [53].

- Theo tác giả Nguyễn Công Khanh (2015), "NL là khả năng làm chủ những hệ thống kiến thức, kỹ năng, thái độ và vận hành (kết nối) chung một cách hợp lý vào thực hiện thành công nhiệm vụ hoặc giải quyết hiệu quả vấn đề đặt ra trong cuộc sống" [39].

- Theo Xavier Roegiert (1996), "NL là sự tích hợp các kỹ năng tác động một cách tự nhiên lên các nội dung trong một loạt tình huống cho trước để giải quyết những vấn đề do tình huống này xảy ra" [77].

• Theo F.E.Weinert (2001), “NL là tổng hợp các khả năng và kỹ năng sẵn có hoặc học được cũng như sự sẵn sàng của HS nhằm giải quyết những vấn đề nảy sinh và hành động một cách có trách nhiệm, có sự phê phán để đi đến giải pháp” [89].

Như vậy khái niệm về NL còn chưa có sự thống nhất, tuy nhiên dù hiểu theo cách nào thì các khái niệm NL đó cũng có những đặc điểm chung sau:

- Là thuộc tính cá nhân của con người.
- Là sự sẵn sàng hành động và hành động có hiệu quả khi giải quyết các vấn đề.

Dựa vào các quan điểm khác nhau về NL trên, chúng tôi cho rằng NL là khả năng huy động và sử dụng các nguồn lực để giải quyết có hiệu quả những vấn đề nảy sinh trong một tình huống nào đó.

1.2.2. NL nghề nghiệp của giáo viên

NL nghề nghiệp của giáo viên được hiểu là các NL Sư phạm.

- Theo tác giả Nguyễn Chiến Thắng (2012), NL Sư phạm là “Một tổ hợp xác định các phẩm chất tâm lý, nhân cách, những phẩm chất này là điều kiện để đạt được những kết quả trong việc DH và giáo dục trẻ em” [60].

- Theo tác giả Phạm Minh Hạc (chủ biên) (2002) [27], NL Sư phạm là những hình ảnh phản ánh phản chiếu những nét nhân cách nhất định đáp ứng yêu cầu của việc DH và giáo dục.

Thứ trưởng Bộ GD - ĐT Nguyễn Vinh Hiển - đã phát biểu tại hội thảo phát triển NL nghề nghiệp của giáo viên Toán phổ thông đáp ứng yêu cầu mới (2015) “Chúng ta đã có và hoàn thiện tại qui định về chuẩn nghề nghiệp của giáo viên. Giáo viên phải đảm bảo theo chuẩn, cũng có nghĩa là SVSP ra trường cũng phải đảm bảo theo những yêu cầu tối thiểu đó”.

Theo Thông tư số 20/2018/TT- BGDĐT ngày 22 tháng 8 năm 2018 quy định về chuẩn nghề nghiệp giáo viên trung học cơ sở Giáo dục phổ thông [7], đó là hệ thống các yêu cầu về lĩnh vực mà người giáo viên cần phải đạt để đáp ứng mục tiêu của bậc học. Trong tiêu chuẩn 2 về phát triển chuyên môn, nghiệp vụ bao gồm 7 tiêu chí: Tiêu chí 3 - Phát triển chuyên môn bản thân; Tiêu chí 4 - Xây dựng kế hoạch DH và giáo dục theo hướng phát triển phẩm chất, NL HS; Tiêu chí 5 - Sử dụng phương pháp DH và giáo dục theo hướng phát triển phẩm chất, NL của HS; Tiêu chí 6 - Kiểm tra, đánh giá theo hướng phát triển phẩm chất, NL; Tiêu chí 7- Tư vấn và hỗ trợ HS.

Trong các tiêu chí 3, 4, 5 và xét từ vai trò, ý nghĩa của NNTH có thể nhận thấy: NL sử dụng NNTH là một trong những NL cần có để giáo viên có thể phát triển chuyên môn của bản thân, để xây dựng kế hoạch phát triển NL cho HS, đặc biệt là phát triển NL sử dụng NNTH cho HS và SVSP Toán.

1.2.3. Chuẩn nghề nghiệp của giáo viên Toán khu vực Đông Nam Á (SEARS - MT)

Chuẩn giáo viên toán khu vực Đông Nam Á (SEARS - MT) [56], là một tài liệu tập hợp các tiêu chuẩn mô tả những phẩm chất mà một giáo viên Toán trong khu vực SEAMEO phải đạt được trong thế kỷ 21. Bốn yêu cầu của SEARS – MT như sau:

Tiêu chuẩn 1: Kiến thức nghề nghiệp

- Hiểu biết về ý tưởng và nguyên lý cơ bản của toán học và phương pháp giảng dạy các nguyên lý.
- Hiểu biết về các đặc điểm và sự tích cực của HS.
- Hiểu biết về cách phát triển cao hơn các kỹ năng tư duy cho HS.
- Hiểu biết về công nghệ thông tin và giải quyết vấn đề.

Tiêu chuẩn 2: Tính chuyên nghiệp

- Thuộc tính cá nhân
- Phát triển nghề nghiệp cá nhân
- Trách nhiệm cộng đồng

Tiêu chuẩn 3: Cộng đồng chuyên môn

- Thực hiện theo các quy tắc ứng xử.
- Chứng minh tính chuyên nghiệp.
- Thực hành quyền tự chủ nghề nghiệp, sẵn sàng nhận nhiệm vụ.

Tiêu chuẩn 4: Quy trình dạy học chuyên nghiệp

- Nhiệm vụ bài giảng: + Phát triển tư duy toán học cho HS thông qua bài giảng; Tạo điều kiện cho sử dụng lý luận, chứng minh, mô hình hóa để giải quyết vấn đề toán học và thực tiễn; Cung cấp cho các HĐ Toán học và vấn đề cần giải quyết.
- Thực hiện chiến lược giảng dạy
- Giám sát, thẩm định và đánh giá.

Phân tích các tiêu chuẩn trên chúng tôi nhận thấy: SEARS - MT chú trọng khả năng hiểu biết sâu sắc về toán học của giáo viên toán phổ thông. Trong đó, khả năng phát triển tư duy cho HS, sự hiểu biết về toán học và kỹ năng giảng dạy toán

là những vấn đề cần quan tâm hình thành phát triển ở GV. Phát triển NL sử dụng NNTH có vai trò quan trọng trong việc nâng cao sự hiểu biết về toán học và kỹ năng giảng dạy toán cho giáo viên thể hiện trong tiêu chuẩn 2 và tiêu chuẩn 4.

1.2.4. Chuẩn đầu ra của cử nhân sư phạm Toán

1.2.4.1. Chuẩn đầu ra DH khối ngành sư phạm đào tạo giáo viên THPT

Theo tác giả Nguyễn Thị Kim Dung [18], chuẩn đầu ra của SVSP tương đồng về các tiêu chuẩn đối với chuẩn giáo viên, chỉ khác về mức độ yêu cầu của các tiêu chí, đảm bảo sau khi tốt nghiệp SVSP có thể tác nghiệp đạt mức tối thiểu trong thang đánh giá giáo viên theo chuẩn giáo viên. Trong khung chuẩn đầu ra trình độ DH khối ngành sư phạm đào tạo giáo viên THPT. Chúng tôi thấy các tiêu chuẩn sau đây đề cập đến việc phát triển NL cho SVSP:

Tiêu chuẩn 4 về NL DH có tiêu chí 3 về NL phát triển chương trình môn học và NL đánh giá kết quả học tập.

Trong tiêu chuẩn 5 về NL giao tiếp có tiêu chí: NL giao tiếp NN và phi NN; NL giao tiếp với HS.

Trong tiêu chuẩn 8 về NL phát triển nghề nghiệp có ba tiêu chí: NL tự đánh giá; NL tự học; NL tự nghiên cứu khoa học.

Như vậy, trong khung chuẩn đầu ra trình độ DH khối SP đào tạo giáo viên THPT, cụ thể là trong các tiêu chí trên cho thấy để phát triển NL trong các tiêu chuẩn 4, 5, 8 có nhiều biện pháp, một trong các biện pháp đó là thông qua việc phát triển NL sử dụng NN trong quá trình DH ở trường DH.

1.2.4.2. Chuẩn đầu ra chương trình đào tạo cử nhân sư phạm Toán

Chúng tôi tham khảo chuẩn đầu ra chương trình đào tạo Khoa SP Toán của một số trường DH sau:

❖ Theo chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo bậc DH của trường DH Hải phòng (2018), sau khi tốt nghiệp ngành Sư phạm toán trình độ DH phải đạt các chuẩn sau:

1. Về kiến thức

1.1. Nắm được các kiến thức cơ bản về tính toán, các phương pháp chứng minh toán học:

- Có khả năng giải thích một số khái niệm toán học trừu tượng thuộc các lĩnh vực Hình học, Đại số, Giải tích và toán học ứng dụng;

- Nắm được một số kiến thức cơ bản của toán học hiện đại, khả năng vận dụng các kiến thức của toán học hiện đại vào quá trình DH toán phổ thông.

1.2. Nắm vững kiến thức cơ bản các môn Lý luận Chính trị, được nhà trường cấp chứng chỉ; nắm được kiến thức cơ bản môn Pháp luật đại cương;

Hoàn thành chương trình GD thể chất và GD Quốc phòng, được nhà trường cấp chứng chỉ;

1.3. Kiến thức về công nghệ thông tin đáp ứng yêu cầu công việc;

SVSP đạt chuẩn kỹ năng sử dụng Công nghệ thông tin theo Thông tư số: 03/2014/TT của Bộ Thông tin và Truyền thông ngày 11/3/2014.

1.4. Lập kế hoạch DH theo chương trình môn học, xây dựng hồ sơ giảng dạy và giáo dục;

- Biết xác định các yêu cầu, nội dung cơ bản của bài học, dự kiến các phương pháp và đồ dùng DH sẽ sử dụng; biết phân bố thời gian lên lớp và tổ chức các HĐ dạy;

- Biết vận dụng kiến thức thu thập được từ các đợt thực tế, thực tập SP để giảng dạy ở trường phổ thông, các trường chuyên nghiệp hoặc nghiên cứu ở Viện Toán học hoặc Viện khoa học giáo dục phù hợp với chức năng nhiệm vụ được giao.

1.5. Nắm chắc và vận dụng kiến thức về phương pháp giáo dục, phương pháp nghiên cứu khoa học để thiết kế, tổ chức được các HĐ giáo dục trong và ngoài nhà trường, HĐ nghiên cứu khoa học và HĐ tư vấn kỹ năng sống cho HS.

2. Về kỹ năng

2.1. Có kỹ năng lập luận, tư duy, giải quyết các vấn đề nảy sinh trong lĩnh vực giảng dạy và nghiên cứu Toán học.

2.2. Có kỹ năng thiết kế kế hoạch DH, giáo dục, kỹ năng soạn giáo án, tổ chức HĐ dạy học, giáo dục phù hợp với mục tiêu, nội dung bài học, nội dung giáo dục và đặc điểm trình độ nhận thức của người học.

2.3. Biết nhìn nhận những mặt mạnh, mặt yếu của các giải pháp đang thực hiện, từ đó đề ra được cách thức giải quyết công việc một cách hiệu quả, tự chủ.

2.4. Có khả năng phân tích, đánh giá được sự tiến bộ của HS trong quá trình học tập và xác định những nội dung, phương pháp, hình thức tổ chức DH, giáo dục nhằm thúc đẩy sự tiến bộ của HS.

2.5. Có thể tổ chức hiệu quả HĐ dạy học, giáo dục và các HĐ xã hội, HĐ tập thể thông qua DH môn Toán.

2.6. Ngoại ngữ: Có NL ngoại ngữ bậc 3/6 khung NL ngoại ngữ của Việt Nam

3. Mức tự chủ và trách nhiệm

3.1. Có khả năng làm việc theo nhóm hoặc độc lập, chia sẻ, hướng dẫn, tư vấn cho đồng nghiệp và người học.

3.2. Có khả năng hướng dẫn, giám sát những người khác thực hiện nhiệm vụ được giao đảm bảo yêu cầu công việc.

3.3. Có tư duy độc lập, có thể phản biện, đồng thời biết tôn trọng những ý kiến khác trong tranh luận, thảo luận.

3.4. Có khả năng lập kế hoạch, điều hành, quản lý nhân lực một cách hiệu quả trong HĐ dạy học ở trường phổ thông.

❖ Theo chuẩn đầu ra chương trình đào tạo cử nhân sư phạm Toán trường ĐHSP Hà Nội (20019): Trong chuẩn đầu ra của khối Sư phạm có tiêu chuẩn 4 dành cho SVSP Toán bao gồm 6 tiêu chí:

Tiêu chí 1: NL toán học

1.1. Vận dụng được các thành tố của NL tư duy và lập luận toán học.

1.2. Vận dụng được các thành tố của NL mô hình hoá toán học.

1.3. Vận dụng được các thành tố của NL giải quyết vấn đề

1.4. Vận dụng được các thành tố của NL sử dụng công cụ, phương tiện toán học.

Tiêu chí 2: NL sử dụng các học vấn giáo dục tổng quát và học vấn toán học để giải thích được các nội dung dạy học của chương trình môn Toán trong công tác giáo dục phổ thông.

2.1. Tóm tắt và phân tích được toàn bộ chương trình môn Toán phổ thông một cách chính xác, đúng bản chất trong một chỉnh thể thống nhất của Toán học.

2.2. Giải thích được các nội dung trong chương trình môn Toán phổ thông bằng cách vận dụng học vấn toán học được trang bị ở bậc ĐH.

2.3. Có khả năng phát triển chương trình môn Toán phổ thông bằng cách vận dụng học vấn toán học được trang bị ở bậc ĐH.

2.4. Xác định được từng đơn vị kiến thức cốt lõi trong chương trình môn Toán phổ thông thông qua các tham chiếu:

- + Đáp ứng mục tiêu DH môn Toán ở trường phổ thông.
- + Vị trí trong bức tranh chung của Toán học và xu thế phát triển của Toán học.
- + Vị trí trong tiến trình hình thành nội dung chương trình môn Toán và trong lịch sử hình thành hệ giáo dục phổ thông.

Tiêu chí 3: NL sử dụng các học vấn giáo dục tổng quát và học vấn toán học vào thực tiễn

3.1. Nhận biết được vai trò của Toán học trong thế giới ngày nay, đặc biệt trong kỉ nguyên chuyển đổi số (hay còn gọi là kỉ nguyên của cách mạng công nghiệp 4.0).

3.2. Giải thích được nguồn gốc thực tiễn của các khái niệm toán học.

3.3. Vận dụng được tiến trình sử dụng kiến thức toán học để giải quyết các vấn đề thực tiễn.

3.4. Vận dụng được học vấn giáo dục tổng quát và học vấn Toán học cho người học.

Tiêu chí 4: NL nghiên cứu toán học và khoa học giáo dục toán học

4.1. Tạo dựng được một nền tảng học vấn toán học vững chắc ở mức độ học vấn toán học bậc ĐH.

4.2. Thực hiện được nghiên cứu khoa học cơ bản dưới sự hướng dẫn của giáo viên

4.3. Tạo dựng được một nền tảng học vấn vững chắc về khoa học giáo dục toán học ở mức độ học vấn toán học bậc ĐH.

4.4. Thực hiện được nghiên cứu khoa học giáo dục toán học dưới sự hướng dẫn của giáo viên.

Tiêu chí 5: NL sử dụng tiếng Anh trong hoạt động chuyên môn

5.1. Có chứng chỉ đạt chuẩn về trình độ ngoại ngữ.

5.2. Sử dụng được các tài liệu bằng tiếng Anh nhằm hỗ trợ và nâng cao hiệu quả học tập.

Tiêu chí 6: NL sử dụng công nghệ thông tin và truyền thông trong hoạt động chuyên môn

6.1. Sử dụng và quản lý được các phương tiện công nghệ thông tin và truyền thông.

6.2. Khai thác, tra cứu, sử dụng và quản lý được các nguồn tài nguyên thông tin.

6.3. Sử dụng được CNTT và truyền thông trong DH - GD.

❖ Theo chuẩn đầu ra chung cho các chương trình đào tạo cử nhân sư phạm Toán (2018) của trường ĐHSP- ĐH Thái Nguyên.

1. Kiến thức chung

1.1. Hiểu và vận dụng được các kiến thức cơ bản của chủ nghĩa Mác-Lênin, tư tưởng Hồ Chí Minh, đường lối cách mạng của Đảng Cộng Sản Việt Nam; pháp luật Việt Nam, quốc phòng - an ninh trong HĐ nghề nghiệp và cuộc sống.

1.2. Hiểu và vận dụng được các kiến thức cơ bản của tâm lý học, giáo dục học và quản lý nhà trường vào việc tổ chức hoạt động DH Toán và HĐ giáo dục ở trường phổ thông

1.3. Hiểu được các kiến thức nền tảng về các lĩnh vực của khoa học Toán học và vận dụng được các kiến thức vào thực hành giảng dạy, giáo dục Toán học ở trường phổ thông.

2. Kiến thức chuyên môn

1.4. Hiểu được các kiến thức chuyên sâu ở một số lĩnh vực đặc biệt của Toán học, vận dụng được các kiến thức đó vào nghiên cứu Toán học.

1.5. Hiểu và vận dụng các kiến thức cơ bản về lý luận DH môn Toán và các kiến thức bổ trợ vào việc thiết kế, tổ chức, quản lý quá trình DH Toán ở trường phổ thông.

3. Kỹ năng chung

1.6. Giao tiếp có hiệu quả với HS, đồng nghiệp, cha mẹ HS và các bên liên quan khác.

1.7. Thực hiện được hoạt động tư vấn, hỗ trợ HS trong HĐ dạy học, giáo dục và hướng nghiệp.

1.8. Đạt trình độ tin học IC3, ICDL, MOS hoặc tương đương và ứng dụng được trong HĐ chuyên môn, giáo dục.

1.9. Đạt trình độ tiếng Anh bậc 3 theo khung NL ngoại ngữ 6 bậc của Việt Nam và sử dụng được trong HĐ giao tiếp

1.10. Thực hiện được các HĐ tự trải nghiệm nghề nghiệp để tìm kiếm cơ hội khởi nghiệp và dẫn dắt người khác tìm kiếm cơ hội khởi nghiệp

4. Kỹ năng chuyên môn

1.11. Phát hiện và giải quyết được một số vấn đề của Toán học và giáo dục Toán học.

1.12. Lập được kế hoạch, xây dựng được các công cụ, thu thập và phân tích được các dữ liệu để đánh giá sự tiến bộ của người học trong học tập môn Toán.

1.13. Thể hiện được sự độc lập trong tư duy và trong công việc, đưa ra được các ý kiến phản biện, thích ứng được với sự thay đổi của môi trường làm việc.

5. Năng lực tự chủ và trách nhiệm

1.14. Hiểu và thực hiện đúng các quy định về đạo đức nhà giáo, quy chế dân chủ ở trường phổ thông.

1.15. Làm việc độc lập và làm việc theo nhóm trong điều kiện làm việc thay đổi, chịu trách nhiệm cá nhân và trách nhiệm đối với nhóm, thể hiện được quan điểm cá nhân trước các vấn đề cần giải quyết.

1.16. Nhận thức được nhu cầu và có khả năng lập kế hoạch học tập suốt đời.

Tóm lại, qua việc phân tích các chuẩn đầu ra của các trường ĐH, chúng tôi nhận thấy có điểm tương đồng đối với chuẩn nghề nghiệp của giáo viên: NL sử dụng NNTH cũng là một trong những NL được phản ánh trong các chuẩn đầu ra của cử nhân sư phạm Toán. Nó được phản ánh ở hầu hết các chuẩn của các trường ĐH có khoa Sư phạm:

Trong chuẩn đầu ra của trường ĐH Hải Phòng tập trung vào các tiêu chí 1.1, tiêu chí 1.4, tiêu chí 3.2, tiêu chí 4.2.

Trong chuẩn đầu ra của trường ĐHSP Hà Nội tập trung vào các tiêu chí 1, tiêu chí 2 và tiêu chí 3.

Trong chuẩn đầu ra của trường ĐHSP- ĐH Thái Nguyên tập trung vào các tiêu chí 1.3, tiêu chí 1.4, tiêu chí 1.5, tiêu chí 1.6, tiêu chí 1.12.

Như vậy thông qua các chuẩn đầu ra cho thấy NL sử dụng NNTH là một trong những NL cần thiết để SVSP Toán thực hiện được vai trò của giáo viên Toán ở trường phổ thông hiện nay.

1.3. Ngôn ngữ toán học

1.3.1. Quan niệm về ngôn ngữ toán học

Theo từ điển Tiếng Việt (2010), “*Ngôn ngữ là hệ thống các kí hiệu dùng làm phương tiện để diễn đạt thông báo*” [53].

Theo tác giả Phạm Minh Hạc (chủ biên) (2002) “*Ngôn ngữ là một quá trình mà mỗi cá nhân sử dụng một thứ ngôn ngữ để giao lưu*” hay “*Ngôn ngữ là một hệ thống các kí hiệu từ ngữ có chức năng là một phương tiện của giao lưu, một công cụ của tư duy*” [27].

Theo tác giả Trần Ngọc Bích (2013), “*Ngôn ngữ là phương tiện giao tiếp quan trọng nhất của con người*” [3].

Trên cơ sở các quan niệm về NN, chúng tôi cho rằng: *Ngôn ngữ chính là một hệ thống các kí hiệu từ ngữ, các qui tắc kết hợp chúng để làm phương tiện giao tiếp chung cho cộng đồng trong đời sống và trong học tập.*

Ngôn ngữ toán học vừa có đặc điểm chung của hệ thống NN (Tiếng Việt), vừa có những tính chất chuyên biệt, đặc thù. Theo tác giả Hà Sĩ Hồ (1990) [35], NNTH là một hệ thống các thuật ngữ, kí hiệu toán học chủ yếu ở dạng ngôn ngữ viết. Các kí hiệu này có tính chất qui ước để diễn đạt nội dung toán học đảm bảo tính logic, chính xác và ngắn gọn. Theo tác giả Nguyễn Bá Kim (2011) [41], trong DH môn Toán việc sử dụng các hình vẽ, sơ đồ, đồ thị, bảng, công thức là rất quan trọng và xem là một dạng NNTH cần được hình thành và rèn luyện cho HS.

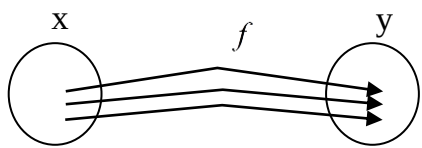
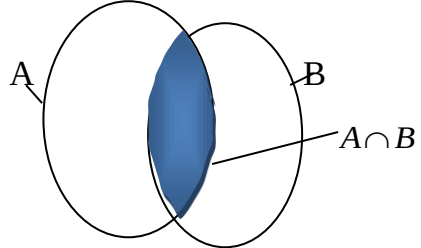
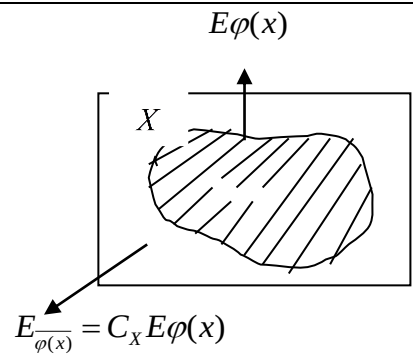
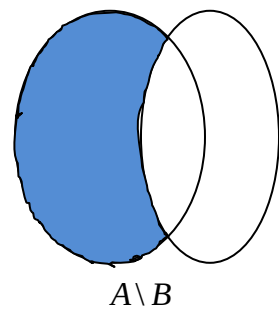
Trên cơ sở các quan niệm về NNTH, trong nghiên cứu của mình, chúng tôi quan niệm rằng, *NNTH trong DH toán phổ thông là NN của khoa học toán học, bao gồm các thuật ngữ, các kí hiệu, biểu tượng toán học và các quy tắc kết hợp giữa chúng dùng để diễn đạt nội dung toán học một cách logic, chính xác trong khi nói, viết và 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 (chẳng hạn tập hợp, mệnh đề, hàm mệnh đề...).

- 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.

Ví dụ 1.1.

Thuật ngữ	Ký hiệu	Biểu tượng toán học
Ánh xạ f là song ánh từ tập hợp X đến tập hợp Y .	$f : X \rightarrow Y$	
Giao giữa hai tập hợp A và B .	$A \cap B$	
Miền đúng của hàm mệnh đề $\overline{\varphi(x)}$ trên tập hợp X .	$E_{\overline{\varphi(x)}} = X \setminus E\varphi(x)$	
Hiệu của hai tập hợp A và B	$C = A \setminus B$	

Thuật ngữ toán học, kí hiệu toán học có mối quan hệ thống nhất, được sử dụng đan xen trong các phát biểu nhằm mô tả đầy đủ về đối tượng và quan hệ toán học. Chẳng hạn, các thuật ngữ "số hữu tỷ" và kí hiệu $2, \sqrt{2}$ cùng các liên từ logic "Nếu..... thì", "và", được sử dụng xen kẽ với nhau, phát biểu thành một mệnh đề toán học "Nếu 2 là số hữu tỉ thì $\sqrt{2}$ cũng là số hữu tỷ".

Ví dụ 1.2. Một số biểu tượng về sự tương ứng thường gặp khi DH giải phương trình, bất phương trình mà SVSP Toán cần hiểu rõ và nắm vững, chẳng hạn:

+ Với các PT, BPT giải bằng phương pháp đặt ẩn phụ, SVSP Toán cần hiểu:

Đặt $t = \varphi(x)$ thì ứng với mỗi giá trị x thuộc tập xác định có đúng một giá trị t nhưng ngược lại ứng với mỗi giá trị t thì có thể không có, có một hoặc nhiều giá trị của x . Cụ thể, với $t = x^2$ thì mỗi giá trị x có một giá trị t nhưng mỗi $t > 0$ có hai giá trị của x , $t = 0$ thì ứng với một giá trị $x = 0$, còn với $t < 0$ thì không có giá trị x nào thỏa mãn.

+ Với các PT, BPT giải và biện luận dựa vào biểu diễn sự tương giao của các đồ thị, SVSP Toán cần hiểu: Về phương diện ngữ nghĩa số giao điểm của đồ thị hàm số $y = g(x)$ và đồ thị hàm số $y = f(x)$ chính là số nghiệm của phương trình $f(x) = g(x)$ (*). Hoành độ giao điểm của hai đồ thị nếu có là nghiệm của phương trình (*).

+ Khi giải PT, BPT vô tỉ bằng phương pháp lượng giác hóa thì có thể lợi dụng sự tương ứng giữa điều kiện của ẩn với tập giá trị của hàm sin, cos, tan, cot để tìm cách lượng giác hóa ẩn bằng cách sử dụng kí hiệu và biểu diễn mới, chẳng hạn:

Điều kiện của ẩn x	Lượng giác hóa ẩn x
$x \in [-a; a], a \in \mathbb{R}_+$	$x = a \cos \varphi$ ($0 \leq \varphi \leq \pi$) hoặc $x = a \sin \varphi$ ($-\frac{\pi}{2} \leq \varphi \leq \frac{\pi}{2}$)
x bất kỳ	$x = \operatorname{tg} \varphi$ ($-\frac{\pi}{2} < \varphi < \frac{\pi}{2}$)
$x \in (-\infty; a] \cup [a; +\infty), a \in \mathbb{R}$	$x = \frac{ a }{\sin \varphi}$ ($\varphi \neq k\pi$) hoặc $x = \frac{ a }{\cos \varphi}$ ($\varphi \neq \frac{\pi}{2} + k\pi$)

Như vậy, kí hiệu, thuật ngữ toán học, biểu tượng toán học tạo nên sự khác biệt giữa môn toán và các môn học khác. Sự phát triển của NNTH giúp cho sự giao tiếp toán học ngày càng trở nên phong phú và đa dạng hơn.

1.3.2. Chức năng của ngôn ngữ toán học

Trong nghiên cứu luận án này, chúng tôi kế thừa và đồng quan điểm với các nghiên cứu trước đó về chức năng của NNTH.

NNTH có hai chức năng cơ bản sau:

a. NNTH có chức năng là phương tiện của giao tiếp

NNTH trước hết là NN khoa học nên trong GTTH, nó mang phong cách đặc trưng của NN khoa học, bao gồm: 1) Tính trừu tượng: Khi nhà khoa học sử dụng NN khoa học để giao tiếp, đòi hỏi người đọc, người nghe phải sử dụng tư duy trừu tượng để nhận thức.

2) Tính lập luận: Với mục đích thuyết phục người đọc, người nghe bằng một hệ thống các lý lẽ vững chắc, chứ không phải bằng tình cảm, nên diễn ngôn khoa học là loại diễn ngôn được hình thành trên cơ sở một hệ thống các lập luận.

3) Tính khách quan: NN khoa học tuân theo các quy ước trong hệ thống khoa học, vì thế nó đạt tới tính thống nhất về khái niệm trong phạm vi quốc gia, quốc tế. Tính chính xác, tính hệ thống, tính quốc tế là đặc điểm đặc trưng của NNTH trong GTTH [dẫn theo 16].

Theo tác giả Mercer (2000) nhận xét rằng, NN là phương tiện để con người cùng nhau suy nghĩ, cùng nhau tạo ra kiến thức và sự hiểu biết, làm cho mọi người trên thế giới hiểu nhau hơn [dẫn theo 3].

Theo tác giả Trần Ngọc Bích (2013) *“Chức năng giao tiếp của NNTH đã giúp con người có thêm hiểu biết về Toán học, cùng nhau tạo ra và giải quyết các vấn đề toán học mà không có sự trở ngại nào về ngôn ngữ, không gian, hình thức giao tiếp”* [3].

Như vậy, giao tiếp là một chức năng quan trọng trong học Toán, giảng dạy và nghiên cứu Toán học. Trong lớp học Toán ở trường ĐH, diễn ra sự trao đổi thông tin giữa GV và SVSP Toán, giữa cá nhân SV với tập thể lớp, giữa cá nhân SV với cá nhân SV nhằm mục đích giúp SV hiểu các khái niệm, định lý Toán học. Từ đó, giúp SV phát triển khả năng sử dụng NNTH.

Ví dụ 1.3. Khi học đến nội dung của phép biến đổi công thức trong Logic mệnh đề, GV yêu cầu SVSP Toán: Lập công thức đối ngẫu và công thức phủ định của công thức $(p \vee \bar{q}).r$.

Khi GV yêu cầu SVSP Toán thực hiện nhiệm vụ trên, tức là NNTH có chức năng phương tiện của giao tiếp đã được thể hiện như sau: Để nghe, đọc và hiểu yêu cầu của nhiệm vụ, SVSP Toán cần hiểu được NNTH trong logic mệnh đề, đó là các kí hiệu mệnh đề, kí hiệu các phép toán và mối quan hệ giữa các phép toán. SVSP Toán cần phát biểu được chính xác định nghĩa về dạng chuẩn tắc tuyển, về phép đối ngẫu, phát biểu được định lý tìm phủ định của một công thức của logic mệnh đề, đồng thời SVSP Toán cần phải giải thích được các bước để thực hiện tìm phủ định của một công thức. Hơn nữa, SVSP Toán thực hiện viết được công thức $(p \vee \bar{q}).r$ dưới dạng chuẩn tắc tuyển $p.r \vee \bar{q}.r$, tiếp tục suy luận SVSP Toán sẽ viết đúng được

công thức đối ngẫu của công thức trên là $(p \vee r).(\bar{q} \vee r)$. SVSP Toán tiếp tục lí giải bước cuối cùng là tìm đề phủ định của công thức $(p \vee \bar{q}).r$. Tức là, sau khi tìm được đối ngẫu SVSP Toán thực hiện thay thế các mệnh đề có trong công thức này bởi các mệnh đề phủ định, cụ thể được công thức phủ định của công thức trên là $(\bar{p} \vee \bar{r}).(q \vee \bar{r})$. Trên cơ sở đó, SVSP Toán phát biểu được các bước tìm công thức phủ định và thực hiện viết công thức phủ định của một công thức cho trước trong logic mệnh đề. Trong quá trình trình bày lời giải của mình, SVSP Toán cần phải thuyết phục chính bản thân mình và những người khác bằng cách lập luận lôgic và lời giải chính xác.

b. NNTH có chức năng là công cụ của tư duy

Theo tác giả G.Pôlya (1995), *“Nhiệm vụ chính của môn Toán ở trường phổ thông là dạy HS suy nghĩ”* [21]. NNTH chính là công cụ, phương tiện của tư duy toán học, NNTH trực tiếp tham gia vào quá trình hình thành tư duy toán học.

Theo tác giả Phạm Minh Hạc (chủ biên) (2002) [27], quá trình đi tìm từ cái cần thiết để nói cũng là quá trình làm cho ý nghĩ, khái niệm trở nên rõ ràng, có thể hiểu được với người nghe cũng như với chính bản thân mình.

Theo tác giả Trần Ngọc Bích (2013) *“Tư duy toán học là quá trình nhận thức những thuộc tính về quan hệ số lượng, hình học không gian trong thế giới khách quan mà trước đó chủ thể chưa biết”* [3].

Theo A. la.Khishin, những nét độc đáo của tư duy toán học là: Suy luận theo sơ đồ logic chiếm ưu thế; khuynh hướng đi tìm con đường ngắn nhất đến mục đích; phân chia rành mạch các bước suy luận; Sử dụng chính xác các kí hiệu toán học; tính có căn cứ đầy đủ của lập luận [dẫn theo 62].

Như vậy, có thể hiểu là các hình thức cơ bản của tư duy toán học đều tồn tại dưới hình thức biểu đạt là NNTH. Khi chúng ta thực hiện các HĐ tư duy để giải quyết một vấn đề Toán học thì cần có NNTH. Nhờ có NNTH mà GV Toán, giáo viên Toán, HS, SVSP Toán có thể tổ chức, thực hiện hiệu quả các HĐ giao tiếp trong toán học và HĐ tư duy toán học trong DH Toán.

Ví dụ 1.4. Sau khi học xong các qui tắc suy luận trong chương Logic mệnh đề, GV yêu cầu SVSP Toán chỉ ra các mắt xích suy luận đã dùng trong chứng minh

bài toán sau: “Cho AB, CD là hai đường kính của một đường tròn. Chứng minh rằng $AD = BC$ ”.

SVSP Toán thực hiện các HĐ vẽ hình, ghi giả thiết và kết luận.

Quan sát hình vẽ của bài

toán, SV phát hiện ra hai đoạn

AD, BC gắn với hai tam giác

$\triangle AOD, \triangle BOC$. SV dự đoán

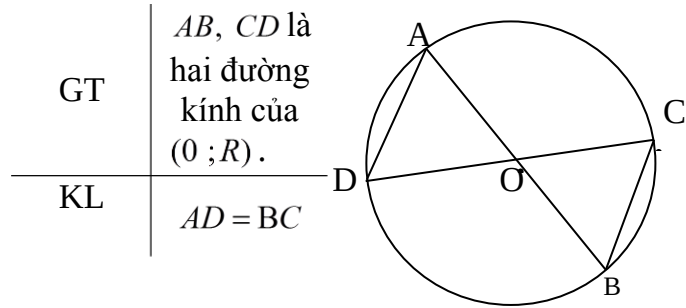
hướng chứng minh: muốn

chứng minh $AD = BC$ thì cần

phải chứng minh

$\triangle AOD = \triangle BOC$, từ đó SV lập

luận chứng minh như sau:



Hình 1.1. Hình tròn

Từ giả thiết AB, CD là các đường kính của đường tròn tâm $O (r)$, suy ra:

$$\angle AOD = \angle BOC (p_1), OA = OB (p_2), OD = OC (p_3) \quad (1)$$

Từ $\angle AOD = \angle BOC, OA = OB, OD = OC$, suy ra: $\triangle AOD = \triangle BOC (p)$

Ở đây, SV đã áp dụng quy tắc suy luận kết luận, cú pháp:

$$\frac{p_1, p_2, p_3, p_1 \cdot p_2 \cdot p_3 \Rightarrow p}{p} \quad (2)$$

Từ $\triangle AOD = \triangle BOC$, suy ra: $AD = BC (q)$. (3)

Ta có quy tắc suy luận kết luận, cú pháp: $\frac{p, p \Rightarrow q}{q}$.

Áp dụng quy tắc suy luận bắc cầu vào các suy luận (1), (2), (3), ta có điều phải chứng minh, ở đây SVSP Toán đã sử dụng quy tắc suy luận bắc cầu có cú pháp:

$$\frac{r \Rightarrow p_1 \cdot p_2 \cdot p_3, p_1 \cdot p_2 \cdot p_3 \Rightarrow p, p \Rightarrow q}{r \Rightarrow q}.$$

GV hướng dẫn SV phân tích các bước trong chứng minh, trên cơ sở đó SV chỉ ra các mắt xích suy luận trong bài toán như: quy tắc suy luận kết luận, quy tắc suy luận bắc cầu. Nhờ có qui tắc suy luận bắc cầu này, SV mới gắn kết được từ giả thiết đến kết luận của bài toán.

Thông qua ví dụ trên, SV hiểu được NNTH đã được biểu hiện ở các dạng: thuật ngữ, kí hiệu, hình vẽ, khái niệm, các công thức qui tắc suy luận, đều là các công cụ và phương tiện hỗ trợ cho họ trong quá trình nhận thức với các HĐ tương ứng.

Theo tác giả Trần Ngọc Bích (2013) [3], khi tiến hành các HĐ tư duy giải quyết một vấn đề Toán học thì người làm Toán cần có một vốn tri thức, sự hiểu biết liên quan đến vấn đề cần giải quyết. Vốn tri thức đó có được là nhờ các HĐ khám phá, tìm tòi, nghiên cứu và tích lũy trong quá trình làm Toán. Vốn tri thức này được lưu trữ, tàng trữ trong bộ não của con người chủ yếu là nhờ NNTH.

1.3.3. Đặc điểm của ngôn ngữ toán học

Trong nghiên cứu luận án này, chúng tôi đồng quan điểm với tác giả Phạm Văn Hoàn và các tác giả khác về các đặc điểm của NNTH (2004) [31], đó là: Tính ngắn gọn; Khả năng diễn đạt chính xác các tư tưởng toán học; Khả năng khái quát diễn đạt quy luật chung. NNTH là kết quả của sự cải tiến NNTN theo những khuynh hướng sau: Khắc phục công kênh của ngôn NNTN; Mở rộng các khả năng biểu diễn của nó; Loại bỏ sự đa nghĩa của NNTN.

Sự phát triển của hệ thống kí hiệu Toán học ngày càng làm phong phú thêm NNTH. Mỗi chuyên ngành toán học đều kèm theo hệ thống kí hiệu riêng của lĩnh vực đó. Trong luận án này, chúng tôi tập trung các khía cạnh nghiên cứu về NNTH bao gồm: Từ vựng (kí hiệu, thuật ngữ, biểu tượng toán học, sơ đồ...), cú pháp và ngữ nghĩa. Trong đó:

Từ vựng: Ta có thể coi tập hợp các kí hiệu, thuật ngữ (từ, cụm từ), biểu tượng dùng trong toán học được gọi là từ vựng của NNTH. Kí hiệu là bộ phận chính và có tầm quan trọng trong từ vựng của NNTH. Nhờ có hệ thống kí hiệu mà các nhà toán học trên thế giới có thể hiểu và trao đổi với nhau các vấn đề toán học.

Ngữ nghĩa: Tác giả W. Walsch, nêu lên hai mặt ngữ nghĩa và cú pháp của một số đối tượng thường gặp trong Toán học, phương diện ngữ nghĩa của Toán học là mặt xem xét nội dung của những mệnh đề toán học và nghĩa của những cách đặt vấn đề toán học [dẫn theo 41].

Cú pháp: Theo tác giả W.Walsch, phương diện cú pháp của Toán học là mặt xem xét cấu trúc hình thức và sự biến đổi hình thức những biểu thức toán học, sự làm

theo những quy tắc xác định và nói riêng là sự làm theo thuật giải [dẫn theo 41]. Như vậy, cú pháp trong NNTH có thể hiểu là các quy tắc kết hợp kí hiệu, từ, cụm từ thành biểu thức hay công thức toán học để chuyển tải nội dung toán học với độ chính xác cao. Quy tắc kết hợp các kí hiệu trong NNTH rất chặt chẽ và rõ ràng. Điều lưu ý là cách viết trong NNTH thì đôi khi các kí hiệu có thể bị ẩn đi trong các biểu thức.

Thuật ngữ toán học, ngữ nghĩa và kí hiệu toán học luôn có mối quan hệ thống nhất, khi sử dụng HS và SVSP Toán cần phân biệt rõ tránh nhầm lẫn.

Ví dụ 1.5. Cú pháp của logic mệnh đề gồm tập các kí hiệu và tập các luật xây dựng công thức: hai hằng 1 và 0, kí hiệu mệnh đề p, q ; các phép kết nối logic $\wedge, \vee, \Rightarrow, \Leftrightarrow, \dots$; cặp dấu ngoặc tròn $()$; cách đánh giá giá trị của phép toán là bảng giá trị chân lý.

Như vậy, để hiểu được các kí hiệu toán học thực tế là phải hiểu được ngữ nghĩa, cú pháp và vai trò của các kí hiệu đó trong từng ngữ cảnh khác nhau. Cụ thể:

Ví dụ 1.6. Cùng một kí hiệu toán học có thể có nhiều nghĩa khác nhau tùy thuộc vào ngữ cảnh. *Chẳng hạn:* Ngữ nghĩa của một câu phức được xác định theo các qui tắc ngữ nghĩa cho trong các bảng chân lý. Cùng một kí hiệu $\cap$ tùy theo bối cảnh, có thể hiểu là giao của hai tập hợp, phép lấy hội của hai mệnh đề toán học. Vị trí của các kí hiệu cũng ảnh hưởng đến ngữ nghĩa của chúng, chẳng hạn hai công thức sau $(p \vee q).r$ và $p \vee (q.r)$ có nghĩa khác nhau.

Ví dụ 1.7. Minh họa về sử dụng ngữ nghĩa và cú pháp của NNTH trong chứng minh công thức $C_n^k = C_n^{n-k}$.

Nếu căn cứ vào phương diện cú pháp, SV sử dụng công thức tổ hợp chập k của n phần tử: từ: $C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}$, SVSP sẽ dễ dàng chứng minh được bài tập trên

dựa vào công thức này. Tuy nhiên, nếu SV hiểu sâu sắc về phương diện ngữ nghĩa của định nghĩa khái niệm tổ hợp: C_n^k là số tập con gồm k phần tử của một tập X gồm n phần tử và C_n^{n-k} là số tập con gồm $(n-k)$ phần tử của tập X có n phần tử, SV có thể trình bày chứng minh như sau: Nếu tách ra từ X một tập con có k phần tử

thì còn lại một phần bù có $(n-k)$ phần tử và ngược lại. Như thế, nếu tập X có bao nhiêu tập con gồm k phần tử thì nó sẽ có bấy nhiêu tập con gồm $(n-k)$ phần tử, như vậy $C_n^k = C_n^{n-k}$.

Cách chứng minh dựa vào phương diện cú pháp thường được SVSP Toán nghĩ tới trước vì nó mang tính chất thuật giải. Tuy nhiên, việc chứng minh dựa vào phương diện ngữ nghĩa sẽ giúp cho SVSP Toán hiểu bản chất của kí hiệu toán học và phát triển NL suy luận và lập luận toán học cho bản thân.

Như vậy, đặc điểm của NNTH có thể hiểu là bao gồm các thuật ngữ, kí hiệu, các hình vẽ, sơ đồ, biểu đồ, đồ thị, ngữ nghĩa và cú pháp. Do đó, NNTH đem lại thuận lợi cho quá trình trao đổi, lập luận, suy luận, giải thích, truyền đạt các ý tưởng trong Toán học, trong tư duy.

1.4. Năng lực sử dụng ngôn ngữ toán học của sinh viên sư phạm Toán

1.4.1. Năng lực sử dụng ngôn ngữ toán học

- Thuật ngữ “sử dụng ngôn ngữ” [53], được hiểu là: Dùng NN làm phương tiện phục vụ cho việc thực hiện các hoạt động NN trong lĩnh vực cũng như trong đời sống xã hội nói chung.

- Tác giả Nguyễn Thị Hạnh cùng nhóm nghiên cứu đã chỉ ra các phương diện của NL sử dụng NN: Hai phương diện mô tả quá trình tiếp nhận và tạo lập văn bản, một phương diện mô tả quá trình tương tác trực tiếp bằng lời [dẫn theo 4].

- Theo tác giả Vũ Thị Bình (2016) [4], có thể xem NL sử dụng NN là khả năng làm chủ những kiến thức, kĩ năng về NN để thực hiện hiệu quả các HĐ về NN trong các bối cảnh cụ thể.

Các quan niệm trên về NL sử dụng NN tuy có những điểm khác nhau nhưng có những đặc điểm chung đó là khả năng thu nhận thông tin và khả năng xử lý thông tin để thực hiện có hiệu quả các HĐ ngôn ngữ trong các tình huống cụ thể.

Trên cơ sở đó, chúng tôi cho rằng: *NL sử dụng NN là khả năng thu nhận và xử lý thông tin về NN, khả năng vận dụng NN trong học tập, trong giao tiếp, trong giảng dạy và nghiên cứu.*

Theo từ điển Tiếng Việt “sử dụng” có nghĩa là “*lấy làm phương tiện để phục vụ nhu cầu, mục đích nào đó*” [53].

Theo tác giả Trần Ngọc Bích (2013) “*sử dụng NNTH có thể hiểu là NNTH được lấy làm phương tiện phục vụ việc học tập, giảng dạy và nghiên cứu toán học*” [3].

Trong phạm vi luận án này, chúng tôi nghiên cứu NL sử dụng NNTH của SVSP Toán trong các trường ĐH khoa SP. Dựa trên quan niệm về NNTH, chúng tôi cho rằng thuật ngữ “sử dụng NNTH” được hiểu là: *Dùng NNTH làm phương tiện phục vụ cho việc giao tiếp, học tập, giảng dạy và nghiên cứu Toán học.*

Theo tác giả Lê Văn Hồng (2015) [38], khi đề cập đến NL giao tiếp trong chương trình môn toán phổ thông mới, đã có ý xem năng lực GTTH và năng lực BDTH thuộc phạm trù NL sử dụng NNTH.

Theo tác giả Vũ Thị Bình (2016) [4], NL sử dụng NNTH của HS là khả năng làm chủ và vận dụng hiệu quả NNTH để thực hiện thành công các HĐ NN trong quá trình học tập và nghiên cứu toán học cũng như trong đời sống xã hội nói chung. NL sử dụng NNTH của HS bao gồm: Khả năng tiếp nhận và hiểu các kiến thức, kĩ năng về NNTH; Khả năng tạo lập, vận dụng thực hành hiệu quả NNTH trong giao tiếp cũng như tư duy; Khả năng lựa chọn, chuyển đổi NN trong học tập và trong thực tiễn.

Các quan niệm về NL sử dụng NNTH trên mặc dù chưa có sự thống nhất nhưng đều có điểm chung như sau:

- Là NL cần thiết cho việc học tập và nghiên cứu Toán.
- Bao gồm NL giao tiếp, NL biểu diễn Toán học.

Trên cơ sở đó, chúng tôi cho rằng: *NL sử dụng NNTH là khả năng thu nhận và xử lý thông tin về NNTH, khả năng vận dụng NNTH trong học tập, trong giao tiếp toán học, trong biểu diễn toán học, trong nghiên cứu toán học và sử dụng linh hoạt NNTH trong đời sống thực tiễn.*

Ví dụ 1.8: NL sử dụng NNTH của HS khi giáo viên DH giải phương trình bậc hai $ax^2 + bx + c = 0$ (Toán 9, tập 1) được thể hiện ở việc HS thực hiện được một loạt các HĐ sau: Nhận biết các hệ số a, b, c của PT bậc hai; Hiểu được tại sao hệ số a cần phải khác 0; biết lấy ví dụ về phương trình bậc hai dạng đầy đủ, dạng PT khuyết b , dạng PT khuyết c ; Hiểu được các bước xây dựng công thức tính nghiệm của PT bậc hai; Viết được công thức tính biệt thức $\Delta = b^2 - 4ac$; Viết được công thức tính nghiệm của PT bậc hai trong ba trường hợp về dấu của biệt thức $\Delta = b^2 - 4ac$; HS biết cách

kiểm tra một PT bậc hai khi nào có hai nghiệm phân biệt nghiệm, khi nào có nghiệm kép, khi nào thì vô nghiệm; diễn đạt được công thức nghiệm bằng NN của bản thân.

Như vậy, NL sử dụng NNTH là một NL quan trọng trong quá trình nhận thức toán học, cần được hình thành và phát triển ngay từ khi HS bắt đầu làm quen với toán, thông qua các hoạt động NNTH và bằng các hoạt động NNTH. Đối với SVSP Toán việc phát triển NL sử dụng NNTH cũng là một vấn đề mà GV trong trường ĐH cần quan tâm, bởi vì bản thân SVSP Toán sẽ là những giáo viên trong tương lai. Do vậy cần xây dựng các biện pháp SP phù hợp trong quá trình DH các HP Toán cơ bản và PPDH môn Toán góp phần phát triển NL sử dụng NNTH cho SVSP Toán.

1.4.2. Năng lực sử dụng NNTH của SVSP Toán

1.4.2.1. Đặc điểm NNTH và NL sử dụng NNTH của SVSP Toán

HD dạy và học là hai mặt trung tâm của quá trình DH ở ĐH. SVSP Toán với vai trò là chủ thể của HD nhận thức, tích cực, chủ động, độc lập, sáng tạo chiếm lĩnh tri thức, kỹ năng, kỹ xảo có liên quan tới nghề nghiệp. Do tác động của HD DH, SVSP Toán dần nhận thức được một cách đầy đủ, sâu sắc về nghề nghiệp tương lai. Các chức năng tâm lý của quá trình nhận thức, tình cảm, ý chí, NL tư duy độc lập, sáng tạo dần hình thành và dần phát triển ở mức độ cao. Trong quá trình giảng dạy ở ĐH, GV với vai trò tổ chức, điều khiển. SVSP Toán giữ vai trò tự tổ chức, tự điều khiển HD nhận thức của mình nhằm thực hiện các nhiệm vụ DH ở ĐH một cách có hiệu quả và chất lượng. Đối với đối tượng là SVSP Toán năm thứ nhất trong trường ĐH thì hệ thống tri thức ở phổ thông đã được trang bị tương đối đầy đủ, NNTH cũng đã đạt tới trình độ nhất định. SVSP Toán đã có vốn NNTH nhất định, đã biết sử dụng NNTH trong học tập và nghiên cứu toán, Nhưng khả năng trình bày, nói về toán; khả năng phát hiện, dự đoán, sửa chữa được những sai lầm về mặt logic trong lời giải các bài toán; Khả năng đánh giá được mức độ sử dụng NNTH của bản thân và của HS còn chưa được hình thành rõ nét và còn thiếu.

Do đó việc phát triển và hoàn thiện NL sử dụng NNTH là một nhiệm vụ mà các GV cần quan tâm và có biện pháp SP thích hợp trong quá trình dạy học HP của mình.

Trong quá trình dạy học ở ĐH, chúng tôi thấy rằng cốt lõi của NL sử dụng NNTH của SVSP Toán là: Khả năng sử dụng NNTH vào quá trình học tập, DH

môn Toán và nghiên cứu Toán; Khả năng phát hiện, dự đoán, sửa chữa được những sai lầm về mặt logic trong lời giải các bài toán; Khả năng đánh giá được mức độ sử dụng NNTH của bản thân và của HS. Đây cũng chính là một trong những NL cần có của giáo viên Toán ở THPT.

Như vậy, năng lực NNTH của SVSP Toán có mối quan hệ mật thiết với NL sử dụng NNTH bởi vì: Năng lực NNTH là nền tảng của NL sử dụng SVSP Toán, nhưng có NL NNTH chưa chắc đã có NL sử dụng NNTH; muốn có NL sử dụng NNTH tốt thì SVSP cần phải rèn luyện và sử dụng NNTH để thực hành vận dụng vào các HP Toán; các HP về PPDH môn Toán; HP Nghiệp vụ sư phạm; sử dụng thực hành nghề nghiệp; thực hành trong đời sống xã hội.

NL sử dụng NNTH của SVSP Toán chịu ảnh hưởng bởi các yếu tố trong chương trình đào tạo cử nhân SP Toán như: Chương trình đào tạo (Kiến thức, kỹ năng nghề nghiệp); Chương trình thực hành kỹ năng nghề nghiệp (Kiến tập, thực tập SP); Chuẩn đầu ra của SVSP Toán.

1.4.2.2. Xác định các thành tố NL sử dụng NNTH của SVSP Toán

Để xác định các thành tố NL sử dụng NNTH của SVSP Toán, chúng tôi dựa vào một số căn cứ sau:

- Căn cứ 1: Quy định về chuẩn nghề nghiệp giáo viên Trung học cơ sở Giáo dục phổ thông [7]; Chuẩn nghề nghiệp giáo viên Toán khu vực Đông Nam Á (SEARS - MT) [56].
- Căn cứ 2: Chuẩn đầu ra của SVSP tốt nghiệp ĐHSP ở Việt Nam [18]; Chuẩn đầu ra chương trình đào tạo cử nhân ngành SP Toán trường ĐHSP Hà Nội, trường ĐHSP - ĐH Thái Nguyên, trường ĐH Hải Phòng.
- Căn cứ 3: Chương trình Giáo dục phổ thông môn Toán [8].
- Căn cứ 4: Tham khảo quan điểm của một số tác giả đề cập đến NL sử dụng NNTH [3], [4], [62].

Chúng tôi cho rằng các thành tố NL sử dụng NNTH của SVSP Toán bao gồm:

Thành tố 1: Khả năng tiếp nhận kiến thức, hiểu và sử dụng chính xác những thuật ngữ, kí hiệu toán học trong học tập, dạy học và nghiên cứu Toán.

Thành tố 2: Khả năng sử dụng đúng các biểu diễn toán học về phương diện ngữ nghĩa và cú pháp để giải toán, dạy học giải toán và nghiên cứu Toán

Thành tố 3: Khả năng lập luận chặt chẽ, sử dụng đúng về phương diện ngữ nghĩa và cú pháp của các suy luận toán học trong học tập, dạy học và nghiên cứu Toán.

Thành tố 4: Khả năng hướng dẫn, hỗ trợ HS phổ thông sử dụng đúng từ vựng, thuật ngữ, kí hiệu toán học, biểu diễn toán học và rèn luyện tư duy logic cho HS trong quá trình dạy học Toán.

Thành tố 5: Khả năng đánh giá được mức độ sử dụng NNTH của bản thân và HS trong quá trình dạy học Toán.

Các thành tố NL trên có thể có những điểm chung, các thành tố đó có sự bổ sung và hỗ trợ cho nhau. SVSP Toán thực hiện vai trò vừa là người học Toán, vừa là người nghiên cứu khoa học cơ bản hoặc khoa học giáo dục về Toán và vừa là người thực hành giảng dạy về Toán để trở thành giáo viên dạy Toán trong tương lai. Do đó, các biểu hiện về NL sử dụng NNTH được chúng tôi xem xét ở SVSP Toán trong quá trình học thực hiện cả ba vai trò đó. Trong nghiên cứu này, chúng tôi giới hạn ở những thành tố mà theo chúng tôi có thể chuẩn bị được thông qua việc DH Logic toán trong trường ĐH.

1.4.2.3. Tiêu chí của các thành tố NL sử dụng NNTH của SVSP Toán

Thành tố 1: Khả năng tiếp nhận kiến thức, hiểu và sử dụng chính xác những thuật ngữ, kí hiệu toán học trong học tập, dạy học và nghiên cứu Toán

Trong trường SP, trong các HP cơ sở và chuyên ngành Toán đều đòi hỏi và giúp cho SVSP hiểu đúng, sử dụng đúng, hợp lí ngôn ngữ và những yếu tố Logic toán. Khả năng tiếp nhận kiến thức, hiểu và sử dụng chính xác những thuật ngữ, kí hiệu toán học trong học tập, DH và nghiên cứu Toán của SVSP Toán được thể hiện thông qua khả năng nghe hiểu, vận dụng được trong các tình huống, nhiệm vụ học tập mà GV đặt ra trong các giờ học, trong các buổi thảo luận hoặc báo cáo chuyên đề. Đó còn là khả năng ghi chép bài giảng, cập nhật thông tin theo ý hiểu của bản thân SVSP Toán một cách linh hoạt và sáng tạo bằng các thuật ngữ, kí hiệu, biểu diễn toán học. Đồng thời bản thân mỗi SVSP Toán cần sử dụng được NNTH trong giải toán, trong lập luận, trong thực hành giảng dạy. Theo chúng tôi, các chỉ báo của thành tố NL này bao gồm:

1.1. Khả năng nghe hiểu được nội dung của các bài giảng, lập luận, yêu cầu của GV, các nội dung các bạn trình bày khi thảo luận hoặc báo cáo chuyên đề.

1.2. Khả năng ghi chép bài giảng, ghi chép thông tin theo ý hiểu, có khả năng biểu diễn các kiến thức theo cách hiểu riêng của mình (có cách ghi chép riêng, sáng tạo bằng các thuật ngữ, kí hiệu, biểu diễn Toán học) khi học toán.

1.3. Khả năng sử dụng NNTH (thuật ngữ, kí hiệu, biểu diễn toán học....) khi nói để lập luận, giảng giải, giải thích, trình bày các vấn đề khi được hỏi, khi thảo luận hoặc báo cáo chuyên đề hoặc khi thực hành giảng dạy.

Ví dụ 1.9. Khi DH khái niệm lượng từ “tồn tại” và lượng từ “với mọi” trong chương “Logic vị từ”, khả năng tiếp nhận, hiểu và sử dụng các kí hiệu, thuật ngữ và biểu diễn Toán học của SVSP Toán thể hiện như sau:

- SVSP Toán cần đọc tài liệu, hiểu về ngữ nghĩa và cú pháp của các kí hiệu của thuật ngữ “tồn tại”, “với mọi”, nắm được vai trò và ý nghĩa của các khái niệm này trong toán học, biết ghi chép tóm tắt bài giảng của GV, sử dụng được khái niệm này trong trình bày Toán học.

- Chẳng hạn: Xét định nghĩa về hàm số $f(x)$ có giới hạn bằng số $L = 8$ khi x dần tới $x_0 = 3$. GV yêu cầu SVSP Toán phát biểu được định nghĩa dưới dạng NNTN, kết hợp sử dụng các kí hiệu toán học để viết tóm tắt được định nghĩa đó một cách ngắn gọn và logic.

- SVSP Toán: Định nghĩa: Số $L = 8$ được gọi là giới hạn của hàm số $g(x)$ khi x dần tới $x_0 = 3$, nếu với mọi ε dương cho trước (bé tùy ý), tồn tại số δ dương sao cho với mọi x là số thực thỏa mãn: $0 < |x - 3| < \delta$ ta có $|g(x) - 8| < \varepsilon$.

- Kí hiệu: $\lim_{x \rightarrow 3} g(x) = 8$.

Để chuyển được định nghĩa trên dưới dạng công thức của logic vị từ, SVSP Toán cần sử dụng được các kí hiệu, thực hiện liên kết các kí hiệu, hiểu rõ ngữ nghĩa của lượng từ “tồn tại”, “với mọi”, SVSP Toán viết được định nghĩa dưới dạng kí hiệu, ngắn gọn như sau:

$$\lim_{x \rightarrow 3} g(x) = 8 \Leftrightarrow ((\forall \varepsilon > 0, \exists \delta > 0, \forall x \in \mathbb{R}: (0 < |x - 3| < \delta) \Rightarrow |g(x) - 8| < \varepsilon))$$

Thông qua việc diễn đạt định nghĩa, viết tóm tắt định nghĩa, chuyển đổi NN, SVSP Toán sẽ được hình thành và phát triển khả năng diễn đạt định nghĩa một khái niệm bằng NNTN và NNTH. HĐ này giúp SV nhận dạng và thể hiện

được khái niệm giới hạn của hàm số tại một điểm. GV theo dõi, nhận xét và góp ý cho SVSP Toán về mặt sử dụng các kí hiệu trong định nghĩa (HĐ này rèn luyện cho SV chỉ báo 1.1, 1.2).

Như vậy, việc rèn luyện cho SVSP Toán khả năng tiếp nhận, hiểu và sử dụng các kí hiệu, thuật ngữ và biểu diễn Toán học trong quá trình giảng dạy ở ĐH là rất quan trọng, nó không chỉ giúp cho SVSP Toán học tập một cách hiệu quả mà nó còn chuẩn bị hành trang cho SVSP Toán khi thực hành giảng dạy ở các trường phổ thông. Thực tế DH cho thấy nhiều SVSP Toán còn hạn chế về khả năng tóm tắt định nghĩa (không nổi bật được nội hàm của định nghĩa), tóm tắt định lí, tính chất (không ghi rõ được giả thiết và kết luận, hoặc dùng dấu suy ra và tương đương tùy tiện không kèm theo sự chứng minh, giải thích nào).

Ví dụ 1.10: GV yêu cầu SVSP Toán phân tích về mặt phương diện cú pháp và mặt ngữ nghĩa của bài toán quỹ tích trong hình học sau khi học xong khái niệm tập hợp trong chương lý thuyết tập hợp và ánh xạ, như sau:

- SV giải thích được các thuật ngữ "quỹ tích", "thuận", "đảo".
- Nếu nhìn theo quan điểm của lý thuyết tập hợp. SV cần diễn đạt được bằng NNTN như sau: Khi nói đường thẳng (d) là quỹ tích những điểm có tính chất α trong $mp(P)$, điều đó về mặt ngữ nghĩa SV cần hiểu là nghĩa là tập các điểm nằm trên đường thẳng (d) bằng tập hợp các điểm có tính chất α . Biểu diễn bằng NN của lý thuyết tập hợp: $(d) = \{ M \in (P) / M \text{ có tính chất } \alpha \}$.

SV thực hiện chuyển đổi bài toán chứng minh quỹ tích về bài toán chứng minh hai tập hợp bằng nhau:

- a) Giả sử M có tính chất α thì $M \in (d)$.
- b) Giả sử $M \in (d)$ thì M có tính chất α .

HĐ này rèn luyện cho SV khả năng sử dụng ngữ nghĩa và cú pháp của thuật ngữ “quỹ tích”, khả năng diễn đạt và chuyển đổi giữa NNTH và NNTN trong học Toán, từ đó góp phần rèn luyện cho SV chỉ báo 1.3 của NL sử dụng NNTH.

+ Thành tố 2: Khả năng sử dụng đúng các biểu diễn toán học về phương diện ngữ nghĩa và cú pháp để giải toán, dạy học giải toán và nghiên cứu Toán

Việc sử dụng các biểu diễn trong quá trình DH Toán là rất có ý nghĩa, giúp cho việc giải quyết các bài Toán trở nên nhanh chóng, trực quan, sinh động và gây ấn tượng

sâu đối với người học. Việc sử dụng đúng về mặt ngữ nghĩa và cú pháp các biểu diễn Toán học của SVSP Toán thể hiện ở khả năng hình dung và sơ đồ hóa các mối liên hệ của các đối tượng Toán học trong các tình huống thực tiễn, thể hiện ở khả năng hướng dẫn HS tìm được các giải quyết các tình huống toán học liên quan đến thực tiễn thông qua sử dụng các biểu diễn toán học. Do vậy, thành tố 2 bao gồm các chỉ báo sau:

2.1. *Khả năng hình dung và sơ đồ hóa các mối liên hệ của các đối tượng Toán học trong các tình huống cụ thể.*

2.2. *Khả năng sử dụng các kí hiệu toán học để thể hiện các đối tượng, mối quan hệ Toán học chính xác, trực quan, sáng tạo.*

2.3. *Khả năng sử dụng đúng các biểu diễn toán học về phương diện ngữ nghĩa và cú pháp để tìm được hoặc hướng dẫn HS tìm được cách giải quyết các tình toán học liên quan tình huống thực tiễn.*

Ví dụ 1.11: Khi GV dạy xong phần lý thuyết của tiết học “Giá trị lớn nhất và nhỏ nhất của hàm số” trong Giáo trình phép tính vi phân và tích phân của hàm số một biến số của tác giả Nguyễn Mạnh Quý và Nguyễn Xuân Liêm. GV yêu cầu SVSP Toán vận dụng kiến thức bài vừa học và sử dụng các biểu diễn toán học để giải quyết hướng thực tiễn sau: Giả sử AB là một đoạn thẳng trên bờ biển và C là một đảo nhỏ ở ngoài khơi (AC vuông góc với AB), người ta muốn mắc một đường dây cáp từ C đến B . Hãy xác định vị trí của điểm M trên đoạn AB sao cho tổng giá tiền cáp (tính trên đơn vị nghìn đồng) là nhỏ nhất? Biết rằng phần cáp dưới nước 1km có giá 500 nghìn đồng, phần cáp trên bờ 1 km có giá 300 nghìn đồng, $AC = 5\text{ km}$, $AB = 10\text{ km}$.

GV hướng dẫn SVSP Toán tìm lời giải: SV cần xác định vị trí của điểm M , do đó SV cần biểu diễn được độ dài của đoạn thẳng AM theo cú pháp: Gọi $AM = x\text{ km}$ ($0 \leq x \leq 10$) $\Rightarrow MB = 10 - x$

Vì AC vuông góc với AB nên ta có: $CM = \sqrt{x^2 + 5^2}$. Khi đó SVSP Toán cần viết được biểu thức toán học biểu diễn tổng số tiền cáp là: $500\sqrt{x^2 + 25} + 300.(10 - x)$ Như vậy, SVSP Toán cần chuyển từ bài toán từ NNTN sang NNTH như sau: Xác định vị trí của điểm M trên đoạn AB sao cho tổng giá tiền cáp

là nhỏ nhất về bài toán: Tìm giá trị nhỏ nhất của hàm số một biến $f(x) = 500\sqrt{x^2 + 25} + 300(10 - x)$, $x \in [0; 10]$.

Khi đó vận dụng kiến thức của bài giảng trên, SVSP Toán sẽ thực hiện các HĐ tìm giá trị nhỏ nhất của hàm số một biến trên một đoạn cho trước:

$$\Rightarrow f'(x) = \frac{500x}{\sqrt{x^2 + 25}} - 300, \quad f'(x) = 0 \Leftrightarrow x = \frac{15}{4}$$

$$\text{Kết quả: } f\left(\frac{15}{4}\right) = 5000, f(0) = 5500, f(10) = 2500\sqrt{5}$$

Vậy hàm số $f(x)$ đạt giá trị nhỏ nhất $f(x)_{\min} = 5000$ khi $x = \frac{15}{4}$, tức là SVSP Toán cần chọn điểm M cách A là 3,75 km, đến đây SVSP Toán tiếp tục thực hiện một HĐ chuyển đổi từ NNTH sang NNTN.

HĐ này thể hiện khả năng SVSP Toán sử dụng các kí hiệu và biểu diễn toán học để tìm được hoặc hướng dẫn HS tìm được cách giải quyết các tình huống Toán học liên quan đến thực tiễn. HĐ này hướng tới phát triển chỉ báo 2.2, 2.3 của NL sử dụng NNTH.

+ Thành tố 3: Khả năng lập luận chặt chẽ, sử dụng đúng ngữ nghĩa và cú pháp các suy luận toán học trong học tập, dạy học và nghiên cứu Toán

Khả năng lập luận, suy luận logic chính xác và chặt chẽ của SVSP Toán trong học tập, DH và nghiên cứu Toán thể hiện qua khả năng suy luận có căn cứ, khả năng sử dụng đúng các quy tắc suy luận trực tiếp, suy luận gián tiếp, suy luận quy nạp, suy luận diễn dịch trong học toán, dạy toán và nghiên cứu toán. Đó còn là khả năng rèn luyện HS sử dụng các suy luận trong toán học để giải toán, phát hiện ra các bài toán đặc biệt, bài toán tổng quát, nghiên cứu sâu về Toán. Do vậy, các tiêu chí của thành tố 3 bao gồm các chỉ báo:

3.1. Khả năng suy luận có căn cứ, khả năng sử dụng chính xác các quy tắc logic trong giải toán, trong việc trình bày các vấn đề khoa học và trong thực hành giảng dạy Toán.

3.2. Khả năng phân chia trường hợp trong các bài toán, xét các trường hợp có thể xảy ra đối với các vấn đề nghiên cứu, dự đoán những kết quả toán học dựa trên những trường hợp riêng lẻ, đặc biệt và khả năng khái quát hóa để phát hiện ra bài toán tổng quát trong học Toán, dạy toán và nghiên cứu Toán học.

3.3. Có khả năng rèn luyện HS các suy luận đặc biệt hóa để phát hiện ra hướng giải quyết bài toán; khả năng rèn luyện HS suy luận khái quát hóa để tìm được bài toán tổng quát, phát hiện ra bản chất vấn đề đang nghiên cứu.

+ Thành tố 4: Hướng dẫn, hỗ trợ HS phổ thông sử dụng đúng từ vựng, thuật ngữ, kí hiệu, biểu diễn toán học và rèn luyện tư duy logic cho HS trong quá trình dạy học Toán

Theo tác giả Vương Tất Đạt (2007) [19], tư duy logic là tư duy chính xác theo các quy luật và hình thức, không phạm sai lầm trong lập luận, biết phát hiện ra mâu thuẫn. Việc phát triển tư duy logic cho người trong quá trình giảng dạy toán là một nhiệm vụ cần được các giáo viên quan tâm, do đó cần phải phát triển NL bồi dưỡng tư duy logic cho SVSP Toán. Các chỉ báo của thành tố 4 là:

4.1. Khả năng sử dụng NN dẫn dắt, định hướng quá trình tư duy cho HS.

4.2. Khả năng thiết kế các tình huống phát triển tư duy logic cho HS.

4.3. Khả năng phân tích, dự đoán những sai lầm về suy luận đối với một lời giải; có khả năng phản biện lại đối với các vấn đề khoa học về Toán và khoa học giáo dục Toán.

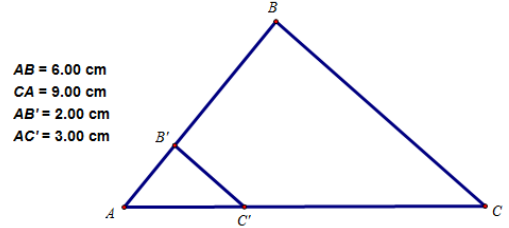
Trong quá trình DH Logic toán, GV hướng dẫn cho SVSP Toán xác định ý tưởng cụ thể trong việc bồi dưỡng NL sử dụng NNTH và tư duy logic cho HS phổ thông: SVSP Toán tự tìm tòi, phát hiện tri thức mới và trình bày các vấn đề đó thông qua các buổi chữa bài tập, thảo luận nhóm; Tạo điều kiện cho HS tham gia các HĐ như: dự đoán, đặc biệt hóa, tương tự hóa, khái quát hóa trong quá trình DH Toán; Trên cơ sở khai thác các giáo trình liên quan đến Logic toán, GV hướng dẫn SVSP Toán khai thác, tạo ra những tình huống mới giúp HS phát triển tư duy logic.

Ví dụ 1.12: Mục đích của ví dụ này minh họa việc rèn luyện cho SVSP Toán khả năng suy luận có căn cứ, khả năng thực hành giảng dạy, khả năng hướng dẫn HS sử dụng NN kí hiệu, thuật ngữ, hình vẽ, suy luận qui nạp để giúp HS phân chia trường hợp, đặc biệt hóa phát hiện ra định lí Ta-lét đảo, khả năng thiết kế các tình huống phát triển tư duy logic cho HS (Hình học 8):

Minh họa cho các chỉ báo 3.1, 3.2, 4.1, 4.2 của thành tố 3 và thành tố 4.

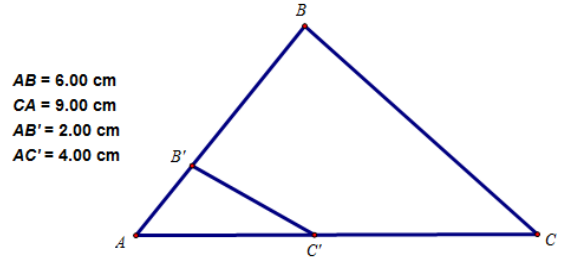
Bước 1: GV cho SVSP Toán quan sát hai bài toán sau cũng là hai trường hợp riêng của một bài toán khái quát.

Trường hợp riêng thứ nhất: Cho tam giác ABC có $AB = 6\text{cm}$; $AC = 9\text{cm}$. Lấy trên cạnh AB điểm B', trên cạnh AC điểm C' sao cho $AB' = 2\text{cm}$, $AC' = 3\text{cm}$.



Hình 1.2. Trường hợp riêng thứ nhất

Trường hợp riêng thứ 2: Cho tam giác ABC có $AB = 6\text{cm}$; $AC = 9\text{cm}$. Lấy trên cạnh AB điểm B', trên cạnh AC điểm C' sao cho $AB' = 2\text{cm}$, $AC' = 4\text{cm}$.

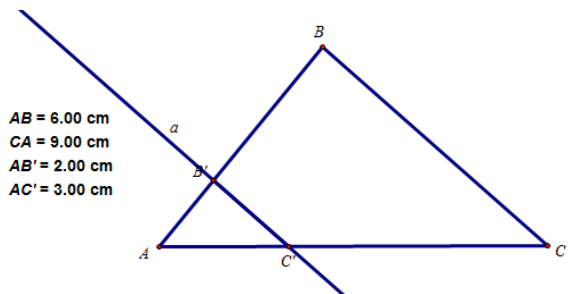


Hình 1.3. Trường hợp riêng thứ hai

Sau đó GV yêu cầu SV tính các tỉ số $\frac{AB'}{AB}$, $\frac{AC'}{AC}$ và vẽ đường thẳng a đi qua B' đồng thời song song với BC.

Bước 2: Yêu cầu SV phân tích đưa về xét các trường hợp riêng

Trường hợp 1: $\frac{AB'}{AB} = \frac{AC'}{AC}$ và bằng trực quan cho thấy đường thẳng a trùng với đường thẳng B'C'. Ngoài ra, SVSP tiến hành đo đạc B'C' đồng thời tính tỉ số $\frac{B'C'}{BC}$,

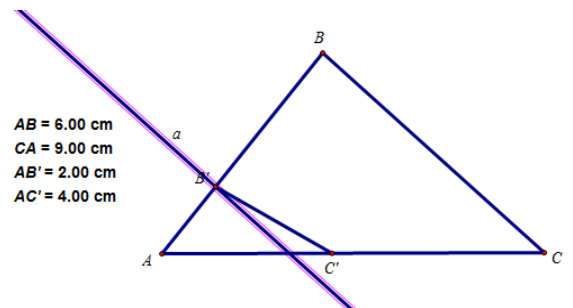


Hình 1.4. Trường hợp 1

rút ra nhận xét sau: $\frac{AB'}{AB} = \frac{AC'}{AC}$ thì

$\frac{AB'}{AB} = \frac{AC'}{AC} = \frac{B'C'}{BC}$ và B'C' song song với BC.

Trường hợp 2: SV nhận xét rằng $\frac{AB'}{AB} \neq \frac{AC'}{AC}$ và bằng trực quan cho thấy đường thẳng a cắt đường thẳng B'C'. Ngoài ra, tiến hành đo đạc B'C' đồng thời tính tỉ số $\frac{B'C'}{BC}$, SV có nhận xét sau:



Hình 1.5. Trường hợp 2

$\frac{AB'}{AB} \neq \frac{AC'}{AC}$ thì $\frac{AB'}{AB} \neq \frac{B'C'}{BC}$, $\frac{AC'}{AC} \neq \frac{B'C'}{BC}$ và B'C' không song song với BC.

Bước 3: Khái quát hoá

Từ những phân tích ở trên, GV yêu cầu SV rút ra dự đoán rằng (GV có thể gợi ý): Nếu một đường thẳng cắt hai cạnh của một tam giác và định ra trên hai cạnh này những đoạn thẳng tương ứng tỉ lệ thì đường thẳng đó song song với cạnh còn lại của tam giác.

Bước 4: Yêu cầu SV kiểm chứng để xem xét dự đoán ở bước 3 là đúng hay sai bằng suy luận toán học.

GV: Kết luận đây chính là nội dung định lý Ta-lét đảo, SVSP Toán phát biểu định lý và hoàn thiện chứng minh.

Thông qua HĐ này, GV giúp cho SV rèn luyện khả năng hướng dẫn HS vẽ hình, ghi giả và thiết kết luận, khả năng hướng dẫn HS phân chia bài toán trong các trường hợp, khả năng lập luận và suy luận có căn cứ. Hơn nữa, các HĐ này giúp cho SV rèn luyện khả năng dẫn dắt và định hướng quá trình tư duy cho HS. Khả năng thiết kế tình huống để phát triển tư duy logic cho HS. GV giao nhiệm vụ cho SVSP Toán tập giảng hướng dẫn HS trình bày chứng minh định lý trong các giờ tự học, các buổi seminar về Toán

HĐ hướng tới phát triển các chỉ báo 3.1, 3.2, 4.1, 4.2 của NL sử dụng NNTH

+ Thành tố 5: Khả năng đánh giá được mức độ sử dụng NNTH của bản thân và HS trong quá trình học tập, dạy học và nghiên cứu Toán

Để phát triển NL sử dụng NNTH cho SVSP Toán đòi hỏi bản thân họ phải tự đánh giá được mức độ sử dụng NNTH của bản thân và HS trong quá trình học. Trên cơ sở đó SVSP Toán có thể có những điều chỉnh để cải thiện thực trạng NL sử dụng NNTH của bản thân mình. Các chỉ báo của thành tố 5 bao gồm:

5.1. Khả năng đánh giá được mức độ sử dụng NNTH của bản thân trong học Toán.

5.2. Khả năng phát hiện ra những hạn chế của bản thân, đề xuất được những giải pháp để cải thiện những hạn chế của bản thân khi sử dụng NNTH trong học tập, DH hay nghiên cứu Toán học.

5.3. Khả năng phát hiện ra những hạn chế của HS trong việc sử dụng NNTH trong học Toán, đề xuất được những giải pháp khắc phục những hạn chế của HS trong việc sử dụng NNTH trong học Toán.

Ví dụ 1.13: Minh họa khả năng SVSP Toán phát hiện ra hạn chế của bản thân trong sử dụng NNTH (hướng tới chỉ báo 5.2 của NL sử dụng NNTH)

Khi giảng dạy về HP Xác suất thống kê, GV nêu tình huống sau: Một hộp có 12 viên bi, trong đó có 5 viên bi đỏ. Chọn ngẫu nhiên ra 3 viên bi. Tìm xác suất chọn được 3 bi đỏ.

Có SVSP Toán đã đặt biến cố như sau, gọi A là biến cố: “Xác suất chọn được ra 3 viên bi đỏ bằng bao nhiêu?”.

Ở đây, SV cần phát hiện ra sai lầm khi sử dụng NNTN để mô tả sự kiện (biến cố). Trong tình huống này, SVSP Toán cần phân tích để thấy nguyên nhân do:

- Chưa hiểu rõ về ngữ nghĩa của khái niệm biến cố.
- Chưa hiểu cách mô tả một biến cố: không đúng về mặt cú pháp vì biến cố ngẫu nhiên là một mệnh đề, đó là câu có tính chất khẳng định.
- SV cần biểu diễn được như sau: gọi A là biến cố “Chọn được 3 viên bi đỏ”.

Từ các kết quả trên, chúng tôi trình bày bảng xác định tiêu chí và chỉ báo cụ thể của NL sử dụng NNTH của SVSP Toán như sau:

Bảng 1.1: Các tiêu chí và chỉ báo của NL sử dụng NNTH của SVSP Toán

Tiêu chí	Chỉ báo
1. <i>Tiếp nhận kiến thức, hiểu và sử dụng chính xác những thuật ngữ, kí hiệu toán học của SVSP Toán.</i>	1.1. Khả năng nghe hiểu được nội dung của các giảng giải, lập luận, yêu cầu của GV, các nội dung các bạn trình bày khi thảo luận hoặc báo cáo chuyên đề, dự án. 1.2. Khả năng ghi chép bài giảng, ghi chép thông tin theo ý hiểu, có khả năng biểu diễn các kiến thức theo cách hiểu riêng của mình (có cách ghi chép riêng, sáng tạo bằng các thuật ngữ, kí hiệu, biểu diễn Toán học) khi học toán. 1.3. Khả năng sử dụng NNTH (thuật ngữ, kí hiệu, biểu diễn toán học..) khi nói để lập luận, giảng giải, giải thích, trình bày các vấn đề toán học khi được hỏi, khi thảo luận, báo cáo chuyên đề, dự án hoặc khi thực hành giảng dạy.

Tiêu chí	Chỉ báo
<i>2. Sử dụng đúng các biểu diễn toán học về mặt ngữ nghĩa và cú pháp học để giải toán, DH giải toán và nghiên cứu Toán.</i>	2.1. Khả năng hình dung và sơ đồ hóa các mối liên hệ của các đối tượng Toán học trong các tình huống cụ thể. 2.2. Khả năng sử dụng các thuật ngữ, kí hiệu toán học để thể hiện các đối tượng, mối quan hệ Toán học chính xác, trực quan, sáng tạo. 2.3. Khả năng sử dụng đúng các biểu diễn toán học về mặt ngữ nghĩa và cú pháp để tìm được hoặc hướng dẫn HS tìm được cách giải quyết các tình huống toán học, tình huống thực tiễn.
<i>3. Khả năng lập luận chặt chẽ, sử dụng đúng về phương diện ngữ nghĩa và cú pháp của các suy luận toán học trong học tập, DH và nghiên cứu Toán.</i>	3.1. Khả năng suy luận có căn cứ, khả năng sử dụng NNTH để diễn đạt các quy tắc suy luận trong việc trình bày các vấn đề khoa học và trong thực hành giảng dạy Toán. 3.2. Khả năng phân chia trường hợp trong các bài toán, xét các trường hợp có thể xảy ra đối với các vấn đề nghiên cứu, dự đoán những kết quả toán học dựa trên những trường hợp riêng lẻ, đặc biệt và khả năng khái quát hóa để phát hiện ra bài toán tổng quát trong học Toán và nghiên cứu Toán học. 3.3. Có khả năng rèn luyện cho HS các suy luận đặc biệt hóa để tìm lời giải bài toán; có khả năng rèn luyện HS suy luận khái quát hóa để tìm được bài toán tổng quát, phát hiện ra bản chất vấn đề đang nghiên cứu.

Tiêu chí	Chỉ báo
4. Khả năng hướng dẫn, hỗ trợ HS phổ thông sử dụng đúng từ vựng, thuật ngữ, kí hiệu, biểu diễn toán học và bồi dưỡng tư duy logic cho HS trong quá trình DH Toán.	4.1. Khả năng sử dụng NN dẫn dắt, định hướng quá trình tư duy cho HS. 4.2. Khả năng thiết kế các tình huống phát triển tư duy logic cho HS. 4.3. Khả năng phân tích, dự đoán những sai lầm về suy luận đối với một lời giải; có khả năng phản biện lại đối với các vấn đề khoa học về Toán và khoa học giáo dục Toán.
5. Đánh giá được mức độ sử dụng NNTH của bản thân và HS trong quá trình học tập, DH và nghiên cứu Toán.	5.1. Khả năng biết được mức độ sử dụng NNTH của bản thân, những hạn chế của bản thân khi sử dụng NNTH trong học tập, DH hay nghiên cứu Toán học. 5.2. Khả năng đề xuất được giải pháp để cải thiện những hạn chế của bản thân trong việc sử dụng NNTH trong học tập, DH hay nghiên cứu Toán học. 5.3. Khả năng phát hiện ra những hạn chế của HS trong việc sử dụng NNTH và đề xuất được các giải pháp để cải thiện những hạn chế đó.

Trong nghiên cứu luận án này, chúng tôi tập trung vào những chỉ báo về NL sử dụng NNTH có thể phát triển được cho SVSP Toán thông qua DH học phần Logic Toán: 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2; 3.3, 4.1, 4.2, 5.1, 5.2.

Để xác định các mức độ phát triển NL sử dụng NNTH của SVSP Toán, chúng tôi dựa vào một số căn cứ sau:

- Vận dụng cách xây dựng các mức độ hiểu biết toán học theo PISA, PISA đánh giá NL của HS theo 6 mức độ thành thạo toán học [6].

- Dựa vào chuẩn NL nghề nghiệp của giáo viên Trung học cơ sở Giáo dục phổ thông [7]; chuẩn giáo viên Toán khu vực Đông Nam Á (SEARS –MT) [56].

- Dựa vào các chuẩn đầu ra của SVSP Toán của một số trường ĐHSP, Khoa SP của các trường ĐH (mục 1.2.4).

- Kế thừa các kết quả nghiên cứu đã có trước đó, đặc biệt dựa trên kết quả nghiên cứu của tác giả Vũ Thị Bình về các tiêu chuẩn và tiêu chí, các mức độ sử dụng của năng lực BDTH và năng lực GTTH của HS [4].

Dựa vào việc phân tích tìm hiểu việc ghi chép, các bài kiểm tra điều kiện, quan sát kiểm tra miệng trên lớp, các bài thi kết thúc HP của SVSP Toán của trường ĐH Hải Phòng; trường ĐH Tân Trào; trường ĐHSP- ĐH Thái Nguyên; trường ĐHSP Hà Nội. Chúng tôi nhận thấy: trong 15 chỉ báo trên của NL sử dụng NNTH đều có mức chưa đạt, đạt, mức khá, mức tốt. Trên cơ sở đó, chúng tôi lượng hóa thành bốn mức độ phát triển NL sử dụng NNTH của SVSP Toán như sau:

Mức độ 1: = *Yếu (Y)*: Đây là mức độ thấp nhất của NL sử dụng NNTH. Ở mức này SVSP Toán thường bị động: SVSP Toán chưa sử dụng được NNTH trong ghi chép, trình bày, giải thích nội dung toán học trong tình huống đơn giản khi học tập toán. Chưa có khả năng trình bày, diễn đạt được ý hiểu của mình bằng NNTH.

Mức độ 2: = *Trung bình (TB)*: SVSP Toán sử dụng được NNTH trong ghi chép, trình bày, giải thích nội dung toán học trong tình huống đơn giản khi học tập toán. Ở mức độ này, SVSP còn lúng túng và sai sót về mặt cú pháp, ngữ nghĩa khi lập luận, giải thích một nội dung Toán học.

Mức độ 3: = *Khá (K)*: SVSP Toán sử dụng chính xác NNTH để tóm tắt, giải thích, lập luận về những vấn đề toán học khi học toán, dạy toán, nghiên cứu toán. Sử dụng đúng NNTH trình bày ý tưởng, giải pháp toán học một cách thuyết phục và hiệu quả. Chuyển đổi thành thạo từ NNTH sang NNTN và ngược lại. Đánh giá được mức độ sử dụng NNTH của bản thân.

Mức độ 4: = *Tốt (T)*: SVSP Toán sử dụng chính xác, linh hoạt, sáng tạo NNTH trong các suy luận toán học, trong giải quyết các vấn đề toán học khi học toán, dạy toán và nghiên cứu toán. Chuyển đổi từ NNTN sang NNTH để biểu thị chính xác các phương án giải quyết các vấn đề thực tiễn. Sử dụng NNTH thành thạo để nghiên cứu sâu các vấn đề toán học. Đánh giá được mức độ sử dụng NNTH của bản thân và HS.

Ví dụ 1.14: Minh họa cách đánh giá NL sử dụng NNTH cho SVSP Toán theo bốn mức độ trên. Sau khi SVSP Toán được tiếp cận với nội dung bài giảng: Các phép toán của logic vị từ trong chương 3 của Logic toán [10]. GV thực hiện đánh giá mức độ NL sử dụng NNTH của SVSP Toán thông qua phiếu học tập. GV phát phiếu học tập cho SVSP Toán như sau:

Phiếu học tập

Lập mệnh đề phủ định của mệnh đề sau:

- a) $\forall n \in \mathbb{N}^*, n^2 - 1$ là bội của 3.
- b) $\forall x \in \mathbb{I}, x^2 - x + 1 > 0$
- c) $\exists n \in \mathbb{N}, 2^n + 1$ là số nguyên tố.

GV yêu cầu SVSP Toán chuẩn bị bài trong 5 phút để lập các mệnh đề phủ định. Dựa vào kết quả đó, GV hướng dẫn để SVSP Toán tự đánh giá mức độ đạt được về sử dụng NNTH thông qua bốn mức độ như sau.

Mức độ 1: Đây là mức độ thấp nhất của NL sử dụng NNTH. Ở mức độ này SV thường bị động: chưa biết cách thành lập mệnh đề phủ định của mệnh đề toán học trên hoặc xác định không đúng. Như vậy, SV chưa nắm được ngữ nghĩa và cú pháp của khái niệm phủ định của một mệnh đề có chứa lượng từ tồn tại và với mọi.

Mức độ 2: SV đã biết cách thành lập mệnh đề phủ định của một mệnh đề toán học, nhưng còn sai sót hoặc xác định chưa đúng theo cú pháp, chẳng hạn SV nêu kết quả $\forall n \in \mathbb{N}^*, n^2 - 1$ không phải là bội của 3, ở đây SV chưa quan tâm đến phủ định của lượng từ “với mọi” gắn trong hàm mệnh đề này.

Mức độ 3: SV đã biết cách thành lập mệnh đề phủ định của mệnh đề toán học có chứa các lượng từ “tồn tại” hoặc lượng từ “với mọi”, tức là SV đã biết sử dụng kí hiệu về các lượng từ tồn tại, với mọi, biết tìm phủ định của các lượng từ này. Lập được mệnh đề phủ định của ba mệnh đề nói trên. SV viết được cú pháp đúng như sau:

- a) $\exists n \in \mathbb{N}^*, n^2 - 1$ không phải là bội của 3
- b) $\exists x \in \mathbb{I}, x^2 - x + 1 \leq 0$
- c) $\forall n \in \mathbb{N}, 2^n + 1$ không phải là số nguyên tố.

Mức độ 4: SV hoàn thành chính xác việc lập mệnh đề phủ định của ba mệnh đề trên; biểu diễn các mệnh đề phủ định bằng kí hiệu toán học và diễn đạt thành thạo bằng NN thông thường. Như vậy, SVSP Toán hiểu rõ về phương diện ngữ nghĩa và

cú pháp của các kí hiệu lượng từ, nắm được cú pháp khi lập mệnh đề phủ định của một mệnh đề, hàm mệnh đề. Hơn nữa SV hiểu rõ mối liên hệ giữa lượng từ tồn tại và lượng từ với mọi, SV viết được cú pháp như sau:

- $\overline{\forall x \in X, p(x)} = \exists x \in X, \overline{p(x)}$
- $\overline{\exists x \in X, p(x)} = \forall x \in X, \overline{p(x)}$

Ở mức độ này SVSP Toán có thể tự xây dựng những bài tập có câu hỏi tương tự như trong ví dụ trên.

Thông qua sự hướng dẫn của GV, dựa vào bốn mức kết quả mà GV đưa ra SVSP Toán sẽ xác định được khả năng sử dụng kí hiệu, ngữ nghĩa và cú pháp về mệnh đề, khái niệm lượng từ tồn tại và với mọi, biết sử dụng cú pháp của phủ định của một mệnh đề xác định. Từ đó, bản thân mỗi SVSP Toán dựa vào kết quả của mình mà nhận xét đúng được mức độ sử dụng NNTH. HĐ này góp phần rèn luyện cho SVSP Toán chỉ báo 5.1.

1.5. Tiềm năng phát triển năng lực sử dụng ngôn ngữ toán học cho sinh viên sư phạm Toán thông qua dạy học Logic toán

1.5.1. Một số nội dung trong Logic toán có thể phát triển NL sử dụng NNTH cho SVSP Toán

Như chúng ta đã biết Logic được nghiên cứu như là một nhánh của triết học, kể từ giữa thế kỷ XIX logic đã thường xuyên được nghiên cứu trong các lĩnh vực Toán học và luật. Theo tác giả Nguyễn Anh Tuấn (2012) “*Logic hình thức là khoa học nghiên cứu các hình thức và các qui luật của tư duy*”, tên Logic toán được xuất hiện trên hai khía cạnh: “*Thứ nhất logic hình thức được xây dựng như một lý thuyết toán học, đó chính là Logic toán, tức là ngành toán học; thứ hai Logic toán được xem xét như là NN logic chính xác của toán học, do đó về mặt này Logic toán chính là Logic của toán học*” [69].

HP Logic Toán được học vào kì I năm thứ nhất trong chương trình đào tạo giáo viên THPT. Sau khi tham khảo đề cương chi tiết HP Logic toán của một số trường ĐH (ĐHSP Hà Nội 2, ĐHSP–ĐH Thái Nguyên, ĐH Hải Phòng, ĐH Tân Trào, ĐHSP Hải Nội...). Tác giả nhận thấy HP Logic toán trong chương trình đào tạo cử nhân Sư phạm Toán ở các trường ĐH đều gồm hai mảng nội dung: “tập hợp, quan hệ, ánh xạ” và “logic mệnh đề, logic vị từ”, hai mảng nội dung có quan hệ mật

thiết với nhau vì các khái niệm của tập hợp, quan hệ, ánh xạ là các khái niệm cơ bản, là cơ sở của Toán học. Đối với trường ĐHSP Hà Nội, hiện nay mảng nội dung “tập hợp, quan hệ, ánh xạ” được trình bày trong HP Cấu trúc Đại Số và HP Giải tích thực một biến, và mảng nội dung “logic mệnh đề, logic vị từ” được yêu cầu SVSP Toán tự đọc và nghiên cứu trong tài liệu [69].

Theo tác giả Hoàng Xuân Sính (chủ biên) (1998) *“Chúng tôi để Tập hợp vào chương 1 để kịp thời phục vụ cho các bộ môn khác. Chương 2 về Logic sẽ phục vụ đặc lực cho cho các bộ môn trình bày theo quan điểm tiên đề, chẳng hạn như môn Đại số đại cương”* [57]. Theo tác giả Nguyễn Anh Tuấn (2012) *“Logic vị từ không chỉ chính xác hóa cơ sở logic của hệ thống phán đoán mà còn hoàn thiện cơ sở logic của hệ thống khái niệm. Do đó, cùng với logic mệnh đề, nó cấu trúc thành cơ sở của Logic toán”* [69]. Hai mảng nội dung này có nhiều cơ hội góp phần phát triển NL sử dụng NNTH cho SVSP Toán, cụ thể là:

1.5.1.1. Các nội dung về lý thuyết tập hợp

Hoàn thiện kiến thức về tập hợp. Đây là kiến thức cơ sở cho việc tiếp cận các nội dung tiếp theo trong Logic Toán, do đó được học ở chương 1 của HP. Nội dung bao gồm: Giới thiệu khái niệm tập hợp, các kí hiệu về tập hợp, hệ thống các phép toán trên tập hợp và tính chất của chúng, phương pháp xác định một tập hợp và biểu diễn một tập hợp, mở rộng về tập tích đề các và biểu diễn các tập tích đề các.

Như vậy, với lý thuyết tập hợp sẽ giúp SVSP Toán có được kĩ năng mô tả, biểu diễn các tập hợp, sử dụng các khái niệm về tập hợp, các phép toán trên tập hợp để giải các bài toán liên quan và các bài toán liên quan đến thực tiễn.

1.5.1.2. Các nội dung về quan hệ, ánh xạ

Quan hệ và ánh xạ là những khái niệm quan trọng trong Toán học. SVSP Toán được làm quen với các khái niệm về quan hệ, quan hệ tương đương, quan hệ thứ tự, ánh xạ, đơn ánh, toàn ánh, song ánh. SVSP Toán cần nhận dạng và thể hiện được các khái niệm này về phương diện cú pháp và ngữ nghĩa. Sử dụng được các thuật ngữ, kí hiệu, biểu diễn toán học của các khái niệm này vào giải các bài toán trong nội bộ toán học và các bài toán liên quan đến thực tiễn.

SVSP Toán được thực hành chứng minh các định lý, rèn luyện lập luận logic và chặt chẽ và trình bày lời giải các bài toán.

Thông qua nội dung này, SVSP Toán phát triển được tư duy hàm, biết sử dụng chính xác khái niệm, biết vận dụng các kiến thức về quan hệ, tương ứng, hàm, hàm số trong học tập, nghiên cứu Toán.

1.5.1.3. Các nội dung về logic mệnh đề

Bao gồm các khái niệm về hàm mệnh đề một biến, hàm mệnh đề hai biến, miền đúng của hàm mệnh đề, các phép toán trên logic mệnh đề. Khái niệm công thức của logic mệnh đề, các qui tắc suy luận trong logic mệnh đề.

Sử dụng kí hiệu và các phép toán của logic mệnh đề trên để giải quyết một số các dạng bài toán liên quan đến thực tiễn.

Nội dung này củng cố cho SVSP Toán về NNTH trong việc phát biểu, chứng minh các mệnh đề Toán học, sử dụng các quy tắc suy luận trong học tập, giải toán và nghiên cứu Toán.

1.5.1.4. Các nội dung về logic vị từ

Các khái niệm về logic vị từ: lượng từ tồn tại, lượng từ với mọi, mối quan hệ giữa hai lượng từ, khái niệm công thức và luật trong logic vị từ. Cơ sở toán học của phép chứng minh quy nạp toán học, phép quy nạp hoàn toàn trong chứng minh.

Như vậy, logic vị từ là cơ sở chung của tư duy chính xác, đặc biệt là các lĩnh vực như Toán học, khoa học thực nghiệm.

1.5.1.5. Các kí hiệu, thuật ngữ toán học, hình vẽ, sơ đồ, bảng, trong nội dung Logic toán

- Nhóm ký hiệu tên gọi: Các tập hợp $(A, B, C, \dots)$, các ánh xạ $(f, g, h, \dots)$, tích các ánh xạ $g \circ f$, ánh xạ ngược (f^{-1}) , mệnh đề $(p, q, r, \dots)$, hàm mệnh đề một biến $\varphi(x)$, $\phi(x) \dots$ hàm mệnh đề hai biến $\varphi(x, y)$, hàm mệnh đề n biến $\varphi^n(x_1, x_2, \dots, x_n)$, lượng từ $(\exists)$, lượng từ với mọi $(\forall)$, luật $(I =)$.
- Nhóm ký hiệu về phép tính:

Hợp $(\cup)$, giao $(\cap)$, hiệu $(-)$, phần bù của tập A trong không gian X $(C_X(A))$, tuyển $(\vee)$, hội của hai mệnh đề $(\wedge)$

- Nhóm ký hiệu về quan hệ:

Quan hệ bao hàm $(\subset, \supset, \subseteq, \supseteq)$, quan hệ bằng nhau $(=)$, quan hệ hai ngôi (xfy) , quan hệ tương đương $(\sim)$, quan hệ thứ tự $(\geq)$, quan hệ logic kéo theo $(\Rightarrow)$, tương đương $(\Leftrightarrow)$.

- Nhóm ký hiệu về biểu tượng:

Các biểu tượng toán học được sử dụng trong Logic toán

+ Biểu đồ Ven được dùng để biểu diễn tập hợp, tập con, giao, hiệu, phần bù của hai tập hợp được gọi là "vòng tròn kín", SVSP cần sử dụng được trong giải toán cũng như trong thực tiễn đời sống.

+ Sơ đồ biểu diễn một ánh xạ, một đơn ánh toàn ánh, một song ánh.

+ Bảng: chủ yếu là bảng chữ nhật mô tả một ánh xạ, bảng giá trị chân lý của các công thức logic mệnh đề, logic vị từ.

+ Các hình vẽ trong hình học.

Có thể khẳng định, NNTH trong các tài liệu liên quan đến Logic toán thể hiện dưới dạng dạng các kí hiệu, thuật ngữ toán học, hình vẽ, sơ đồ, bảng phù hợp với sự phát triển tư duy và NNTH của SVSP Toán năm thứ nhất. Bước đầu đã quan tâm đến sự phát triển NL sử dụng NNTH của SVSP Toán. Nội dung các biểu tượng nói trên gắn liền với việc khai thác yếu tố thực tiễn, giúp cho SVSP Toán hiểu sâu sắc về mối liên quan giữa các nội dung toán học với nhau, giữa Logic toán với thực tiễn và với các môn Toán khác trong chương trình đào tạo.

1.5.2. Cơ hội phát triển NL sử dụng NNTH cho SVSP Toán qua DH Logic toán

Dựa vào các căn cứ: Quan niệm về NL sử dụng NNTH của SVSP Toán; Nội dung và đặc thù của HP Logic toán; Chuẩn đầu ra của SVSP Toán; Chuẩn nghề nghiệp của giáo viên toán, chúng tôi quan niệm rằng: *DH Logic toán theo hướng góp phần phát triển NL sử dụng NNTH cho SVSP Toán là quá trình GV tổ chức các hoạt động DH Logic toán, từng bước giúp SV đạt được các mức độ NL sử dụng NNTH.*

Như vậy, quá trình DH Logic toán theo hướng góp phần phát triển NL sử dụng NNTH là quá trình GV tổ chức các HĐ trong học tập để hỗ trợ SVSP Toán huy động, tổng hợp các kiến thức và kĩ năng, kinh nghiệm để giải quyết thành công một vấn đề đặt ra liên quan đến nội dung Logic toán.

Qua thực tiễn giảng dạy, chúng tôi nhận thấy các nội dung sau đây trong Logic toán có thể khai thác DH theo hướng góp phần phát triển NL sử dụng NNTH cho SVSP Toán như sau:

a) Các thuật ngữ và kí hiệu của Logic toán giúp SVSP Toán biểu đạt vấn đề (khái niệm, định lý, quy tắc) một cách ngắn gọn và chính xác.

Nội dung DH Logic toán trong nhà trường SP là khai thác phương diện NN của lý thuyết tập hợp và Logic toán (bao gồm mệnh đề, hàm mệnh đề, lượng từ, các phép toán của mệnh đề, các quy tắc suy luận, áp dụng các mệnh đề toán học vào suy luận toán học). Trong DH Logic toán, các yếu tố logic hình thức được sử dụng qua các HĐ của GV và SVSP Toán như sau:

- GV tổ chức cho SVSP Toán sử dụng các thao tác tư duy để toán học hóa tình huống toán học, phát hiện kí hiệu, ngữ nghĩa và cú pháp của khái niệm, định lý, qui tắc mới.

- Sau khi đã thu thập được tư liệu thì GV giúp cho SVSP Toán thực hiện HĐ để hình thành khái niệm bằng các thao tác tư duy phân tích, so sánh, khái quát hóa, tổng hợp. SVSP Toán sử dụng phép quy nạp không hoàn toàn từ việc xem xét một loạt các đối tượng cụ thể và khái quát hóa để phát hiện được các đặc điểm chung của các đối tượng và định nghĩa khái niệm.

- SVSP Toán sử dụng NN, kí hiệu toán học và những quy tắc suy luận logic để phát biểu định nghĩa khái niệm, chứng minh các định lý toán học.

Ví dụ 1.15. Khi DH chương Logic vị từ, GV lựa chọn ví dụ minh họa cho việc sử dụng các kí hiệu của lượng từ giúp cho việc biểu đạt các định nghĩa dưới dạng kí hiệu Toán học được ngắn gọn và logic. Chẳng hạn, xét định nghĩa về giới hạn của hàm số trong HP Toán cao cấp : *Số L được gọi là giới hạn của hàm số $f(x)$ khi x dần đến x_0 nếu với mọi ε dương cho trước (bé tùy ý) tồn tại số δ dương sao cho mọi số thực x thỏa mãn $0 < |x - x_0| < \delta$ ta có $|f(x) - L| < \varepsilon$.*

Kí hiệu: $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = L$.

Liên kết các kí hiệu toán học, các mệnh đề toán học, từ đó SVSP Toán chuyển sang viết định nghĩa khái niệm trên dưới dạng kí hiệu ngắn gọn và logic như sau:

$$\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = L \Leftrightarrow (\forall \varepsilon \in \mathbb{R}^+, \exists \delta \in \mathbb{R}^+, \forall x \in \mathbb{R}, (|x - x_0| < \delta \Rightarrow |f(x) - L| < \varepsilon))$$

Thông qua ví dụ trên, SV được rèn luyện sử dụng các kí hiệu về dấu ngoặc, hàm số, lượng từ tồn tại, với mọi, phép toán tương đương, phép toán kéo theo để viết định nghĩa của khái niệm giới hạn và tóm tắt định nghĩa của một khái niệm.

Như vậy, những kí hiệu, thuật ngữ của lý thuyết lượng từ trên hàm mệnh đề một biến, nhiều biến giúp ích cho SVSP Toán trong việc tóm tắt và thể hiện nội dung cơ bản của một số định nghĩa, định lý toán học được ngắn gọn và logic.

HD này giúp cho SVSP Toán phát triển các chỉ báo 1.1, 2.1 của NL sử dụng NNTH.

b) Những kiến thức về tập hợp, ánh xạ, mệnh đề, hàm mệnh đề giúp cho SVSP Toán hiểu được các đối tượng và quan hệ của Logic toán là cơ sở của Toán học hiện đại

Những thuật ngữ thông dụng về tập hợp và logic: phần tử, tập con, tập rỗng, giao, hợp, bù, phủ định, nếu ...thì, tương đương và mối quan hệ giữa chúng trong Logic toán có liên quan trực tiếp đến các chủ đề về PT, BPT, hệ PT trong chương trình toán ở lớp 10. Các chủ đề về PT, BPT là công cụ giúp cho SVSP rèn luyện tốt về hai phương diện ngữ nghĩa (semantic) và cú pháp (syntactic) cho HS trong DH Toán ở THPT.

Ví dụ 1.16: Khi DH đến khái niệm hàm mệnh đề trong chương Logic vị từ. GV lấy ví dụ minh họa về khái niệm phương trình ở Đại số Lớp 10 được định nghĩa dựa trên khái niệm hàm mệnh đề cho SVSP Toán thấy được cách thức sử dụng hàm mệnh đề trong định nghĩa về khái niệm PT ở trường THPT “*Phương trình ẩn x là mệnh đề chứa biến có dạng $f(x) = g(x)$, trong đó $f(x)$ và $g(x)$ là những biểu thức của x . Ta gọi $f(x)$ là vế trái, $g(x)$ là vế phải của phương trình*”. HD này góp phần phát triển cho SVSP Toán chỉ báo 1.1.

c) Những kiến thức về mệnh đề, các phép toán của logic mệnh đề, suy luận logic giúp SVSP Toán tư duy logic trong học tập, DH và nghiên cứu Toán

Theo tác giả Nguyễn Anh Tuấn (2012) [69]: Việc chú trọng các yếu tố logic (nói riêng là ngôn ngữ, kí hiệu) và phát triển tư duy logic cho là cần thiết, không những là một mục tiêu dạy Toán mà còn là phương tiện để nhận thức và vận dụng tốt môn Toán - một lĩnh vực khoa học gắn liền với Logic toán. Logic toán giúp GV

và SVSP Toán thấy rõ được việc nắm vững và tuân theo các quy luật logic là bắt buộc trong suy luận, nhờ đó mà đảm bảo tính chặt chẽ, chính xác của toán học. Logic toán dạy cho SVSP Toán quen với việc chính xác hóa ý nghĩa của các từ, các câu khi sử dụng ngôn ngữ và kí hiệu trong trình bày khái niệm, phát biểu và chứng minh định lí, trình bày lời giải bài toán. Nhờ đó, GV và SVSP Toán phát triển khả năng sử dụng ngôn ngữ, kí hiệu một cách đúng đắn, hợp lí. Giúp GV chú ý phát triển tư duy logic, xây dựng những tình huống tạo cơ hội cho HS và SVSP Toán phát triển khả năng tư duy logic trong môn Toán.

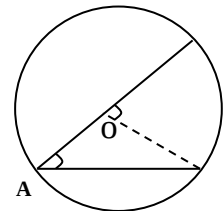
Ví dụ 1.17. Sau khi học xong bài các qui tắc suy luận trong logic vị từ, GV yêu cầu SVSP Toán chứng minh định lý sau: "Chứng minh rằng số đo của góc nội tiếp luôn bằng nửa số đo của góc ở tâm cùng chắn một cung với nó".

Để giải bài toán này SV trình bày rõ cơ sở lý luận của phép chứng minh dựa vào quy nạp hoàn toàn:

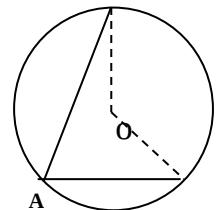
+) Cho tập $X = \{a_1, a_2, \dots, a_n\}$, nếu $\varphi(x)$ là vị từ một biến trên X , SV viết dưới dạng cú pháp: $\forall x \in X, \varphi(x) = \varphi(a_1) \wedge \dots \wedge \varphi(a_n)$, Như vậy về mặt ngữ nghĩa thì mệnh đề $\forall x \in X, \varphi(x)$ đúng khi và chỉ khi các mệnh đề $\varphi(a_1), \varphi(a_2), \dots, \varphi(a_n)$ cùng đúng.

+) Áp dụng qui tắc suy luận trên, SV đưa về xét vị trí tương đối của tâm đường tròn và góc nội tiếp, giữa góc nội tiếp và tâm đường tròn, từ đó dẫn đến xét đủ ba trường hợp riêng

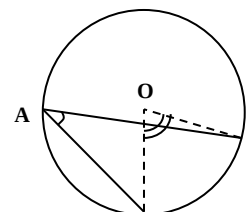
TH 1: Tâm đường tròn nằm trên một cạnh của góc nội tiếp.



TH 2: Tâm đường tròn nằm trong góc nội tiếp



TH 3: Tâm đường tròn nằm ngoài góc nội tiếp



Tiếp theo, SV yêu cầu HS chứng minh khẳng định của bài toán đúng trong mỗi trường hợp riêng. Như vậy, SV đã chứng minh được bài toán.

Thông qua ví dụ trên, GV giúp SV sử dụng đúng các qui tắc suy luận về chứng minh qui nạp hoàn toàn trong Toán học. Hơn nữa giúp SV sử dụng lập luận Toán học để đưa bài toán trên về xét trong ba trường hợp. Từ đó, rèn luyện cho SV tư duy logic và lập luận chặt chẽ, SV hiểu rõ vì sao cần phải thực hiện chứng minh cho bài toán đúng trong cả ba trường hợp trên. Việc chỉ ra mối liên hệ trên giúp SV và HS hiểu rõ cơ sở suy luận của giải các bài toán bằng cách chia thành các bài toán nhỏ hơn. Giúp SV nắm được mối liên hệ giữa Toán phổ thông và Logic toán.

d) Sử dụng NNTN của lý thuyết tập hợp, mệnh đề, hàm mệnh đề giúp SVSP Toán giải quyết một số bài toán liên quan đến thực tiễn, rèn luyện chuyển đổi giữa NNTN và NNTH

Mình họa khả năng sử dụng các biểu diễn để tìm được hoặc hướng dẫn HS tìm được cách giải quyết các tình huống toán học, tình huống thực tiễn khi DH chương Logic mệnh đề trong Logic toán.

Ví dụ 1.18. Sau khi SVSP Toán học xong nội dung các mệnh đề và các phép toán trên các mệnh đề. Để thấy được việc sử dụng NNTH của Logic mệnh đề vào giải các bài toán liên quan đến thực tiễn, GV yêu cầu SVSP Toán tìm lời giải bài toán sau bằng cách sử dụng các kí hiệu và biểu diễn của logic mệnh đề:

Tại Tiger Cup 1998 có bốn đội lọt vào vòng bán kết: Việt Nam, Singapore, Thái Lan và Indonesia. Trước khi thi đấu vòng bán kết, ba bạn Dũng, Quang, Trung dự đoán như sau:

Dũng: Singapore nhì, còn Thái Lan ba.

Quang: Việt Nam nhì, còn Thái Lan tư.

Trung: Singapore nhất và Indonesia nhì.

Kết quả, mỗi bạn dự đoán đúng một đội và sai một đội. Hỏi mỗi đội đã đạt giải mấy?

SVSP Toán phân tích tìm lời giải như sau:

SVSP Toán cần xác định được đây là bài toán liên quan đến thực tiễn, GV yêu cầu SVSP trình bày lời giải của bài toán thực tiễn sau bằng cách sử dụng biểu diễn của các kí hiệu, các phép toán trong logic mệnh đề.

+ SV chuyển đổi từ NNTN sang NNTH bằng cách sử dụng kí hiệu trong logic mệnh đề để biểu diễn bài toán :

Gọi D_1 là mệnh đề "Singapore nhì", D_2 là mệnh đề "Thái Lan ba" là hai dự đoán của Dũng.

Q_1 = "Việt nam nhì", Q_2 = "Thái Lan tư" là hai mệnh đề dự đoán của Quang.

T_1 = "Singapore nhất", T_2 = "Indonesia nhì" hai mệnh đề dự đoán của Trung.

SV lập luận như sau: + Từ giả thiết ta có các phương trình logic như sau: $D_1.D_2 = 0$; $Q_1.Q_2 = 0$; $T_1.T_2 = 0$. Theo giả thiết T_1, T_2 là hai mệnh đề dự đoán của Trung. Vì Dũng có một dự đoán đúng và một dự đoán sai, nên có hai khả năng:

Nếu $D_1 = 1$ thì $T_1 = 0$, suy ra $T_2 = 1$. Điều này vô lý vì cả hai đội Singapore và Indonesia đều đạt giải nhì.

Nếu $D_1 = 0$ thì $D_2 = 1$, suy ra $Q_2 = 0$ và $Q_1 = 1$, suy ra $T_2 = 0$ và $T_1 = 1$.

+ Từ giá trị chân lý của các mệnh đề : $T_1 = 1, Q_1 = 1, T_2 = 0, Q_2 = 0$.

Dựa vào giá trị chân lý của các mệnh đề, SV chuyển sang NNTN.

Kết luận: Singapore nhất, Việt Nam nhì, Thái Lan ba, Indonesia đạt giải tư.

Như vậy, thông qua các HĐ trên SVSP Toán đã sử dụng được kí hiệu các mệnh đề, giá trị chân lý của các mệnh đề, các phép toán trên các mệnh đề để SVSP Toán thiết lập được PT logic. Từ đó, giải được tìm được giá trị chân lý của các mệnh đề biến, trên cơ sở các giá trị chân lý của các mệnh đề (biến) thu được, SVSP Toán đưa ra kết luận cho bài toán. HĐ này rèn luyện cho SVSP Toán sử dụng các kí hiệu và biểu diễn toán học để thực hiện chuyển đổi từ NNTN sang NNTH và ngược lại.

e) Những kiến thức về tập hợp, ánh xạ, mệnh đề, qui tắc suy luận giúp SVSP Toán phát hiện được những sai lầm về mặt sử dụng NNTH và suy luận logic của bản thân và của HS

Kiến thức về Logic toán chính là phương tiện để SVSP Toán tiến hành các HĐ nhận dạng, thể hiện và vận dụng khái niệm được thuận lợi và chính xác. Trong khi sử dụng khái niệm, SVSP Toán luôn phải sử dụng các cụm từ: “gọi là...nếu”, “gọi là”, “vì...nên ta có”, “do đó”..., các kí hiệu “hội”, “tuyển” trong việc giải thích các quan hệ toán học. Từ đó, giúp SVSP Toán phát triển khả năng lập luận toán học.

Ví dụ 1.19. Khi dạy đến chương Lý thuyết tập hợp, Logic mệnh đề, GV có cơ hội rèn luyện cho SVSP Toán phân biệt các kí hiệu " $\cup$ "; " $\cap$ "; " $\vee$ "; " $\wedge$ " và cách sử dụng chúng cho phù hợp. Các kí hiệu toán học " $\vee$ "; " $\wedge$ " phản ánh các phép toán tuyển, hội trong logic và dùng để liên kết giữa các mệnh đề, hàm mệnh đề.

GV có thể thông qua việc yêu cầu SVSP Toán học hiện giải phương trình dạng $|f(x)| = g(x)$, để rèn luyện về mặt cú pháp và ngữ nghĩa của các kí hiệu hội và tuyển của hai mệnh đề. Nếu không nắm vững các kí hiệu, cú pháp và ngữ nghĩa của các khái niệm trị tuyệt đối, khái niệm hợp trong lý thuyết tập hợp, khái niệm tuyển trong logic mệnh đề SVSP Toán có thể dẫn đến sai lầm khi sử dụng. Chẳng hạn: Giải phương

trình: $|5x-1| = 5-x$ (1). Nhiều SV chỉ máy móc biến đổi $(1) \Leftrightarrow \begin{cases} 5x-1 = 5-x \\ 5x-1 = -(5-x) \end{cases}$ hoặc

xét hai trường hợp: $x \geq \frac{1}{5} \vee x < \frac{1}{5}$ để phá giá trị tuyệt đối tức là thành thạo về mặt cú pháp, nhưng chưa hiểu ngữ nghĩa của kí hiệu đó. Do vậy dẫn đến có trường hợp SV kết luận (1) vô nghiệm. Muốn khắc phục nhược điểm trên, SVSP Toán cần hiểu về mặt ngữ nghĩa của kí hiệu tuyển này là chia thành hai trường hợp phân biệt với nhau:

Trường hợp 1: Nếu $x \geq 0$ thì $|x| = x$.

Trường hợp 2: Nếu $x < 0$ thì $|x| = -x$

Theo tác giả Nguyễn Bá Kim (2011) “*Môn Toán có tiềm năng quan trọng có thể khai thác để rèn luyện cho HS tư duy Logic. Nhưng tư duy không thể tách rời NN, nó phải diễn ra dưới hình thức NN, được hoàn thiện trong sự trao đổi NN của con người và ngược lại được hình thành nhờ tư duy*” [41]. Vì vậy việc phát triển tư duy logic và lập luận toán học gắn liền với việc rèn luyện NN chính xác.

Các HĐ suy luận khi giải toán dựa trên cơ sở của Logic toán, nếu thiếu các kiến thức cần thiết về Logic toán, SVSP Toán sẽ mắc sai lầm trong suy luận và từ đó dẫn đến các sai lầm khi giải toán. Nếu SVSP Toán không chú ý đầy đủ về phương diện ngữ nghĩa của ngôn ngữ, kí hiệu toán học thì có thể dẫn đến sai lầm tách rời hình thức với nội dung, hay tách rời công thức và kí hiệu của ngôn ngữ với nội dung.

Tóm lại, trong quá trình DH Toán, nếu SVSP Toán có NL sử dụng NNTH thì sẽ thuận lợi trong việc học tập và nghiên cứu về Logic toán.

Thứ nhất: Giúp SV hiểu được kiến thức về Logic toán

Thứ hai: NNTH giúp SV định hướng được tư duy, suy luận có căn cứ theo các qui tắc suy luận.

Thứ ba: NNTH giúp SV biểu đạt được quá trình tư duy, suy luận, các chứng minh, các kết quả toán học dưới nhiều dạng ngôn ngữ khác nhau như: kí hiệu, biểu đồ, đồ thị, bảng biểu, dùng NNTN.

Thứ tư: NNTH giúp SV có được sự am hiểu sâu sắc kiến thức về logic toán, thấy được mối quan hệ logic toán với việc DH Toán ở trường phổ thông, trên cơ sở đó SVSP có thể phát triển ở HS tư duy logic và sử dụng các kiến thức về Logic toán để học

Trong quá trình học Toán, khi lập luận toán học, SVSP Toán cần phải sử dụng NNTH để trình bày các vấn đề Toán học như: giả thiết, kết luận của một định lý, chứng minh, phân tích, kết luận. Như vậy, nếu không có NL sử dụng NNTH thì không thể lập luận toán học, không có lập luận toán học thì HS và SVSP Toán không thể phát triển NL tư duy được.

1.6. Thực trạng dạy học Logic toán ở trường Đại học với việc phát triển năng lực sử dụng ngôn ngữ toán học cho sinh viên sư phạm Toán

1.6.1. Mục đích khảo sát

Chúng tôi tiến hành khảo sát nhằm tìm hiểu và đánh giá thực trạng NL sử dụng NNTH của SVSP Toán trong trường ĐH để xác định những biện pháp cơ bản trong DH Logic toán nhằm góp phần phát triển NL sử dụng NNTH cho SVSP Toán. Đồng thời lấy ý kiến của các GV toán trong trường ĐH và giáo viên Toán THPT về quan niệm các thành tố NL sử dụng NNTH của SVSP Toán và dự kiến các biện pháp sư phạm nhằm góp phần phát triển NL sử dụng NNTH cho SVSP Toán thông qua DH Logic toán.

1.6.2. Đối tượng khảo sát

Đối tượng khảo sát: 126 GV đang trực tiếp giảng dạy HP Toán, Logic toán,

PPDH môn Toán trong trường SP. Giáo viên dạy Toán ở 6 trường THPT trên địa bàn thành phố Hải Phòng, 148 SVSP Toán ở 5 trường ĐH, cụ thể như sau:

Bảng 1.2: Đối tượng GV dạy Toán ở các trường Đại học tham gia khảo sát

STT	Tên trường	Tỉnh/Thành phố	Số GV
1	ĐH Hải Phòng	Hải Phòng	21
2	ĐHSP Hà Nội	Hà Nội	25
3	ĐH Tân Trào	Tuyên Quang	15
4	ĐHSP Hà Nội 2	Vĩnh Phúc	30
5	ĐHSP – ĐH Thái Nguyên	Thái Nguyên	35
Tổng số			126

Bảng 1.3: Đối tượng giáo viên Toán ở THPT tham gia khảo sát

STT	Trường THPT tham gia khảo sát	Quận/Huyện	Tổng số
1	THPT Trần Nguyên Hãn	Q.Lê Chân	16
2	THPT Kiến An	Q.Kiến An	17
4	THPT Ngô Quyền	Q.Lê Chân	18
5	THPT Nguyễn Khuyến	H.Vĩnh Bảo	19
6	THPT Nguyễn Bình Khiêm	H.Vĩnh Bảo	12
Tổng số			114

Bảng 1.4: Đối tượng SVSP Toán năm thứ nhất của các trường ĐH khảo sát về mức độ sử dụng NNTH

STT	Tên trường	Tỉnh/Thành phố	Số SVSP Toán
1	ĐH Hải Phòng	Hải Phòng	32
2	ĐHSP Hà Nội	Hà Nội	31
3	ĐH Tân Trào	Tuyên Quang	18

4	ĐHSP Hà Nội 2	Vĩnh Phúc	33
5	ĐHSP – ĐH Thái Nguyên	Thái Nguyên	34
Tổng số			148

1.6.3. Thời gian, địa điểm khảo sát

Thời gian: Khảo sát từ ngày 18/02/2016 đến ngày 29/04/2016.

Địa điểm: Tại 5 trường ĐH và 6 trường THPT.

1.6.4. Nội dung khảo sát

Chúng tôi tiến hành khảo sát và thu thập thông tin theo những nội dung sau:

* Thứ nhất: Về đội ngũ GV Toán ở ĐH.

- Khảo sát ý kiến của GV về cơ hội phát triển NNTH trong các tài liệu liên quan đến nội dung Logic toán.

- Khảo sát ý kiến của GV về mức độ sử dụng NNTH của SVSP Toán trong trường SP.

- Khảo sát ý kiến của GV về các thành tố NL sử dụng NNTH của SVSP Toán, các biện pháp sư phạm dự kiến trong DH Logic toán ở trường ĐH theo hướng phát triển NL sử dụng NNTH cho SVSP Toán.

* Thứ hai: Về phía giáo viên THPT

- Khảo sát ý kiến của giáo viên về các thành tố NL sử dụng NNTH của SVSP Toán và các biện pháp sư phạm dự kiến trong DH Logic toán phát triển NL sử dụng NNTH cho SVSP Toán.

* Thứ ba: Về phía SVSP Toán

- Khảo sát tự đánh giá của SVSP Toán về một số kỹ năng sử dụng NNTH trong dạy học Logic toán

- Khảo sát SVSP Toán về khả năng sử dụng từ vựng, kí hiệu, biểu diễn toán học trong việc trình bày lời giải các bài toán, khả năng chuyển đổi từ NNTN sang NNTH.

1.6.5. Phương pháp khảo sát

Để khảo sát thực trạng những nội dung trong mục 1.6.4, chúng tôi đã tiến hành bằng những phương pháp sau:

• *Phương pháp quan sát*: Trực tiếp tiến hành tìm hiểu

• *Phương pháp phỏng vấn*: Trao đổi trực tiếp với GV, giáo viên THPT,

SVSP Toán để lấy ý kiến trực tiếp từ phía họ về một số nội dung như: Những khó khăn của SVSP Toán khi học Logic toán; Những biện pháp cần bồi dưỡng và phát triển cho SVSP Toán theo hướng góp phần phát triển NL sử dụng NNTH.

• *Phương pháp điều tra bằng phiếu hỏi:* Phát phiếu điều tra cho GV, giáo viên THPT, SVSP Toán nhằm thu thập số lượng thông tin cần thiết về vấn đề phát triển NL sử dụng NNTH cho SVSP Toán toán thông qua DH Logic toán.

• *Phương pháp xử lý số liệu:* Sử dụng các phương pháp xử lý số liệu để phân tích và tổng hợp những kết quả thu được qua phiếu điều tra.

1.6.6. Kết quả khảo sát và phân tích

A. Đối với GV

1- Nội dung thứ nhất: Khảo sát GV trong trường ĐH về NNTH được sử dụng trong các tài liệu liên quan đến HP này. Chúng tôi phát phiếu điều tra số 02 (phụ lục 2) với các GV Toán trong các trường ĐH có đào tạo SVSP Toán, kết quả tổng hợp các ý kiến được thể hiện trong bảng 1.5. Các số liệu trong ô là số phiếu có ý kiến tương ứng tỷ lệ của số phiếu đó trên tổng số phiếu trả lời, tính ra phần trăm.

Bảng 1.5: Kết quả khảo sát ý kiến của giảng viên Toán về cơ hội phát triển NNTH cho SVSP Toán trong các tài liệu liên quan đến Logic toán

STT	Khía cạnh đánh giá	Rất tốt	Tốt	Chưa tốt
1	Thuật ngữ Toán học sử dụng trong tài liệu Logic toán.	87,6 %	11,2 %	1,2 %
2	Các kí hiệu Toán học trong tài liệu của Logic toán.	78,0 %	21,1 %	0,9 %
3	Hình ảnh trực quan, sơ đồ, hình vẽ, biểu đồ,	76,5 %	23,1%	0,4 %
4	Cú pháp, ngữ nghĩa NNTH trong tài liệu Logic toán.	81,1 %	15,9 %	3,0 %

Kết quả khảo sát cho thấy hầu hết các GV đều nhận thấy cơ hội phát triển NNTH trong các tài liệu liên quan đến Logic toán này đều tốt (trên 90 %). Cụ thể, các thuật ngữ, kí hiệu, sơ đồ, biểu đồ sử dụng trong các tài liệu là phù hợp với trình độ nhận thức, sự phát triển ngôn ngữ, khả năng tư duy của SVSP Toán năm thứ

nhất. Tuy nhiên còn có một số ý kiến GV cho rằng các bài tập trong hệ thống các tài liệu liên quan đến Logic toán chưa thể hiện rõ mục tiêu góp phần phát triển NL sử dụng NNTH cho SVSP Toán. Hệ thống các bài tập còn ít khai thác nội dung liên quan đến thực tiễn để giúp cho SVSP Toán rèn luyện chuyển đổi từ NNTN sang NNTH và ngược lại.

2 - Nội dung thứ hai: Tiến hành dự giờ, phỏng vấn các Giảng viên dạy học Logic toán theo hướng góp phần phát triển năng lực sử dụng NNTH cho SVSP Toán

Chúng tôi tiến hành dự giờ, phỏng vấn các GV dạy học Logic toán sau giờ lên lớp. Kết quả phỏng vấn cho thấy đa số các GV đều đảm bảo thực hiện đủ nội dung chương trình và đúng mục tiêu bài dạy. Các GV đã có ý thức khai thác về mặt phát triển NL sử dụng NNTH thông qua HP này nhưng chưa có biện pháp cụ thể (51,3% GV). Một số GV có sử dụng các biện pháp trong DH nhằm phát triển NL sử dụng NNTH, nhưng chủ yếu rèn luyện NL sử dụng NNTH khi hình thành kiến thức mới: 48,8 % GV được hỏi thường xuyên áp dụng biện pháp như tạo ra môi trường hoạt động NNTH cho SVSP Toán, 12,5% GV thường xuyên tổ chức cho SVSP Toán các HĐ seminar về Toán, tập dượt cho SVSP trình bày diễn giảng về toán trước tập thể nhóm, còn lại một số GV chưa chú trọng về các HĐ phát triển NNTH cho SVSP Toán. Thông qua dự giờ, chúng tôi cũng nhận thấy việc xây dựng và khai thác các ví dụ và bài tập với dụng ý phát triển NNTH cho SVSP chưa phong phú và hệ thống. Nói chung, các biện pháp mà mỗi GV áp dụng vào DH Logic toán với mục đích góp phần phát triển NL sử dụng NNTH cho SVSP Toán còn phụ thuộc vào NL sư phạm và kinh nghiệm của mỗi GV. Trong các buổi sinh hoạt chuyên môn của tổ, GV chưa chú trọng việc trao đổi, rút kinh nghiệm khi đưa ra những kinh nghiệm và giải pháp giúp SVSP Toán rèn luyện NL sử dụng NNTH một cách có hiệu quả. Theo chúng tôi, để làm tốt điều này đòi hỏi GV khi soạn bài cần đầu tư thời gian, chuẩn bị kĩ về nội dung và hình thức tổ chức DH.

3 - Nội dung thứ ba: Chúng tôi thu thập ý kiến, nhận định đánh giá của GV dạy HP Toán trong trường ĐH về mức độ sử dụng NNTH của SVSP Toán năm thứ nhất. Chúng tôi phát phiếu điều tra số 03 (phụ lục 3) với 126 phiếu, kết quả tổng

hợp các ý kiến được thể hiện trong bảng 1.6. Các số liệu trong ô là số phiếu có ý kiến tương ứng tỷ lệ của số phiếu đó trên tổng số phiếu trả lời, tính ra phần trăm (trong phần phụ lục 2), phỏng vấn, trao đổi trực tiếp và thu được kết quả sau:

Bảng 1.6: Kết quả khảo sát ý kiến của giảng viên dạy Toán trong các trường Đại học về mức độ sử dụng NNTH của SVSP Toán năm thứ nhất

Loại câu hỏi điều tra	Kết quả
Mức độ 1: = Yếu (Y): Đây là mức độ thấp nhất của NL sử dụng NNTH. Ở mức này SVSP thường bị động: SVSP Toán chưa sử dụng được NNTH trong ghi chép, trình bày, giải thích nội dung toán học trong tình huống đơn giản khi học tập toán. Chưa có khả năng trình bày, diễn đạt được ý hiểu của mình bằng NNTH.	16.2%
Mức độ 2: = Trung bình (TB): SVSP Toán sử dụng được NNTH để tóm tắt, trình bày ý tưởng, giải pháp về một vấn đề toán học phù hợp nhưng chưa logic và chặt chẽ khi học toán, dạy toán, nghiên cứu toán. Khi giải tích, lập luận về những vấn đề toán học chưa thực sự chính xác và ngắn gọn.	41.1%
Mức độ 3: = Khá (K): SVSP Toán sử dụng NNTH để tóm tắt, giải thích, lập luận về những vấn đề toán học khi học toán, dạy toán, nghiên cứu toán, thực hành giảng dạy một cách logic, chính xác. Sử dụng NNTH trình bày ý tưởng, giải pháp toán học một cách thuyết phục và hiệu quả. Chuyển đổi thành thạo NNTH sang NNTN và ngược lại. Đánh giá được mức độ sử dụng NNTH của bản thân.	24,4%
Mức độ 4: = Tốt (T): SVSP Toán sử dụng chính xác linh hoạt, sáng tạo NNTH trong các suy luận toán học, trong giải quyết các vấn đề toán học khi học toán, dạy toán và nghiên cứu toán. Biết đánh giá mức độ sử dụng NNTH của bản thân và HS. Chuyển đổi từ NNTN sang NNTH để biểu thị chính xác các phương án giải quyết các vấn đề thực tiễn. Sử dụng NNTH để nghiên cứu đào sâu các vấn đề toán học khi học toán, nghiên cứu toán	18.3%

Kết quả khảo sát cho thấy: Phần lớn GV đều đánh giá mức độ sử dụng NNTH của SVSP Toán đạt mức TB (41,1%). Các GV đánh giá SVSP Toán năm thứ nhất đã biết sử dụng NNTH trong ghi chép toán học, trình bày nội dung toán học, trong lập luận và giải thích toán học. Tuy nhiên, về các mặt như: Hướng dẫn, hỗ trợ HS phổ thông sử dụng NNTH; Đánh giá được mức độ sử dụng NNTH của bản thân và HS trong quá trình DH còn nhiều hạn chế (chỉ đạt 18,3 %). Do đó, để SVSP Toán phát triển toàn diện về NL sử dụng NNTH trong DH, nghiên cứu toán, giảng dạy toán thì các GV giảng dạy các HP Toán luôn chú ý

về mặt rèn luyện sử dụng NNTH bên cạnh việc truyền thụ tri thức mới. Đặc biệt, cần phối hợp với các GV dạy học bộ môn PPDH thiết kế nội dung các bài seminar cho SVSP Toán HĐ nhóm, cho SVSP Toán tập giảng thường xuyên, bồi dưỡng cho họ khả năng nói viết, diễn giảng về Toán, khai thác ứng dụng của CNTT trong các HĐ giảng dạy như: Trình chiếu, tập vẽ sơ đồ tư duy, biểu diễn các hình ảnh trực quan sinh động trong gợi động cơ học tập, trong tổng kết chương hoặc khi mô tả các hình ảnh thực tiễn.

4- Nội dung 4: Chúng tôi thu thập ý kiến, nhận định đánh giá của giảng viên dạy Toán trong trường ĐH, giáo viên Toán ở THPT về các thành tố NL sử dụng NNTH của SVSP Toán

- Chúng tôi phát phiếu điều tra số 04 (phụ lục 4) với tổng 240 phiếu, kết quả tổng hợp các ý kiến được thể hiện trong bảng 1.7.

- Các số liệu trong ô là số phiếu có ý kiến tương ứng tỷ lệ của số phiếu đó trên tổng số phiếu trả lời, tính ra phần trăm, phỏng vấn, trao đổi trực tiếp và thu được kết quả sau:

Bảng 1.7: Kết quả khảo sát ý kiến của giảng viên trong trường ĐH, giáo viên Toán ở THPT về các thành tố năng lực sử dụng NNTH của SVSP Toán

STT	Các thành tố NL sử dụng NNTH của SVSP Toán	Rất đồng ý	Đồng ý	Không đồng ý
1	TT 1: Khả năng tiếp nhận kiến thức, hiểu và sử dụng chính xác những thuật ngữ, kí hiệu và các biểu diễn toán học trong học tập, DH và nghiên cứu Toán.	95,3%	14,7%	0%
2	TT 2: Khả năng sử dụng các biểu diễn Toán học để giải toán, DH giải toán và nghiên cứu Toán.	89,4%	9,6%	1%
3	TT 3: Khả năng lập luận chặt chẽ, sử dụng đúng các suy luận toán học chính xác trong học tập, DH và nghiên cứu Toán	88,4 %	11,6 %	0%
4	TT 4: Khả năng hướng dẫn, hỗ trợ HS phổ thông sử dụng từ vựng, thuật ngữ, kí hiệu, biểu diễn toán học và bồi dưỡng tư duy logic cho HS trong quá trình DH Toán.	86.5 %	11,5%	2,0%
5	TT 5: Khả năng đánh giá được mức độ sử dụng NNTH của bản thân và HS trong quá trình học tập, DH và nghiên cứu Toán.	93,5 %	3,0 %	3,5 %

Nhìn chung, kết quả thăm dò đã cho thấy các thành tố NL sử dụng NNTH

của SVSP Toán đưa ra đưa ra nhận được sự đồng ý của hầu hết các GV, giáo viên Toán ở THPT. Trên 90% các GV và giáo viên Toán khi được hỏi ý kiến đều cho rằng các thành tố trên là tương đối chính xác đối với SVSP Toán. Một số GV và giáo viên Toán cho rằng các thành tố 4 và thành tố 5 là quan trọng và rất cần thiết đối với một cử nhân SP ngành Toán, chính vì vậy trong quá trình dạy học ở ĐH các GV cần chú trọng phát triển cho SVSP Toán hai thành tố này.

5- Nội dung 5: Chúng tôi thu thập ý kiến, nhận định đánh giá của GV Toán trong các trường ĐH, giáo viên Toán THPT về dự kiến các biện pháp sư phạm cần thực hiện trong DH Logic toán theo hướng góp phần phát triển NL sử dụng NNTH.

- Chúng tôi phát phiếu điều tra số 07 (phụ lục 7) với tổng 240 phiếu, kết quả tổng hợp các ý kiến được thể hiện trong bảng 1.8.

- Các số liệu trong ô là số phiếu có ý kiến tương ứng tỷ lệ của số phiếu đó trên tổng số phiếu trả lời, tính ra phần trăm, phỏng vấn, trao đổi trực tiếp và thu được kết quả sau:

Bảng 1.8: Kết quả khảo sát giảng viên và giáo viên Toán THPT về dự kiến một số biện pháp sư phạm cần thực hiện trong DH Logic toán ở trường ĐH theo hướng phát triển NL sử dụng NNTH cho SVSP Toán

STT	Biện pháp	Rất đồng ý	Đồng ý	Không đồng ý
1	BP 1: Thiết kế tình huống để tạo cơ hội nhận thức thông qua tự phát hiện và giải quyết vấn đề, giúp SVSP Toán lĩnh hội và sử dụng phù hợp ngôn ngữ toán học khi dạy học Logic toán.	92,3 %	7,7 %	0 %
2	BP 2: Cần rèn luyện cho sinh viên sư phạm Toán sử dụng đúng các biểu diễn toán học về phương diện ngữ nghĩa và cú pháp khi chuyển đổi từ ngôn ngữ tự nhiên sang ngôn ngữ toán học và ngược lại trong dạy học Logic toán.	88,4 %	10,6 %	0 %
3	BP 3: Cần rèn luyện cho sinh viên sư phạm hoạt động sử dụng ngôn ngữ toán học khi lập luận, suy luận trong dạy học Logic toán.	86,6 %	12,4 %	1 %
4	BP 4: Cần khai thác và bổ sung hệ thống bài tập trong giáo trình Logic toán để tổ chức học tập cho sinh viên sư phạm Toán.	85,5 %	10 %	4,5 %
5	BP 5: Cần luyện cho sinh viên cho sinh viên sư phạm Toán cách đánh giá năng	80,5 %	9.5 %	11 %

	<i>lực sử dụng ngôn ngữ toán học của bản thân và của học sinh.</i>			
--	--	--	--	--

Qua kết quả thăm dò đã cho thấy dự kiến các biện pháp Sư phạm trong DH Logic toán nhận được sự đồng ý của phần lớn GV, giáo viên Toán THPT (trên 80%). Một số ý kiến khác của các GV trong trường ĐH cho rằng: Việc biên soạn tài liệu theo hướng phát triển NL sử dụng NNTH còn gặp nhiều khó khăn do thời lượng HP chưa nhiều, tài liệu tham khảo ít và đối tượng SVSP Toán trong lớp còn nhiều khác biệt. Việc rèn luyện cho SVSP Toán đánh giá NL sử dụng NNTH của bản thân và HS cũng gặp nhiều vướng mắc trong quá trình thực hiện môn học, đòi hỏi phải có sự định hướng trong suốt quá trình học ĐH của SVSP Toán. Trên 92% các GV và giáo viên Toán các trường THPT được hỏi ý kiến đều cho rằng: Cần chú trọng rèn luyện cho SVSP Toán khả năng sử dụng NNTH trong lập luận, khả năng sử dụng NNTH trong các suy luận trực tiếp, diễn dịch; khả năng trình bày Toán học; khả năng diễn giảng về Toán cho người khác hiểu. GV cần có định hướng quá trình phát triển NL sử dụng NNTH trong suốt quá trình học của SVSP Toán; cần tích hợp giữa các HP toán, các học phần PPDH, bồi dưỡng nghiệp vụ SP nhằm góp phần phát triển NL sử dụng NNTH cho SVSP Toán.

B. Đối với SVSP Toán trong trường Đại học

Nội dung 1: Chúng tôi thăm dò khả năng sử dụng từ vựng, ngữ nghĩa và cú pháp của SVSP Toán ở ĐH sau khi học xong Logic toán này với bốn loại câu hỏi bằng các phiếu khảo sát (**phụ lục 5**). Kết quả tổng hợp các ý kiến được thể hiện trong bảng 1.9.

Bảng 1.9: Kết quả khảo sát tự đánh giá của SVSP Toán sử dụng NNTH trong dạy học logic Toán

Loại câu hỏi điều tra	Yếu (%)	Trung bình (%)	Khá (%)	Tốt (%)
1. Đọc, viết, nói chính xác NNTH trong DH toán.	17,5%	30,6%	20,8 %	31,1%
2. Chuyển đổi thành thạo từ NNTN sang NNTH và ngược lại. Sử dụng NNTH giải quyết tốt các vấn đề toán học liên đến thực tiễn.	22,6%	38,1%	28%	20,3%
3. Biết trình bày, diễn giảng về toán cho người khác hiểu và hiểu người khác trình bày các nội dung liên quan đến toán học	35%	29,5%	20,5%	15,0%

trong học, dạy và nghiên cứu toán.				
4. Có khả năng đặt ra và giải quyết các bài toán có thể nảy sinh trong thực tiễn bằng kiến thức của toán học trong học, dạy và nghiên cứu toán.	39 %	31,8 %	20,1 %	10,1 %

Kết quả khảo sát cho thấy phần lớn các kĩ năng sử dụng NNTH đều được SVSP Toán tự đánh giá đạt mức trung bình ở các khía cạnh. Kĩ năng trình bày, diễn giảng về Toán của SVSP Toán cho người khác hiểu còn yếu (ở mức độ yếu là khoảng 35%). Kĩ năng sử dụng NNTH trong việc đặt ra và giải quyết các bài toán nảy sinh trong thực tiễn còn lúng túng, chưa thành thạo (mức độ yếu khoảng 39%). Như vậy kết quả cho thấy ở hầu hết các mặt tỉ lệ yếu và trung bình còn cao.

Nội dung 2: Chúng tôi thăm dò khả năng sử dụng từ vựng, kí hiệu, ngữ nghĩa, cú pháp trong trình bày lời giải bài kiểm tra của SVSP Toán sau khi học xong Logic toán thông qua phiếu học tập (**phụ lục 6**).

Kết quả định tính thu được như sau:

- Vấn đề sử dụng NNTH khi lập luận, trình bày lời giải các bài toán trong bài kiểm tra.

SVSP Toán đã biết sử dụng NN của logic mệnh đề giải quyết các bài toán, tuy nhiên họ còn mắc những lỗi sai về lập luận, Khi sử dụng NNTH để chứng minh toán học còn sử dụng sai các quy tắc suy luận logic như quy tắc bắc cầu, quy tắc kết luận, quy tắc phản chứng về mặt ngữ nghĩa và cú pháp. Việc sử dụng kí hiệu trình bày lời giải còn hạn chế, thiếu chính xác.

- Sự chuyển đổi giữa các loại NN trong trình bày bài kiểm tra

Kết quả bài kiểm tra cho thấy kĩ năng đọc và hiểu ý nghĩa về sơ đồ của đa số SVSP Toán còn chưa tốt. Nhiều SV còn mắc lỗi về sử dụng kí hiệu, hiểu sai về mặt ngữ nghĩa trong trình bày bài kiểm tra. Kĩ năng chuyển đổi từ NNTN sang NNTH và ngược lại chưa được thành thạo, SVSP Toán thường thấy lúng túng khi gặp và giải quyết những dạng bài toán liên quan đến thực tiễn. Khả năng diễn đạt về phương diện ngữ nghĩa và cú pháp khi trình bày lời giải, lập luận toán học đôi khi không rõ ràng, chưa chính xác.

Qua kết quả khảo sát nội dung 1 và nội dung 2, chúng tôi nhận thấy: Kết quả khảo sát phù hợp với nhận xét, đánh giá của các GV về mức độ sử dụng NNTH của

SVSP Toán năm thứ nhất. Kết quả khảo sát là một cơ sở để chúng tôi đề xuất các biện pháp giúp SVSP Toán góp phần phát triển NL sử dụng NNTH thông qua DH Logic toán.

D. Kết luận chung về thực trạng sử dụng NNTH trong dạy học Logic toán hiện nay

Thứ nhất: Kết quả khảo sát thông qua phiếu hỏi, qua phỏng vấn GV Toán, giáo viên toán và các SVSP Toán năm thứ nhất về những vấn đề liên quan đến NL sử dụng NNTH cho SVSP Toán

- SVSP Toán sử dụng NNTH trong học Toán, dạy Toán, nghiên cứu Toán ở các mặt đạt mức độ khá và tốt (từ 30% đến 55%), Như vậy kết quả cho thấy ở hầu hết các mặt tỉ lệ SVSP Toán đạt mức độ yếu và trung bình còn cao. Kết quả này phù hợp với kết quả khảo sát GV Toán trong trường ĐH về mức độ sử dụng NNTH của SVSP Toán.

- Việc nhận biết về vai trò của của Logic toán đối với sự phát triển NL sử dụng NNTH của SVSP Toán còn hạn chế, khả năng vận dụng kiến thức của môn này vào trình bày Toán, diễn giảng về Toán và chuẩn bị cho DH ở THPT sau này của SV còn chưa cao.

- Một số GV khi được phỏng vấn cũng cho rằng: SVSP Toán còn gặp nhiều khó khăn trong việc “nói toán”, như vậy khả năng truyền đạt về Toán của các SVSP Toán này trong rèn luyện nghiệp vụ SP sẽ gặp nhiều khó khăn. GV cần phải có biện pháp cụ thể giúp cho SVSP Toán tham gia vào các HĐ nhằm nâng cao khả năng trình bày, diễn giảng về Toán trong các giờ tự học, các buổi seminar.

Thứ hai: Kết quả khảo sát thông qua phiếu hỏi, qua phỏng vấn GV toán về thực trạng DH Logic toán trong trường ĐH.

- GV còn ít tài liệu để khai thác, mở rộng kiến thức, các bài tập liên quan đến sử dụng NNTH chưa phong phú và chưa có hệ thống.

- GV dạy Logic toán cũng đã quan tâm đến phát triển NL sử dụng NTTH cho SVSP Toán trong quá trình DH các HP Toán nói chung, nhưng chưa có biện pháp cụ thể hữu hiệu giúp SVSP Toán phát huy tối đa NL này.

Thứ ba: Kết quả khảo sát thông qua phiếu hỏi, qua phỏng vấn các GV Toán trong các trường ĐH và giáo viên ở THPT cho thấy: Quan niệm về các thành tố NL

sử dụng NNTH của SVSP Toán và dự kiến các biện pháp sư phạm cần thực hiện trong dạy học Logic toán theo hướng góp phần phát triển NL sử dụng NNTH đều nhận được sự đồng ý của hầu hết các GV và giáo viên (trên 90 %).

Tóm lại, NL sử dụng NNTH cho SVSP Toán rất cần được phát triển trong quá trình DH Toán và trong quá trình bồi dưỡng nghiệp vụ sư phạm nhằm đáp ứng được yêu cầu tốt nghiệp ĐH của SVSP Toán trong xu hướng đổi mới GD và cuộc cách mạng công nghệ 4.0. Việc thông qua DH Logic toán để góp phần phát triển NL này là rất cần thiết và có thể thực hiện được. Tuy nhiên, dựa vào việc phỏng vấn và kết quả khảo sát trên, chúng tôi nhận thấy việc DH Logic toán theo hướng góp phần phát triển NL sử dụng NNTH cho SVSP Toán còn gặp không ít khó khăn sau:

- Khối lượng kiến thức truyền đạt trong một tiết là tương đối lớn nên nhằm đảm bảo đúng tiến độ chương trình đối với GV là một vấn đề cần giải quyết. Chính vì vậy trong các giờ học việc GV tổ chức các HĐ cho SVSP rèn luyện sử dụng NNTH còn nhiều vướng mắc.

- Việc phát triển NL sử dụng NNTH cho SVSP Toán cần diễn ra xuyên suốt quá trình dạy học ĐH. Do vậy, cần sự kết hợp với các HP về Toán, các học phần PPDH môn toán và trong các giờ thực hành nghiệp vụ giảng dạy.

Đây cũng chính là một trong các nguyên nhân dẫn đến kết quả đánh giá về NL sử dụng NNTH của SVSP Toán ở mức độ trung bình còn chiếm tỉ lệ cao. Từ đó, chúng tôi quan tâm nghiên cứu DH Logic toán trong đề tài này theo định hướng:

Lựa chọn nội dung và biện pháp DH phù hợp và tổ chức thực hiện hiệu quả DH Logic.

Nâng cao nhận thức của GV, đặc biệt là các GV giảng dạy môn Toán cơ bản trong trường ĐH khoa SP, GV dạy học môn PPDH về tầm quan trọng của việc phát triển NL sử dụng NNTH cho SVSP Toán và vai trò của GV trong nhiệm vụ này.

Cần có sự hỗ trợ của các GV tham gia DH từ năm thứ nhất đến năm thứ tư trong việc rèn luyện tiếp nhận và sử dụng NNTH trong học Toán, dạy Toán, nghiên cứu Toán cho SVSP Toán.

1.7. Kết luận chương 1

Trong chương 1, chúng tôi đã làm rõ được DH Logic toán trong đào tạo giáo viên Toán không những giúp SVSP Toán hiểu được các đối tượng, quan hệ của toán

học mà còn giúp SVSP Toán phát triển tư duy logic trong học tập, biết biểu đạt vấn đề một cách ngắn gọn, chính xác, biết vận dụng Logic toán giải quyết các vấn đề liên quan đến thực tiễn, nhất là các hoạt động DH Toán trong tương lai. Chính vì vậy, nghiên cứu đề tài *“Dạy học Logic toán theo hướng góp phần phát triển năng lực sử dụng ngôn ngữ toán học cho sinh viên sư phạm Toán”* là cần thiết, có ý nghĩa khoa học và giá trị thực tiễn

Chương 1, chúng tôi đã giải quyết được các vấn đề sau: Tìm hiểu về NL, NL nghề nghiệp, NN, NNTH, NL sử dụng NNTH của SVSP Toán. Đặc biệt, luận án đã xác định các thành tố và chỉ báo của NL sử dụng NNTH của SVSP Toán, từ đó làm cơ sở cho việc thực hiện các nhiệm vụ của chương 2 và chương 3.

Để làm cơ sở thực tiễn cho biện pháp của luận án, chúng tôi đã tiến hành khảo sát ở trường ĐH có đào tạo giáo viên Toán, khảo sát một số giáo viên Toán ở trường THPT, khảo sát SVSP Toán để xác định những nét căn bản về thực trạng dạy học Logic toán theo hướng góp phần phát triển NL sử dụng NNTH hiện nay. Kết quả thu được là NL sử dụng NNTH cho SVSP Toán cần được chú trọng phát triển và thông qua DH Logic toán để góp phần phát triển NL này là có thể thực hiện được.

Qua nghiên cứu các nguồn tài liệu và trên cơ sở những kết quả khảo sát này, chúng tôi có cơ sở lý luận và thực tiễn đề xuất năm biện pháp sư phạm trong DH Logic toán theo hướng góp phần phát triển NL sử dụng NNTH cho SVSP Toán được trình bày trong chương 2.

Chương 2

CÁC BIỆN PHÁP SỰ PHẠM GÓP PHẦN

PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC SỬ DỤNG NGÔN NGỮ TOÁN HỌC CHO SINH VIÊN SỰ PHẠM TOÁN THÔNG QUA DẠY HỌC LOGIC TOÁN

Nội dung chính của chương này là xây dựng các biện pháp sự phạm góp phần phát triển NL sử dụng NNTH cho SVSP Toán ở trường ĐH khoa SP thông qua DH Logic toán.

2.1. Định hướng xây dựng các biện pháp phát triển năng lực sử dụng ngôn ngữ toán học cho sinh viên sự phạm Toán thông qua dạy học Logic toán

2.1.1. Định hướng 1

Các biện pháp sự phạm được thực hiện dựa trên những thành tựu của khoa học hiện đại và lý luận dạy học ĐH, phù hợp với cơ sở lý luận của NN, NNTH, NL, NL sử dụng NNTH của SVSP Toán. Tuân thủ theo lý luận DH bộ môn Toán.

2.1.2. Định hướng 2

Các biện pháp sự phạm cần góp phần quan trọng trong việc giúp SVSP Toán tích cực nhận thức, tự phát hiện vấn đề, tự giải quyết vấn đề trong DH Logic toán. Các biện pháp cần gia tăng ở SVSP Toán khả năng thu nhận thông tin và chuyển đổi thông tin từ NNTN sang NNTH. Theo đó, các biện pháp tạo cần xây dựng các tình huống, tạo cơ hội cho SVSP Toán các HĐ sử dụng thành thạo từ vựng, ngữ nghĩa, cú pháp trong DH toán và nghiên cứu toán.

2.1.3. Định hướng 3

Các biện pháp sự phạm được xây dựng dựa trên: Các thành tố của NL sử dụng NNTH của SVSP Toán; Chuẩn đầu ra chương trình đào tạo ngành SP toán của một số trường ĐH; NL nghề nghiệp của giáo viên Toán THPT.

2.1.4. Định hướng 4

Các biện pháp sự phạm nhằm mục đích nâng cao ý thức tự học và tham gia nghiên cứu khoa học cho SVSP Toán các trường ĐH. Trong quá trình đào tạo nghề, GV cần phải chú ý đến các HĐ rèn luyện kỹ năng nghề nghiệp cho SVSP Toán, kết nối chặt chẽ các kiến thức dạy ở ĐH với những kiến thức, kỹ năng DH ở trường phổ thông.

2.1.5. Định hướng 5

Các biện pháp sư phạm được xây dựng dựa trên những cơ sở quan trọng: đó là đảm bảo mục tiêu, nội dung và chuẩn kiến thức, kỹ năng của chương trình Logic toán. Cần chú trọng đặc điểm vai trò, vị trí của NNTH trong mối quan hệ mật thiết với NNTN khi tổ chức DH Toán học. Thông qua DH Logic toán giúp cho SVSP Toán có ý thức sâu sắc hơn trong sử dụng NNTH, khắc phục và hạn chế được những sai lầm khi sử dụng NNTH trong quá trình học toán, dạy toán và nghiên cứu Toán. Từ đó, giúp SVSP Toán đánh giá được NL sử dụng NNTH của bản thân và của HS.

2.2. Các biện pháp góp phần phát triển NL sử dụng NNTH cho SVSP Toán

Trên cơ sở đã xác định các thành tố NL sử dụng NNTH của SVSP Toán, các chỉ báo và mức độ phát triển NL sử dụng NNTH ở chương 1. Chúng tôi đề xuất năm biện pháp góp phần phát triển NL sử dụng NNTH cho SVSP Toán thông qua DH Logic toán.

- Biện pháp 1, 2: Chủ yếu được thực hiện khi GV dạy học Logic toán.
- Biện pháp 3, 4: Hướng vào việc khai thác giáo trình, viết tài liệu tham khảo theo hướng góp phần phát triển NL sử dụng NNTH. Rèn luyện cho SVSP Toán tự học, tự nghiên cứu và thực hành sử dụng NNTH trong giảng dạy, trong giao tiếp toán học thông qua seminar các chuyên đề về Toán.
- Biện pháp 5: Hướng vào việc tự nghiên cứu, đánh giá của SVSP Toán, rèn luyện cho SV đánh giá NL sử dụng NNTH của bản thân và của HS.

2.2.1. Biện pháp 1: Thiết kế tình huống để tạo cơ hội nhận thức thông qua tự phát hiện và giải quyết vấn đề, giúp SVSP Toán lĩnh hội và sử dụng phù hợp ngôn ngữ toán học khi dạy học Logic toán

2.2.1.1. Mục đích của biện pháp

Giúp SVSP Toán tích cực nhận thức thông qua tự phát hiện vấn đề, tự giải quyết vấn đề, lĩnh hội được (từ vựng, cú pháp, ngữ nghĩa) của Logic toán, góp phần làm giàu thêm vốn từ vựng toán học.

Giúp cho SVSP Toán sử dụng NNTH và NNTN một cách linh hoạt, hiểu đúng và sử dụng hợp lý các ký hiệu, hình vẽ, sơ đồ, biểu đồ, bảng, các biểu diễn toán học trong quá trình DH khái niệm, định lý, quy tắc, phương pháp.

Mục đích của biện pháp này giúp cho SVSP Toán phát triển các chỉ báo 1.1, 1.2, 1.3, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2 của NL sử dụng NNTH.

2.2.1.2. Cơ sở khoa học của biện pháp

Theo định hướng đổi mới PPDH hiện nay là: PPDH cần hướng vào việc tổ chức cho người học tập trong HĐ và bằng HĐ tự giác, tích cực, chủ động sáng tạo [dẫn theo 47]. Do vậy cần tạo cho người học học tập với nhu cầu và tinh thần trách nhiệm cao hơn, tích cực nhận thức vấn đề, thảo luận nhiều hơn để diễn đạt một vấn đề về toán học nhiều hơn, lượng kiến thức thu được nhiều hơn.

Tác giả Hoàng Chúng (1994) [14], đã khẳng định về NNTH: Là một hệ thống kí hiệu, quy ước, mỗi phương tiện trực quan là một loại NN, do đó nó phải được nghiên cứu, học tập, luyện tập mới có thể hiểu được, sử dụng được, mới trở nên rõ ràng “trực quan” được, mới trở thành một công cụ nhận thức, một phát hiện DH hiệu quả. Vì vậy trong DH Toán phải chú trọng “các nguyên tắc ngữ pháp” của NN trực quan. Khi DH Logic toán, GV nên tận dụng các cơ hội làm rõ cách sử dụng mô hình sơ đồ, hình vẽ, kí hiệu để minh họa cho các khái niệm, định lý, công thức.

Theo tác giả Ngô Thúc Lan và các tác giả khác (2000), *"Định lý toán học là một hàm mệnh đề hằng đúng với mọi giá trị của các biến, mà tính đúng đắn của nó được thiết lập bằng một phép chứng minh xuất phát từ những tiên đề, những khái niệm đã được định nghĩa và những định lý đã được thiết lập trước, tuân theo các quy tắc của Logic toán"* [43]. Do vậy, thông qua DH các định lý Toán học, GV có nhiều cơ hội thiết kế tình huống để SVSP Toán lĩnh hội và sử dụng phù hợp NNTH.

2.2.2.3. Hướng dẫn thực hiện biện pháp

Để phát triển NL sử dụng NNTH, SVSP Toán cần hiểu và sử dụng đúng từ vựng, ngữ nghĩa, cú pháp của NNTH. Chính vì vậy việc đầu tiên là GV tạo cơ hội cho SV tích cực, chủ động, linh hoạt và sử dụng chính xác NNTH thông qua DH các khái niệm, định lý, quy tắc trong Logic toán.

Thứ nhất: Thiết kế tình huống, tạo cơ hội cho SVSP Toán tích cực nhận thức, tự phát hiện vấn đề, tự giải quyết vấn đề, sử dụng đúng các từ vựng, kí hiệu, biểu diễn toán học về phương diện ngữ nghĩa, cú pháp thông qua DH các khái niệm toán học của Logic toán.

GV thiết kế tình huống, tạo cơ hội cho SVSP Toán tự phát hiện vấn đề và giải quyết vấn đề khi dạy học khái niệm qua các HĐ sau:

Bước 1: Sử dụng NNTH để tiếp nhận các khái niệm mới.

Yêu cầu SVSP Toán nghiên cứu tài liệu, phát hiện ý tưởng xây dựng khái niệm, cách gọi tên, cách viết, cách sử dụng kí hiệu, hình vẽ, sơ đồ, biểu đồ, mô tả cấu tạo, ý nghĩa của khái niệm mới, tìm hiểu các dạng biểu diễn mới, các thuật ngữ mới. Tìm hiểu tên gọi của khái niệm, tên gọi của khái niệm có lịch sử và ý nghĩa nhất định, khắc sâu cho họ tên gọi của khái niệm gắn liền với nội dung của nó, giúp họ phân biệt được khái niệm này với khái niệm khác, tránh được sai sót khi sử dụng khái niệm.

SVSP Toán cần nắm được các định nghĩa thường có cấu trúc sau:

Từ mới (biểu thị khái niệm mới)	(Những) từ chỉ miền đối tượng đã biết (loại)	Tân từ (diễn tả sự khác biệt về chủng)
---------------------------------	--	--

Bước 2: Khám phá nội dung khái niệm

Đây là bước quan trọng, giúp SVSP Toán có thể định nghĩa chính xác khái niệm, hiểu rõ ngữ nghĩa của NNTH. Thực hiện HĐ nhận dạng và thể hiện các khái niệm toán học, các kí hiệu, biểu đồ, sơ đồ.

Để định nghĩa được khái niệm, người học cần tập hợp đầy đủ, chính xác các thuộc tính đặc trưng của khái niệm. Trong các khái niệm toán học, cần phân biệt những khái niệm về một đối tượng và những khái niệm về một quan hệ.

Bước 3: Sử dụng NNTH để thực hành vận dụng khái niệm

Các yếu tố của Logic toán chính là phương tiện để SVSP Toán tiến hành các HĐ nhận dạng, thể hiện và vận dụng khái niệm được thuận lợi và chính xác. Khi nhận dạng, thể hiện khái niệm (lấy được các ví dụ, phản ví dụ), SVSP Toán đã thực hiện yêu cầu logic trong định nghĩa khái niệm và chỉ rõ mô hình của khái niệm. Trong khi sử dụng khái niệm, GV luôn lưu ý cho SVSP Toán cách sử dụng các cụm từ: "gọi là...nếu", "vì...nên; ta có" ; “do đó,...” trong việc lí giải các quan hệ toán học, phát triển khả năng lập luận toán học.

Các bước tiến hành như sau:

- Đưa ra tình huống để SVSP Toán vận dụng khái niệm đó, các kí hiệu, biểu đồ, sơ đồ trong các tình huống cụ thể, có tính minh họa.

- GV cần dành thời gian cho SVSP Toán vận dụng các khái niệm, kí hiệu, biểu diễn trong trình bày, lập luận một cách phù hợp và sáng tạo.

Ở giai đoạn vận dụng khái niệm, nhờ thực hiện HĐ tư duy và NN theo các quy tắc của Logic toán, SVSP Toán phát hiện ra các tính chất mới, chứng minh định lý, giải bài toán hoặc xây dựng khái niệm mới.

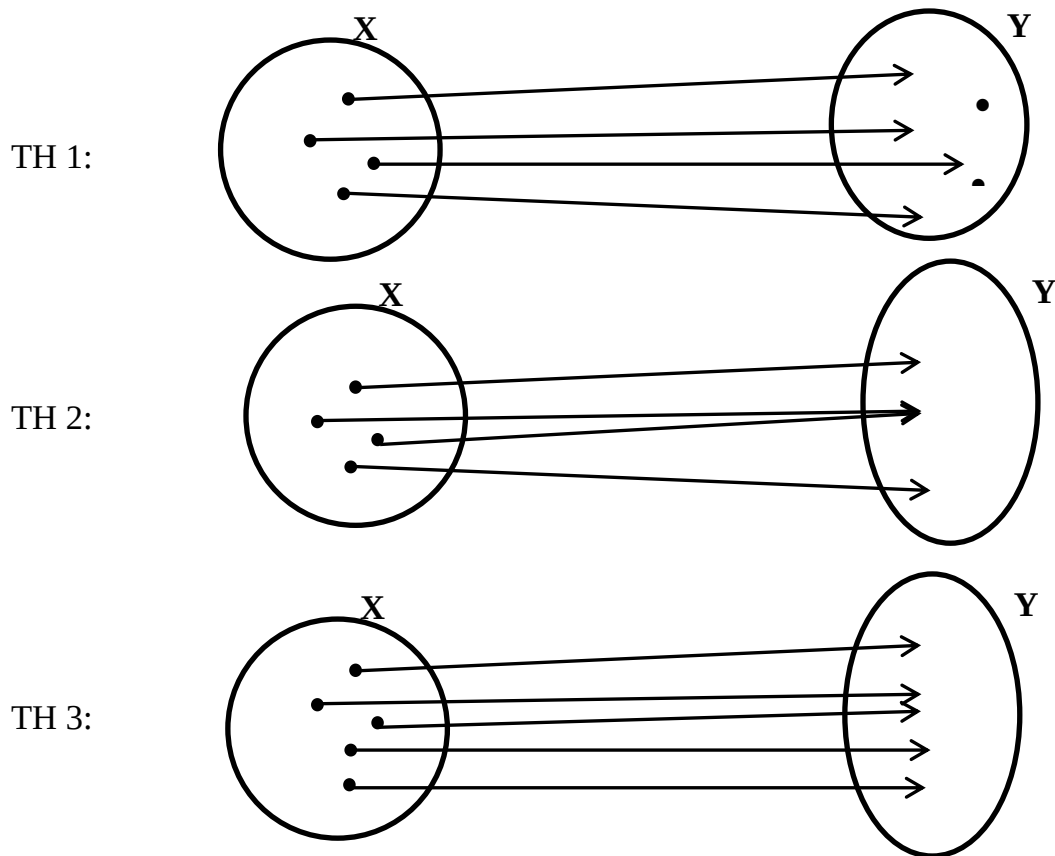
Như vậy: Các công việc cụ thể mà mỗi SVSP Toán cần phải thực hiện như sau:

- SVSP Toán đọc và tìm hiểu các tài liệu, để nắm được nội dung của bài học.
- Những vấn đề SVSP Toán cần trao đổi cùng nhau:
 - + Các thuật ngữ mới, kí hiệu mới xuất hiện trong khái niệm.
 - + Khái niệm này hình thành theo con đường nào, vì sao lại chọn con đường đó.
 - + Khái niệm có bao nhiêu thuộc tính đặc trưng, đó là những thuộc tính nào? Nếu bớt đi một trong các thuộc tính nào đó thì có ảnh hưởng đến khái niệm đó hay không?
 - + Sử dụng kí hiệu để trình bày tóm tắt định nghĩa khái niệm mới đó nếu có thể, tìm cách mô tả khái niệm bằng sơ đồ, kí hiệu, biểu tượng.
 - + Tập phiên dịch từ NNTN sang NNTH, SVSP Toán phát biểu định nghĩa đó theo NN bản thân, theo các cách khác nhau.
 - + Cần đưa những ví dụ nào và phản ví dụ nào để SVSP Toán hiểu rõ về ngữ nghĩa và cú pháp của khái niệm đó, tránh cho họ sử dụng sai khái niệm đó trong giải quyết các vấn đề toán học.
 - + Yêu cầu SVSP phát biểu định nghĩa đó theo các cách khác nhau.

Ví dụ 2.1. Khi DH khái niệm “Đơn ánh” trong chương lý thuyết tập hợp và ánh xạ [10]. GV hướng dẫn SVSP Toán thực hiện các HĐ sau:

Bước 1: GV tạo tình huống cho SV tiếp cận khái niệm đơn ánh: Cho f là một ánh xạ từ tập X đến tập Y , yêu cầu SV vẽ biểu diễn các trường hợp của ánh xạ trên bảng, trên giấy nháp theo yêu cầu sau .

- + Trường hợp 1: Hai hoặc nhiều phần tử của của X có chung một ảnh trong Y .
- + Trường hợp 2: Có những phần tử Y không phải là ảnh của bất cứ một phần tử nào của X .
- + Trường hợp 3: Ứng với mỗi phần tử của X có duy nhất một phần tử của Y .



Sơ đồ 2.1. Sơ đồ biểu diễn các ánh xạ từ tập X đến tập Y

GV nêu tình huống có vấn đề: Ta sẽ nghiên cứu trường hợp riêng khi mà một trong các tình huống trên không xảy ra. Nếu trường hợp 2 không xảy ra thì các trường hợp 1, trường hợp 3, biểu diễn theo hình vẽ trên có chung đặc điểm gì? SV quan sát rút ra các đặc điểm chung.

GV: Các ánh xạ có đặc điểm chung như trên được gọi là các ánh xạ đơn ánh. Qua quan sát các tình huống trên SV hình dung trong đầu về ngữ nghĩa của thuật ngữ "ánh xạ đơn ánh".

Xuất phát từ hình ảnh thực tế do SV tạo ra. SV đọc tài liệu, quan sát, gọi tên, chính xác hóa bằng lời, vận dụng thực hành nói và viết. Khi đó các thuật ngữ, kí hiệu, tính chất của khái niệm đơn ánh được tiếp thu một cách tự nhiên và sâu sắc.

Bước 2: Khám phá nội dung khái niệm

Dựa vào hình vẽ nhận xét trên của GV, SV quan sát và mô tả được nội dung của khái niệm đơn ánh, khi đó các thuật ngữ và kí hiệu mới được thấm thấu một cách tự nhiên.

- Với hai phần tử khác nhau bất kỳ của X thì ảnh của chúng cũng khác nhau.
- Yêu cầu SV phát biểu định nghĩa chính xác trong tài liệu.

Cách 1: Ta gọi ánh xạ $f : X \rightarrow Y$ là một đơn ánh, nếu với hai phần tử khác nhau bất kỳ của X thì ảnh của chúng cũng khác nhau.

Liên kết các kí hiệu để diễn đạt khái niệm, SV chuyển sang sử dụng NN kí hiệu toán học để tóm tắt định nghĩa như sau:

Ánh xạ $f : X \rightarrow Y$ là đơn ánh $\Leftrightarrow (\forall x_1, x_2 \in X, x_1 \neq x_2 \Rightarrow f(x_1) \neq f(x_2))$.

Cách diễn đạt bằng kí hiệu này giúp cho SV hình dung trực quan rõ ràng hơn về khái niệm đơn ánh, từ đó giúp họ vận dụng vào chứng minh các tính chất liên quan đến ánh xạ, đơn ánh được thuận lợi rất nhiều.

Từ định nghĩa trên GV yêu cầu SV sử dụng mệnh đề phản đảo để thay đổi cách phát biểu định nghĩa khái niệm nhưng vẫn đảm bảo nội dung về mặt ngữ nghĩa của khái niệm đơn ánh.

Cách 2: Ánh xạ $f : X \rightarrow Y$ là đơn ánh nếu với hai phần tử bất kì $x_1, x_2 \in X$ mà $f(x_1) = f(x_2)$ suy ra $x_1 = x_2$.

Bước 3: Sử dụng NNTH để thực hành vận dụng khái niệm

GV đưa ra ba tình huống. GV yêu cầu chia lớp thành ba nhóm. GV yêu cầu một SV trình bày kết quả trên bảng, yêu cầu các SV khác nhận xét, GV kiểm tra, đánh giá kết quả:

Tình huống 1: Cho $X = \{a, b, c, d\}$ và $Y = \{5, 7, 9, 11, 1\}$, xây dựng các đơn ánh từ X lên tập Y , từ Y lên tập X .

Tình huống 2: Yêu cầu mỗi SV xây dựng cho mình một ánh xạ là đơn ánh bằng công thức hoặc bằng bảng.

Tình huống 3: Chứng minh rằng nếu f là đơn ánh từ tập X đến Y và A, B là các tập con của X thì $f(X \setminus A) = f(X) \setminus f(A)$.

Thông qua thực hiện HĐ trên, GV giúp SVSP Toán rèn luyện khả năng tập diễn giảng, trình bày về Toán cho người khác hiểu, rèn luyện cho SVSP Toán khả năng tự phát hiện về khái niệm đơn ánh và cách chứng minh một ánh xạ là đơn ánh. Từ đó, giúp SV tích cực nhận thức, tức là phát triển ở SVSP Toán khả năng tự phát hiện và giải quyết vấn đề. Các HĐ trên góp phần giúp SV phát triển các chỉ báo 1.1, 1.3, 2.2, 3.1 của NL sử dụng NNTH. Trong bước 3 có nội dung nhỏ góp phần phát triển chỉ báo 5.1 của NL sử dụng NNTH cho SV.

Ví dụ 2.2. Khi DH khái niệm ánh xạ ngược của một ánh xạ trong chương 1 lý thuyết tập hợp và ánh xạ trong Logic toán [10].

GV thiết kế tình huống, tạo cơ hội cho SVSP Toán tích cực nhận thức, tự phát hiện vấn đề, thông qua thực hiện các HĐ sau đây:

Bước 1:

- GV thiết kế tình huống: Yêu cầu SV lập bảng so sánh các điểm giống nhau và khác nhau giữa các tính chất của khái niệm ánh xạ tích với tính chất của khái niệm tích các số thực.

- SV tích cực so sánh rút ra kết luận về các điểm giống nhau và khác nhau giữa hai khái niệm này.

- GV: Nêu vấn đề, ta sẽ gặp một sự khác nhau nữa giữa khái niệm tích ánh xạ với khái niệm tích các số thông thường. Từ phép nhân các số thực, SV định nghĩa khái niệm số nghịch đảo như sau "Hai số thực khác không a, b gọi là hai số nghịch đảo của nhau nếu $a.b = b.a = 1$ ". Tương tự với khái niệm này, SV tìm hiểu về khái niệm về ánh xạ nghịch đảo của một ánh xạ cho trước.

Bước 2: Khám phá nội dung khái niệm

- GV nêu vấn đề giúp SV tích cực nhận thức: Vậy thế nào là ánh xạ ngược của một ánh xạ? Khi đó SV liên tưởng giữa khái niệm số nghịch đảo với khái niệm mới này.

- Yêu cầu SV phát biểu định nghĩa theo NN của bản thân. SV khác nhận xét và GV chính xác hóa khái niệm này.

"Cho X, Y là hai tập hợp, giả sử $f: X \rightarrow Y, g: Y \rightarrow X$ là hai ánh xạ bất kì, $1_X, 1_Y$ là các ánh xạ đồng nhất trên X, Y và $g.f = 1_X$ và $f.g = 1_Y$, khi đó g gọi là ánh xạ ngược của ánh xạ f ".

- Yêu cầu SV phát biểu chính xác hoàn thiện định nghĩa theo tài liệu.

Định nghĩa: "Giả sử $f: X \rightarrow Y; g: Y \rightarrow X$ là hai ánh xạ sao cho $g.f = 1_X$ và $f.g = 1_Y$, khi đó g gọi là ánh xạ ngược của f " [10].

Với cách định nghĩa biểu diễn ở dạng hình thức này, SV sẽ gặp khó khăn khi xây dựng được ánh xạ ngược của một ánh xạ cho trước. Do vậy, GV hướng dẫn cho

SV hiểu rõ ngữ nghĩa của khái niệm ánh xạ này thông qua cách xây dựng ánh xạ ngược của một ánh xạ cho trước:

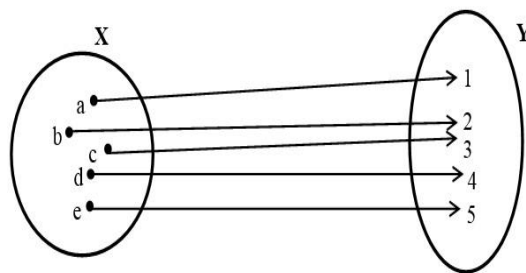
"Cho một ánh xạ $f : X \rightarrow Y$ với biểu thức cho trước $y = f(x)$, ta phải dựa vào phương trình $f(x) = y$ với $y \in R_f$ để tìm hàm số ngược. Nếu phương trình này có nghiệm duy nhất $x = f^{-1}(y)$ thì ta có thể xây dựng một hàm số ngược của f gọi là hàm số $g : Y \rightarrow X$ với y và x trong đó biểu thức $g(y) = f^{-1}(y)$ ".

Với cách trình bày này, SV hiểu rõ về mặt ngữ nghĩa của khái niệm ánh xạ ngược, thuận lợi khi họ thực hành tìm khái niệm tìm được ánh xạ ngược của một ánh xạ cho trước.

Bước 3: Sử dụng NNTH để thực hành vận dụng khái niệm

Tình huống 1: GV cho hình biểu diễn một ánh xạ f dưới dạng sơ đồ (sơ đồ 2.2)

Yêu cầu SV mô tả ánh xạ và tiến hành xây dựng ánh xạ ngược của ánh xạ $f : X \rightarrow Y$. HD này giúp SV vừa tạo ra sơ đồ Ven biểu thị ánh xạ ngược của ánh xạ f , đồng thời thực hành diễn giảng bằng lời cách xây dựng ánh xạ ngược, cách đặt tên ánh xạ ngược và kiểm tra lại.



Sơ đồ 2.2. Sơ đồ biểu diễn ánh xạ f

Tình huống 2: Yêu cầu SV xây dựng ánh xạ ngược của ánh xạ sau:

$$f : \mathbb{I} \rightarrow \mathbb{I} \quad x \mapsto x^2 - x + 1$$

HD này giúp SV thực hiện tìm ánh xạ ngược thông qua giải PT: $y = x^2 - x + 1$ với $x \in \mathbb{I}, y \in \mathbb{I}$. Khi đó SV phải thực hiện một dãy các cú pháp về giải và biện luận sự tồn tại nghiệm của PT bậc 2 ẩn x và tham số y .

Tình huống 3: Yêu cầu mỗi SV tự xây dựng ví dụ về ánh xạ ngược của một ánh xạ, SV viết trên giấy hoặc trả lời câu hỏi ngay trên lớp, yêu cầu từng cặp SV kiểm tra kết quả chéo nhau và đưa ra nhận xét đánh giá kết quả.

Thông qua các HD trên, GV giúp SV nắm được các kí hiệu và thuật ngữ, sơ đồ của khái niệm ánh xạ ngược, nắm được cách để xác định ánh xạ ngược của một ánh xạ cho trước dưới dạng công thức hoặc dạng bảng. Hơn nữa, giúp SV phân biệt được điểm khác biệt giữa khái niệm ánh xạ ngược và khái niệm nghịch đảo của một số thực. Từ đó, góp phần phát triển các chỉ báo 1.1, 2.1, 2.2, của NL sử dụng NNTH.

Ví dụ 2.3. Khi DH khái niệm "Các lượng từ" trong chương Logic vị từ [10].

GV tạo cơ hội cho SVSP Toán tích cực nhận thức thông qua thực hiện các HĐ theo các bước sau đây

Bước 1: GV yêu cầu SV đọc tài liệu (HĐ này giao cho SV trong giờ tự học), sau đó yêu cầu SV trình bày ý nghĩa của các thuật ngữ "tồn tại", "với mọi" trong Toán học.

GV:

- Các thuật ngữ mới cần giới thiệu trong bài học: Lượng từ tồn tại và lượng từ với mọi.

- Kí hiệu: Lượng từ tồn tại ($\exists$). Lượng từ với mọi ($\forall$).

- GV yêu cầu SV đặt lượng từ "tồn tại", "với mọi" trước hàm mệnh đề một biến " $\sin x = 1$ "; " $3x + 5 = 11$ " và nêu nhận xét về tính đúng sai của các câu đó. Ta được các câu:

"tồn tại số thực x thỏa mãn $\sin x = 1$ " là một mệnh đề đúng

"với mọi số thực x thỏa mãn $3x + 5 = 11$ " là một mệnh đề sai.

- SV rút ra nhận xét tổng quát dựa trên kết quả mà SV đã thực hiện: Như vậy, việc đặt từ "tồn tại" hoặc "với mọi" trước mỗi hàm mệnh đề một biến đã biến hàm mệnh đề đó thành một mệnh đề hoàn toàn xác định.

SV thực hành diễn đạt bằng NN bản thân các mệnh đề có cú pháp sau:

$\forall x, p(x) =$ "với mọi x , x có tính chất $p(x)$ " hoặc

"với mọi x , x thỏa mãn tính chất $p(x)$ ".

$\exists x, p(x) =$ "tồn tại x , x có tính chất $p(x)$ " hoặc

"tồn tại x , x thỏa mãn tính chất $p(x)$ ".

Bước 2: Tìm hiểu khái niệm

- GV yêu cầu SV liên kết các kí hiệu viết lại định nghĩa khái niệm dưới dạng kí hiệu Toán học: nếu kí hiệu $P(x)$ là tập hợp các hàm mệnh đề trên không gian X ,

+ Lượng từ "với mọi" là ánh xạ từ tập $P(x)$ đến tập $\{0, 1\}$.

Cú pháp: $\forall: P(x) \rightarrow \{0, 1\}$.

$$\varphi(x) \rightarrow \forall \varphi(x)$$

+ Lượng từ "tồn tại" là ánh xạ từ tập $P(x)$ đến tập $\{0, 1\}$.

Cú pháp: $\exists: P(x) \rightarrow \{0, 1\}$.

$$\varphi(x) \rightarrow \exists \varphi(x)$$

SV phát biểu lại định nghĩa theo NN của bản thân.

Bước 3: Dùng NNTH để thực hành, vận dụng khái niệm lượng từ

- Tình huống 1: GV yêu cầu SV diễn đạt các mệnh đề sau đây bằng NN thông thường, chỉ ra tính đúng, sai của các mệnh đề đó:

$$\forall x \in \mathbb{R}, \forall y \in \mathbb{R}, \log x + \log y = 2.$$

$$\forall x \in \mathbb{R}, \forall y \in \mathbb{R}, \sin x + \sin y = 1.$$

- Trong toán học, cùng với NNTN, người ta dùng kí hiệu, công thức của Logic mệnh đề và Logic vị từ để biểu thị nhiều sự kiện dưới những dạng ngắn gọn hơn.

Tình huống 2: GV yêu cầu SV thực hành sử dụng NN của logic vị từ để phiên dịch khái niệm hàm số $f(x)$ có tập xác định $x_0 \in D_f$ gián đoạn tại điểm $x_0 \in D_f$ theo NN “ $\varepsilon - \delta$ ” được biểu thị bởi các kí hiệu của công thức của logic vị từ:

$$f(x) \text{ gián đoạn tại } x_0 \Leftrightarrow (\exists \varepsilon > 0, \forall \delta > 0, \exists x \in D_f, (|x - x_0| < \delta \Rightarrow |f(x) - f(x_0)| \geq \varepsilon)).$$

Thông qua các HĐ trên, GV giúp cho SVSP Toán nắm được ngữ nghĩa và kí hiệu của lượng từ tồn tại và với mọi, SVSP Toán được thực hiện các HĐ chuyển đổi từ NNTH sang NNTN và ngược lại, biết sử dụng kí hiệu để tóm tắt một khái niệm dưới dạng ngắn gọn và logic. Do vậy, các HĐ trên giúp SVSP Toán phát triển các chỉ báo 1.1, 1.2, 1.3, 2.1 của NL sử dụng NNTH.

Thứ hai: Rèn luyện cho SVSP Toán sử dụng NNTH tự phát hiện vấn đề và giải quyết vấn đề trong DH các định lý, quy tắc của Logic toán

Các định lý cùng với các khái niệm toán học tạo thành nội dung cơ bản của môn Toán, làm nền tảng cho việc rèn luyện kỹ năng bộ môn, đặc biệt là khả năng suy luận và chứng minh toán học, phát triển NL trí tuệ chung, rèn luyện tư tưởng và đạo đức. Việc DH các định lý toán học đối với SVSP Toán, theo chúng tôi cần đạt được các yêu cầu sau đây:

- Rèn luyện cho SVSP Toán sử dụng chính xác NNTH trong DH định lý, quy tắc.

- SVSP Toán nắm được hệ thống định lý và mối liên hệ giữa chúng trong Logic toán, từ đó có khả năng vận dụng chúng vào HĐ giải toán, dạy toán, nghiên cứu toán và trong giải quyết các vấn đề trong thực tiễn.

- SVSP Toán phát triển NL chứng minh toán học, hình thành kỹ năng hướng dẫn hỗ trợ HS phổ thông từ chỗ hiểu chứng minh, trình bày lại chứng minh và nâng lên đến mức độ biết cách suy nghĩ để tìm ra chứng minh.

SVSP Toán hiểu được các định lý là những hàm mệnh đề hằng đúng và phải được chứng minh, các mệnh đề thường có cấu trúc dạng “Nếu p thì q ” trong đó p, q là những hàm mệnh đề.

Để đạt được hiệu quả cao góp phần phát triển NL sử dụng NNTH cho SVSP Toán qua DH các định lý, quy tắc thì GV cần vận dụng linh hoạt các phương pháp, hình thức tổ chức DH và thực hiện theo các bước sau:

Bước 1: Tổ chức HĐ để SV lĩnh hội các định lý, quy tắc.

SV bàn bạc thảo luận các vấn đề sau đây:

- + Sử dụng các thao tác tư duy logic để xây dựng định lý.
- + Phân tích, nêu bật những ý quan trọng chứa đựng trong định lý một cách tường minh hay ẩn tàng.
- + Phân biệt được giữa định nghĩa và định lý, mối quan hệ giữa các hình thức của định lý trong toán học, cơ sở của việc thiết lập, phát biểu định lý bằng nhiều cách khác nhau, sắp xếp và hệ thống hóa các định lý trong chương.
- + Bản thân SV phải thấy được sự cần thiết phải chứng minh định lý.
- + Sử dụng thành thạo các quy tắc suy luận logic về mặt ngữ nghĩa và cú pháp trong chứng minh toán học.
- + Nếu $p = 1$ và $(p \Rightarrow q) = 1$ thì ta có một định lý, p gọi là giả thiết, q gọi là kết luận của định lý và được viết dưới dạng một mệnh đề kéo theo $(p \Rightarrow q)$.

Bước 2: Tiến hành chứng minh định lý

Cần rèn luyện cho SV sử dụng thành thạo những quy tắc kết luận logic thường dùng; quy tắc kết luận, quy tắc bắc cầu, quy tắc phản chứng, bên cạnh đó GV cần quan tâm đến việc cho SV chỉ ra các quy tắc suy luận không quy tắc không hợp logic mà họ hay gặp trong quá trình DH toán.

Khuyến khích SV chứng minh một định lý Toán học trong theo ba mức độ sau đây: SV hiểu được chứng minh, SV trình bày lại chứng minh, SV độc lập chứng minh.

Trong bước 2, SV được rèn luyện khả năng nghe hiểu và ghi chép trong giờ học kiến thức mới. Việc được nhận xét, điều chỉnh, bổ sung các bản ghi chép chứng minh giúp cho SV phát triển khả năng nghe hiểu, ghi chép, trình bày toán.

Bước 3: Sử dụng NNTH để vận dụng các định lý, quy tắc trong giải toán.

Thực hành sử dụng các định lý, quy tắc, được thể hiện bằng việc sử dụng linh hoạt NNTH trong giải quyết các tình huống trong toán học và trong thực tiễn. GV có thể thực hiện theo các gợi ý sau:

- Yêu cầu SV khai thác các ví dụ liên quan đến thực tiễn để SV tham gia tích cực vào các HĐ nhận dạng và thể hiện định lý.

- GV thiết kế các bài tập để kiểm tra và đánh giá SV về các mặt: mức độ vận dụng định lý, quy tắc, khả năng sử dụng thành thạo NNTH.

Ví dụ 2.4: Sau khi học xong khái niệm về ảnh và tạo ảnh của một tập hợp qua một ánh xạ trong chương 1 về lý thuyết tập hợp và ánh xạ.

GV nêu vấn đề: SV đã chứng minh được tính chất $f(A \cap B) \subset f(A) \cap f(B)$, với ánh xạ $f: X \rightarrow Y$, A, B là hai tập con của tập X . Trong bao hàm thức trên, nếu thay phép giao bởi phép hợp hai tập hợp thì bao hàm thức trên có thay đổi không?

SV dự đoán kết quả $f(A \cup B) = f(A) \cup f(B)$?

Bước 1: GV đã thiết kế và tạo cho SV một tình huống có vấn đề.

GV tổ chức HĐ để SV tự nhận thức và lĩnh hội công thức.

Bước 2: Tiến hành chứng minh định lý

- SV: Ta cần kiểm tra tính đúng đắn của hai bao hàm thức sau đây:

$$f(A \cup B) \supset f(A) \cup f(B) \quad (1)$$

$$f(A \cup B) \subset f(A) \cup f(B) \quad (2)$$

- Yêu cầu một SV sử dụng kí hiệu toán học của ảnh của một tập hợp, hợp của hai tập hợp để trình bày chứng minh bao hàm thức (1):

$$\text{Lấy một phần tử } y \in f(A) \cup f(B) \Rightarrow \begin{cases} y \in f(A) \\ y \in f(B) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \exists x_1 \in A: y = f(x_1) \\ \exists x_2 \in B: y = f(x_2) \end{cases}$$

$$\Rightarrow \exists x \in A \cap B \text{ sao cho } y = f(x) \text{ hay } y \in f(A \cap B)$$

- Yêu cầu SV khác sử dụng kí hiệu về ảnh của một tập hợp, hợp của hai tập hợp để kiểm tra tính đúng đắn của bao hàm thức (2).

Lấy một phần tử $y \in f(A \cup B) \Rightarrow \exists x \in A \cup B: y = f(x)$

Theo định nghĩa về ảnh của một tập hợp $\Rightarrow \begin{cases} \exists x \in A: y = f(x) \\ \exists x \in B: y = f(x) \end{cases}$
 $\Rightarrow y \in f(A) \cup f(B)$

Từ những chứng minh của (1) và (2) ta có định lý.

- GV yêu cầu SV ghi rõ giả thiết và kết luận của định lý.
- Yêu cầu SV cần diễn đạt công thức theo NN của bản thân:

$$f(A \cup B) = f(A) \cup f(B)$$

"Ảnh của tập hợp A hợp B bằng ảnh của tập A hợp với ảnh của tập B qua ánh xạ f".

- GV yêu cầu SV phát biểu bằng NNTN phương pháp chung để chứng minh hai tập hợp bằng nhau.

Trong khi trình bày viết trên bảng, GV yêu cầu SV vừa viết bảng kết hợp diễn đạt bằng NN của bản thân cho các SV khác hiểu và chuyển ý tương từ nói toán sang viết toán.

Bước 3: Sử dụng NNTH để vận dụng các định lý, rèn luyện cho SV tập dượt nghiên cứu sâu về một vấn đề của Toán.

Tình huống 1: Yêu cầu một SV trình bày lời giải của bài toán sau:

Bài toán: Cho ánh xạ $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ xác định bởi công thức $f(x) = x^2$.

$$A = \{1\}, B = \{-1\}, C = \{1, 2\}, D = \{4, 5\}$$

- a) Xác định các tập hợp $f(A \cup B)$, $f(A) \cup f(B)$, $f(X \setminus A)$, $f(X) \setminus f(A)$.
- b) Xác định các tập hợp $f(C \cap D)$, $f(C) \cap f(D)$.

GV: Yêu cầu SV khác dự đoán kết quả phần b) và dùng biểu đồ Ven để minh họa kết quả $f(C \cap D) \neq f(C) \cap f(D)$, $f(C \cap D) \subset f(C) \cap f(D)$.

Tình huống 2: Yêu cầu SV vận dụng định lý trên và sử dụng các khái niệm về giao của nhiều tập hợp, tính chất kết hợp của phép hợp để chứng minh bài tập sau: Cho A, B, C là ba tập hợp tùy ý, chứng minh rằng:

$$f(A \cup B \cup C) = f(A) \cup f(B) \cup f(C)$$

Khi thực hiện chứng minh hai tập hợp bằng nhau, SVSP cần sử dụng được tính chất kết hợp của phép toán hợp hai tập hợp để biểu diễn hợp của ba tập hợp dưới dạng hợp của hai tập hợp: $A \cup B \cup C = (A \cup B) \cup C$, sau đó áp dụng định lý trên cho hai tập hợp $A \cup B, C$.

Thông qua ví dụ trên, GV giúp cho SVSP Toán sử dụng các kí hiệu, ngữ nghĩa, cú pháp của các khái niệm ảnh, tạo ảnh của một tập hợp qua một ánh xạ, cách chứng minh hai tập hợp bằng nhau, đồng thời giúp SVSP Toán sử dụng các lập luận và suy luận toán học trong chứng minh định lý. Hơn nữa, thông qua các HĐ trong các tình huống trên sẽ giúp cho SVSP Toán tập dượt khả năng tự nghiên cứu vấn đề trong học Toán, SVSP Toán hiểu được phương pháp làm việc trong Toán học, tức là GV hình thành cho SV khả năng tập dượt nghiên cứu khoa học. Các HĐ trên giúp SVSP Toán phát triển các chỉ báo 1.3, 2.2, 3.1, 3.2 của NL sử dụng NNTH.

Những bài tập này GV có thể giao cho SVSP Toán thực hiện trong các giờ chữa bài tập, giờ tự học.

Ví dụ 2.5: Sau khi học xong về Luật của logic vị từ, GV yêu cầu SVSP Toán chứng minh định lý sau: Chứng minh công thức sau là luật logic

$$(\forall x, (\varphi(x) \Rightarrow \psi(x))) \Rightarrow ((\forall x, \varphi(x)) \Rightarrow (\forall x, \psi(x))) \text{ với } x \in X.$$

Bước 1: Khi GV yêu cầu SV chứng minh công thức trên là một luật, tức là đã nêu một tình huống có vấn đề.

- SV phân tích để thấy cú pháp của công thức trên công thức trên có cấu trúc dạng mệnh đề kéo theo $A \Rightarrow B$, trong đó:

$$A = (\forall x, (\varphi(x) \Rightarrow \psi(x))), B = (\forall x, \varphi(x) \Rightarrow (\forall x, \psi(x))) \text{ với } x \in X.$$

- GV yêu cầu SV phát biểu về mặt ngữ nghĩa của mệnh đề kéo theo.
- SV thực hiện chuyển đổi chứng minh công thức trên về chứng minh một công thức của logic mệnh đề là hằng đúng, bằng cách đưa về chứng minh một mệnh đề kéo theo là hằng đúng.

Bước 2: Tiến hành chứng minh

- GV gợi ý cho SV trả lời theo từng ý hoặc gợi ý các bước để SV tự lập luận trình bày, bằng cách này GV nhận được phản hồi nhanh, kiểm tra được nhiều đối tượng SV, tạo thói quen SV làm việc tích cực trong lớp. Từ đó SV trình bày chứng minh định lý trên như sau:

Giả sử φ_0, ψ_0 là hai hàm mệnh đề bất kỳ nào đó xác định trên không gian X .
Ta cần chứng minh mệnh đề

$$(\forall x, (\varphi_0(x) \Rightarrow \psi_0(x)) \Rightarrow ((\forall x, \varphi_0(x)) \Rightarrow (\forall x, \psi_0(x))) \text{ là hằng đúng} \quad (1)$$

$\Leftrightarrow \forall x, (\varphi_0(x) \Rightarrow \psi_0(x))$ đúng thì mệnh đề $(\forall x, \varphi_0(x) \Rightarrow \forall x, \psi_0(x))$ cũng đúng.

Thật vậy, nếu mệnh đề $\forall x, (\varphi_0(x) \Rightarrow \psi_0(x))$ đúng thì :

$$\begin{aligned} E(\varphi_0(x) \Rightarrow \psi_0(x)) &= X \\ \Leftrightarrow E\varphi_0(x) &\subset E\psi_0(x) \end{aligned} \quad (2)$$

Để chứng minh mệnh đề $\forall x, \varphi_0(x) \Rightarrow \forall x, \psi_0(x)$ đúng, ta chỉ cần chứng minh:

Nếu $\forall x, \varphi_0(x)$ đúng thì $\forall x, \psi_0(x)$ cũng đúng.

$$\text{Khi mệnh đề } \forall x, \varphi_0(x) \text{ đúng thì ta có: } E\varphi_0(X) = X \quad (3)$$

Từ (2) (3) ta có $E\varphi_0(X) = X$ hay nói cách khác mệnh đề $\forall x, \varphi_0(x)$ đúng.

- Yêu cầu SV vừa trình bày trên bảng vừa trình bày diễn giảng cho các SV khác nghe và góp ý và sau đó trình bày vào vở. GV theo dõi góp ý kịp thời cho SV. Quá trình này diễn ra thường xuyên sẽ giúp cho SV phát triển được kĩ năng nghe hiểu, ghi chép, diễn giảng các nội dung Toán học.

Bước 3: Sử dụng NNTH để vận dụng công thức trong giải toán.

- Yêu cầu 1: SV diễn đạt công thức bằng NN của bản thân.
- Yêu cầu 2: SV dùng suy luận tương tự phát biểu từ luật trên thành quy tắc suy luận trong logic vị từ
- Yêu cầu 3: SV sử dụng phương pháp suy luận tương tự để chứng minh công thức sau là luật: $\overline{\forall x, \varphi(x)} \Leftrightarrow \exists x, \overline{\varphi(x)}$.

Trong tình huống này, GV gọi một SV lên bảng trình bày chứng minh, gọi SV khác nhận xét, trên cơ sở đó GV nhận xét và đánh giá lời giải đó của SV.

Thông qua ví dụ trên, GV sẽ giúp cho SVSP Toán sử dụng được các kí hiệu và công thức trong logic vị từ, rèn luyện cho SVSP Toán lập luận chặt chẽ, suy luận logic trong chứng minh một định lý. Hơn nữa còn giúp SVSP Toán rèn luyện chuyển đổi từ NNTH sang NNTN, rèn luyện cách viết một công thức của logic vị từ và tập cho SV nói về Toán. Các HĐ này góp phần phát triển các chỉ báo 1.3, 2.1, 2.2, 3.1 của NL sử dụng NNTH.

Những HĐ này SV được thực hiện trong các giờ học chính khóa trên lớp.

2.2.1.4. Lưu ý khi thực hiện biện pháp 1

Thông qua việc thiết kế các tình huống DH trong Logic toán, GV giúp SVSP Toán lĩnh hội tốt các khái niệm, định lý, qui tắc. Hơn nữa, thông qua DH các khái niệm, định lý, qui tắc là cơ sở để SV có được vốn từ vựng, kí hiệu Toán học phong phú. Các HĐ trình bày ở trên khi DH các khái niệm, định lý trong Logic toán sẽ giúp cho SVSP Toán phát triển NL sử dụng NNTH. SVSP Toán sẽ hiểu sâu sắc về phương diện ngữ nghĩa và cú pháp của một khái niệm, một công thức và sử dụng thành thạo khi vận dụng vào trong giải toán. Mặt khác, trong quá trình DH việc thường xuyên phát biểu một định nghĩa, định lý theo nhiều cách khác nhau sẽ giúp cho SVSP Toán có cách nhìn nhận sự vật hiện tượng theo nhiều cách khác nhau trong mối quan hệ với sự vật hiện tượng khác.

Trong quá trình DH, việc sử dụng NNTH của GV ảnh hưởng trực tiếp đến sự hình thành NNTH của SVSP Toán: Lời nói, chữ viết của GV cần phải ngắn gọn, súc tích, việc GV sử dụng đúng hình vẽ, đồ thị, sơ đồ, kí hiệu, phiên dịch xuôi ngược từ NNTN sang NNTH, sử dụng hợp lý chuẩn mực NNTH một cách linh hoạt sáng tạo để SVSP Toán học tập.

2.2.2. Biện pháp 2: Rèn luyện cho sinh viên sư phạm Toán sử dụng đúng các biểu diễn toán học về phương diện ngữ nghĩa và cú pháp khi chuyển đổi từ ngôn ngữ tự nhiên sang ngôn ngữ toán học và ngược lại trong dạy học Logic toán

2.2.2.1. Mục đích của biện pháp

Giúp cho SVSP Toán sử dụng các biểu diễn toán học của Logic toán nhằm khám phá, biểu diễn một số nội dung toán học liên quan đến thực tiễn.

Giúp SVSP Toán hiểu rõ mối liên hệ giữa Logic toán và thực tiễn.

Giúp cho SVSP Toán sử dụng NNTN và NNTH một cách linh hoạt và sáng tạo trong giải toán, học toán, nghiên cứu toán.

Mục đích của biện pháp này giúp cho SVSP Toán phát triển các chỉ báo 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 2.3 của NL sử dụng NNTH.

2.2.2.2. Cơ sở khoa học của biện pháp

Theo tác giả Vũ Thị Bình (2016) [4], các biểu diễn toán học bao gồm đồ thị, bảng, biểu đồ, tranh ảnh, sơ đồ, văn bản cũng như các biểu diễn đại số và các biểu diễn toán học khác nhau. Như vậy, biểu diễn toán học với nghĩa NL được nhắc đến là khả năng biểu diễn bằng kí hiệu, đồ thị, bảng biểu, hình ảnh, sơ đồ, kể cả văn bản.

Theo tác giả Phan Anh (2012) [2], khai thác nguồn gốc của các tri thức sẽ gợi động cơ trực tiếp cho việc tiếp thu các tri thức cần truyền thụ, mặt khác còn giúp SV thấy được ứng dụng thực tế của các tri thức toán học. Từ đó, dần dần hình thành cho SV động cơ hoạt động vận dụng Toán học vào thực tiễn.

Cũng theo tác giả Phan Anh “*Mô hình toán học của một tình huống thực tiễn là sự mô tả tình huống đó bằng NNTH, sự mô tả này có sự sai lệch nhất định. Trong lớp mô hình Toán học mô tả cùng một tình huống, sẽ có mô hình tốt hơn theo nghĩa đơn giản về mặt toán học, phản ánh chân thực và có tính khái quát cao*” [2].

Vận dụng Toán học vào thực tiễn là một loại HĐ riêng, phổ biến, cần thiết trong đời sống. Khả năng vận dụng toán học vào thực tiễn được phản ánh, biểu hiện qua khả năng thực hiện các HĐ biểu diễn toán học, vận dụng toán học và được rèn luyện nhờ sự bền bỉ trong HĐ của người học Toán.

Như vậy, khi SVSP Toán giải quyết tốt tình huống liên quan đến thực tế sẽ giúp cho SVSP Toán rèn luyện khâu chuyển đổi từ NNTN sang NNTH và ngược lại. Điều quan trọng của PPDH là GV thiết lập môi trường có dụng ý SP, gợi động cơ học tập để SVSP Toán được học tập trong HĐ và bằng HĐ.

2.2.2.3. Hướng dẫn thực hiện biện pháp

Thứ nhất: Các GV có thể xuất phát từ những tình huống trong thực tiễn để nhằm gợi động cơ cho SVSP Toán trong DH logic Toán

Thiết kế tình huống DH cũng là tạo ra một môi trường để SVSP Toán kiến tạo tri thức. Việc học tập tự giác tích cực chủ động và sáng tạo đòi hỏi SVSP Toán phải có ý thức về những mục tiêu đặt ra và tạo được động lực bên trong thúc đẩy bản thân họ HĐ để đạt các mục tiêu đó. Điều này được thực hiện trong DH không chỉ đơn giản bằng việc nêu rõ mục tiêu đào tạo nghề nghiệp, mà quan trọng hơn còn do gợi động cơ. Càng lên lớp cao, cùng với sự trưởng thành của SVSP Toán, trình độ nhận thức và giác ngộ chính trị ngày càng được nâng cao, những cách gợi động cơ xuất phát từ nội dung hướng vào nhu cầu nhận thức, nhu cầu của đời sống, trách nhiệm đối với xã hội ngày càng trở nên quan trọng.

Ví dụ 2.6. Khi DH định nghĩa khái niệm “Ánh xạ” trong chương 1 của lý thuyết tập hợp và ánh xạ [10], GV thiết kế tình huống để tạo cơ hội SVSP Toán tiếp nhận định nghĩa khái niệm “Ánh xạ” qua các HĐ như sau:

Cách tiếp cận: SV đọc tài liệu nghiên cứu các tình huống thực tiễn, phân tích những dấu hiệu đặc trưng chung của các tình huống đó:

Tình huống 1: Hãy nghiên cứu sự tương ứng giữa các mặt hàng và các giá hàng của chúng trong một siêu thị và cho biết:

- Với mỗi mặt hàng có giá tương ứng không?
- Giá của mỗi mặt hàng có duy nhất không?

Tình huống 2: Hãy nghiên cứu sự tương ứng của mỗi bài kiểm tra và điểm số (chấm theo thang điểm 10) và cho biết:

- Với mỗi bài kiểm tra có điểm số tương ứng không
- Điểm số của mỗi bài kiểm tra có duy nhất không.

Tình huống 3: Cho hai tập hợp: $X = \{1, 2, 3, 4\}$, $Y = \{a, b, c, d, e, f\}$

Xét quy tắc tương ứng như sau: $1 \rightarrow a, 2 \rightarrow b, 3 \rightarrow a, 4 \rightarrow c, 5 \rightarrow f$

Yêu cầu SV dùng biểu diễn sơ đồ Ven để minh họa quy tắc trên.

Hãy nghiên cứu sự tương ứng ở trên và cho biết:

- Với mỗi phần tử của X có phần tử tương ứng trong Y .
- Sự tương ứng trên có duy nhất không.

Từ các tình huống thực tiễn trên, SV rút ra nhận xét các tình huống trên đều xuất hiện một đặc điểm chung: Có một quy tắc tương ứng với mỗi phần tử x (bảng giá của một mặt hàng, bài kiểm tra của HS) với một phần tử xác định duy nhất y (các giá hàng của chúng, điểm số của một bài kiểm tra).

Nếu SV phát hiện được những tình huống tương tự như vậy thì họ đã làm được một nhiệm vụ là gán cho các tình huống khác nhau cùng một tên gọi.

GV: Ta gọi mỗi quy tắc đó là một ánh xạ. Từ đó, gợi mở cho SV phát biểu những dấu hiệu đặc trưng của “Khái niệm ánh xạ” và đi đến hoàn chỉnh khái niệm này: *Giả sử X và Y là hai tập hợp tùy ý, ta gọi ánh xạ từ X đến Y là quy tắc nào đó, cho tương ứng với mỗi phần tử $x \in X$ có duy nhất một phần tử y thuộc Y .*

Ánh xạ thường được kí hiệu bởi các chữ f, g, h, φ . Nếu f là một ánh xạ từ X đến Y , ta có thể biểu diễn theo một trong hai sơ đồ sau $f: X \rightarrow Y$ hay $X \xrightarrow{f} Y$

SV tìm hiểu tên gọi các kí hiệu trong định nghĩa trên:

- Khi y là phần tử ứng với x qua ánh xạ f , ta viết $y = f(x)$ hay y gọi là giá trị của f tại x .

- X được gọi là tập nguồn, Y gọi là tập đích của ánh xạ.

- Tập hợp f các cặp $(x; y)$ sao cho $y = f(x)$ gọi là đồ thị của ánh xạ f .

GV có thể bình luận, nhấn mạnh thêm ý nghĩa của khái niệm ánh xạ: Khái niệm ánh xạ là một khái niệm giữ vị trí trung tâm và xuyên suốt trong quá trình phát triển toán học, tạo cơ sở cho nghiên cứu toán học hiện đại và tạo nên sự nhất quán trong các nghiên cứu và quan điểm tiếp cận trong nghiên cứu về toán. Sự ra đời của khái niệm ánh xạ là một thành tựu đáng kể trong lịch sử toán học của nhân loại. Trong lịch sử phát triển của toán học, khái niệm ánh xạ được hình thành bằng con đường khái quát hóa nhưng từ khái niệm riêng lẻ tồn tại phổ biến trong toán học, trong đời sống, trong thực tiễn.

Thông qua các HĐ trong ví dụ trên, GV giúp cho SVSP Toán thấy được vị trí, vai trò của khái niệm ánh xạ, đồng thời giúp SVSP Toán biết phát hiện các tương ứng trong toán học và trong thực tiễn có là ánh xạ không, trên cơ sở này SVSP Toán có thể vận dụng tương ứng để giải quyết các vấn đề khác. Hơn nữa, SVSP Toán được rèn luyện việc chuyển đổi từ NNTN và NNTH, biết cú pháp chứng minh một tương ứng là ánh xạ, hiểu được sâu sắc về ngữ nghĩa của các thuật ngữ “mỗi”, “mọi”, “tương ứng” và “tương ứng duy nhất”. Do đó, các HĐ này góp phần phát triển cho SVSP Toán các chỉ báo 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 2.3, 3.2 của NL sử dụng NNTH.

Ví dụ 2.7: Khi DH khái niệm: "Quan hệ cùng lực lượng giữa các tập hợp" của chương 1 lý thuyết tập hợp và ánh xạ. GV gợi động cơ học tập cho SVSP Toán qua các HĐ sau đây:

GV hướng dẫn SV đọc tài liệu, GV thiết kế tình huống, thực hiện gợi động cơ thông qua một số tình huống xuất phát từ thực tế như sau:

Ngay từ thời cổ xưa khi mà người ta chưa có khái niệm về các số lớn người ta vẫn có thể so sánh số lượng giữa các tập hợp có khá nhiều phần tử. Để so sánh số người và số cá bắt được sau khi chung sức tát cạn các đầm, người nguyên thủy làm như sau:

- Nếu mỗi người cầm một con cá mà vẫn còn thừa cá thì số cá bắt được nhiều hơn số người đi bắt cá.

- Ngược lại nếu còn có người chưa cầm cá mà số cá đã hết thì số cá bắt được ít hơn số người.

- Trường hợp thứ ba, dù khó có khả năng xảy ra nhưng lại đóng một vai trò quan trọng, đó là trường hợp mỗi người đều cầm được một con cá và không có cá thừa. Trường hợp này, người ta hiểu là có một song ánh giữa tập người và tập cá.

GV gợi tình huống có vấn đề: Cái khả năng thứ ba ít xảy ra này lại rất hay đề cập tới trong một loạt HĐ thực tiễn. GV yêu cầu SV vẽ sơ đồ Ven minh họa sự tương ứng trong các trường hợp trên.

Yêu cầu SV tìm tòi và trình bày các ví dụ bằng NN của bản thân: Chẳng hạn: khi các kị sỹ đi săn, cần biết tập hợp các kị sỹ có tương ứng 1-1 với tập hợp các con ngựa trong chuồng hay không. Khi chiến đấu, cần biết tập hợp các chiến sỹ của bộ lạc có tương ứng 1-1 với tập vũ khí để trong kho không (coi là mỗi người dùng một vũ khí).

SV rút ra nhận xét: Sự xuất hiện thường xuyên với những nhu cầu so sánh như trên đã làm cho người xưa dần hình thành tới khái niệm trừu tượng về số lượng, đó chính là khái niệm hai tập hợp có cùng lực lượng. Khi đó SV phát hiện ra được bản chất của hai tập hợp có cùng lực lượng đó chính là tồn tại một song ánh từ tập này đến tập kia và ngược lại.

Định nghĩa: Hai tập hợp X và Y gọi là cùng một lực lượng nếu tồn tại một song ánh từ tập X đến tập Y và ngược lại.

Kí hiệu: $X : Y$

GV có thể yêu cầu SV vẽ sơ đồ Ven minh họa cho khái niệm hai tập hợp có cùng lực lượng.

Việc GV thường xuyên tạo cơ hội cho SVSP Toán thực hiện những HĐ như trình bày ở trên sẽ giúp SV rèn luyện và phát triển khả năng sử dụng các kí hiệu Toán học, sử dụng NNTN, khả năng trừu tượng hóa, khái quát hóa trong học Toán. Hơn nữa, HĐ trên còn giúp SVSP Toán sử dụng BDTH, đó chính là biểu đồ Ven. HĐ này góp phần phát triển cho SVSP Toán các chỉ báo 1.3, 2.3, 3.2 của NL sử dụng NNTH.

Thứ hai: Rèn luyện cho SVSP Toán sử dụng đúng biểu diễn toán học khi thực hành chuyển đổi từ NNTN sang NNTH và ngược lại trong giải các bài toán liên quan đến thực tiễn

Quá trình xây dựng mô hình toán học cho các tình huống thực tiễn là quá trình mô tả các sự kiện bằng NNTH, do vậy thông qua quá trình này GV giúp cho SVSP Toán phát triển NL sử dụng biểu diễn toán học. Tận dụng các cơ hội có thể, GV cho SVSP Toán xem xét các bài toán có nội dung thực tiễn trong từng chương, từng mục trong tài liệu và hệ thống hóa để tìm ra đặc điểm chung của lớp các bài toán đó.

Sau khi học xong phần lý thuyết tập hợp, GV lựa chọn các bài tập liên quan đến thực tiễn, có thể dùng sơ đồ Ven để tìm lời giải.

Các bước thực hiện như sau:

Bước 1: Xác định bài toán liên quan đến thực tiễn.

Bước 2: Chuyển đổi phát biểu đề bài từ NNTN sang NN của lý thuyết tập hợp.

Bước 3: Phân tích mối liên hệ giữa điều kiện đã cho với kết luận của bài toán.

Bước 4: Điền các số liệu tìm được vào sơ đồ Ven.

Bước 5: Kết luận và nghiên cứu sâu lời giải.

Ví dụ 2.8. Sau khi học xong nội dung chương 1 về lý thuyết tập hợp (các phép toán trên tập hợp) [10], để rèn luyện cho SVSP Toán chuyển đổi từ NNTN sang ngôn ngữ của lý thuyết tập hợp. GV yêu cầu SVSP Toán trình bày lời giải bài toán sau bằng phương pháp sử dụng sơ đồ Ven:

Nguyên vọng để bồi dưỡng năng khiếu của các HS trong một lớp như sau: 4 em xin được bồi dưỡng chỉ một môn họa; 2 em xin bồi dưỡng thêm cả ba môn toán, nhạc, họa; 3 em có nguyện vọng được bồi dưỡng thêm nhạc và họa; 15 em có nguyện vọng được bồi dưỡng thêm nhạc, trong đó 8 em chỉ xin bồi dưỡng thêm một môn nhạc; 20 em đề nghị được bồi dưỡng thêm chỉ môn Toán; 5 em có nguyện vọng được bồi dưỡng thêm học và Toán. Hỏi:

1. Có bao nhiêu em có nguyện vọng được bồi dưỡng thêm cả nhạc và họa.
2. Lớp đó có tất cả bao nhiêu em HS, biết rằng tất cả trong lớp đều có nguyện vọng được bồi dưỡng ít nhất một môn.

SVSP Toán tiến hành thực hiện giải bài toán theo 5 bước như trên:

Bước 1: SV xác định bài toán liên quan đề thực tiễn.

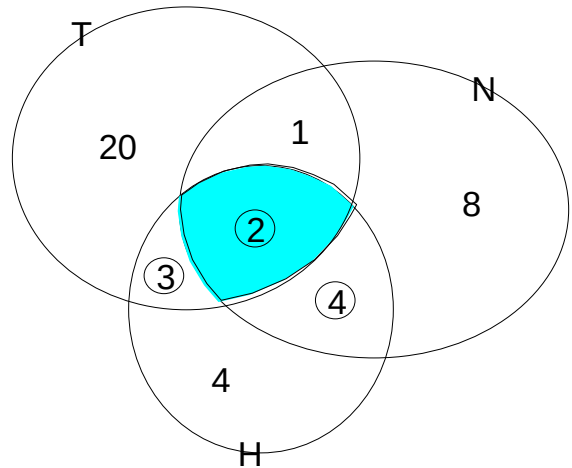
Bước 2: SV chuyển đổi phát biểu đề bài từ NNTN sang NN của lý thuyết tập hợp bằng cách biểu diễn sơ đồ Ven.

T là tập các em xin được bồi dưỡng Toán; N là tập các em xin được bồi dưỡng Nhạc; H là tập các em xin được bồi dưỡng Họa.

SV vẽ 3 vòng tròn tượng trưng cho 3 tập hợp như sau, ba tập hợp này giao nhau phần màu xanh.

Bước 3: SV phân tích mối liên hệ giữa điều kiện đã cho với kết luận của bài toán dựa vào hình biểu diễn 2.1:

- Theo đầu bài biết: 20 em chỉ xin bồi dưỡng toán; 8 em chỉ xin bồi dưỡng nhạc; 4 em chỉ xin bồi dưỡng Họa; 2 em xin bồi dưỡng cả 3 môn, Từ đó, SV điền số 2 vào ô màu xanh.



Hình 2.1. Giao của ba tập hợp

- Theo đầu bài biết có 3 em xin bồi dưỡng toán và Nhạc, như vậy trong số này có 1 em không xin bồi dưỡng Họa, SV điền số 1 vào ô tương ứng.

- Tương tự, trong 5 em xin bồi dưỡng toán và họa có 3 em không xin bồi dưỡng Nhạc, SVSP điền số 3 vào ô tương ứng.

- Trong số 15 em không xin bồi dưỡng nhạc có 8 em không xin bồi dưỡng toán và họa, em xin bồi dưỡng Toán nữa vậy chỉ còn 4 em xin bồi dưỡng thêm Họa mà không bồi dưỡng Toán, SV số 4 vào ô tương ứng.

Bước 4: Sau khi SV đầy đủ các số liệu tìm được vào sơ đồ Ven (hình 2.1). Qua đó có thể trả lời: Có 6 em xin bồi dưỡng cả Nhạc lẫn Họa. Cả lớp có tổng 42 em.

Bước 5: Kết luận và nghiên cứu sâu lời giải: SV có thể nghiên cứu các cách giải khác nhau để tìm ra cách giải tối ưu nhất

Như vậy thông qua tình huống thực tiễn trên, GV hướng dẫn SVSP Toán biết sử dụng biểu đồ Ven và các phép toán về tập hợp cùng việc vận dụng các từ vựng “cả”, “mọi”, liên từ “và:”, trên cơ sở phân tích các mối liên hệ SV sẽ xác định các phần tử thuộc tập hợp đó, từ đó trả lời được các câu hỏi của bài toán đặt ra. Xuất

phát từ tình huống thực tiễn, SVSP Toán thực hiện chuyển đổi từ NNTN sang NN của lý thuyết tập hợp, giúp cho việc tìm lời giải dễ dàng hơn.

Như vậy, HĐ giải toán trên góp phần phát triển cho SVSP Toán các chỉ báo 2.1, 2.2, 3.1, 3.3 của NL sử dụng NNTH.

Sau khi học xong chương Logic mệnh đề. GV giới thiệu cho SVSP Toán sử dụng kiến thức về logic mệnh đề để chuyển bài toán về dạng PT của logic mệnh đề, rồi dùng các luật khẳng định của logic mệnh đề mà suy ra đáp án.

Phương pháp này gồm 5 bước sau đây:

Bước 1: Xác định vấn đề liên quan đến thực tế và lĩnh vực toán học phù hợp.

Bước 2: Chọn các biến mệnh đề thích hợp, tương ứng, diễn đạt các mối quan hệ, hiện trạng được cho trong bài toán bằng các công thức của logic mệnh đề. Sau đó căn cứ vào mối quan hệ và các điều kiện đã cho trong bài toán mà đưa ra phương trình hoặc hệ phương trình logic thích hợp.

Bước 3: Thực hiện giải phương trình hoặc hệ phương trình logic, từ đó suy ra các nghiệm logic.

Bước 4: Căn cứ vào sự tương ứng khi chọn biến mệnh đề, mà diễn đạt các nghiệm logic thành đáp án của bài toán đặt ra.

Bước 5: Kết luận và nghiên cứu sâu lời giải.

Ví dụ 2.9. Sau khi học xong nội dung mệnh đề và các phép toán trên logic mệnh đề [10], GV yêu cầu SVSP Toán trình bày lời giải bài toán sau theo qui trình 5 bước trên:

Bài toán: Ba anh em A, B, V ngồi làm bài xung quanh một cái bàn được trải khăn mới. Khi phát hiện có vết mực, bà các cháu hỏi thì lần lượt các em trả lời như sau: A nói: “Em V không làm đổ mực, đây là do em B”. B nói: “Em V làm đổ mực, anh A không làm đổ mực”. V nói: “Theo cháu, B không làm đổ mực, còn cháu hôm nay không chuẩn bị bài”. Biết rằng trong ba em thì có hai em nói cả hai ý của mỗi em nói ra đều đúng, còn một em nói cả hai ý đều sai. Vậy ai làm đổ mực?

SVSP Toán thực hiện từng bước thực hiện chuyển đổi từ NNTN sang NNTH

Bước 1: Yêu cầu SV chọn biến mệnh đề:

Mệnh đề a : “A làm đổ mực” $\Rightarrow \bar{a} :=$ “A không làm đổ mực”

Mệnh đề b : “B làm đổ mực” $\Rightarrow \bar{b} :=$ “B không làm đổ mực”

Mệnh đề c : “V làm đổ mực” $\Rightarrow \bar{c}$: “V không làm đổ mực”

Bước 2: Diễn đạt phát biểu của từng em bằng công thức logic mệnh đề:

Câu nói của A: $A = \bar{c} \wedge b$

Câu nói của B: $B = c \wedge \bar{a}$

Câu nói của V: $C = \bar{b}$

Bước 3: Coi trọng các yếu tố toán học của tình huống và chuyển đổi từ NNTN sang NNTH, tìm phương án giải. Dựa vào đầu bài, SV lập PT logic chứa các mệnh đề trên.

Sử dụng điều kiện: Hai trong ba em nói đúng:

Đặt: $T = A \vee B$; $H = A \vee C$; $K = B \vee C \Rightarrow T = 1$; $H = 1$; $K = 1$, Suy ra:

$T = A \vee B = \bar{c} \wedge b \vee c \wedge \bar{a}$; $H = A \vee C = (\bar{c} \wedge b) \vee \bar{b} = \bar{c} \vee \bar{b}$; $K = B \vee C = c \wedge \bar{a} \vee \bar{b}$

Bước 4: Do T , H , K là các mệnh đề luôn đúng nên suy ra hội các mệnh đề này luôn đúng:

$T \wedge H \wedge K = 1$, SV lập được PT logic: $(\bar{c} \wedge b \vee c \wedge \bar{a}).(\bar{c} \wedge \bar{b}).(c \wedge \bar{a} \vee \bar{b}) = 1$

Giải PT logic trên bằng cách sử dụng mối liên hệ giữa các phép toán logic và phép biến đổi đồng nhất, SV tìm được: $c = 1$, $a = 0$, $b = 0$. Như vậy, dựa vào kết quả giá trị chân lý của các mệnh đề này, kết hợp ngữ nghĩa về giá trị chân lý của các mệnh đề, SV kết luận như sau: V đổ mực, A không làm đổ mực, B không làm đổ mực.

Bước 5: Kiểm tra lời giải, tìm các phương pháp giải khác phù hợp với đối tượng HS phổ thông.

Thông qua các HĐ trên, GV giúp SVSP Toán sử dụng đúng các thuật ngữ, kí hiệu toán học của mệnh đề như: hội, tuyển, phủ định, giá trị chân lý của mệnh đề, các phép toán trên logic mệnh đề biểu diễn các đối tượng, mối quan hệ toán học liên quan đến thực tiễn. Hơn nữa SVSP Toán còn được rèn luyện khả năng lập luận, suy luận để chuyển từ NNTH sang NNTN để có kết luận cho bài toán. Do vậy, các HĐ trên góp phần phát triển các chỉ báo 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2 của NL sử dụng NNTH.

2.2.2.4. Lưu ý khi thực hiện biện pháp 2

Hiện nay, DH theo hướng phát triển NL luôn đề cập đến vấn đề vận dụng tri thức, kĩ năng để giải quyết một vấn đề toán học gắn với tình huống thực tiễn. Trong

các tình huống đó, SVSP Toán cần nhận biết được các mối quan hệ toán học và biết sử dụng các biểu diễn toán học để tóm tắt, mô tả các mối quan hệ.

Biểu diễn toán học có vai trò rất quan trọng trong DH giải toán. HĐ chuyển đổi giữa các kiểu biểu diễn Toán học sẽ tạo ra những cầu nối để SVSP Toán giải quyết vấn đề Toán học cũng như trong thực tiễn tốt hơn góp phần phát triển tư duy logic và lập luận logic. Trong xu hướng đổi mới GD phổ thông của Việt Nam hiện nay, DH định hướng phát triển NL biểu diễn toán học cho HS và SVSP Toán đã được quan tâm nhưng chưa có những nghiên cứu sâu. Chúng tôi nhận thấy rằng, thói quen giải toán theo dạng sẽ trở thành rào cản khi SVSP Toán gặp một tình huống không quen thuộc, khi gặp bế tắc thì dừng lại, chưa có thói quen tạo sự liên kết giữa các dữ kiện bằng sơ đồ, hình ảnh. Do vậy, biểu diễn toán học cần được chú trọng trang bị cho SVSP Toán như một công cụ khi giải quyết các vấn đề toán học. Từ những nhận định trên, tác giả cho rằng cần có những nghiên cứu sâu hơn về khai thác và bổ sung các bài toán liên quan đến thực tiễn trong các tài liệu liên quan đến Logic theo hướng góp phần phát triển NL sử dụng NNTH.

2.2.3. Biện pháp 3: Rèn luyện cho sinh viên sư phạm Toán hoạt động sử dụng ngôn ngữ toán học khi suy luận trong học Toán, dạy Toán, nghiên cứu Toán thông qua dạy học Logic toán

2.2.3.1. Mục đích của biện pháp

Giúp cho SVSP Toán khả năng sử dụng đúng và chính xác một số qui tắc suy luận thường gặp trong học Toán, dạy Toán, nghiên cứu Toán.

Giúp SVSP Toán rèn luyện khả năng lập luận, suy luận logic trong trình bày các ý tưởng và giải quyết các vấn đề đặt ra bằng NNTH.

Mục đích của biện pháp này hướng tới giúp cho SVSP Toán phát triển các chỉ báo 1.3, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2 của NL sử dụng NNTH.

2.2.3.2. Cơ sở khoa học của biện pháp

Tác giả G. Pôlya nhấn mạnh mối liên hệ chặt chẽ giữa suy luận chứng minh và suy luận quy nạp như sau: “*Toán học được xem là một môn khoa học chứng minh. Tuy nhiên, đó chỉ là một khía cạnh của nó. Toán học, trình bày dưới hình thức hoàn chỉnh, chỉ bao gồm chứng minh. Nhưng toán học trong quá trình hình*

thành gọi lại mọi kiến thức khác của nhân loại trong quá trình hình thành. Cần phải dự đoán về một định lý toán học trước khi chứng minh nó, cần phải dự đoán về ý của chứng minh trước khi tiến hành chứng minh chi tiết. Bạn phải đối chiếu các kết quả quan sát được và suy ra những điều tương tự; bạn phải thử đi thử lại. Nếu việc dạy toán phản ánh ở mức độ nào đó việc hình thành toán học như thế nào thì trong việc giảng dạy phải dành chỗ cho dự đoán, cho suy luận có lý” [22].

Theo tác giả Nguyễn Anh Tuấn (2012) "*Suy luận là hình thức của tư duy, để rút ra một phán đoán mới từ một hay nhiều phán đoán đã có. các phán đoán đã có gọi là tiên đề, phán đoán mới được rút ra gọi là kết luận của suy luận, cách thức rút ra kết luận từ tiên đề gọi là lập luận*". "*Nếu suy luận $X_1, X_2, \dots, X_k \Rightarrow Y$ là hàm mệnh đề hằng đúng thì ta có suy luận hợp logic, Y được gọi là kết luận logic hay hệ quả logic*" [69].

Theo A.A.Stôlia (1969) [1], trong quá trình HS học toán, HS cần tiến hành thu thập, sắp xếp, tổ chức khai thác tư liệu một cách logic. Việc chú trọng phát triển tư duy logic cho SVSP Toán là rất cần thiết, không những là mục tiêu dạy toán mà còn là phương tiện để SVSP Toán nhận thức và vận dụng tốt các HP về Toán, một lĩnh vực khoa học gắn liền với Logic toán. Từ đó, SVSP Toán thấy được ý nghĩa của học Logic toán trong trường ĐH.

DH Logic toán giúp SVSP Toán thấy rõ được việc nắm vững và tuân theo các quy tắc luật logic là bắt buộc trong lập luận, suy luận, nhờ đó mà đảm bảo tính chặt chẽ, chính xác của toán học, đồng thời giúp SVSP Toán phát triển tư duy logic trong DH Toán.

Các khái niệm, kí hiệu, các qui tắc suy luận trong nội dung Logic toán, giúp cho SVSP Toán rèn luyện khả năng lập luận và suy luận khi chứng minh định lý, trình bày lời giải một bài toán. Từ đó, góp phần phát triển tư duy logic cho SVSP Toán.

2.2.3.3. Hướng dẫn cách thực hiện biện pháp

Để rèn luyện cho SVSP Toán các HĐ sử dụng NNTH khi suy luận trong học Toán, dạy Toán, nghiên cứu Toán thông qua nội dung Logic toán, trước hết GV cần có các HĐ nhằm phát triển tư duy logic cho SVSP Toán, bởi vì tư duy logic đóng

vai trò quan trọng trong HĐ học tập, giảng dạy và nghiên cứu Toán. Thông qua DH Logic toán, GV có thể thực hiện rèn luyện cho SVSP Toán các HĐ sau:

Thứ nhất: Rèn luyện cho SVSP các yếu tố tư duy về các mệnh đề, hàm mệnh đề thông qua DH Logic toán

Các HĐ giúp cho SVSP Toán rèn luyện các yếu tố tư duy về mệnh đề, hàm mệnh đề như sau:

- SV thực hiện các bài tập nhận dạng một mệnh đề: GV sử dụng các bài tập dạng trắc nghiệm giúp cho SV lựa chọn cách sử dụng đúng các thuật ngữ trong các khái niệm về mệnh đề, hàm mệnh đề.

- SV thực hiện HĐ thể hiện một mệnh đề: GV yêu cầu SV tự xây dựng cho mình những mệnh đề trong Toán học, trong đời sống thực tiễn, phát biểu mệnh đề đó bằng NNTN và NNTH.

- SV thực hiện lập bảng giá trị chân lý của các mệnh đề, công thức của logic mệnh đề và thảo luận trên lớp về tính đúng sai của các bảng giá trị chân lý đó.

- SV thực hiện chứng minh hai công thức của logic mệnh đề bằng nhau.

- SV thực hiện chứng minh một công thức của logic mệnh đề là một luật logic trong các giờ học, các buổi chữa bài tập, các buổi thảo luận. Từ đó, GV yêu cầu họ đưa ra nhận xét về đường lối chứng minh, về mối liên hệ với toán ở phổ thông.

Ví dụ 2.10. Sau khi học xong khái niệm “mệnh đề”, trong chương Logic mệnh đề. GV yêu cầu SVSP Toán lựa chọn đáp án đúng trong các bài tập trắc nghiệm sau và giải thích sự lựa chọn đó.

1. Trong các câu sau, câu nào là mệnh đề?

- A. Các bạn hãy làm bài đi! B. Bạn có chăm học không?
C. Anh học lớp mấy? D. Việt Nam là một nước thuộc châu Á.

2. Trong các câu sau, câu nào không phải là mệnh đề?

- A. Ăn phở rất ngon! B. Hà Nội là thủ đô của Thái lan
C. Số 12 chia hết cho 3 D. $2 + 3 = 6$.

3. Trong các câu sau, có bao nhiêu câu là mệnh đề?

- (1) Hãy cố gắng học thật tốt! (2) Số 20 chia hết cho 6.
(3) Số 5 là số nguyên tố. (4) Số x là một số chẵn.

- A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

4. Trong các câu sau, có bao nhiêu câu là mệnh đề?

- (1) Bạn có thích học toán không? (2) Hôm nay trời đẹp quá!
 (3) $-3 < 2 < 1$. (4) $2x+1=3$.

A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

5. Mệnh đề $p \Rightarrow q$ được phát biểu như thế nào?

- A. p suy ra q B. p được suy ra từ q
 C. Nếu q thì p D. p và q có cùng chân trị

6. Trong các mệnh đề sau, tìm mệnh đề sai:

- A. Nếu $a > b$ thì $a^2 > b^2$.
 B. Nếu em cố gắng học tập thì em sẽ thành công.
 C. Nếu a chia hết cho 9 thì a chia hết cho 3.
 D. Nếu một tam giác có một góc 60° thì đó là tam giác vuông

7. Cách phát biểu nào sau đây không dùng để phát biểu định lý $p \Rightarrow q$?

- A. Nếu p thì q B. p kéo theo q
 C. p là điều kiện đủ để có q D. p là điều kiện cần để có q

8. Trong các mệnh đề sau, mệnh đề nào sai?

- A. Nếu n là số nguyên lẻ n^2 là số lẻ.
 B. Nếu n chia hết cho 3 thì tổng các chữ số của n chia hết cho 3.
 C. Nếu $ABCD$ là hình chữ nhật thì $AB = CD$.
 D. Nếu tam giác ABC là tam giác đều thì $AB = AC$ và $\hat{A} = 60^\circ$

Thông qua ví dụ trên, GV giúp SVSP Toán rèn luyện sử dụng đúng từ vựng, kí hiệu, ngữ nghĩa và cú pháp của một mệnh đề Toán học, nắm được ngữ nghĩa cú pháp và giá trị chân lý của các mệnh đề kéo theo. Từ đó, giúp SVSP Toán suy luận có căn cứ, lập luận và giải thích được việc chọn lựa đáp án đúng của bản thân.

HD này góp phần phát triển chỉ báo 1.3, 3.1 của NL sử dụng NNTH.

HD này GV tiến hành trong giờ học chính khóa của Logic toán.

Ví dụ 2.11. Sau khi học xong bài công thức của lôgic mệnh đề, GV yêu cầu SVSP Toán thiết lập và phát biểu các mệnh đề mới bằng NNTN trong bài tập sau:

Trong hình học không gian cho các mệnh đề sau:

$p = "SA \text{ vuông góc với mặt phẳng } (ABC)"$

$q = "AB \text{ vuông góc với } BC"$

$r = "Mặt phẳng (SAB) \text{ vuông góc với mặt phẳng } (SBC)"$.

SV cần thiết lập được các mệnh đề có cú pháp và phát biểu được về mặt ngữ nghĩa của các mệnh đề $r \Rightarrow p, q, p.r \Rightarrow q, q.r \Rightarrow p$

SV 1: Thực hiện chuyển đổi một mệnh đề: Mệnh đề có cú pháp $p.r \Rightarrow q$ được phát biểu thành lời “Nếu SA vuông góc với mặt phẳng (ABC) và mặt phẳng (SAB) vuông góc với mặt phẳng (SBC) thì AB vuông góc với BC ”.

SV 2: Mệnh đề có cú pháp $r \Rightarrow p.q$ được phát biểu thành lời như sau: "Nếu mặt phẳng (SAB) vuông góc với mặt phẳng (SBC) thì SA vuông góc với mặt phẳng (ABC) và AB vuông góc với BC ".

SV 3: Mệnh đề có cú pháp $q.r \Rightarrow p$ được phát biểu thành lời như sau "Nếu mặt phẳng (SAB) vuông góc với mặt phẳng (SBC) và AB vuông góc với BC thì SA vuông góc với mặt phẳng (ABC) ".

SV vẽ hình biểu diễn và chứng minh để tìm giá trị chân lý của các mệnh đề mới thành lập trên.

SV khác nhận xét trình bày của bạn, bổ sung và chỉnh sửa khi bạn phát biểu và viết các kí hiệu chưa đúng.

Thông qua ví dụ trên, GV giúp cho SVSP Toán thực hiện chuyển đổi từ NNTH sang NNTN, đồng thời giúp cho SVSP Toán luyện khả năng sử dụng các kí hiệu để thể hiện mối quan hệ toán học chính xác và trực quan. Hơn nữa còn giúp SVSP Toán sử dụng biểu diễn Toán học để xác định giá trị chân lý của các mệnh đề, tập luyện diễn đạt về Toán, biết nhận xét đánh giá lời giải của bạn.

HD trên góp phần phát triển các chỉ báo 1.3, 2.1, 2.2 của NL sử dụng NNTH.

HD được tiến hành trong giờ học chính khóa của chương logic mệnh đề.

Ví dụ 2.12: Khi dạy đến bài “các phép toán trên các mệnh đề”, GV cho mệnh đề “Hai đường tròn bằng nhau và có hai dây cung bằng nhau thì hai dây cung

đó cách đều tâm của hai đường tròn”, yêu cầu SVSP Toán phát biểu mệnh đề dưới dạng công thức $p \Rightarrow (q \Rightarrow r)$ và thiết lập mệnh đề đảo của mệnh đề đó.

SV: “Nếu hai đường tròn bằng nhau (p), nếu trong hai đường tròn đó, ta vẽ hai dây cung bằng nhau (q) thì hai dây cung đó cách đều tâm (r)”.

GV yêu cầu SV trao đổi và thảo luận: SV sử dụng được cách xây dựng và phát biểu các mệnh đề đảo của một mệnh đề. Chẳng hạn:

Mệnh đề đảo 1: $(p \Rightarrow q) \Rightarrow r$ được phát biểu như sau: Nếu hai đường tròn bằng nhau và các dây vẽ trong hai đường tròn đó cách đều tâm thì các dây đó bằng nhau.

Mệnh đề đảo 2: $p \Rightarrow (q \vee r)$ được phát biểu như sau: Nếu hai đường tròn bằng nhau thì khi vẽ hai dây bằng nhau và hai dây đó cách đều tâm.

Mệnh đề đảo 3: $(q \vee r) \Rightarrow p$ được phát biểu như sau: Nếu trong hai đường tròn vẽ các dây bằng nhau mà chúng cách đều tâm thì hai đường tròn đó bằng nhau.

GV yêu cầu SV nhận xét giá trị chân lý của các mệnh đề trên: Như vậy SV phải thực hiện HĐ vẽ hình và chứng minh các mệnh đề trên.

Thông qua ví dụ trên, GV giúp SVSP Toán rèn luyện sử dụng kí hiệu của mệnh đề, ngữ nghĩa và cú pháp của phép kéo theo của hai mệnh đề, qui tắc xây dựng cú pháp của mệnh đề đảo của một mệnh đề phức hợp, rèn luyện cho SVSP Toán khả năng sử dụng các kí hiệu để thể hiện mối quan hệ Toán học trực quan và sáng tạo. Mặt khác thông qua ví dụ trên, SVSP Toán được rèn luyện chuyển đổi từ NNTH sang NNTĐ và ngược lại.

Các HĐ trên góp phần phát triển các chỉ báo 2.1, 2.2, 3.1 của NL sử dụng NNTH.

Thứ hai: Rèn luyện cho SVSP Toán các yếu tố tư duy về khái niệm khi DH Logic Toán

Các HĐ thực hiện để rèn luyện cho SVSP Toán các yếu tố tư duy về khái niệm:

- Nêu các thuộc tính về các đối tượng được phản ánh trong khái niệm, bao gồm các thuộc tính chung, thuộc tính riêng, thuộc tính bản chất, thuộc tính không bản chất, thuộc tính đặc trưng.

- Định nghĩa một khái niệm: phân biệt được khái niệm định nghĩa với khái niệm không định nghĩa, sử dụng kí hiệu diễn đạt định nghĩa, phát biểu được định nghĩa thành lời, có thể theo những cách khác nhau nhưng vẫn tương đương của một khái niệm.

- Phân chia khái niệm và vận dụng vào phân chia trường hợp trong giải toán.
- Hệ thống hóa các khái niệm, định lý trong một chương, một HP, khuyến khích sự sáng tạo ở mỗi SVSP Toán, tạo cơ hội cho SVSP Toán giải thích ý tưởng của bản thân.

Trong quá trình DH Logic Toán, SVSP Toán được phát triển kỹ năng nói, viết toán học khi bản thân họ thực hiện những nhiệm vụ học tập (như bài ghi chép, nghe hiểu, nghiên cứu tài liệu, trong việc trao đổi, thảo luận nhóm) thông qua những nhiệm vụ: Hệ thống hóa từng chương, viết một số các chuyên đề về toán phổ thông, đó là những cơ hội tốt giúp SVSP Toán rèn kỹ năng sử dụng NNTH một cách ngắn gọn và chuẩn xác.

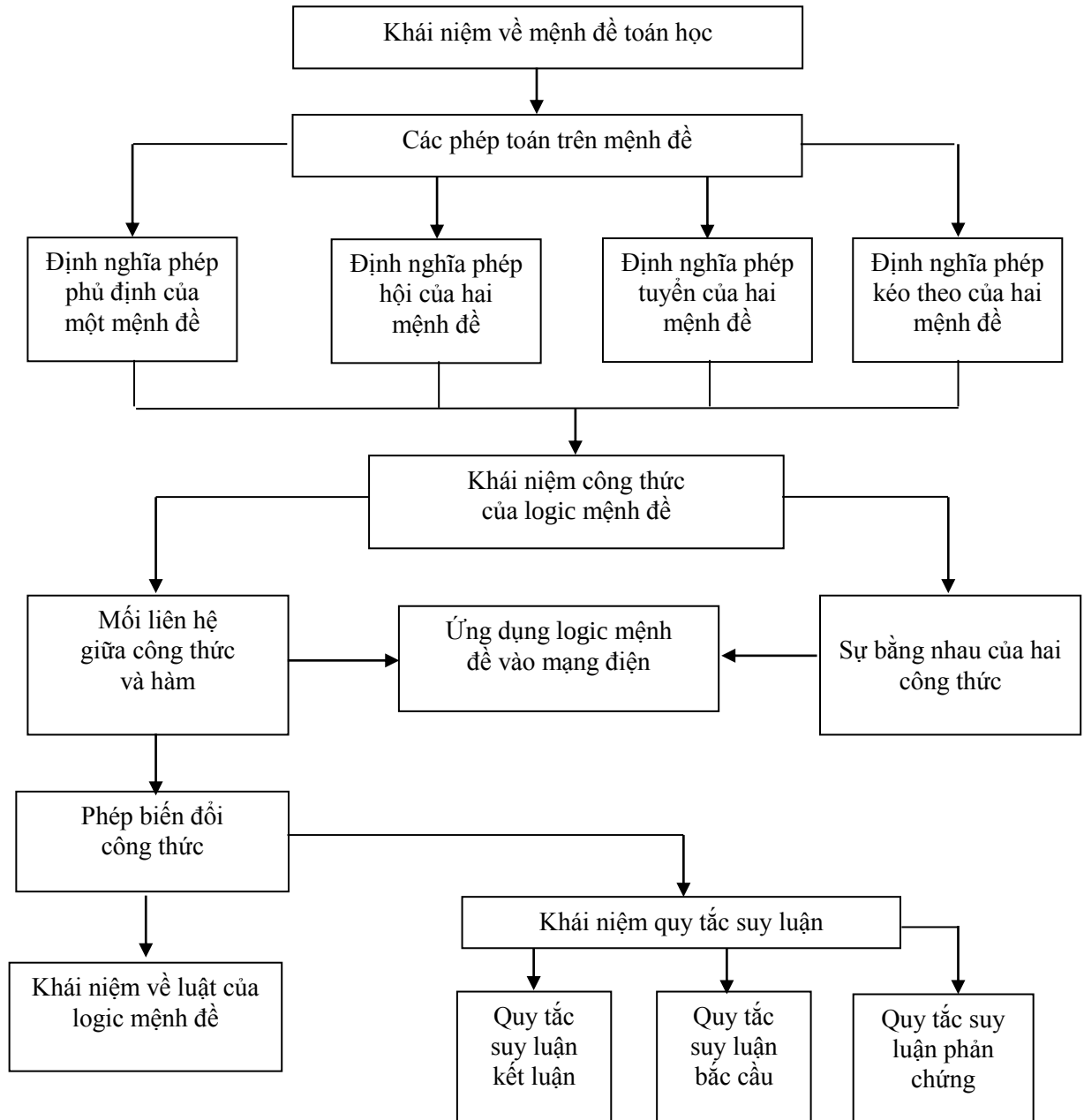
Ví dụ 2.13. Sau khi học chương Logic mệnh đề [10], để tổng kết và ôn tập chương một cách có hiệu quả. GV yêu cầu SVSP Toán thực hiện hệ thống hóa các khái niệm trong nội dung chương này.

Mục đích của ví dụ giúp SVSP Toán hiểu và sử dụng được sơ đồ tư duy để thể hiện mối quan hệ giữa các khái niệm Toán học của logic mệnh đề: Bao gồm các thuộc tính chung, thuộc tính riêng, thuộc tính bản chất, thuộc tính không bản chất, thuộc tính đặc trưng.

Các HĐ cần tiến hành như sau:

- SV hệ thống hóa các khái niệm đã học trong chương này, tìm hiểu rõ nội hàm và ngoại hàm của các khái niệm.
- SV sử dụng sơ đồ tư duy để biểu diễn mối quan hệ giữa các khái niệm trong chương này.
- GV khuyến khích SV sử dụng các dạng sơ đồ khác để hệ thống hóa khái niệm trong chương này.

Các HĐ này được tiến hành khi SV học xong chương logic mệnh đề, có thể thực hiện ngay trong giờ học lý thuyết hoặc trong các giờ thảo luận, chữa bài tập, hoặc coi như một yêu cầu tự học của SV.



Sơ đồ 2.3. Hệ thống hóa các khái niệm trong chương Logic mệnh đề

- SV có thể lựa chọn hình thức biểu diễn khác: như sơ đồ khối, bảng, sơ đồ cấu trúc cây.... để thực hiện yêu cầu này và yêu cầu họ mô phỏng cách trình bày. GV đánh giá sự phù hợp của các sơ đồ biểu diễn mà SV trình bày, GV và các SV khác góp ý và chỉnh sửa về mặt nội dung và hình thức trình bày.

Thông qua ví dụ trên, GV giúp SVSP Toán rèn luyện khả năng hình dung và sử dụng các sơ đồ hóa để biểu diễn các mối liên hệ của các khái niệm trong chương logic mệnh đề, giúp SV hiểu rõ nội hàm của các khái niệm này. Hơn nữa các HĐ này còn giúp SVSP Toán rèn luyện khả năng phân chia các trường hợp, mối quan

hệ giữa các khái niệm. Từ đó giúp cho SVSP Toán rèn luyện khả năng tự phát hiện và giải quyết vấn đề nảy sinh trong Toán học. Như vậy, các HĐ trên góp phần phát triển chỉ báo 2.1, 2.2, 3.1, 3.2 của NL sử dụng NNTH của SVSP Toán.

Thứ ba: Rèn luyện cho SVSP Toán sử dụng đúng các qui tắc suy luận logic về mặt ngữ nghĩa và cú pháp khi dạy học Logic Toán

Theo chúng tôi, để rèn luyện cho SVSP Toán sử dụng đúng các qui tắc suy luận trong logic toán như: suy luận qui nạp; qui tắc suy luận kết luận; qui tắc suy luận bắc cầu; qui tắc suy luận phản chứng về mặt ngữ nghĩa và cú pháp trong quá trình DH Logic toán, GV yêu cầu SVSP Toán thực hiện các HĐ: chỉ ra những mắt xích suy luận trong một số các tình huống như chứng minh một định lý, một bài toán; yêu cầu SVSP Toán lập sơ đồ chứng minh một định lý, một bài toán.

Ví dụ 2.14. Sau khi học xong bài “Các qui tắc suy luận” trong chương Logic mệnh đề [10], GV yêu cầu SVSP Toán thực hiện các HĐ: Viết sơ đồ tóm tắt chứng minh và chỉ ra các mắt xích suy luận logic trong chứng minh định lý “Đường thẳng đi qua điểm giữa của một cạnh của một tam giác và song song với một cạnh khác thì cũng qua điểm giữa của một cạnh thứ ba”.

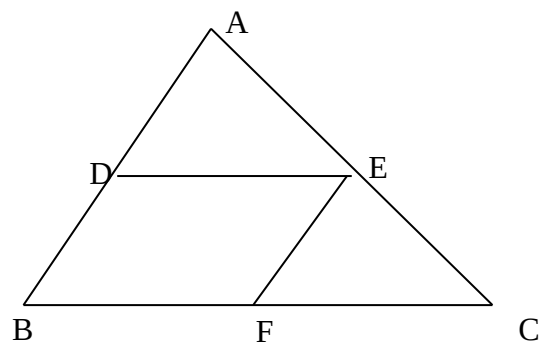
HĐ 1: GV yêu cầu SV vẽ hình biểu diễn, ghi giả thiết và kết luận

HĐ 2: SV trình bày chứng minh trên bằng sử dụng các suy luận logic.

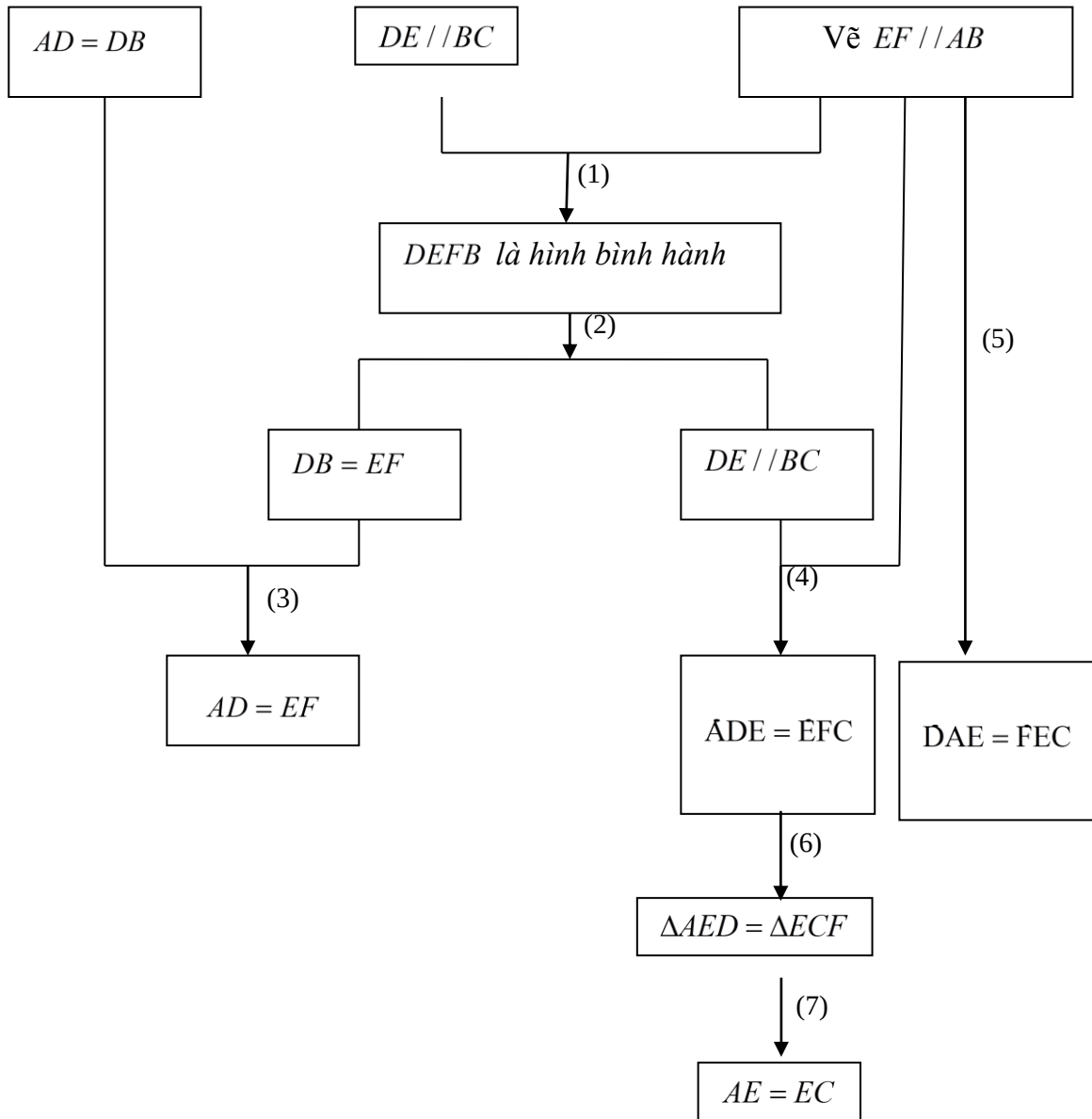
HĐ 3: GV gợi ý cho SV chuyển sang biểu diễn chứng minh trên bằng sơ đồ tư duy để chỉ ra các mắt xích suy luận.

HĐ 4: SV sử dụng sơ đồ khối để tóm tắt các mắt xích trong chứng minh bài toán trên.

GT	$AD = DB$ $DE // BC$
KL	$AE = EC$



Hình 2.2. Tam giác



Sơ đồ 2.4. Tóm tắt chứng minh

Quan sát sơ đồ trên, SVSP Toán chỉ rõ các mắt xích suy luận trong chứng minh trên: (1), (2), (3), (4), (5), (6), (7); đó là các qui tắc suy luận kết luận có cú pháp $\frac{p, p \Rightarrow q}{q}$ và qui tắc suy luận bắc cầu có cú pháp $\frac{p \Rightarrow q, q \Rightarrow r}{p \Rightarrow r}$.

Như vậy, khi thực hiện chứng minh một định lý, một bài toán, SVSP Toán cần phải sử dụng các suy luận, xuất phát từ giả thiết và những điều đã biết là đúng để trả lời được ba câu hỏi: Chứng minh cái gì? (tức là luận đề không bị đánh tráo); Dựa vào đâu để chứng minh? (tức là luận cứ phải chân thực); Sử dụng phép suy luận nào để chứng minh? (tức là suy luận phải hợp logic).

Thông qua ví dụ trên, GV giúp SVSP Toán rèn luyện sử dụng đúng các quy tắc suy luận trong chứng minh, biết lập luận logic, biết sử dụng sơ đồ để chỉ rõ các mặt xích suy luận trong chứng minh một bài toán, phát triển cho SVSP Toán khả năng hình dung và sơ đồ hóa các mối liên hệ của các đối tượng. Trên cơ sở đó, SVSP Toán thực hiện lập luận có căn cứ trong trình bày lời giải các bài toán.

HĐ này góp phần phát triển chỉ báo 1.2, 1.3, 2.1, 3.1 của NL sử dụng NNTH.

Thứ tư: Rèn luyện cho SVSP Toán khả năng lập luận toán học, suy luận toán học khi thực hiện trình bày, diễn giảng một nội dung về Toán trong DH Logic toán thông qua các buổi seminar

Trong DH Toán, để chứng minh cho kết luận về một vấn đề nào đó GV cần phải trình bày một cách có lí lẽ, có hệ thống dựa trên cơ sở vận dụng các qui tắc logic. Để giúp cho SVSP Toán rèn luyện khả năng lập luận, suy luận khi nói về một nội dung toán trong Logic toán thì GV cần lựa chọn được nội dung phù hợp với yêu cầu đặt ra trong các buổi tự học, các buổi seminar. Các bước khi tiến hành một buổi seminar như sau:

Bước 1: Chuẩn bị trước khi tiến hành seminar

- GV nêu nội dung seminar, nêu mục đích, giới thiệu một số tài liệu tham khảo cho SVSP Toán.

- Chia thành các nhóm sao cho các SVSP Toán trình độ về toán là tương đồng.

- Giao nhiệm vụ cho các thành viên trong nhóm.

Bước 2: Tiến hành seminar trên lớp. Các nhóm cử đại diện lên báo cáo kết quả nghiên cứu của nhóm mình dưới sự hướng dẫn của GV.

Bước 3: Đánh giá HĐ của SVSP Toán

Việc đánh giá của GV đối với SVSP Toán được thực hiện ngay khi GV tham dự báo cáo của mỗi nhóm, các mặt cần đánh giá:

- Sự phối hợp giữa các thành viên trong nhóm để hoàn thành nhiệm vụ.

- Khả năng sử dụng NNTN và NNTH trong lập luận toán học và trong suy luận toán học trong trình bày viết trên bảng.

- Trả lời các câu hỏi của SVSP Toán trong nhóm khác thể hiện sự giao tiếp trong toán học giữa SV với SV.

- Đánh giá kết quả trình bày của nhóm SVSP Toán.

Ví dụ 2.15. Sau khi học xong chương 3 của Logic toán, GV yêu cầu SVSP Toán chuẩn bị một nội dung seminar trong giờ tự học.

Nội dung seminar *“Vận dụng kiến thức của Logic toán, sinh viên hãy phân tích các sai lầm của học sinh trong các tình huống sau đây về mặt lập luận Toán học và suy luận logic, nêu biện pháp khắc phục và trình bày lời giải đúng”*.

Bước 1: GV nêu mục đích của buổi seminar

HD này sẽ giúp cho SV tăng cường sử dụng NN của bản thân, lập luận lí giải hoặc dự đoán những sai lầm có thể xảy ra trong các tình huống cụ thể và nêu biện pháp khắc phục cho HS. Giúp SV hiểu rõ NN diễn đạt trong từng yêu cầu cụ thể. SV có thể sử dụng thành thạo được NNTH diễn tả mỗi bước hành động, hiểu được căn cứ và lập luận của các phép biến đổi, sử dụng đúng các kí hiệu toán học để mô tả bằng cách viết. Từ đó SV có những biện pháp khắc phục để sửa chữa và hoàn thiện lời giải.

GV chọn lớp ĐHSP Toán K16 của ĐH Hải Phòng, chia lớp thành 3 nhóm có trình độ Toán tương đồng.

Bước 2: Tiến hành seminar

SV có thể trình bày báo cáo trên bảng, kết hợp viết, diễn giảng, giao tiếp Toán học với các SV khác hoặc có thể kết hợp sử dụng CNTT, SV chuẩn bị bài trên bản word và sử dụng PowerPoint.

Sau đây là kết quả báo cáo của nhóm 2 gồm 12 SVSP Toán trong 2 tiết tự học **(phụ lục 19)**.

Khi thực hiện báo cáo chủ đề, SV sử dụng NN nói kết hợp với trình bày bảng, giải thích những lỗi sai của HS về mặt sử dụng kí hiệu toán học; lập luận toán học; suy luận logic.

Bước 3: Đánh giá HD của SV

GV cần chú trọng uốn nắn, sửa các lỗi về sử dụng kí hiệu, thuật ngữ, ngữ nghĩa cho SV khi họ trình bày viết bảng và sử dụng NN nói khi thực hiện HD đánh giá NL sử dụng NNTH.

Các nhóm SV khác nghe và đóng góp ý kiến, nhận xét và đánh giá cho nhóm 2 về các nội dung: Lựa chọn ví dụ; trình bày ví dụ; tác phong SP; sự kết hợp giữa NNTN và NNTH khi nói và viết.

Các nhóm SV khác hoàn thiện lại sản phẩm của mình dựa trên ý kiến đóng góp của GV và SV, GV đánh giá kết quả của nhóm 2 theo bốn mức độ NL sử dụng NNTH của SVSP Toán.

Thông qua hoạt động seminar trên, GV phát triển cho SV khả năng lập luận, suy luận Toán học khi trình bày diễn giảng các vấn đề về Toán dưới dạng NN nói, NN viết. Trên cơ sở đó SV phát hiện ra các sai lầm cho HS về sử dụng NNTH, về lập luận Toán học, suy luận logic. Từ đó, SV được củng cố và khả năng lập luận, suy luận logic. Hơn nữa, SV được phát triển kỹ năng trình bày, diễn giảng một nội dung về Toán.

Các HĐ trên hướng tới phát triển các chỉ báo 1.3, 3.1, 4.3, 5.1, 5.3 của NL sử dụng NNTH cho SVSP Toán.

2.2.3.4. Lưu ý khi thực hiện biện pháp 3

Biện pháp 3 thực hiện được trong quá trình GV giảng bài trên lớp, hoặc trong các buổi tự học. Việc SVSP Toán được rèn luyện tốt việc sử dụng các suy luận kết luận, suy luận bắc cầu, suy luận phản chứng trong DH Logic toán giúp cho SVSP có những đánh giá đúng về mặt suy luận logic khi họ tiến hành giải toán, trình bày lời giải bài toán góp phần phát triển khả năng lập luận, suy luận trong DH môn Toán. Tuy nhiên, hiện nay phương pháp đào tạo các trường ĐH nói chung chú trọng đào tạo theo hướng tự học, tự nghiên cứu tài liệu của SVSP Toán vì thời lượng dành cho tín chỉ còn ít. Do đó, để có thể rèn luyện tốt cho SVSP sử dụng NNTH khi lập luận, suy luận trong học toán, dạy Toán, nghiên cứu Toán thông qua DH Logic toán, GV có thể giao nhiệm vụ nghiên cứu cho SVSP dưới dạng bài tập lớn hoặc yêu cầu SVSP Toán thực hiện seminar các nội dung tự chọn trong các tiết tự học, luôn có sự theo dõi và đánh giá của GV. Các HĐ này cần được chú trọng thường xuyên và lặp đi lặp lại nhiều lần, không chỉ ở một HP Logic toán mà nên áp dụng trong các HP Toán và trong rèn luyện nghiệp vụ ở trường SP, sẽ góp phần phát triển NL nghề nghiệp cho SV sau khi tốt nghiệp cử nhân Sư phạm ngành Toán.

GV cần cần trọng khi dùng NNTN và NNTH trong giao tiếp với SVSP Toán, đặc biệt cần chuẩn mực phương diện này trong các HĐ trên lớp, khi thực hiện seminar trong các giờ tự học. GV nên tiến hành thường xuyên tổ chức thực hiện seminar trong các giờ tự học, giúp SV rèn luyện khả năng nói, viết, trình bày về Toán.

2.2.4. Biện pháp 4: Khai thác và bổ sung hệ thống bài tập trong giáo trình Logic toán để tổ chức học tập cho sinh viên sư phạm Toán

2.2.4.1. Mục đích của biện pháp

Giúp cho SVSP Toán có điều kiện và cơ hội thể hiện NL sử dụng NNTH của bản thân.

Giúp cho SVSP Toán tự đào sâu kiến thức, rèn luyện sử dụng các thuật ngữ, kí hiệu toán học, rèn luyện khả năng lập luận, suy luận toán học sau các giờ học chính khóa.

Biện pháp này hướng tới phát triển các chỉ báo 1.3, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2 của NL sử dụng NNTH cho SVSP Toán.

2.2.4.2. Cơ sở khoa học của biện pháp

Bài tập toán có vai trò quan trọng trong môn Toán. Thông qua HĐ giải bài tập toán, SVSP Toán cần phải thực hiện những HĐ nhất định bao gồm cả nhận dạng và thể hiện định nghĩa, định lý, quy tắc, phương pháp, những HĐ toán học phức hợp, những HĐ trí tuệ phổ biến trong toán học, những HĐ trí tuệ chung và những HĐ ngôn ngữ. Theo tác giả Nguyễn Bá Kim (chủ biên) “*Khai thác tốt bài tập góp phần tổ chức cho người học học tập trong HĐ và bằng HĐ một cách tự giác, tích cực*” [42].

Hiện nay trong các giáo trình Logic toán dành cho SVSP Toán (chẳng hạn như giáo trình *Logic toán và lịch sử toán học* của tác giả Nguyễn Anh Tuấn (2012), giáo trình *Logic toán* của Hoàng Xuân Sính (1998), giáo trình *Lý thuyết tập hợp và logic* của Đậu Thế Cấp (2004)... chủ yếu tập trung trình bày kiến thức, kĩ năng. Các giáo trình chưa có nhiều nội dung để tập trung phát triển NL sử dụng NNTH cho SV. Thực tế trong giảng dạy ở ĐH, nhiều GV tập trung vào cung cấp kiến thức và kĩ năng của HP chưa thực sự chú ý đến rèn nghề cho SVSP Toán.

Hiện nay, hầu hết SVSP Toán học theo học chế tín chỉ, trong đó yêu cầu về tự học rất cao. Học phần Logic toán nói riêng và các học phần nói chung đều có quy định về số tiết tự học. SVSP Toán không những phải tự học trước khi trên lớp mà còn được giao nhiệm vụ cụ thể và độc lập làm việc trong một thời gian xác định tương ứng với số tiết của mỗi HP. Do đó, việc khai thác và bổ sung thêm hệ thống bài tập không những góp phần củng cố các kiến thức, kĩ năng của HP mà thông qua các bài tập đó, có thể phát triển ở SVSP Toán các thành tố của NL sử

dụng NNTH. Biện pháp này sẽ góp phần khắc phục hạn chế về thời lượng trong DH theo tín chỉ trong trường ĐH.

2.2.4.3. Hướng dẫn thực hiện biện pháp

Trong quá trình DH Logic toán, GV cần tạo cơ hội để SVSP Toán rèn luyện sử dụng NNTH, suy luận toán học, tư duy logic, tư duy sáng tạo thông qua giải các bài tập miệng, các bài tập lớn, qua các buổi seminar, thảo luận nhóm. Do vậy, cách thức thực hiện biện pháp này như sau:

Thứ nhất: Khai thác, bổ sung hệ thống bài tập thành chủ đề theo từng nội dung cụ thể sau khi học xong mỗi chương.

Sau quá trình DH Logic toán trong trường ĐH khoa SP và trong thời gian nghiên cứu đề tài. Chúng tôi nhận thấy, mỗi trường SP có thể sử dụng các tài liệu chính để DH Logic toán khác nhau, tuy nhiên hệ thống bài tập trong các giáo trình Logic toán chưa được tận dụng để khai thác sử dụng theo hướng phát triển NL sử dụng NNTH cho SVSP Toán. Các bài tập liên quan đến thực tiễn có nhiều cơ hội rèn luyện cho SVSP Toán NL sử dụng NNTH, nhưng còn nằm rải rác trong các mục của mỗi chương. Do vậy, theo chúng tôi sau mỗi chương có thể khai thác và bổ sung các bài tập theo từng chủ đề trong các tài liệu chính liên quan đến Logic toán và tài liệu tham khảo (Đỗ Ngọc Đạt (1996), *Logic toán và ứng dụng trong DH*, NXB Giáo dục; Vương Tất Đạt (1998), *Logic học*, Sách bồi dưỡng thường xuyên chu kì 1997- 2000 cho giáo viên THPT; Chu Trọng Thanh - Trần Trung (2010), *Cơ sở toán học hiện đại của kiến thức môn toán phổ thông*, NXB Giáo Dục Việt Nam; Vũ Tuấn (chủ biên) (2010), *Đại số 10*, NXB Giáo dục Hà Nội), trên cơ sở vẫn giữ nguyên những bài tập cơ bản trong các giáo trình hiện hành.

Sau đây, chúng tôi minh họa việc khai thác và bổ sung các bài tập theo chủ đề trong các nội dung của Logic toán theo hướng góp phần phát triển NL sử dụng NNTH cho SVSP Toán.

Ví dụ 2.16. Sau khi SVSP Toán học xong chương logic vị từ, GV khai thác và bổ sung hệ thống bài tập với chủ đề 1: “Các bài toán liên quan đến thực tiễn dùng ngôn ngữ của lý thuyết tập hợp, ánh xạ để tìm lời giải”.

1. Mục đích của hệ thống các bài tập

- Giúp SVSP Toán rèn luyện các HĐ chuyển đổi từ NNTN sang NNTH và ngược lại.

- Giúp SVSP Toán rèn luyện sử dụng kí hiệu, thuật ngữ, sơ đồ Ven, sơ đồ ánh xạ để biểu diễn các đối tượng trong các bài toán liên quan đến thực tiễn.

- Góp phần phát triển các chỉ báo 1.3, 2.1, 2.2, 2.3 của NL sử dụng NNTH cho SVSP Toán.

2. Các bài tập (Phụ lục 12)

3. Các bước tiến hành

- Giao cho SV hệ thống bài tập về nhà chuẩn bị
- Yêu cầu lớp chia thành 3 nhóm SV, mỗi nhóm sẽ chuẩn bị lời giải cho một số bài trong chủ đề trên, có thể lựa chọn theo mức độ khó dần.
- Trong giờ bài tập các nhóm trưởng sẽ lên trình bày bài chuẩn bị của mình.
- GV theo dõi chấm điểm, khuyến khích và động viên, có sự góp ý nhận xét của các SVSP khác.
- Giao nhiệm vụ này cho SV trong các giờ tự học, SV tự nghiên cứu đề xuất và sưu tầm bổ sung những bài tập mới theo các nội dung đã học.

Ví dụ 2.17. Sau khi SVSP Toán học xong nội dung của Logic mệnh đề [10], GV khai thác và bổ sung hệ thống bài tập với chủ đề 2: “Một số bài toán liên quan đến thực tiễn có thể dùng các công cụ của logic mệnh đề tìm lời giải”.

1. Mục đích của hệ thống bài tập

Giúp cho SVSP Toán rèn luyện phiên dịch từ NNTN sang sử dụng NN, kí hiệu của logic vị từ và ngược lại.

Giúp SVSP Toán sử dụng thành thạo kí hiệu của các mệnh đề, các phép toán trên mệnh đề, rèn luyện sử dụng đúng về mặt ngữ nghĩa cú pháp của các phép toán biến đổi trong các công thức của logic mệnh đề.

Góp phần phát triển các chỉ báo 1.3, 2.2, 2.3, 3.1 của NL sử dụng NNTH cho SVSP Toán.

2. Các bài tập (phụ lục 13)

3. Các bước tiến hành thực hiện

- Giao cho SV các hệ thống bài tập về nhà chuẩn bị.
- Yêu cầu lớp chia thành 3 nhóm, mỗi nhóm sẽ chuẩn bị lời giải cho một số bài trong chủ đề trên

- Trong giờ bài tập các nhóm trưởng sẽ lên trình bày bài chuẩn bị của mình, các nhóm khác theo dõi, nhận xét và đánh giá kết quả theo 4 mức độ sử dụng NNTH của SV (mục 1.5).

- GV theo dõi, khuyến khích và động viên, nêu ưu điểm và nhược điểm của từng nhóm, thực hiện đánh giá kết quả của các nhóm theo 4 mức độ sử dụng NNTH.

HD này được thực hiện trong các giờ chữa bài tập, các buổi seminar, thảo luận nhóm.

Ví dụ 2.18. Sau khi SVSP Toán học xong chương Logic vị từ, GV có thể khai thác và bổ sung hệ thống bài tập theo chủ đề 3: Khai thác và bổ sung các bài toán liên quan đến thực tiễn dụng logic mệnh đề và logic vị từ để tìm lời giải.

1. Mục đích của hệ thống bài tập

Giúp cho SVSP Toán rèn luyện phiên dịch từ NNTN sang sử dụng NN, kí hiệu của logic vị từ và ngược lại.

Giúp SVSP Toán sử dụng thành thạo về mặt ngữ nghĩa và cú pháp của các phép toán trên logic vị từ, biết thiết lập một phương trình với các ẩn là các biến mệnh đề.

Góp phần phát triển các chỉ báo 1.3, 2.1, 2.2, 3.1, 5.1 của NL sử dụng NNTH cho SVSP Toán.

2. Các bài tập (phụ lục 14)

3. Các bước tiến hành thực hiện

- GV giao cho SV các hệ thống bài tập về nhà chuẩn bị.

- GV yêu cầu lớp chia thành 3 nhóm SV, mỗi nhóm SV sẽ chuẩn bị lời giải cho một số bài trong chủ đề trên.

- Trong giờ bài tập các nhóm trưởng sẽ lên trình bày bài chuẩn bị của mình. Các nhóm SV khác theo dõi, nhận xét và đánh giá kết quả về sử dụng NNTH của nhóm đang trình bày theo 4 mức độ đã trình bày ở mục 1.5.

- GV theo dõi, khuyến khích và động viên, nêu ưu điểm và nhược điểm của từng nhóm, thực hiện đánh giá kết quả của các nhóm SV.

Thứ hai: Viết các chuyên đề hướng dẫn SVSP Toán tự học, tự nghiên cứu Logic toán theo hướng góp phần phát triển NL sử dụng NNTH

Với nội dung của Logic toán, các GV có thể lựa chọn xây dựng một số chuyên đề tự học giúp SVSP Toán rèn luyện tư duy logic và ngôn ngữ chính xác, đồng thời giúp họ hiểu rõ cơ sở Logic toán trong môn Toán ở phổ thông hiện nay.

Sau đây là các bước minh họa cho việc tiến hành thực hiện một chuyên đề tự học cho SVSP Toán.

Ví dụ 2.19. Sau khi học xong chương logic mệnh đề, GV giao cho SVSP Toán thực hiện tự học tập thông qua chuyên đề: "Rèn luyện tư duy logic và ngôn ngữ chính xác cho SVSP Toán thông qua dạy học nội dung logic mệnh đề".

I- Mục tiêu của chuyên đề

Giúp cho SVSP Toán rèn luyện tư duy logic (các yếu tố tư duy về khái niệm, các yếu tố tư duy về mệnh đề, các yếu tố liên quan để suy luận, các yếu tố liên quan đến NN).

Giúp cho SVSP Toán nắm được các yếu tố của Logic toán trong kiến thức môn toán phổ thông.

Giúp SVSP Toán rèn luyện sử dụng các kí hiệu của mệnh đề, vị từ trong học Toán, giải Toán và nghiên cứu Toán.

HD này hướng tới phát triển các chỉ báo 3.1, 4.1, 4.2, 5.1 của NL sử dụng NNTH cho SVSP Toán.

II- Tài liệu tham khảo

1. Đỗ Ngọc Đạt (1996), *Logic toán và ứng dụng trong DH*, NXB Giáo dục.
2. Vương Tất Đạt (1998), *Logic học*, Sách bồi dưỡng thường xuyên chu kì 1997- 2000 cho giáo viên THPT.
1. Nguyễn Anh Tuấn (2012), *Logic toán và lịch sử toán học*, NXB ĐHSP.
2. Chu Trọng Thanh - Trần Trung (2010), *Cơ sở toán học hiện đại của kiến thức môn toán phổ thông*, NXB Giáo dục Việt Nam.
3. Vũ Tuấn Chủ biên (2010), *Đại số 10*, NXB Giáo dục Hà Nội.
4. Trần Văn Hạo (chủ biên) (2010), *Đại số và giải tích 11*, NXB Giáo dục Hà Nội.

III- Nội dung

Phần 1: Tự học của SVSP Toán

1) Anh (chị) làm bài tập sau

Bài 1(3,0 đ): Viết các mệnh đề sau dưới dạng kí hiệu logic kết hợp với các lượng từ và tìm giá trị chân lí của chúng:

- a) Nếu x, y là các số thực và x lớn hơn y thì x^2 lớn hơn y^2 .

b) Qua ba điểm phân biệt không thẳng hàng có một và chỉ một mặt phẳng.

Bài 2 (3,0 đ): Lập sơ đồ "tứ giác" về mối quan hệ giữa bốn loại mệnh đề: thuận, đảo, phản, phản đảo.

Bài 3 (4,0 đ): Đánh giá các phép suy luận của HS đã sử dụng trong chứng minh bài toán sau :

Cho hình chóp $S.ABC$, có $SA \perp (ABC)$, $(SAB) \perp (SBC)$, $CMR: AB \perp BC$

Lời giải tóm tắt của hai HS:

Học sinh 1: Dựng $AH \perp SB \Rightarrow AH \perp (SBC) \Rightarrow AH \perp CB$

Lại có: $SA \perp BC \Rightarrow CB \perp (SAB) \Rightarrow CB \perp AB$.

Học sinh 2: Vì điểm $B \in (SAB)$, $BC \subset (SBC)$, và $(SAB) \perp (SBC) \Rightarrow AB \perp BC$.

Sau khi tự làm các bài tập trên, hãy xem đáp án và thang điểm để đối chiếu. Nếu chỉ được dưới 7 điểm thì tiếp tục thực hiện nghiên cứu các nội dung sau trong bài học của chuyên đề.

2) Bài đọc chính của chuyên đề (phụ lục 16)

3) Bài kiểm tra sau khi học xong chuyên đề 1

Bài 1 (3,0 đ): Anh (Chị) xét xem các câu sau đây có phải là các mệnh đề hay không

p = "Tứ diện $ABCD$ có hình cầu nội tiếp và hình cầu ngoại tiếp"

q = "Tổng các số tự nhiên từ 1 đến n bằng $\frac{n(n+1)}{2}$ "

r = "Hãy chứng minh bài toán bằng phép quy nạp".

Bài 2 (3,0 đ): Anh (chị) viết mệnh đề sau ở dạng kí hiệu và phát biểu mệnh đề tương đương với nó:

"Không thể có tứ diện gần đều $ABCD$ mà các mặt là tam giác vuông hoặc tù"

"Tam giác ABC không thể vừa có góc A bằng 90 độ và góc B bằng 90 độ"

"Không phải hai đường thẳng thuộc hai mặt phẳng vuông góc thì vuông góc với nhau".

Bài 3 (4,0 đ): Anh (chị) hãy phân tích và nhận xét các suy luận có hợp logic trong lời giải bài tập sau đây không

$$\begin{aligned}
x\sqrt{1-x} &= \sqrt{x^3-1} \\
\Leftrightarrow \sqrt{x^2(1-x)} &= \sqrt{x^3-1} \\
\Leftrightarrow x^2(1-x) &= x^3-1 \\
\Leftrightarrow -x^2 &= x^2+x+1 \\
\Leftrightarrow 2x^2+x+1 &= 0 \\
\Leftrightarrow x &= -1 \vee x = -\frac{1}{2}
\end{aligned}$$

Sau khi SV thực hiện xong 3 bài tập trên, SV hãy xem đáp án và thang điểm để tự chấm điểm. Nếu được 7 điểm trở lên thì bạn đã học xong chuyên đề, nếu chỉ dưới 7 điểm thì hãy học lại chuyên đề này cho đến khi đạt yêu cầu đặt ra.

Chuyên đề này được GV giao cho SV tự học, sau khi SVSP Toán đã học xong chương logic mệnh đề.

Thông qua việc SVSP Toán tự học chuyên đề trên, GV giúp cho SVSP Toán tự ôn tập kiến thức, rèn luyện cho SVSP Toán sử dụng đúng và chính xác các phép suy luận trong giải toán, rèn luyện khả năng tư duy logic trong giải toán, khả năng sử dụng NNTH để diễn đạt các qui tắc suy luận. Hơn nữa, thông qua chuyên đề này còn giúp SVSP Toán rèn luyện khả năng tự đánh giá NL sử dụng NNTH của bản thân.

Thứ ba: Rèn luyện cho SVSP Toán thực hành sử dụng công nghệ thông tin trong DH các chủ đề, các chuyên đề của Logic toán theo hướng góp phần phát triển NL sử dụng NNTH

- Hiện nay, trong các trường đào tạo nghề SP đã trang bị những phòng nghiệp vụ; phòng học đa năng có kết nối mạng Internet và một số trang thiết bị khác như: máy ghi âm, chụp hình, quay phim, máy quét hình ..., tạo ra một cơ sở hạ tầng CNTT phục vụ tốt cho quá trình đào tạo và học nghề trong môi trường SP.

- Đội ngũ GV có trình độ tin học và ngoại ngữ, có khả năng khai thác và sử dụng tốt một số phần mềm toán học phục vụ cho công tác giảng dạy.

- Việc tổ chức cho SVSP Toán tập luyện sử dụng CNTT là một nhiệm vụ cần thiết để góp phần phát triển NL sử dụng NNTH. GV có thể thông qua thực hiện các HĐ sau: Khai thác ứng dụng CNTT trong DH các chủ đề; Hỗ trợ SVSP Toán tự học các chuyên đề; Khai thác ứng dụng CNTT hỗ trợ gọi động cơ trong DH Toán; Khai

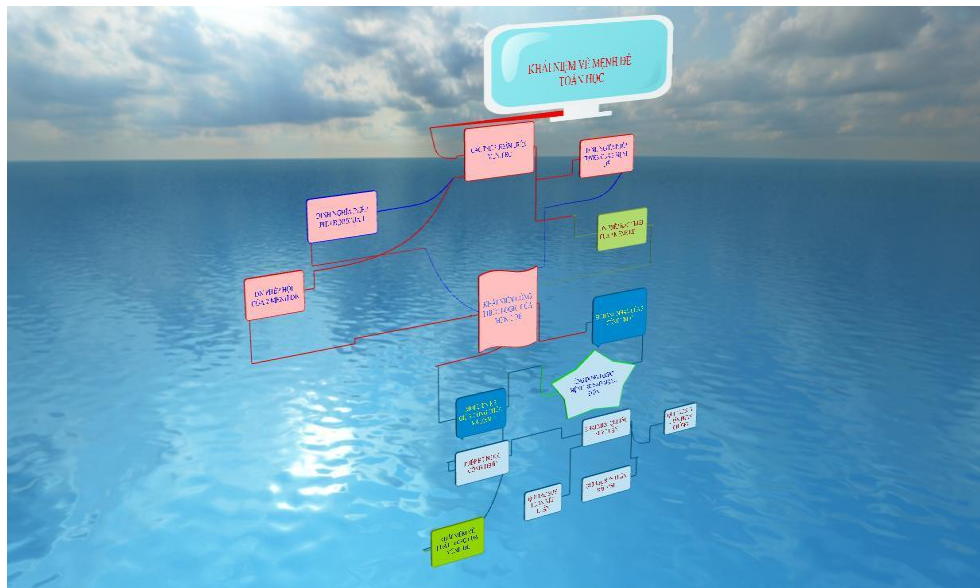
thác ứng dụng CNTT hỗ trợ DH ôn tập và tổng kết; Khai thác ứng dụng CNTT hỗ trợ kiểm tra đánh giá kết quả học Toán.

Sau đây, chúng tôi minh họa sử dụng phần mềm iMindMap để hỗ trợ SVSP Toán hệ thống hóa kiến thức của Logic toán nhằm mục đích; Giúp SVSP Toán sử dụng được sơ đồ, hình ảnh để biểu diễn mối liên hệ giữa các nội dung Logic toán, góp phần rèn luyện tư duy logic.

1) Giới thiệu sơ lược về sơ đồ tư duy

Bản đồ tư duy (còn gọi là sơ đồ tư duy) được tác giả Tony Buzan nghiên cứu, ứng dụng khá phổ biến trong giáo dục [dẫn theo 23], đây là một hình thức "ghi chép, mô tả" quá trình tư duy logic dưới dạng sơ đồ có sử dụng màu sắc, hình ảnh, nhằm tìm tòi đào sâu, mở rộng một ý tưởng, tóm tắt những ý chính của một nội dung, hệ thống hoá một chủ đề.

2) GV hướng dẫn SV thiết kế và sử dụng bản đồ tư duy để ôn tập mạch kiến thức cho SV với nội dung: Hệ thống hóa các khái niệm của Logic mệnh đề (phụ lục 18)



Sơ đồ 2.5. Sơ đồ hệ thống hóa các khái niệm của Logic mệnh đề bằng phần mềm iMindMap

Sơ đồ 2.5 là kết quả thu được của SV sau khi thực hiện các thao tác chuyển sang biểu diễn bằng sơ đồ tư duy.

Thông qua ví dụ trên, GV giúp SVSP Toán sử dụng NNTH thông qua việc ghi chép, mô tả quá trình tư duy logic dưới dạng sơ đồ có sử dụng màu sắc, hình ảnh.

Từ đó, giúp SVSP Toán tìm tòi và phát hiện mối liên hệ giữa các khái niệm trong logic mệnh đề, phát triển khả năng hình dung và sơ đồ hóa các mối liên hệ giữa các khái niệm. Từ đó, góp phần phát triển khả năng tư duy logic và tư duy sáng tạo.

Để khắc phục về thời lượng của HP, GV có thể giới thiệu phần mềm cho SVSP Toán tự nghiên cứu, GV cung cấp cho SVSP Toán bài giảng, tài liệu. GV có thể yêu cầu SVSP Toán báo cáo trong các buổi tự học, các buổi seminar. SVSP Toán đánh giá kết quả của bạn, GV nêu nhận xét và rút kinh nghiệm cho SVSP Toán.

Các HĐ này hướng tới phát triển cho SVSP Toán các chỉ báo 1.3, 2.1, 2.2, 5.1.

2.2.4.4. Lưu ý khi thực hiện biện pháp 4

Các chủ đề và chuyên đề được thiết kế trong biện pháp 4 giúp cho SVSP Toán hiểu sâu sắc hơn các kiến thức về mối liên hệ giữa Logic toán và môn Toán ở THPT. Thông qua HĐ giải toán trong các giờ tự học và tự học chuyên đề giúp cho SVSP Toán sử dụng linh hoạt kí hiệu, ngữ nghĩa, cú pháp của NNTH trong giải các bài tập Toán và trong nghiên cứu Toán học. Thực hiện tốt được biện pháp này là cơ sở để SVSP Toán bước đầu làm quen với việc đánh giá NL sử dụng NNTH của bản thân và của HS.

Trong quá trình thực hiện biện pháp 4, SVSP Toán có thể gặp khó khăn khi xác định mối liên hệ giữa các HP của Logic toán với kiến thức toán phổ thông. Khi đó, vậy, GV cần lưu ý cho SVSP Toán hiểu rằng không phải với tất cả các đơn vị kiến thức nào của Logic toán chúng ta cũng có thể tìm được mối liên hệ với toán phổ thông. Trong các trường hợp có thể, GV cần có những câu hỏi gợi mở giúp SVSP Toán xây dựng mối liên hệ này.

GV cần lưu ý khi thực hiện biện pháp, đối với SVSP Toán có trình độ sử dụng NNTH mới đạt ở mức độ 1 và mức độ 2, GV nên tổ chức cho SV hệ thống hóa các khái niệm, định lý, giải các bài tập theo các chủ đề sau từng chương để giúp họ sử dụng nhuần nhuyễn NNTH. Đối với SVSP Toán đã đạt mức độ 3 và mức độ 4 về NL sử dụng NNTH, ngoài những vấn đề nêu trên GV cần tạo cơ hội cho các SV tập dượt nghiên cứu khoa học, chủ động báo cáo trong các buổi seminar về các nội dung trong Logic toán, khuyến khích SV tìm tòi và bổ sung các bài tập tương tự trong chuyên đề.

2.2.5. Biện pháp 5: Tập luyện cho sinh viên sư phạm Toán cách đánh giá năng lực sử dụng ngôn ngữ toán học của bản thân và của học sinh

2.2.5.1. Mục đích của biện pháp

Giúp cho SVSP Toán đánh giá được mức độ sử dụng NNTH của bản thân khi DH Logic toán.

Giúp cho SVSP Toán phát hiện ra những hạn chế của bản thân về NNTH khi giải toán, đề xuất được những giải pháp để cải thiện những hạn chế của bản thân khi sử dụng NNTH trong học tập, DH hay nghiên cứu Toán học.

Giúp cho SVSP Toán phát hiện ra những sai lầm của HS khi sử dụng NNTH để giải Toán có biện pháp khắc phục thích hợp.

Biện pháp này hướng tới cho SVSP Toán phát triển các chỉ báo 5.1, 5.2 của NL sử dụng NNTH.

2.2.5.2. Cơ sở khoa học của biện pháp

Các GV trong trường SP đều nhận thức được việc tập luyện cho SVSP Toán cách đánh giá NL sử dụng NNTH của bản thân và HS là hết sức cần thiết. Tuy nhiên, nói chung trong thực tế DH các GV chưa có những HĐ cụ thể nào nhằm giúp SVSP Toán tự đánh giá NL này mà chỉ thông qua bài kiểm tra điều kiện hoặc qua bài thi hết HP để đánh giá kết quả của mỗi SV. Phần lớn SVSP Toán chưa thấy được sự cần thiết của việc đánh giá NL sử dụng NNTH của bản thân và HS, chưa có được kỹ năng tự đánh giá NL sử dụng NNTH của bản thân và HS. Chính vì vậy GV cần làm cho SVSP Toán thấy được tầm quan trọng của HĐ đánh giá và tự đánh giá trong học tập.

Theo tác giả Trần Bá Hoàn: Trong việc DH, việc đánh giá HS nhằm đạt các mục tiêu sau đây:

- Đối với HS nhằm kích thích HĐ học tập, cung cấp cho họ những thông tin phản hồi về quá trình học tập của bản thân mình để họ điều chỉnh quá trình học tập, khuyến khích họ phát triển NL tự đánh giá.

- Đối với giáo viên, việc đánh giá HS cung cấp những thông tin cần thiết sau đây: Trình độ và kết quả học tập của lớp cũng như của từng HS đối chiếu với những mục tiêu học tập về các phương diện nhận thức, kỹ năng và thái độ; Những sai sót điển

hình của HS và nguồn gốc sai sót đó; Những điểm mạnh và điểm yếu của bản thân giáo viên, hiệu quả của những phương pháp, phương tiện và hình thức tổ chức DH mà mình đang thực hiện [dẫn theo 48].

Như vậy, khi DH Logic toán, GV cần vận dụng tư tưởng này để giúp SVSP Toán thấy được cần phải nắm được ý nghĩa của việc tự đánh giá và đánh giá trong DH Toán. Từ đó, bản thân SVSP Toán sẽ có ý thức rèn luyện để có kỹ năng đánh giá nói chung và đánh giá NL sử dụng NNTH nói riêng.

2.2.5.3. Hướng dẫn thực hiện biện pháp

Thứ nhất: Thông qua dạy học giải bài tập của Logic toán, GV rèn luyện cho SVSP Toán cách đánh giá NL sử dụng NNTH cho bản thân và HS.

Theo Không Tử đã nói “Nghe sẽ quen, nhìn sẽ hiểu và thực hành sẽ nhớ” [dẫn theo 48]. Do vậy, GV có thể truyền đạt cho SVSP cách đánh giá mức độ sử dụng NNTH của bản thân thông qua chính HĐ dạy học và HĐ đánh giá của GV. Trong các giờ lý thuyết, bài tập, thảo luận, GV sử dụng các bài tập thích hợp của Logic toán để đánh giá NL sử dụng NNTH của SVSP Toán và yêu cầu họ tự đánh giá mức độ NL sử dụng NNTH của bản thân. Khi SVSP Toán ý thức được nhiệm vụ đặt ra, họ có động cơ, hứng thú học tập và sẽ biết cần phải điều chỉnh bổ sung những gì để đạt được kết quả cao nhất.

Ví dụ 2.20. Sau khi học xong chương logic mệnh đề. Để đánh giá xem mức độ đạt về kiến thức và NL sử dụng NNTH của SVSP Toán, GV hướng dẫn SVSP Toán thiết kế các phiếu học tập để đánh giá kết quả. Chẳng hạn:

Phiếu học tập

1) Xét tính đúng sai của các suy luận sau

a) $|x - 2| = 1 \Rightarrow x = 3.$

b) $\sqrt{p(x)} = g(x) \Leftrightarrow p(x) = (g(x))^2$

2) Chứng minh rằng ta có qui tắc suy luận $\frac{p \Rightarrow r, q \Rightarrow r}{p \vee q \Rightarrow r}$. Hãy phát biểu ý

nghĩa của qui tắc suy luận, cho ví dụ minh họa về sự vận dụng qui tắc suy luận đó trong chứng minh toán học ở phổ thông.

3) Lập công thức đối ngẫu và phủ định của công thức

$$S(p, q, r) = ((r \vee q) \cdot p) \Rightarrow (p \vee q)$$

Sau khi mỗi SV trình bày kết quả của mình. GV hướng dẫn để SVSP Toán đánh giá kết quả về kiến thức và mức độ NL sử dụng NNTH của bản thân như sau:

Nếu SV không xác định đúng được ý nào trong phiếu trên, hoặc làm chưa chính xác. Tức là, SV chưa nắm được ngữ nghĩa và cú pháp của khái niệm mệnh đề kéo theo, mệnh đề tương đương, qui tắc suy luận, công thức đối ngẫu và công thức phủ định, chưa biết xác định giá trị chân lý mệnh đề kéo theo $p \Rightarrow q$, hai mệnh đề tương đương $p \Leftrightarrow q$. Như vậy, SV chỉ đạt mức độ 1 về NL sử dụng NNTH.

Nếu SV làm được ý 1) trong phiếu, tức là SV nắm được ngữ nghĩa và cú pháp của mệnh đề kéo theo và tương đương. SV chưa nắm được ngữ nghĩa và cú pháp của quy tắc suy luận trên, của thức tìm phủ định của một công thức trong logic mệnh đề. Như vậy, SV chỉ đạt mức độ 2 về NL sử dụng NNTH.

Nếu SV làm được ý 1), làm được ý 2) và không làm được ý 3) trong phiếu, tức là SV hiểu rõ ngữ nghĩa và cú pháp của khái niệm mệnh đề kéo theo, mệnh đề tương đương trong toán học, qui tắc suy luận, nhưng chưa nắm được ngữ nghĩa và cú pháp của công thức đối ngẫu, công thức phủ định của một công thức trong logic mệnh đề. Đồng thời SV đã biết chuyển đổi từ NNTH sang NNTN. Như vậy, SV đạt mức độ 3 về NL sử dụng NNTH.

Nếu SV hoàn thành tất cả được ý 1), ý 2), ý 3) trong phiếu đồng thời phát biểu được các mệnh đề và công thức suy luận bằng NN của bản thân, tức là SV đã hiểu rõ ngữ nghĩa và cú pháp của khái niệm mệnh đề kéo theo và mệnh đề tương đương, khái niệm qui tắc suy luận. SV biết tìm giá trị chân lý của mệnh đề kéo theo. SV lấy được ví dụ cụ thể minh họa cho qui tắc suy luận, tức là SV đã hiểu rõ về kí hiệu của công thức này, hiểu ngữ nghĩa và cú pháp của công thức tìm phủ định của một công thức trong logic mệnh đề. Như vậy SV đã đạt mức độ 4 về NL sử dụng NNTH.

Ví dụ 2.21: Sau khi học xong khái niệm ánh xạ (đơn ánh, toàn ánh, song ánh) của chương “Lý thuyết tập hợp và ánh xạ” [10], GV hướng dẫn SVSP Toán đánh giá mức độ sử dụng các từ vựng, cú pháp, ngữ nghĩa của các khái niệm của bản thân thông qua bài tập sau:

Trong các ánh xạ từ X đến Y sau, ánh xạ nào là đơn ánh, toàn ánh, song ánh. Trong trường hợp là song ánh, hãy tìm ánh xạ ngược.

$$a) X = [1; 2], Y = [1; 7], f(x) = x^2 + 3x - 3$$

$$b) X = (-1; 0), Y = \mathbb{I}, f(x) = \ln\left(\frac{1+x}{1-x}\right)$$

Sau khi có kết quả trả lời của mỗi SV, GV yêu cầu SV tự nhận xét mức độ mà mình đạt được thông qua bốn mức độ của NL sử dụng NNTH dựa vào gợi ý như sau:

Mức độ 1: SV chưa biết cách kiểm tra một quy tắc nào đó là đơn ánh, Tức là SV chưa nắm được ngữ nghĩa, cú pháp của khái niệm đơn ánh, toàn ánh, song ánh. Do đó, SV cũng chưa nắm được cú pháp để xác định ánh xạ ngược của một ánh xạ cho trước.

Mức độ 2: SV kiểm tra đúng được hai quy tắc đó có là đơn ánh, nhưng chưa kiểm tra được hai ánh xạ trên là toàn ánh, song ánh và chưa biết cách xác định ánh xạ ngược. Như vậy SV đã nắm được cú pháp và ngữ nghĩa của khái niệm đơn ánh, nhưng chưa nắm được ngữ nghĩa và cú pháp của khái niệm toàn ánh và song ánh. Như vậy SV chưa hiểu được ngữ nghĩa, cú pháp và của khái niệm ánh xạ ngược và nắm đây cú pháp để tìm ánh xạ ngược của một ánh xạ có dạng công thức $y = f(x)$.

Mức độ 3: SV chứng minh được đúng hai ánh xạ đều là đơn ánh, toàn ánh, nhưng chưa xác định đúng ánh xạ ngược. Như vậy, SV nắm được ngữ nghĩa và cú pháp của khái niệm đơn ánh và toàn ánh, nhưng chưa nắm được ngữ nghĩa và cú pháp, cách tìm ánh xạ ngược của một ánh xạ cho trước có dạng công thức $y = f(x)$.

Mức độ 4: SV kiểm tra đúng về mặt ngữ nghĩa và cú pháp hai ánh xạ f và g trên là song ánh và được tìm ánh xạ ngược của một song ánh. SV có lời giải hoàn chỉnh đúng về lập luận toán học và suy luận hợp logic, biết cách trình bày và sử dụng kí hiệu chuẩn xác, biết diễn giảng cho người khác hiểu được lời giải của mình. Chẳng hạn :

- SV: Để chứng minh ánh xạ f là song ánh, ta cần chứng minh được ánh xạ f là đơn ánh và toàn ánh.

- SV: Trình bày cách xây dựng và biểu diễn ánh xạ ngược của ánh xạ f trong trường hợp a). Xét phương trình $y = x^2 + 3x - 3$, coi y là tham số, x là ẩn và giải phương trình ẩn x theo y . Xét PT: $x^2 + 3x - 3 - y = 0$, do $Y = [1; 7]$ nên PT có hai nghiệm phân biệt là:

$$x = \frac{-3}{2} + \sqrt{y + \frac{21}{4}} \text{ hoặc } x = \frac{-3}{2} - \sqrt{y + \frac{21}{4}}, \text{ vì } X = [1; 2] \text{ nên ta chỉ lấy nghiệm}$$

$$x = \frac{-3}{2} + \sqrt{y + \frac{21}{4}} \text{ thỏa mãn với điều kiện. Lúc này, SV cần giải thích được về}$$

mặt ngữ nghĩa thì x được coi là hàm của biến y nên bằng cách đặt lại biến ta có:

$$y = \frac{-3}{2} + \sqrt{x + \frac{21}{4}} \text{ là hàm số ngược của hàm số } f(x) = y = x^2 + 3x - 3.$$

Dựa vào kết quả trên, SV chỉ ra mức độ NL sử dụng NNTH của bản thân đạt được khi thực hiện trả lời câu hỏi trong tình huống.

Thông qua ví dụ trên, GV giúp cho SVSP Toán rèn luyện sử dụng ngữ nghĩa và cú pháp của các khái niệm đơn ánh, toán ánh, song ánh, biết sử dụng cú pháp của phương trình để xây dựng ánh xạ ngược của một ánh cho trước biểu diễn bởi công thức. Dựa vào các kết quả và mức độ mà GV đã phân tích, trên cơ sở đó SVSP Toán sẽ biết được mức độ sử dụng NNTH mà mình đã đạt được. Từ đó, SVSP Toán sẽ phát hiện ra những hạn chế của bản thân về sử dụng NNTH và có biện pháp khắc phục thích hợp.

HD này hướng tới góp phần phát triển cho SVSP Toán các chỉ báo 5.1, 5.2 của NL sử dụng NNTH.

Thứ hai: GV thiết kế các tình huống cho SVSP Toán tập luyện phát hiện những sai lầm về mặt sử dụng NNTH của bản thân SV và HS, chỉ rõ nguyên nhân và biện pháp khắc phục trong DH Logic toán.

Việc học Toán của SVSP Toán không thể tránh khỏi những sai lầm, do đó nghiên cứu để tìm ra những phương án giảm thiểu những sai lầm đó là rất cần thiết. Có nhiều tác giả nổi tiếng có sự nhấn mạnh ý nghĩa của việc làm này chẳng hạn: tác giả G.Pôlya thì phát biểu “*Con người phải biết học ở những sai lầm và những thiếu sót của mình*” [21], còn tác giả A.A.Stôlia phát biểu “*không được tiết thời gian để phân tích trên giờ học các sai lầm của HS*” [1]. Như vậy, thông qua việc chữa những sai lầm cho bản thân, SVSP Toán sẽ rút ra được kinh nghiệm về sử dụng NNTH, sử dụng suy luận hợp logic trong giải toán và bản thân tránh được sai lầm trên, giúp SVSP Toán có cái nhìn rõ hơn về vai trò của HP Logic toán trong DH

Toán ở phổ thông. Suy luận là một HĐ trí tuệ đặc biệt của phán đoán, là một trong các hình thức của tư duy. HĐ suy luận khi giải toán dựa trên cơ sở của Logic toán, nếu thiếu các kiến thức cần thiết về Logic toán sẽ mắc sai lầm trong suy luận và từ đó dẫn đến các sai lầm khi giải toán. Trong DH Logic toán, GV luôn chú ý xây dựng các tình huống Toán học có chứa sai lầm, yêu cầu họ phát hiện nêu nguyên nhân và biện pháp khắc phục khi sử dụng các thuật ngữ và kí hiệu toán học, hình vẽ, sơ đồ, bảng, thì không những SVSP Toán sẽ không mắc sai lầm trong học tập Toán mà còn góp phần phát triển NL sử dụng NNTH. Mặt khác, khi SVSP Toán hiểu rõ giữa NNTN, NNTH, NN của các ngành khoa học khác còn có khoảng cách sẽ càng giúp họ thận trọng khi sử dụng NNTH.

Sau đây, chúng tôi thiết kế một số các tình huống có chứa sai lầm về mặt sử dụng thuật ngữ, sử dụng kí hiệu, về mặt ngữ nghĩa và cú pháp, về sử dụng các suy luận toán học, về mặt lập luận toán học mà GV có thể sử dụng trong quá trình DH Logic toán.

Ví dụ 2.22. Không nắm vững mối quan hệ giữa các mệnh đề, phép phủ định của mệnh đề nên SVSP Toán có thể mắc sai lầm khi phát biểu mệnh đề đảo của một mệnh đề, một định lí.

Chẳng hạn, có SV đã tìm trả lời phủ định của mệnh đề “ $y = \sin x$ là một hàm số chẵn” là mệnh đề “ $y = \sin x$ là một hàm số lẻ”.

Nguyên nhân sai lầm: Việc phủ định không hoàn toàn trong ví dụ trên đã dẫn đến trả lời sai.

Cách khắc phục: GV cần lưu ý cho SV cách tìm phủ định của một mệnh đề để tránh sai sót, bằng cách nắm vững bản chất khái niệm phủ định của một mệnh đề p là mệnh đề “không p ”, khái niệm phần bù của một tập hợp trong không gian X .

Câu trả lời đúng: Phủ định của mệnh đề trên là mệnh đề: “ $y = \sin x$ là một hàm số không chẵn” về mặt ngữ nghĩa đó có thể là hàm lẻ, hoặc là hàm không lẻ không chẵn.

Ví dụ 2.23: SVSP Toán chưa nắm vững bản chất về ngữ nghĩa, kí hiệu trong các khái niệm, dẫn đến sử dụng sai khái niệm đó. Chẳng hạn: Sau khi học xong khái

niệm về tích của các ánh xạ trong chương 1 của Lôgic toán. GV đưa ra một sai lầm của SVSP Toán do cách nhìn nặng về hình thức:

Định nghĩa: Giả sử: $f : X \rightarrow Y, g : Y \rightarrow X$ là hai ánh xạ sao cho:

$g.f = 1_X, f.g = 1_Y$, khi đó g gọi là ánh xạ ngược của ánh xạ f .

Tuy nhiên, đã có SV hiểu định nghĩa trên theo cách là: $g.f = 1_X$, tức là $g = \frac{1}{f}$.

Nguyên nhân sai lầm: SV chưa hiểu rõ bản chất của phép lấy tích hai ánh xạ, cụ thể là kí hiệu dấu (.) trong kí hiệu $g.f$ (cụ thể là SV chưa hiểu rõ ngữ nghĩa của phép nhân trong hai ánh xạ trên. Như vậy, ở đây SV đó đã hiểu theo nghĩa là tích của hai số thực $a.b = 1$.

Cách khắc phục: GV cần giúp SV hiểu rõ cú pháp và ngữ nghĩa của một kí hiệu trong một khái niệm. Cụ thể dấu (.) trong định nghĩa này được hiểu theo nghĩa là tích của hai ánh xạ, do vậy SV cần nắm vững định nghĩa tích của hai ánh xạ.

Ví dụ 2.24: SVSP Toán sử dụng chưa đúng các suy luận hợp logic trong chứng minh toán học. Chẳng hạn, sau khi học xong bài: Quy tắc suy luận của chương logic mệnh đề. GV yêu cầu SVSP Toán chỉ ra sai lầm trong lời giải sau và nêu cách khắc phục:

Chúng minh rằng với mọi số thực a, b, c ta có bất đẳng thức $a^2 + b^2 + c^2 \geq ab + ac + bc$.

Lời giải của một HS như sau:

$$\begin{aligned} a^2 + b^2 + c^2 &\geq ab + bc + ca \\ \Rightarrow 2a^2 + 2b^2 + 2c^2 &\geq 2ab + 2bc + 2ac \\ \Rightarrow (a^2 - 2ab + b^2) + (b^2 - 2bc + c^2) + (c^2 - 2ca + a^2) &\geq 0 \\ \Rightarrow (a-b)^2 + (b-c)^2 + (c-a)^2 &\geq 0 \end{aligned}$$

Vì bất đẳng thức cuối cùng đúng với mọi số thực a, b, c , nên ta suy ra:

$$a^2 + b^2 + c^2 \geq ab + ac + bc \text{ (Điều phải chứng minh).}$$

- GV yêu cầu một SV chỉ ra sai lầm: Ở đây, trong quá trình suy luận để chứng minh, SV đã phạm phải sai lầm khi sử dụng quy tắc suy luận không hợp logic $\frac{p \Rightarrow q, q}{p}$.

- SV nêu cách khắc phục: Cần nắm vững quy tắc kết luận thường sử dụng trong chứng minh, Nắm vững các yêu cầu trong chứng minh như luận đề, luận cứ, luận chứng.

Thông qua ví dụ trên, GV giúp SVSP Toán chỉ ra sai lầm mà bản thân và HS thường hay gặp do đó là sử dụng những quy tắc suy luận không đúng về mặt ngữ nghĩa và cú pháp. Do vậy, SV phải dựa vào lập luận và suy luận và kinh nghiệm giải Toán của bản thân để đánh giá lời giải đó, nêu cách khắc phục.

HD trên hướng tới phát triển cho SVSP Toán các chỉ báo 4.3, 5.2, 5.3 của NL sử dụng NNTH.

Qua nghiên cứu và qua quá trình DH Logic toán, chúng tôi nhận thấy: Những sai lầm của SVSP Toán và HS về mặt logic thực sự là một hiểu biết có tính chất nghề nghiệp cần được trang bị cho SVSP Toán trong trường ĐH. Từ đó, GV cần có những định hướng nghề nghiệp khi DH Logic toán trong trường ĐH theo hướng góp phần phát triển NL sử dụng NNTH như sau:

- Tập luyện cho SVSP Toán phát hiện và sửa chữa những sai lầm của bản thân, của bạn khi giải các bài tập của Logic toán.

- Hướng dẫn SVSP Toán thực hiện làm nghiên cứu khoa học, tập dượt cho SV nghiên cứu khoa học Giáo dục bằng cách giao cho từng nhóm SV trong lớp học tìm hiểu các sai lầm về mặt logic toán học của HS, về sử dụng NNTH và NNTN qua từng nội dung của Toán học, cụ thể:

Chẳng hạn: Nhóm 12 SV lớp ĐHSP Toán do Lại thị Huyền Trang là trưởng nhóm đã tham gia vào nghiên cứu vấn đề: Tìm hiểu về các sai lầm về sử dụng NNTH mà HS thường gặp phải trong DH PT ở lớp 10 THPT Kiến An thông qua cho HS thực hiện một bài kiểm tra do GV gợi ý SV thiết kế và thực hiện.

HD này được tiến hành trong các giờ ngoại khóa, dưới sự hướng dẫn trực tiếp của GV. Nhóm đã tiến hành thực hiện các bước như sau:

Bước 1. Tổ chức cho 158 HS làm bài kiểm tra trong 45 phút (**phụ lục 16**).

Bước 2. Nhóm SVSP Toán thực hiện thống kê các sai lầm mà HS ở THPT thường mắc phải như sau: Không hiểu đúng bản chất khái niệm về mặt ngữ nghĩa

và cú pháp (30%); Sử dụng kí hiệu sai (12%); Sử dụng chưa đúng các phép biến đổi tương đương trong giải phương trình (36%); Khả năng diễn đạt kém, NNTH chưa trong sáng, rõ ràng, mặt chính xác thiếu logic (47%).

Như vậy, từ những sai lầm của HS về mặt sử dụng kí hiệu Toán học khi thực hiện giải PT; sử dụng các phép biến đổi tương đương; về mặt lập luận toán học, về mặt suy luận toán học. SVSP Toán thấy được sự cần thiết phải trau dồi và rèn luyện sử dụng NNTH trong quá trình học Logic toán cũng như các HP khác trong trường ĐH. Từ đó, nâng cao NL nghề nghiệp của bản thân sau khi tốt nghiệp cử nhân ngành SP Toán.

HD này hướng tới phát triển cho SVSP Toán chỉ báo 4.2, 4.3, 5.3 của NL sử dụng NNTH.

Thứ ba: Rèn luyện cho SVSP Toán khả năng phân tích và xử lý thông tin, đánh giá được lời giải các bài tập toán của bản thân, của bạn.

Để giúp SVSP Toán rèn luyện khả năng phân tích và xử lý thông tin, đánh giá được lời giải các bài tập toán của bản thân, của bạn. GV thể thực hiện theo các bước sau đây:

- Giao bài tập cho SVSP Toán sau mỗi nội dung bài học của Logic toán, các bài tập này SV có thể thực hiện ngay trên lớp hoặc được chuẩn bị trước khi lên lớp.
- Yêu cầu mỗi SVSP Toán trình bày lời giải của mình trên giấy.
- Cho từng cặp đôi SVSP Toán kiểm tra lời giải chéo nhau: Nhận xét lời giải, chỉ ra những lỗi sai, nêu nguyên nhân và biện pháp khắc phục.

Ví dụ 2.25. Sau khi học xong khái niệm ánh xạ, ảnh và tạo ảnh trong chương lý thuyết tập hợp và ánh xạ, GV yêu cầu SVSP Toán đánh giá lời giải sau đây:

Bài toán: Cho ánh xạ $\varphi: \mathbb{R} \times \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R} \times \mathbb{R}$

$$(x; y) \mapsto (2x; 2y)$$

$$A = \{(x; y) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R} / (x-4)^2 + y^2 = 4\}. \text{ Tìm } \varphi(A); \varphi^{-1}(A)$$

Lời giải của một SV như sau:

$$\text{Ta có: } A = \{(x; y) \in \mathbb{R}^2 / (x-4)^2 + y^2 = 4\}$$

Vì $\varphi(x, y) = (2x; 2y)$ nên $\varphi^{-1}(x; y) = \left(\frac{x}{2}; \frac{y}{2}\right)$. Do vậy ta có:

$$\varphi(A) = \{(x; y) \in \mathbb{R}^2 / (2x-4)^2 + (2y)^2 = 4\}$$

$$\Rightarrow \varphi(A) = \{(x; y) \in \mathbb{R}^2 / (x-2)^2 + y^2 = 1\}$$

$$\varphi^{-1}(A) = \{(x; y) \in \mathbb{R}^2 / (\frac{x}{2}-2)^2 + (\frac{y}{2})^2 = 4\}$$

$$\Rightarrow \varphi^{-1}(A) = \{(x; y) \in \mathbb{R}^2 / (x-8)^2 + y^2 = 16\}$$

SV cần huy động kiến thức, sử dụng được NNTH về thuật ngữ, kí hiệu, ngữ nghĩa, cú pháp, của khái niệm ánh xạ, khái niệm ảnh, tạo ảnh để phân tích đánh giá lời giải trên về mức độ NL sử dụng NNTH.

SV cần phân tích và nhận xét được sai lầm trong lời giải trên của bạn như sau: Người giải đã cho rằng một phần tử thuộc $\varphi(A)$ có biểu diễn là $(2x; 2y)$, một phần tử thuộc $\varphi^{-1}(A)$ sẽ có biểu diễn là $(\frac{x}{2}; \frac{y}{2})$, vì vậy dẫn đến tìm ảnh và tạo ảnh sai.

SV nêu cách khắc phục: Để khắc phục, SV cần nắm vững về mặt ngữ nghĩa và cú pháp của của khái niệm ảnh và tạo ảnh, chú trọng về mặt biểu diễn tập hợp này trong các trường hợp cụ thể, thường xuyên cho SV viết biểu diễn phần tử thuộc tập hợp ảnh và tạo ảnh dưới dạng sử dụng kí hiệu, cú pháp như sau:

$$u, v \in \mathbb{R}, (u; v) \in \varphi(A) \Rightarrow \exists (x; y) \in A / \varphi(x; y) = (u; v)$$

$$(x; y) \in \varphi^{-1}(A) \Rightarrow \varphi(x; y) \in A$$

Từ đó, SV lập luận, sử dụng kí hiệu về ảnh và tạo ảnh, trình bày được lời giải đúng như sau:

$$+ (u; v) \in \varphi(A) \Rightarrow \exists (x; y) \in A / \varphi(x; y) = (u; v)$$

$$(2x; 2y) = (u; v), \text{ suy ra } x = \frac{u}{2}; y = \frac{v}{2}.$$

$$\text{Mà } A = \{(x; y) \in \mathbb{R}^2 / (x-4)^2 + y^2 = 4\}$$

$$\varphi(A) = \{(u; v) \in \mathbb{R}^2 / (\frac{u}{2}-4)^2 + (\frac{v}{2})^2 = 4\}$$

$$\Rightarrow \varphi(A) = \{(u; v) \in \mathbb{R}^2 / (u-8)^2 + v^2 = 16\}$$

Như vậy, về mặt biểu diễn cú pháp, SV viết lại như sau:

$$\varphi(A) = \{(x; y) \in \mathbb{R}^2 / (x-8)^2 + y^2 = 16\}.$$

+ Giả sử $(x; y) \in \varphi^{-1}(A) \Rightarrow \varphi(x; y) \in A$

$$\Leftrightarrow (2x; 2y) \in A$$

$$\Leftrightarrow (2x-4)^2 + (2y)^2 = 4 \text{ suy ra } (x-2)^2 + y^2 = 1$$

Vậy: $\varphi^{-1}(A) = \{(x; y) \in \mathbb{R}^2 / (x-2)^2 + y^2 = 1\}$.

Thông qua ví dụ trên, GV giúp SVSP Toán rèn luyện cách sử dụng các kí hiệu của ảnh và tạo ảnh của một tập hợp qua một ánh xạ cho trước. SVSP Toán hiểu rõ về mặt ngữ nghĩa và cú pháp của khái niệm ảnh và tạo ảnh. HĐ kiểm tra chéo như trên và lặp đi lặp lại nhiều lần trong các giờ chữa bài tập, các buổi seminar sẽ giúp cho SVSP Toán rèn luyện khả năng và phân tích và xử lý thông tin khi kiểm tra lại lời giải của bạn và của bản thân. Từ đó, giúp SVSP Toán rèn luyện khả năng đánh giá NL sử dụng NNTH của bản thân.

HĐ này hướng tới phát triển cho SVSP Toán các chỉ báo 5.1, 5.2 của NL sử dụng NNTH.

2.2.5.4. Lưu ý khi thực hiện biện pháp 5

Trong thực tế, những quan hệ và đối tượng toán học trừu tượng có thể chuyển sang nhiều cách nói, cách diễn đạt khác trong tiếng Việt. Do vậy, để SVSP Toán đánh giá được NL sử dụng NNTH của bản thân và HS, GV cần tạo cơ hội cho SVSP Toán khai thác những tình huống đa dạng trong DH Logic toán để thực hành và sử dụng NNTH trong mối quan hệ gắn kết với NNTN. Với những bài kiểm tra, phiếu trắc nghiệm thiết kế dùng để đánh giá NL sử dụng NNTH, GV cần lưu ý cho SVSP Toán đến những điểm sau:

- Với bài toán có lời văn, SV cần chú trọng sử dụng NN kí hiệu, biểu tượng toán học để tóm tắt bài toán, với bài toán hình học SVSP Toán cần chú trọng trình bày ghi giả thiết, kết luận, vẽ hình, lựa chọn NN và kí hiệu phù hợp.

- Trong quá trình tìm lời giải: SV cần quan tâm đến đặt tên cho các yếu tố cần tìm bằng các kí hiệu, biểu diễn mối quan hệ Đại số (hay Hình học) giữa chúng với các yếu tố đã cho.

- Trình bày lời giải một cách khoa học, lập luận có căn cứ và chính xác, sử dụng đúng suy luận logic về mặt ngữ nghĩa và cú pháp.

- SVSP Toán cần chú ý tiếp tục kiểm tra và đánh giá lời giải, cách diễn đạt khoa học, trình bày và cuối cùng là khai thác bài toán đó theo mục đích rèn luyện NL sử dụng NNTH.

HD đánh giá NL sử dụng NNTH của SVSP Toán thông qua DH Logic toán cần được GV lưu ý thực hiện trong các giờ học, giờ chữa bài tập. Tuy nhiên, vì thời lượng cho HP còn ít nên GV có thể giao các chủ đề về Logic toán cho nhóm SVSP Toán tự nghiên cứu dưới dạng làm bài tập lớn, chuyên đề tự học. GV cần theo dõi, hỗ trợ cho SVSP Toán và cần có HD đánh giá kết quả, đánh giá NL sử dụng NNTH của SVSP Toán.

2.3. Kết luận chương 2

Trên cơ sở kết quả nghiên cứu lý luận và thực tiễn ở chương 1, chúng tôi đã xây dựng các giải pháp góp phần phát triển NL sử dụng NNTH cho SVSP Toán thông qua DH Logic toán. Cụ thể là đề xuất năm biện pháp sư phạm cần rèn luyện cho SVSP Toán như sau:

Biện pháp 1: Thiết kế tình huống để tạo cơ hội cho sinh viên sư phạm Toán tích cực nhận thức thông qua tự phát hiện vấn đề, tự giải quyết vấn đề, lĩnh hội và sử dụng phù hợp ngôn ngữ toán học khi dạy học Logic toán

Biện pháp 2: Rèn luyện cho sinh viên sư phạm Toán sử dụng đúng các biểu diễn toán học về phương diện ngữ nghĩa và cú pháp khi chuyển đổi từ ngôn ngữ tự nhiên sang ngôn ngữ toán học và ngược lại trong dạy học Logic toán.

Biện pháp 3: Rèn luyện cho sinh viên sư phạm Toán hoạt động sử dụng ngôn ngữ toán học khi suy luận trong học Toán, dạy Toán, nghiên cứu Toán thông qua dạy học Logic toán.

Biện pháp 4: Khai thác và bổ sung hệ thống bài tập trong giáo trình Logic toán để tổ chức học tập cho sinh viên sư phạm Toán.

Biện pháp 5: Tập luyện cho sinh viên sư phạm Toán cách đánh giá năng lực sử dụng ngôn ngữ toán học của bản thân và của học sinh.

Trong đó, biện pháp 1, 2 là chủ đạo thiết kế tình huống để tạo cơ hội giúp SVSP Toán tích cực nhận thức, tự phát hiện, tự giải quyết vấn đề, giúp SVSP Toán lĩnh hội và sử dụng NNTH thông qua DH Logic toán. Biện pháp 3, 4 là chủ đạo để đạt mục tiêu tăng cường rèn luyện khả năng nghiên cứu về Toán, trình bày và diễn

giảng về Toán cho người khác hiểu thông qua hệ thống bài tập, chuyên đề; Biện pháp 5 rèn luyện cho SVSP Toán đánh giá NL sử dụng NNTH cho bản thân và HS phổ thông. Các biện pháp trên xây dựng có mối liên hệ chặt chẽ với nhau, được sử dụng phối hợp trong quá trình giảng dạy lý thuyết, bài tập, thực hành và tự học. Với mỗi biện pháp, luận án đề cập đến mục đích của biện pháp, cơ sở khoa học của biện pháp, hướng dẫn thực hiện biện pháp, lưu ý khi thực hiện biện pháp.

Các biện pháp đã trình bày thể hiện rõ những cách thức HĐ của GV và SVSP Toán theo các định hướng khi DH Logic toán. Khi tổ chức thực hiện các biện pháp DH Logic toán, GV đã tạo cơ hội cho SVSP Toán thực hiện các HĐ sử dụng NNTN và NNTH dưới dạng như: Chuẩn bị nội dung thảo luận theo chủ đề, thực hiện các bài tập lớn, tự học thông qua chuyên đề tự học. Cách khai thác ví dụ minh họa được chú trọng trong thực hiện các biện pháp vừa nêu cũng đã khẳng định tính khả thi của các biện pháp đề xuất trên, trong điều kiện DH Logic toán ở các trường ĐH khoa SP hiện nay.

Chương 3

THỰC NGHIỆM SƯ PHẠM

3.1. Mục đích, yêu cầu, nội dung thực nghiệm

3.1.1. Mục đích thực nghiệm

Thực nghiệm sư phạm được tiến hành nhằm kiểm nghiệm tính đúng đắn của giả thuyết khoa học đã đề xuất trong luận án. Qua thực tế DH, bước đầu đánh giá tính khả thi và hiệu quả của các biện pháp đề xuất trong chương 2.

3.1.2. Yêu cầu thực nghiệm

Thực nghiệm sư phạm phải đảm bảo tính khách quan của các thực nghiệm. thực nghiệm phù hợp với đối tượng SVSP Toán, sát với tình hình thực tế DH ở các trường ĐH có khoa SP.

3.1.3. Nhiệm vụ thực nghiệm

- Biên soạn tài liệu học tập, tài liệu tham khảo, chuyên đề và tiến hành TN một số biện pháp đã nêu trong chương 2.

- Thu thập, xử lý các kết quả TN để kiểm tra tính khả thi và hiệu quả của các biện pháp đã đề xuất.

3.1.4. Nội dung thực nghiệm

Được sự đồng ý của BCN khoa Toán trường ĐH Hải Phòng, trường ĐHSPT Hà Nội 2, chúng tôi đã tiến hành tìm hiểu trình độ chung của SVSP Toán và tình hình DH Logic toán theo hướng góp phần phát triển NL sử dụng NNTH nói riêng. Tìm hiểu SVSP Toán của khoa Toán, chúng tôi được biết điểm đầu vào môn Toán của các cặp lớp là tương đương. Trên cơ sở đó đề xuất các cặp lớp làm thực nghiệm và đối chứng và các giảng viên tham gia giảng dạy. Vì thời gian còn hạn chế nên chúng tôi chỉ đưa ra thực nghiệm các biện pháp 1, 2, 3, còn biện pháp 4, 5 sẽ thực hiện lồng ghép trong khi thực hiện các biện pháp 1, 2, 3 và trong các buổi seminar, thảo luận của nhóm, khi SV thực hiện nghiên cứu khoa học.

Nội dung 1: Thực nghiệm việc dạy học một số nội dung Logic toán trong chương trình ĐH theo hướng phát triển NL sử dụng NNTH cho SVSP Toán.

Nội dung 2: Thực nghiệm việc tổ chức các seminar, thảo luận nhóm về các chủ đề thuộc nội dung Logic toán theo hướng phát triển NL sử dụng NNTH cho SVSP Toán.

Nội dung 3: Hướng dẫn khóa luận tốt nghiệp cho một số SVSP Toán theo hướng nghiên cứu của đề tài.

3.2. Thời gian, đối tượng, quy trình, phương pháp đánh giá kết quả thực nghiệm

3.2.1. Thời gian, đối tượng TN: Căn cứ vào các yêu cầu của luận án, chúng tôi tiến hành TN gồm các đợt như sau:

+) Đợt 1: Từ tháng 9 đến tháng 10 năm 2017. Học kỳ I năm 2017 - 2018. lớp TN và lớp ĐC đều là SVSP Toán của trường ĐH Hải phòng.

Lớp TN gồm: 25 SV. Lớp ĐC gồm 31 SV. Dạy lớp TN: Thạc sỹ Đỗ Thị Hoài. Dạy lớp ĐC; TS. Nguyễn Thị Hồng Minh.

+) Đợt 2: Từ tháng 9 đến tháng 10 năm 2018. Học kỳ I năm 2018 - 2019, lớp TN và lớp ĐC là SVSP K 42 của trường ĐHSPT Hà Nội 2.

Lớp TN gồm: 31 SV. Lớp ĐC gồm 35 SV. Dạy lớp TN:

Th sỹ. Nguyễn Thị Chung; dạy lớp ĐC; Thạc sỹ. Dương Thị Luyện.

+) Đợt 3: Vào tháng 4 năm 2018, tiến hành thực nghiệm seminar tại lớp ĐHSPT Toán K17 của trường ĐH Hải Phòng.

+) Đợt 4: Tiến hành thực nghiệm hướng dẫn nghiên cứu Khoa học cho các SVSP Toán của ĐHSPT Toán K17 của ĐH Hải Phòng theo hướng phát triển NL sử dụng NNTH từ tháng 12/ 2017 đến tháng 5/ 2018.

3.2.2. Quy trình, cách thức triển khai nội dung TN

3.2.2.1. Về quy trình thực nghiệm cho các đợt 1 và đợt 2

Bước 1: SVSP Toán thuộc các nhóm TN và ĐC đều kiểm tra sơ bộ trước khi tiến hành TN và sau khi TN sẽ được đánh giá NL sử dụng NNTH trong vận dụng vào giải toán qua đối chiếu kết quả 2 nhóm TN và ĐC.

Bước 2: Cần chọn được các lớp làm TN và ĐC tương đương nhau về số lượng và nhận thức.

Bước 3: Tiến hành tập huấn cho GV dạy TN với các yêu cầu sau:

- GV dạy TN phải nắm vững các biện pháp trong DH Logic toán theo hướng phát triển NL sử dụng NNTH cho SVSP Toán.

- GV tham gia dạy TN được yêu cầu tìm hiểu kỹ kế hoạch DH do tác giả luận án thiết kế và cùng thảo luận về ý đồ TN, dạy theo đúng tiến trình đã đưa ra đối với các lớp TN và dạy theo cách thông thường với các lớp dạy ĐC.

Bước 4: Tiến hành dạy các tiết TN tại các lớp học.

Bước 5: Tiến hành phỏng vấn các SVSP Toán và GV sau giờ học để kiểm chứng và rút ra những vấn đề còn chưa thể kiểm tra được qua các bài kiểm tra.

Bước 6: Cho SVSP Toán làm bài kiểm tra và trên cơ sở đó phân tích kết quả thu được.

3.2.2.2. Các hình thức tiến hành triển khai TN

Với biện pháp 1, 2: Được thực hiện trong quá trình DH chính khóa. Chúng tôi hình thành kiến thức mới, cung cấp và bổ sung vốn từ vựng,... thông qua DH các khái niệm, định lý, các công thức trong Logic toán.

Với biện pháp 3: Kiến thức được lồng ghép trong các tình huống có liên quan đến thực tiễn nhằm phát triển khả năng diễn đạt, toán học, đọc viết, trình bày toán học, biểu diễn bằng NNTN và NNTH. Trên cơ sở SVSP Toán đã có vốn từ vựng, khá đầy đủ và vững chắc, chúng tôi hướng dẫn SVSP vận dụng kiến thức đã học để giải quyết các vấn đề khác.

Với biện pháp 4, 5: việc thực hiện biện pháp này được lồng ghép khi tiến hành TN các biện 1 và biện pháp 2, 3.

Hướng dẫn SVSP Toán thực hành seminar, hướng dẫn SVSP nghiên cứu khoa học, hai hình thức này được chúng tôi thực hiện trong các giờ tự học.

3.2.3. Những lưu ý khi TN

Trong chương 1, chúng tôi đã đưa ra năm thành tố của NL sử dụng NNTH cho SVSP Toán và các tiêu chí của các thành tố đó. Các biện pháp đề ra trong chương 2 góp phần vào việc phát triển các thành tố NL này cho SVSP Toán. Việc chọn nội dung TN chúng tôi đã dựa vào các tiêu chí sau đây:

- Bài dạy trong TN có thể thực hiện được một biện pháp hay nhiều biện pháp nào đó đã được nêu ở chương 2.
- Thực hiện gọi động cơ cho các HĐ trong quá trình DH.
- Tích hợp liên môn trong quá trình DH trong trường ĐH.

3.2.4. Phương pháp đánh giá kết quả của các đợt TN

3.2.4.1. Nội dung đánh giá

Để đánh giá hiệu quả của việc sử dụng các biện pháp DH Logic toán theo hướng góp phần phát triển NL sử dụng NNTH của SVSP toán. Chúng tôi đánh giá qua các mặt sau:

a) Khả năng tiếp thu bài của SVSP Toán với các lớp được đề xuất trong DH HP Logic toán.

b) Mức độ hiểu biết của SVSP Toán về kiến thức, lý thuyết, khả năng sử dụng NNTH vào diễn đạt, trình bày suy luận toán học, sử dụng NNTH vào giải quyết các bài toán thực tiễn.

c) Đánh giá sự tiến bộ của SVSP Toán thông qua quá trình DH Logic toán, qua bài kiểm tra cuối HP.

Sự tiến bộ của SVSP Toán trong việc tăng cường sử dụng NNTH khi DH Logic toán được thể hiện qua các bài kiểm tra đánh giá sau mỗi giáo án thực nghiệm, qua đánh giá các bài kiểm tra hết HP của các GV và qua tự đánh giá của bản thân SV đó.

3.2.4.2. Phương pháp đánh giá đánh giá kết quả sau TN

Các công cụ chúng tôi đã sử dụng để đánh giá các nội dung trên là:

a) Phương pháp kiểm tra

- Để đánh giá mức độ tiếp thu kiến thức và khả năng sử dụng NNTH của SVSP qua các tiết học. Kiểm tra kiến thức của từng cá nhân của lớp TN và lớp ĐC thông qua các bài kiểm tra trước và sau TN.

- Nội dung kiểm tra dựa vào mục tiêu các tiết học trong HP Logic toán, GV cần chú trọng đến các bài tập liên quan đến thực tiễn, để đánh giá hiệu quả của việc DH Logic toán theo hướng góp phần phát triển NL sử dụng NNTH cho SVSP Toán.

- Các bài kiểm tra được đánh giá theo thang điểm 10.

- Xử lý kết quả của những bài kiểm tra này theo điểm số trung bình cộng của đợt kiểm tra đó.

b) Quan sát lớp học

Quan sát các giờ học và các buổi seminar của SVSP Toán, từ đó GV tiếp nhận được sự phản hồi của SVSP Toán về sự hứng thú trong các giờ học và sử dụng các phương pháp dữ liệu trong quan sát được phân tích cùng với các dữ liệu trong các phiếu khảo sát, phỏng vấn.

c) Sử dụng phỏng vấn

Muốn nắm thông tin rõ về tác động của việc sử dụng các biện pháp phát triển NL sử dụng NNTH của SVSP thông qua DH Logic toán chúng tôi sử dụng phương

pháp phỏng vấn ngẫu nhiên một số SVSP Toán trong lớp TN nhằm mục đích làm rõ những thông tin sau:

- Mức độ hấp dẫn của các biện pháp.
- Những vấn đề không xác định được qua quan sát lớp học.

Những phỏng vấn này được phân ra ngay tại lớp học sau các tiết dạy TN. Kết quả của buổi phỏng vấn đó được xử lý và phân tích định tính.

e) Phương pháp thống kê toán học: Sau khi chấm các bài kiểm tra của SV (điểm toàn bài làm tròn đến phần nguyên), các số liệu về điểm kiểm tra được tập hợp và xử lý theo công thức Toán thống kê. Chúng tôi sử dụng một số công thức sau:

$$1) \text{ Điểm trung bình: } \bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k n_i x_i$$

Trong đó: $\bar{X}$ là điểm trung bình, x_i là điểm đạt được, n_i là số bài (số SV) đạt được điểm x_i tương ứng của bài kiểm tra, k là số nhóm điểm khác nhau, n là kích thước mẫu (tổng số SV được kiểm tra).

$$2) \text{ Phương sai được tính theo công thức: } S^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^k n_i (x_i - \bar{x})^2$$

$$3) \text{ Độ lệch chuẩn: } S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^k n_i (x_i - \bar{x})^2}$$

Độ lệch chuẩn cho biết độ phân tán của tập hợp điểm số xoay quanh giá trị trung bình. Chỉ số S càng thấp thì độ phân tán quanh giá trị điểm trung bình càng ít nghĩa là độ tập trung của điểm quanh giá trị trung bình cao.

4) Kiểm định giả thiết về so sánh hai giá trị trung bình của hai mẫu độc lập (mẫu bé: ít nhất một trong hai số $n_1, n_2 < 30$) khi chưa biết phương sai, tính:

$$\text{Phương sai chung: } S_C^2 = \frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$T_{\text{tn}} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{S_C^2 \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}, t \left(\frac{\alpha}{2}, n_1 + n_2 - 2 \right)$$

Kết luận: Nếu $T_{\text{tn}} < t \left(\frac{\alpha}{2}, n_1 + n_2 - 2 \right)$ thì chấp nhận H_0 , ngược lại thì bác bỏ H_0

ở mức ý nghĩa α .

3.3. Tiến trình thực nghiệm sư phạm

3.3.1. Thực nghiệm nội dung 1

3.3.3.1. Đợt 1: Tại trường ĐH Hải Phòng: Học kỳ I năm 2017 – 2018. Từ tháng 9 đến tháng 10 năm 2017, lớp TN và lớp ĐC đều là SVSP Toán của K17 ĐHSP Toán của trường ĐH Hải Phòng.

Lớp TN gồm 25 SV. Lớp ĐC gồm 31 SV. Dạy lớp TN: Thạc sỹ Đỗ Thị Hoài. Dạy lớp ĐC; TS. Nguyễn Thị Hồng Minh.

Khi đưa ra những định hướng chung về DH cho những nội dung TN, các GV cũng đã đưa ra những khó khăn vướng mắc trong việc thiết kế các tình huống DH, được thể hiện ở các khía cạnh sau:

- + Việc thiết kế bài dạy đạt được mục đích đề ra là vấn đề GV cần quan tâm.
- + Thời gian hạn hẹp.

Do đó, các GV cần dựa vào đề cương chi tiết của Logic toán và quán triệt tinh thần tích hợp liên môn để thiết kế các bài giảng đạt được các mục tiêu đã đặt ra. Đồng thời chúng tôi kết hợp khai thác hệ thống bài tập của Logic toán góp phần phát triển NL sử dụng NNTH cho SVSP Toán.

TN tổ chức DH một số nội dung Logic toán theo hướng góp phần phát triển NL sử dụng NNTH cho SVSP Toán.

Chúng tôi TN nội dung này nhằm kiểm tra tính khả thi của biện pháp 1, 2, 3. Cụ thể những biện pháp trên trên được chúng tôi vận dụng trong các giáo án và ý đồ SP cụ thể như sau:

Giáo án dạy thực nghiệm 1: Phụ lục 8 - bài thiết kế 1 (3 tiết)

Mục tiêu thực nghiệm của giáo án: Trong giáo án này, chúng tôi rèn luyện cho SVSP Toán sử dụng đúng NNTH (cú pháp, ngữ nghĩa, các biểu diễn Toán học...) thông qua các HĐ sau: SVSP Toán tiếp cận khái niệm, định lý, công thức mới: tìm hiểu kí hiệu, cách biểu diễn, cú pháp, ngữ nghĩa, tìm hiểu về nội hàm và ngoại diện của các khái niệm qui tắc suy luận; SVSP được rèn luyện về mặt NN bằng cách cho họ phát biểu định nghĩa, định lý, mệnh đề theo những cách khác nhau; SVSP sử dụng được các khái niệm và định lý mới vào giải bài tập, giải các bài toán liên quan đến thực tiễn thực hiện chuyển đổi từ NNTN sang NNTH và ngược lại.

Giáo án thực nghiệm lồng ghép biện pháp 1, biện pháp 2 và biện pháp 3. Mục tiêu thông qua bài giảng góp phần phát triển cho SVSP Toán các chỉ báo 1.1, 1.2, 2.1, 2.1, 3.1, 3.2 của NL sử dụng NNTH.

Giáo án dạy thực nghiệm 2: Phụ lục 9 - bài thiết kế 2 (2 tiết).

Mục tiêu thực nghiệm của giáo án: Trong giáo án này, chúng tôi muốn SVSP Toán hiểu được trong toán học, từ các khái niệm trừu tượng như thuộc tính, quan hệ, đến các khái niệm cụ thể như phương trình, quỹ tích v.v.. là những kiến thức toán ở phổ thông có liên quan mật thiết đến khái niệm hàm mệnh đề. Phần toán học nghiên cứu những vấn đề cơ bản nhất của lý thuyết về các vị từ gọi là logic vị từ. Mặt khác, SVSP Toán thấy rằng logic vị từ có thể xem như sự mở rộng của logic mệnh đề, SVSP Toán sẽ thấy rõ điều đó hơn qua các tiết học sau. Các HĐ đều nhằm mục đích rèn luyện cho SVSP Toán sử dụng NNTH trong quá trình hình thành khái niệm, vận dụng khái niệm, SVSP Toán được thực hiện thảo luận, trao đổi, tích cực nhận thức, tự phát hiện vấn đề, tự giải quyết vấn đề, tập trình bày ý kiến của bản thân, từ đó góp phần rèn luyện cho SVSP Toán khả năng nói toán và diễn giảng về toán. Việc sử dụng NNTH một cách hiệu quả sẽ giúp SVSP Toán lĩnh hội thức mới một cách nhanh hơn. SVSP Toán nắm vững khái niệm về miền đúng của hàm mệnh đề hai biến, hàm mệnh đề hai biến, hàm mệnh đề n biến, vận dụng được kiến thức đã học vào toán học và thực tiễn đời sống.

Giáo án thực nghiệm lồng ghép biện pháp 1, biện pháp 2 và biện pháp 3. Mục tiêu thông qua bài giảng góp phần phát triển cho SVSP Toán các chỉ báo 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2 của NL sử dụng NNTH.

Nội dung kiểm tra sau khi học xong giáo án TN: Để đánh giá NL sử dụng NNTH của SVSP Toán vào học tập các khái niệm, định lý và vận dụng vào giải toán. Sau khi học xong giáo án TN, chúng tôi đã tổ chức cho 56 SVSP Toán làm bài kiểm tra số 1 (**Phụ lục 20**). Bài kiểm tra được triển khai trên cả hai đối tượng: SVSP Toán đã được học tập giáo án TN (25 SV), không được học giáo án TN (31 SV).

- Đánh giá về định tính kết quả thực nghiệm

Nhận định của tác giả luận án là NL sử dụng NNTH của SVSP Toán còn hạn chế. Vấn đề này đã đề cập đến trong chương 1 và qua quá trình bắt đầu TN cũng

phản ánh được điều đó. Khi đứng trước một tình huống thực tiễn chưa được trải nghiệm thì SVSP Toán chưa có kỹ năng sử dụng qui nạp để dự đoán qui luật. Khả năng chuyển đổi từ NNTN sang NNTH chưa thành thạo, họ còn lúng túng chưa biết chọn loại hình NNTH để mô tả bài toán. Các HĐ đánh giá NL sử dụng NNTH của SVSP Toán chưa rõ. SVSP Toán cũng chưa có ý thức rõ ràng trong việc khai thác các bài toán có nội dung thực tiễn trong DH các vấn đề liên quan đến nội dung Logic toán, nhất là các vấn đề này nhằm phát triển NL sử dụng NNTH cho SVSP Toán. SVSP Toán biết những vấn đề này có ý nghĩa quan trọng trong việc phát triển NL nghề nghiệp nhưng vẫn họ vẫn chấp nhận tình trạng trên bởi tập trung về điểm số trong kì thi kết thúc HP. Đối với lớp ĐC: SVSP Toán trầm hơn, họ ít khi chủ động, sáng tạo trong việc tìm tòi kiến thức, chưa mạnh dạn trao đổi do GV chưa thực sự tạo ra một môi trường để SVSP Toán thể hiện bản thân.

Qua việc quan sát, trao đổi với SVSP Toán sau khi tiến hành dạy TN, chúng tôi nhận thấy: Không khí lớp học lớp TN sôi nổi hơn, các SV được thể hiện nhiều hơn, họ được huy động sử dụng tối đa NNTN và NNTH của mình để diễn đạt, tìm tòi lời giải, để trao đổi giữa các nhóm SVSP Toán với nhau. GV và SV đều dần hứng thú hơn trong các tiết dạy TN. Một số các chỉ báo của thành tố của NL sử dụng NNTH cũng được dần hình thành: 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.2.

- Đánh giá về định lượng kết quả thực nghiệm

Kết quả thu được trên các bài kiểm tra của lớp TN và ĐC của đợt 1

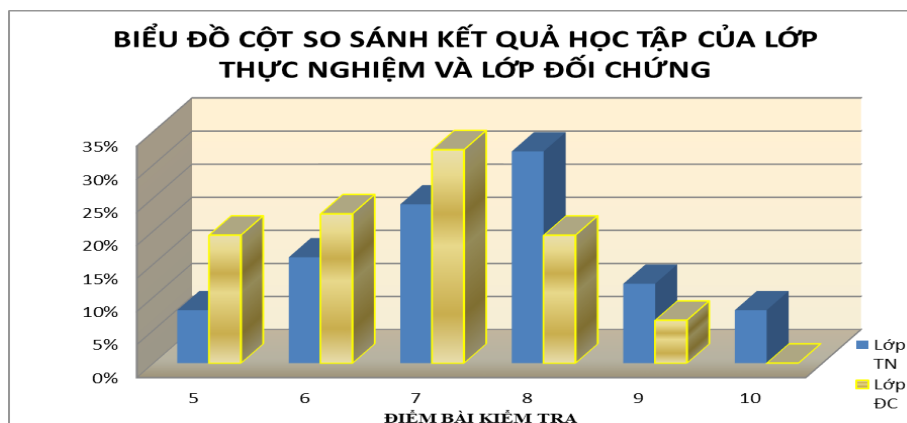
Bảng 3.1: Bảng phân phối tần số điểm bài kiểm tra lớp TN và lớp ĐC

Điểm Tần số	5	6	7	8	9	10	Tổng số bài	$\bar{X}$	S^2
Lớp TN	2	4	6	8	3	2	25	7,48	4,66
Lớp ĐC	6	7	10	6	2	0	31	6,7	1,55

Bảng 3.2: Bảng phân bố tần suất điểm kiểm tra của lớp TN và ĐC

Điểm TS	5	6	7	8	9	10	Tổng số bài
Lớp TN	8%	16%	24%	32%	12%	8%	25
Lớp ĐC	19,35%	22,57%	32,25%	19,34%	6,49%	0%	31

Kết quả bài kiểm tra của SVSP Toán sau quá trình TN được thể hiện qua biểu đồ sau:



Biểu đồ 3.1. Biểu đồ so sánh kết quả học tập của lớp TN và ĐC

So sánh điểm trung bình hai lớp bằng cách thực hiện kiểm định

Đặt giả thiết H_0 : Điểm trung bình hai lớp tương đương nhau.

Đối giả thiết H_1 : Điểm trung bình lớp TN cao hơn lớp ĐC (mức ý nghĩa 5%).

$$\text{Phương sai chung: } S_C^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} = 2,34$$

$$T_m = \frac{\overline{X}_1 - \overline{X}_2}{\sqrt{S_C^2 \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} = 1,87 > t(0,025,55)$$

Với mức ý nghĩa 5% thì $T_m > t(0,025,55)$. Điều này cho phép giả thuyết H_0 bị bác bỏ hay nói cách khác các biện pháp đã trình bày ở chương 2 thực sự có tác động trong việc góp phần phát triển NL sử dụng NNTH cho SVSP Toán.

3.3.3.2. Đợt 2: Từ tháng 9 đến tháng 10 năm 2018. Học kỳ I năm 2018 – 2019, lớp TN và lớp ĐC là SVSP Toán của trường ĐHSPT Hà Nội 2. Lớp TN gồm: 31 SV. Lớp ĐC gồm 35 SV. Dạy lớp TN: Thạc sỹ. Nguyễn Thị Chung; dạy lớp ĐC: Thạc sỹ. Dương Thị Luyện.

Nội dung TN là giáo án thiết kế 1, giáo án thiết kế 2 (có sử dụng các ví dụ của biện pháp 2.2.1, 2.2.3). Rút kinh nghiệm từ đợt 1, chúng tôi cho SVSP Toán thường xuyên thực hiện HĐ diễn đạt về Toán trong quá trình DH, thực hành chuyển đổi NNTN sang NNTH và ngược lại.

Nội dung kiểm tra sau khi học xong giáo án TN: Để đánh giá khả năng sử dụng NNTH của SVSP Toán vào học tập các khái niệm, định lý và vận dụng vào giải toán. Sau khi học xong giáo án TN, chúng tôi đã tổ chức cho 66 SVSP Toán làm bài kiểm tra số 2 (**Phụ lục 21**). Bài kiểm tra được triển khai trên cả hai đối tượng: SVSP Toán đã được học tập giáo án TN (31 SV). SVSP Toán không được học giáo án TN (35 SV).

- *Đánh giá về định tính kết quả thực nghiệm*

Qua việc quan sát, trao đổi với SVSP Toán sau khi tiến hành dạy TN, chúng tôi nhận thấy: Không khí lớp học lớp TN sôi nổi hơn, các SVSP Toán được thể hiện nhiều hơn, họ được huy động sử dụng tối đa NNTN và NNTH của mình để diễn đạt, tìm tòi lời giải và để trao đổi giữa các nhóm SVSP Toán với nhau. GV và SVSP Toán đều dần hứng thú hơn trong các tiết dạy TN. Một số các chỉ báo của NL sử dụng NNTH cũng được dần hình thành: 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2.

+ Đối với lớp ĐC: SV trầm hơn, họ ít khi chủ động, sáng tạo trong việc tìm tòi kiến thức, chưa mạnh dạn trao đổi ý kiến với các GV, GV chưa thực sự tạo ra một môi trường để SV thể hiện bản thân. Họ cũng chưa thấy rõ được sự cần thiết của việc nâng cao khả năng sử dụng NNTH qua các tình huống trong bài học.

+ Qua nghiên cứu kết quả bài kiểm tra sau TN, chúng tôi nhận thấy: Với lớp ĐC, họ thường bỏ ý 2 trong câu 1 vì ngại suy nghĩ hoặc một số lại chưa biết bắt đầu xây dựng ví dụ minh họa từ đâu. Với câu 2 nhóm ĐC gặp khó khăn khi sử dụng kí hiệu về Toán để tìm phủ định của công thức Toán, một số SV khác thì gặp lỗi sai khi sử dụng các kí hiệu của Logic vì từ để tìm phủ định của mệnh đề trên, việc phát biểu thành lời mệnh đề trên còn chưa chính xác, còn có lỗi sai về diễn đạt. Đối với lớp TN, tình hình thực hành thực hiện câu 1 tốt hơn nhóm ĐC, họ nhanh chóng lựa chọn được ví dụ thích hợp để diễn đạt công thức đó. Đối với câu 2, SV lớp TN không cảm thấy quá khó khăn khi sử dụng các kí hiệu của Logic vì từ để biểu diễn mệnh đề phủ định, việc phát biểu thành lời công thức đó cũng nhuần nhuyễn, ít sai sót. Với nhóm TN, việc thực hiện lời giải câu 1 được cho dưới dạng tìm ví dụ minh họa cho quy tắc công thức suy luận trên có xu hướng tốt hơn nhóm ĐC, Tỷ lệ đạt 8, 9, 10 cao hơn lớp ĐC, tỷ lệ điểm 10 là 4/31 bài (tỷ lệ này cao hơn so với đợt 1). So sánh về mặt trình bày lời giải bài tập của SV hai nhóm TN và ĐC, chúng tôi thấy: SV lớp TN có lời giải trình bày ngắn gọn, logic hơn. Họ đã thực sự có ý thức chú trọng hơn về sử dụng NNTH trong trình bày lời giải, sử dụng kí hiệu chính xác, lập luận chặt chẽ,

ngắn gọn và đầy đủ. Điều đó chứng tỏ việc thực hiện các biện pháp đề xuất trong luận án tạo cho SV có nhu cầu và thói quen sử dụng NNTH

- Đánh giá về định lượng kết quả thực nghiệm

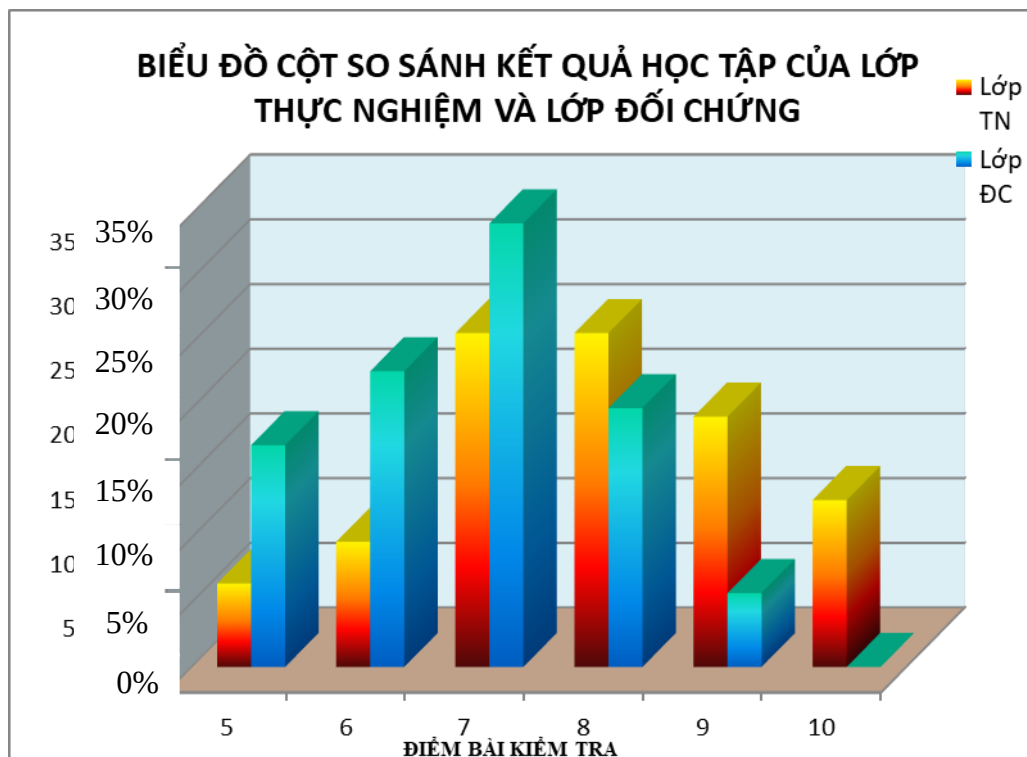
Kết quả của đề kiểm tra cho các lớp TN- ĐC là dữ liệu để chúng tôi xử lí và đánh giá. Bảng 3.3 là các dữ liệu về kết quả các bài kiểm tra mà chúng tôi đã khảo sát được của đợt 2.

Bảng 3.3: Bảng phân phối tần số điểm bài kiểm tra lớp TN và lớp ĐC

Điểm Tần số	5	6	7	8	9	10	Tổng số bài	$\bar{X}$	S^2
Lớp TN	2	3	8	8	6	4	31	7,8	2,06
Lớp ĐC	6	8	12	7	2	0	35	6,7	1,91

Bảng 3.4: Bảng phân bố tần suất điểm kiểm tra của lớp TN và ĐC

Điểm TS	5	6	7	8	9	10	Tổng số bài
Lớp TN	6,45%	9,67%	25,8%	25,8%	19,35%	12,9%	31
Lớp ĐC	17,14%	22,85%	34,28%	20%	5,71%	0%	35



Biểu đồ 3.2. Biểu đồ cột so sánh kết quả học tập của lớp TN và ĐC

- So sánh điểm trung bình hai lớp bằng phương pháp kiểm định, xét bài toán sau:

Đặt giả thiết H_0 : Điểm trung bình hai lớp tương đương nhau.

Đôi giả thiết H_1 : Điểm trung bình lớp TN cao hơn lớp ĐC (mức ý nghĩa 5 %).

$$\text{Phương sai chung: } S_C^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} = 1,98$$

$$T_m = \frac{\overline{X_1} - \overline{X_2}}{\sqrt{S_C^2 \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} = 3,19 > t(0,025, 65).$$

Với mức ý nghĩa 5% thì $T_m > t(0,025, 65)$. Điều này cho thấy giả thuyết H_0 bị bác bỏ hay nói cách khác các biện pháp đã trình bày ở chương 2 thực sự có tác động trong việc góp phần phát triển NL sử dụng NNTH cho SVSP Toán.

3.3.2. Nội dung 2: Tổ chức các seminar, thảo luận nhóm về các chủ đề khai thác nội dung HP Logic toán nhằm góp phần phát triển NL sử dụng NNTH cho SVSP Toán. Đợt 3: Thời gian tháng 4 năm 2018. Nội dung TNSP này được thực hiện theo biện pháp 3. Các SV này sau một thời gian đã được tiếp cận các kiến thức của Logic toán. Chúng tôi có thể tiến hành seminar các nội dung với mục tiêu khai thác các ưu điểm của HP Logic toán trong việc sử dụng NNTH cho SV và tìm hiểu mối liên hệ trong DH toán phổ thông.

Chúng tôi tiến hành seminar với mẫu gồm 35 SVSP Toán được chọn ngẫu nhiên của lớp ĐHSP Toán K17 trong nội dung seminar tự chọn. TN được tiến hành trong tháng 4/2018. Nội dung seminar do tác giả trực tiếp biên soạn và hướng dẫn.

Chủ đề seminar “*Vận dụng kiến thức của Logic toán, sinh viên hãy phân tích các sai lầm của HS trong các tình huống sau đây về mặt lập luận toán học và suy luận logic, nêu biện pháp khắc phục và trình bày lời giải đúng*”.

Nội dung seminar (Phụ lục 19).

Trước khi tiến hành seminar, chúng tôi tổ chức cho SVSP Toán làm bài kiểm tra kiến thức đầu vào. Bài kiểm tra số 3 (**Phụ lục 22**).

Sau khi tiến hành seminar, chúng tôi tổ chức cho SVSP Toán làm bài kiểm tra số 4 (**Phụ lục 23**).

Dụng ý của hai bài kiểm tra 3 và bài kiểm tra 4 là như nhau: Kiểm tra khả năng sử dụng NNTH trong các suy luận toán học vào giải các bài toán ở phổ thông. Khả năng sử dụng sơ đồ tư duy để trình bày lời giải của bài toán. Hai đề kiểm tra này là so sánh khả năng sử dụng NNTH trước và sau khi thực hiện seminar cho cùng một đối tượng SVSP Toán. Do đó có thể kiểm tra được sự tiến bộ của SVSP Toán tham gia TNSP.

Sau khi thu được kết quả bài kiểm tra trước và sau khi tiến hành seminar, chúng tôi có một số nhận xét bước đầu như sau:

- Về định tính kết quả thực nghiệm

+ Trong lời giải câu 1 đề số 3, SV còn lúng túng trong việc chỉ ra những lỗi về sử dụng các quy tắc suy luận của HS đã dùng để chứng minh bài toán. Chưa biết dự đoán những sai lầm về mặt lập luận và sử dụng qui tắc suy luận. Trong lời giải câu 2, SV cũng đã biết sử dụng biểu đồ Ven để biểu diễn mối quan hệ giữa các tập hợp trong bài Toán.

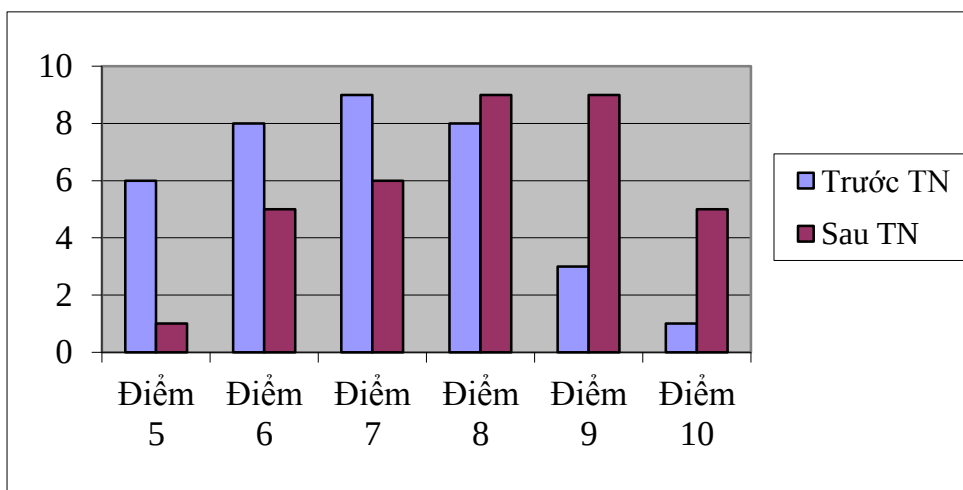
+ Lời giải câu 1 trong đề số 4, cho thấy SV đã biết chỉ ra các qui tắc suy luận đã sử dụng trong chứng minh định lý, SV đã hiểu rõ ngữ nghĩa và cú pháp của các qui tắc suy luận này đồng thời SV đã biết lập sơ đồ biểu diễn các mắt xích suy luận có trong chứng minh đó. Hơn nữa, trong câu 2 của đề 4, SV biết sử dụng các kí hiệu về mệnh đề, sử dụng được các phép toán trên logic mệnh đề để thiết lập được mối quan hệ giữa các đối tượng trong bài toán.

Dựa trên kết quả bài kiểm tra sau seminar chúng tôi nhận thấy: Bước đầu SV đã nắm được bản chất của các bài tập và định hướng rõ được lời giải. SV biết cách sử dụng các quy tắc suy luận dùng trong chứng minh một định lý. Biết chuyển đổi một chuỗi các suy luận sang NN sơ đồ khối thể hiện rõ các mắt xích suy luận dùng trong chứng minh.

- Về định lượng kết quả thực nghiệm

Bảng 3.5: Bảng phân phối tần số điểm bài kiểm tra trước và sau khi TN

Điểm Tần số	5	6	7	8	9	10	Tổng số bài	$\bar{X}$
Trước TN	6	8	9	8	3	1	35	6,9
Sau TN	1	5	6	9	9	5	35	8,0



Biểu đồ 3.3. Biểu đồ cột so sánh điểm bài kiểm tra trước và sau khi TN

Nhìn vào bảng kết quả kiểm tra đầu vào và đầu ra của SV sau buổi seminar, chúng tôi nhận thấy kết quả kiểm tra đầu ra cao hơn kết quả kiểm tra đầu vào. Kết quả đạt điểm 10 của SV sau TN đạt được 5/35, trong khi đó số điểm 10 của SV trước TN là 1/35. Kết quả đó, chứng tỏ tác động của TN có hiệu quả.

3.3.3. Nội dung 3: Hướng dẫn đề tài nghiên cứu khoa học cho một số sinh viên trong lớp dạy thực nghiệm theo hướng góp phần phát triển năng lực sử dụng ngôn ngữ toán học cho sinh viên sư phạm Toán

Đợt 4: Từ tháng 12/2017 đến tháng 5/2018. Trên cơ sở những nội dung của Logic toán có liên quan đến Toán ở phổ thông, có khả năng khai thác để hình thành một số thành tố NL sử dụng NNTH cho SVSP Toán. Chúng tôi chuyển thành đề tài NCKH để hướng dẫn cho SVSP Toán. Chúng tôi giao cho các SV, cụ thể:

1. SV Lại Thị Huyền Trang lớp ĐHSP Toán K17.
2. Nhóm gồm 3 SV do SV Nguyễn Thị Thu Thủy Lớp ĐHSP Toán K17 làm trưởng nhóm.

Trước khi GV giao đề tài cho SV, GV yêu cầu bốn SV làm bài kiểm tra về mức độ NL sử dụng NNTH (**phụ lục 6**), kết quả bài kiểm tra cho thấy các SV còn sai sót trong sử dụng kí hiệu, sử dụng suy luận toán chưa chính xác, lập luận chưa chặt chẽ logic. Kết quả, có hai SV đạt 7,0 điểm và có hai SV đạt 7,5 điểm. Kết hợp phỏng vấn các SV cho thấy khả năng trình bày diễn giảng về Toán còn lúng túng, chưa thành thạo. Chúng tôi đánh giá mức độ sử dụng NNTH của SVSP Toán trước khi NCKH đã đạt ở mức độ 3. Các bước tiến hành triển khai đề tài NCKH như sau:

- GV hướng dẫn SV tìm tài liệu.
- SV viết đề cương chi tiết của đề tài, GV chỉnh sửa hoàn thiện đề cương.
- SV thực hiện theo từng mục của đề cương chi tiết.
- SV hoàn thiện nội dung nghiên cứu.
- SV bảo vệ đề tài NCKH.

3.3.3.1. SVSP Toán Lại Thị Huyền Trang (Lớp ĐHSP Toán K17): Tên đề tài nghiên cứu “*Rèn luyện sử dụng ngôn ngữ toán học cho học sinh trong DH phương trình Đại số 10*”.

Nhiệm vụ nghiên cứu của SV Lại thị Huyền Trang: Tìm hiểu cơ sở lý luận về NNTH; Tìm hiểu nội dung, chương trình DH về chủ đề phương trình ở lớp 10 THPT; Tìm hiểu vấn đề NNTN trong SGK môn Toán trong DH phương trình lớp 10; Tìm hiểu thực trạng sử dụng NNTH trong DH phương trình lớp 10; Đề xuất biện pháp sư phạm nhằm rèn luyện cho HS THPT sử dụng hiệu quả NNTH.

Sau khi hoàn thiện đề tài, qua việc tiếp cận, viết và trình bày kết quả nghiên cứu trước hội đồng của SV, chúng tôi nhận thấy khả năng trình bày Toán của SV rất khoa học, bố cục đề tài chặt chẽ, suy luận hợp logic, lập luận toán học chặt chẽ, NNTH sử dụng khi viết ngắn gọn, chính xác, dễ hiểu. Khả năng diễn giảng về Toán của SV cũng đã tiến bộ rất nhiều. Kết quả được hội đồng khoa học trường ĐHHP đánh giá xuất sắc (9,7 điểm), theo đánh giá của GV mức độ sử dụng NNTH của SV đã đạt mức độ 4.

3.3.3.2. Nhóm SV do SV Nguyễn Thị Thu Thủy lớp ĐHSP Toán K17 làm trưởng nhóm với tên đề tài “*Rèn luyện sử dụng ngôn ngữ toán học cho học sinh trung học phổ thông, thông qua DH giới hạn Đại số và Giải tích lớp 11*”.

Nhiệm vụ nghiên cứu của nhóm SV: Tìm hiểu lý luận về NNTH; Tìm hiểu nội dung, chương trình DH về chủ đề giới hạn ở lớp 11 THPT; Tìm hiểu vấn đề NNTH trong chương giới hạn (Đại số và Giải Tích Lớp 11); Tìm hiểu thực trạng sử dụng NNTH trong DH giới hạn của HS lớp 11; đề xuất biện pháp sư phạm nhằm sử dụng hiệu quả NNTH cho HS THPT thông qua DH giới hạn cho HS lớp 11.

Sau khi hoàn thiện đề tài, thông qua việc tiếp cận, viết và trình bày kết quả nghiên cứu trước hội đồng của nhóm SV. Chúng tôi nhận thấy khả năng trình bày Toán và diễn giảng về Toán của nhóm SV đã tiến bộ nhanh. Nội dung đề tài được trình bày khoa học, bố cục chặt chẽ. NNTH sử dụng trong đề tài chính xác, phù

hợp, lập luận chặt chẽ. Các SV trong nhóm đã có sự tương tác và giao tiếp trong quá trình làm việc. Kết quả được hội đồng khoa học trường ĐH Hải Phòng đánh giá xuất sắc (9,9 điểm), theo đánh giá của GV mức độ sử dụng NNTH của SVSP Toán đạt mức độ 4.

3.4. Kết luận về thực nghiệm

Sau khi xác định được mục đích, đối tượng, phương pháp TN, chúng tôi tiến hành thực dạy thực nghiệm với nhiều đợt khác nhau từ khi hình thành ý tưởng của luận án. Qua quá trình TN, các kết quả thu được và các số liệu được xử lý bằng phương pháp thống kê, phương pháp quan sát, phương pháp điều tra, chúng tôi đã có cơ sở để rút ra những nhận xét sau:

a) Các biện pháp sư phạm mà chúng tôi trình bày trong chương hai là có thể chấp nhận được. Các biện pháp đó đã góp phần giúp SVSP Toán phát triển một số các chỉ báo của các thành tố của NL sử dụng NNTH, vừa giúp họ lĩnh hội tốt kiến thức của bài học.

b) Thực hiện các biện pháp trong DH Logic toán cho SVSP Toán ở trường ĐH đã góp phần:

- Đảm bảo cho SVSP Toán nắm vững kiến thức HP Logic toán, đặc biệt là sử dụng NNTH trong nội dung Logic toán vào giải quyết các bài toán liên quan đến thực tiễn.

- Giúp cho SVSP Toán hiểu rõ vai trò cơ sở của Logic toán với các HP về Toán khác. Một số các kỹ năng như kỹ năng biểu diễn toán học, kỹ năng kết hợp quy nạp với suy diễn để dự đoán quy luật đã được chú trọng bồi dưỡng cho SVSP Toán.

- Tạo cho SVSP Toán thói quen, khả năng khai thác và sử dụng NNTH trong DH kiến thức Toán cơ bản trong chương trình THPT qua các bài giảng. Khả năng xây dựng các bài toán thực tiễn, xây dựng “câu nối” kiến thức Toán trong các HP ở ĐH với kiến thức toán ở THPT phục vụ cho việc DH Toán ở THPT sau khi SV tốt nghiệp cử nhân SP Toán.

- Thông qua TN, ta thấy bước đầu một số thành tố NL sử dụng NNTH của SVSP Toán dần được hình thành rõ ràng như các chỉ báo 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 4.1, 4.2, 5.1, 5.2.

Tóm lại, kết quả TN cho thấy giả thuyết khoa học của vấn đề nghiên cứu đã được kiểm nghiệm, các biện pháp đề ra trong chương hai là có tác dụng góp phần phát triển NL sử dụng NNTH cho SVSP Toán thông qua DH Logic toán.

KẾT LUẬN VÀ KHUYẾN NGHỊ

I. Kết luận

Luận án đã thu được một số kết quả sau:

- Tổng quan được những vấn đề lý luận có liên quan: NL, NN, NNTH, NL sử dụng NNTH, NL sử dụng NNTH của SVSP Toán.
- Xây dựng các thành tố đặc trưng của NL sử dụng NNTH của SVSP Toán trong trường ĐH khoa SP.
- Phân tích được một số nội dung trong Logic toán có thể phát triển NL sử dụng NNTH cho SVSP Toán và cơ hội phát triển NL sử dụng NNTH cho SVSP Toán qua DH Logic toán.
- Góp phần làm rõ thực trạng DH Logic toán ở trường ĐH khoa SP theo hướng góp phần phát triển NL sử dụng NNTH.
- Đề xuất hệ thống các biện pháp sư phạm góp phần phát triển NL sử dụng NNTH cho SVSP Toán thông qua DH Logic toán ở trường ĐH khoa SP. Các biện pháp được xây dựng có những gắn bó, liên hệ bổ sung cho nhau và cùng hướng tới mục tiêu kép.
- Tiến trình TNSP để minh họa tính khả thi và hiệu quả của những biện pháp sư phạm được đề xuất trong luận án. Kết quả TNSP cho thấy các biện pháp sư phạm được đề xuất bước đầu có tính khả thi và thu được hiệu quả tốt. Những kết quả của luận án đã và đang được chúng tôi "thực hiện hóa" vào quá trình đào tạo SVSP Toán đối với HP Logic toán mà luận án nghiên cứu.

Như vậy, có thể khẳng định mục đích nghiên cứu đã được thực hiện, nhiệm vụ nghiên cứu đã hoàn thành và giả thuyết khoa học là chấp nhận được. Luận án còn là tài liệu tham khảo giúp cho GV Toán ở các trường ĐH có thêm nguồn tài liệu và sử dụng trong DH Logic toán theo hướng góp phần phát triển NL sử dụng NNTH cho SVSP Toán. Những kết quả nghiên cứu đã tiếp nối, bổ sung cho kết quả của các tác giả đi trước trong lĩnh vực đào tạo trình độ ĐHSP Toán, nhằm góp phần phát triển NL sử dụng NNTH cho SVSP Toán thông qua DH các môn Khoa học cơ bản trong trường ĐH khoa SP.

II. Một số đề nghị sau nghiên cứu

1. Đối với Khoa Toán

Cho SVSP Toán tiếp cận với chuẩn nghề nghiệp của giáo viên phổ thông và chuẩn đầu ra của SVSP Toán để họ hiểu những yêu cầu của xã hội đối với một giáo viên Toán phổ thông, thấy được một trong những vấn đề đó là phát triển năng lực sử dụng NNTH.

2. Đối với tổ phương pháp DH môn Toán

Các GV cần chú ý việc lựa chọn và kết hợp các phương pháp DH môn Toán phù hợp với từng đối tượng SVSP Toán. Áp dụng các biện pháp DH Logic toán theo hướng góp phần phát triển NL sử dụng NNTH cho SVSP Toán. Trong DH Toán các GV chú trọng khai thác đặc điểm NNTH có trong HP mình đang giảng dạy vào việc góp phần phát triển NL sử dụng NNTH cho SVSP Toán. GV nên tổ chức các seminar trong các giờ tự học, trong các buổi thực hành tập giảng, từ đó góp phần rèn luyện nghiệp vụ SP cho SVSP Toán trước các kỳ kiến tập SP và thực tập SP.

CÁC CÔNG TRÌNH NGHIÊN CỨU CỦA TÁC GIẢ LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN ĐÃ CÔNG BỐ

I. Các bài báo khoa học đã công bố

1. **Nguyễn Thị Chung (2016)**, *Một số khó khăn và sai lầm của học sinh khi giải các bài toán biểu diễn hình học của số phức*, Tạp chí Giáo dục, Bộ Giáo dục và Đào tạo, tr.29- 31 số 374.
2. **Nguyễn Thị Chung (2017)**, *Khảo sát thực trạng năng lực sử dụng ngôn ngữ toán học của sinh viên sư phạm Toán ở các trường Đại học*. Tạp chí Giáo dục, Bộ Giáo dục và Đào tạo, tr.51- 63 số 405.
3. **Bùi Thị Hạnh Lâm, Nguyễn Thị Chung (2018)**, *Quan niệm về các thành tố năng lực sử dụng ngôn ngữ toán học của sinh viên sư phạm Toán trong trường Đại học*, Tạp chí Giáo dục, Bộ Giáo dục và Đào tạo, tr số 427.
4. **Nguyễn Thị Chung (2018)**, *Một số biện pháp nhằm góp phần phát triển năng lực sử dụng ngôn ngữ toán học cho sinh viên sư phạm Toán thông qua dạy học Logic toán*, Tạp chí quản lý Giáo dục, tr 11, số 2.
5. **Nguyễn Thị Chung, Đỗ Thị Hoài, Đào Hồng Diệu, Nguyễn Thị Ngọc Hằng (2020)**, *Thực nghiệm biện pháp phát triển năng lực sử dụng ngôn ngữ Toán học cho sinh viên sư phạm Toán thông qua dạy học Logic toán*, Tạp chí quản lý Giáo dục, tr 12, số 4.

II. Đề tài nghiên cứu khoa học cấp trường đã được nghiệm thu

Tác giả đề tài đã thực hiện một đề tài cấp trường 6/2018 với nội dung liên quan đến luận án. Tên đề tài: "Bồi dưỡng năng lực sử dụng ngôn ngữ toán học cho sinh viên sư phạm toán trường Đại học Hải Phòng thông qua dạy học Logic toán". Kết quả được hội đồng Khoa học trường ĐH Hải Phòng nghiệm thu đánh giá kết quả xuất sắc.

III. Báo cáo tại Đại hội Toán học toàn quốc tại Nha Trang từ 14-18 /8/ 2018

Tên báo cáo “Quan niệm về các thành tố năng lực sử dụng ngôn ngữ toán học của sinh viên sư phạm Toán trong trường Đại học”.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tiếng Việt

1. A.A. Stôlia (1969), *Giáo dục học toán học* (Tiếng nga), Minsk.
2. Phan Anh (2012), *Góp phần phát triển năng lực toán học hóa tình huống thực tiễn cho học sinh Trung học phổ thông qua dạy học Đại số và Giải tích*, Luận án tiến sĩ Khoa học Giáo dục, Viện KHGD Việt Nam.
3. Trần Ngọc Bích (2013), *Một số biện pháp giúp học sinh các lớp đầu cấp tiểu học sử dụng hiệu quả ngôn ngữ toán học*, Luận án tiến sĩ Khoa học Giáo dục, Viện KHGD Việt Nam.
4. Vũ Thị Bình (2016), *Bồi dưỡng năng lực biểu diễn và năng lực giao tiếp toán học cho học sinh trong dạy học môn toán lớp 6, lớp 7*, Luận án tiến sĩ Khoa học Giáo dục, Viện KHGD Việt Nam.
5. Bộ GD và ĐT (2013), *Nghị Quyết Hội nghị lần thứ 8 ban chấp hành trung ương khóa XI số 29-NQ/ TW ngày 04/11/2013 về đổi mới căn bản, toàn diện Giáo Dục và đào tạo, đáp ứng yêu cầu công nghiệp hóa, hiện đại hóa trong điều kiện kinh tế thị trường định hướng xã hội chủ nghĩa và hội nhập quốc tế*.
6. Bộ GD và ĐT (2014), *Tài liệu tập huấn PISA 2015 và các dạng câu hỏi OECD phát hành (Lĩnh vực Toán học)*, Văn phòng PISA Việt Nam.
7. Bộ GD và ĐT (2018), *Chuẩn nghề nghiệp giáo viên trung học cơ sở Giáo dục phổ thông, ban hành kèm theo thông tư 20/2018/ TT- BGDĐT, 22/08/2018*.
8. Bộ GD và ĐT (2018), *Chương trình giáo dục phổ thông môn Toán*, Ban hành kèm theo thông tư 32/2018/ TT- BGDĐT, 26/12/2018.
9. Bộ GD và ĐT (2018), *Nội dung chương trình giáo dục phổ thông chương trình tổng thể*, Ban hành kèm theo thông tư 32/2018/TT-BGDĐT, 26/12/2018.
10. Đậu Thế Cấp (2004), *Lý thuyết tập hợp và logic*, NXB Giáo dục.
11. Nguyễn Hải Châu, Lê Thị Mỹ Hà (đồng chủ biên) (2012), *PISA và các dạng câu hỏi*, NXB Giáo dục.
12. Trần Đình Châu (1996), *Xây dựng hệ thống bài tập số học nhằm bồi dưỡng một số yếu tố của năng lực toán học cho học sinh khá giỏi đầu cấp trung học cơ sở*, Luận án tiến sĩ Khoa học Giáo dục, Viện KHGD Việt Nam.

13. Vũ Quốc Chung (2011), *Về đào tạo giáo viên bộ môn Toán trong trường Trung học phổ thông từ việc phân tích mô hình đào tạo giáo viên ở một số nước*, Kỷ yếu hội thảo quốc gia về Giáo dục toán học ở trường phổ thông, tr 28 - 46.
14. Hoàng Chúng (1994), *Một số vấn đề về giảng dạy ngôn ngữ và kí hiệu toán học ở trường phổ thông cấp 2*, Bộ GD và ĐT, Vụ giáo viên, Hà Nội.
15. Hoàng Chúng (2000), *Phương pháp dạy học hình học ở trường Trung học cơ sở*, NXB Giáo dục, Hà Nội.
16. Mai Ngọc Chừ (chủ biên), Nguyễn Thị Ngân Hoa, Đỗ Việt Hùng, Bùi Minh Toán (2007), *Nhập môn ngôn ngữ học*, NXB Giáo dục.
17. Trần Việt Cường (2012), *Tổ chức dạy học theo dự án học phần phương pháp dạy học môn Toán góp phần rèn luyện năng lực Sư phạm cho sinh viên khoa Toán*, Luận án tiến sĩ Khoa học Giáo dục, Viện KHGD Việt Nam.
18. Nguyễn Thị Kim Dung, *Xác định những yêu cầu sư phạm đối với sinh viên Sư phạm tốt nghiệp nhằm đáp ứng chuẩn nghề nghiệp giáo viên phổ thông hiện nay ở nước ta*, Đề tài cấp Bộ, Mã số: B2009-17-177.
19. Vương Tất Đạt (2007), *Logic học*, Giáo trình đào tạo giáo viên Trung học cơ sở hệ Cao đẳng sư phạm, NXB Giáo dục.
20. Edenman S.L (1981), *Logic học*, NXB Giáo dục.
21. G.PôLya (1995), *Giải một bài toán như thế nào*, NXB Giáo dục, Hà Nội
22. G.PôLya (1995), *Toán học và suy luận có lý*, NXB Giáo dục, Hà Nội.
23. Nguyễn Minh Giang (2015), *Phát triển kỹ năng dạy học Toán cho sinh viên sư phạm theo chuẩn nghề nghiệp giáo viên thông qua nội dung dạy học hàm số ở trường trung học phổ thông*, Luận án tiến sĩ Khoa học Giáo dục, trường ĐHSP Hà Nội.
24. Nguyễn Thị Châu Giang (2008), *Tăng cường liên hệ Sư phạm giữa nội dung dạy học lý thuyết tập hợp và Logic, cấu trúc đại số với nội dung dạy học số học trong môn toán tiểu học cho sinh viên sư phạm khoa Giáo dục Tiểu học các trường Đại học Sư phạm*, Luận án tiến sĩ khoa học Giáo dục.
25. Nguyễn Thiện Giáp (2008), *Giáo trình ngôn ngữ học*, NXB Đại học Quốc gia.
26. Grorki Đ. P.(1974), *Logic học*, (Người dịch: Hà sỹ Hồ), NXB Giáo dục.

27. Phạm Minh Hạc (chủ biên) (2002), *Tuyển tập tâm lý học*, NXB Giáo dục, Hà Nội.
28. Nguyễn Kế Hào, Nguyễn Quang Uẩn (2004), *Giáo trình tâm lý học lứa tuổi và tâm lý học Sư phạm*, NXB ĐHSP Hà Nội.
29. Nguyễn Hữu Hậu (2011), *Tập luyện cho học sinh phát triển ngôn ngữ toán học trong quá trình dạy học Toán*, Tạp chí Giáo dục, số 253.
30. Trần Diên Hiền (2003), *Các bài toán về suy luận logic*, NXB Giáo dục.
31. Phạm Văn Hoàn, Trần Thúc Trình, Nguyễn Gia Cốc (2004), *Giáo dục học môn Toán*, NXB ĐHSP.
32. Nguyễn Dương Hoàng (2008), *Tổ chức hoạt động dạy học bộ môn phương pháp dạy học Toán theo định hướng tăng cường rèn luyện kỹ năng dạy học cho sinh viên*, Luận án tiến sĩ Khoa học Giáo dục,
33. Trần Bá Hoành (2002), *Đổi mới bài diễn giảng và tổ chức seminar ở Đại học*, Tạp chí Giáo dục, số 20.
34. Đặng Vũ Hoạt, Hà Thị Đức (2004), *Lý luận dạy học Đại học*, NXB ĐHSP Hà Nội.
35. Hà Sĩ Hồ (1990), *Những vấn đề cơ bản của phương pháp dạy học cấp 1*, NXB Giáo dục.
36. Lê Văn Hồng (2006), *Hoàn thiện nội dung và phương pháp dạy học môn toán ở trường phổ thông theo cách tiếp cận ngôn ngữ toán học*, Kỷ yếu hội thảo khoa học của hội Tâm lý- Giáo dục học Việt Nam.
37. Lê Văn Hồng (2014), *Một số cơ sở khoa học của cách tiếp cận ngôn ngữ trong dạy học môn toán ở trường phổ thông*, Tóm tắt báo cáo khoa học hội thảo quốc gia đổi mới nội dung và phương pháp giảng dạy toán học, Trường ĐH Vinh.
38. Lê Văn Hồng (2015), *Chuẩn bị của sinh viên sư phạm nhằm phát triển năng lực sử dụng ngôn ngữ toán học của học sinh trong dạy học môn Toán ở trường phổ thông*, Kỷ yếu Hội thảo Khoa học về phát triển NL nghề nghiệp giáo viên Toán phổ thông Việt Nam, NXB ĐHSP, tr.270-277.
39. Nguyễn Công Khanh (2015), *Giáo trình kiểm tra đánh giá trong Giáo dục*, NXB ĐHSP.

40. Trần Kiều (2015), *Về mục tiêu môn Toán trong trường phổ thông Việt Nam*, Kỷ yếu Hội thảo Khoa học về phát triển NL nghề nghiệp giáo viên Toán phổ thông Việt nam, NXB ĐHSP, tr.8 -12.
41. Nguyễn Bá Kim (2011), *Phương pháp dạy học môn Toán*, NXB ĐHSP.
42. Nguyễn Bá Kim (chủ biên), Đinh Nho Chương, Nguyễn Mạnh Căng, Vũ Dương Thụy, Nguyễn Văn Thường (1994), *Phương pháp dạy học môn Toán, phần cụ thể*, NXB Giáo dục, Hà Nội.
43. Ngô Thúc Lanh, Đoàn Quỳnh, Nguyễn Đình Trí (2000), *Từ điển toán học thông dụng*, NXB Giáo dục.
44. Trần Luận (2011), *Một số suy nghĩ về chương trình và sách giáo khoa môn toán THPT ở nước ta từ cải cách đến đổi mới và những đề xuất cho chương trình sau năm 2015*, NXB Giáo dục, Hà Nội.
45. Trần Luận (2011), *Về cấu trúc năng lực toán học của học sinh*, Kỷ yếu Hội thảo quốc gia về Giáo dục toán học phổ thông, NXB Giáo dục, Hà Nội.
46. Phan Thị Luyến (2011), *Một số nét về Chương trình môn toán trung học cơ sở ở một số nước và Việt Nam*, Kỷ yếu hội thảo quốc gia về Giáo dục toán học ở trường phổ thông, tr.110 -118.
47. Phạm Văn Lý (2016), *Dạy học Toán ở trường Cao đẳng sư phạm theo hướng tăng cường vận dụng toán học vào thực tiễn*", Luận án tiến sĩ Khoa học Giáo dục, trường ĐHSP Hà Nội.
48. Nguyễn Danh Nam (2013), *Phương pháp mô hình hoá trong dạy học môn Toán ở trường phổ thông*, Kỷ yếu hội thảo Khoa học cán bộ trẻ các trường Sư phạm toàn quốc, NXB Đà Nẵng.
49. Thái Thị Nga (2017), *Phương thức xây dựng ngân hàng câu hỏi đánh giá năng lực giải quyết vấn đề của sinh viên Đại học Sư phạm toán qua dạy học học phần Đại số sơ cấp*, Luận án tiến sĩ Khoa học Giáo dục, Viện KHGD Việt Nam.
50. Bùi Văn Nghị (2014), *Giáo dục toán học hướng vào năng lực người học*, tạp chí khoa học, trường ĐHSP Hà Nội.
51. Bùi Văn Nghị, Dương Duy Bằng, Bùi Minh Hiền (2009), *Một số vấn đề về đào tạo giáo viên Trung học phổ thông*, Đề tài cấp bộ.

52. P. X. Niôvikhốp (1971), *Đại cương Logic toán*, NXB khoa học và kỹ thuật Hà Nội.
53. Hoàng Phê (chủ biên) (2010), *Từ điển Tiếng Việt*, NXB Đà Nẵng.
54. Đoàn Quỳnh, Nguyễn Huy Doan, Nguyễn Xuân Liêm, Đặng Hùng Thắng, Trần Văn Vương, *Đại Số 10 nâng cao*, NXB Giáo dục Hà Nội.
55. Robert J. Marzano, Debra J Pickering, Jane E. Pollock (2005), *Các phương pháp DH hiệu quả* (Người dịch Hồng Lạc), NXB Giáo dục.
56. SEAMEO, *Chuẩn giáo viên Toán khu vực Đông Nam Á*, (SEARS- MT).
57. Hoàng Xuân Sính (chủ biên) (1998), *Tập hợp và logic*, NXB Giáo dục, Hà Nội
58. Đào Tam, Trần Ngọc Giao, *Vấn đề đào tạo bồi dưỡng giáo viên*, Kỷ yếu Đại hội Toán học lần thứ 8, 2013.
59. Chu Trọng Thanh, Trần Trung (2011), *Cơ sở toán học hiện đại của kiến thức môn Toán phổ thông*, NXB Giáo dục.
60. Nguyễn Chiến Thắng (2012), *Các giải pháp rèn luyện kỹ năng nghề nghiệp cho sinh viên sư phạm Toán thông qua việc dạy học các môn toán phổ cập và phương pháp dạy học toán ở trường Đại học*, Luận án tiến sĩ Khoa học Giáo dục.
61. Chu Cẩm Thơ (2014), *Bàn về những năng lực toán học của học sinh phổ thông*, Webshbe w w. Pomath. Vn.
62. Nguyễn Văn Thuận (2004), *Góp phần phát triển năng lực tư duy logic và ngôn ngữ chính xác toán học cho học sinh đầu cấp Trung học phổ thông trong dạy học Đại số*, Luận án tiến sĩ Khoa học Giáo dục,
63. Nguyễn Hữu Tình (2008), *Toán học và những điều lý thú*, NXB Giáo dục, Hà Nội.
64. Phan Thị Tình (2011), *Tăng cường các bài toán có nội dung thực tiễn trong giảng dạy toán cơ bản cho sinh viên sư phạm Toán ở trường Sư phạm*, Kỷ yếu Hội thảo Quốc gia về Giáo dục Toán học ở trường phổ thông, NXB Giáo dục Việt Nam.
65. Nguyễn Cảnh Toàn, Lê Khánh Bằng và các tác giả khác (2009), *Phương pháp dạy học ở Đại học*, NXB ĐHSP, Hà Nội.
66. Phạm Văn Trạo (2009), *Xây dựng và thực hiện một số chuyên đề cho sinh viên sư phạm Toán Đại học Sư phạm chuẩn bị dạy học thống kê- xác suất ở môn Toán Trung học phổ thông*, Luận án tiến sĩ Khoa học Giáo dục, Viện KHGD Việt Nam.

67. Đỗ Thị Trinh (2013), *Phát triển năng lực dạy học Toán cho sinh viên sư phạm các trường Sư phạm*, Luận án Tiến sĩ Khoa học Giáo dục, Trường ĐHSP Hà Nội.
68. Nguyễn Tiến Trung (2008), *Giáo trình cơ sở lý thuyết tập hợp và Logic toán*, Ebook. moe.gov.Vn.
69. Nguyễn Anh Tuấn (2012), *Giáo trình Logic toán và lịch sử toán học*, NXB ĐHSP Hà Nội.
70. Nguyễn Anh Tuấn (2015), *Về giải pháp nâng cao năng lực nghề cho sinh viên Sư phạm*, Kỉ yếu hội thảo về phát triển NL nghề nghiệp giáo viên toán phổ thông Việt Nam, NXB ĐHSP Hà Nội.
71. Trần Anh Tuấn (2007), *Dạy học môn Toán ở Trung học cơ sở theo hướng tổ chức các hoạt động toán học*, NXB ĐHSP Hà Nội.
72. Phạm Tuệ, Vũ Thọ Nhân, Trịnh Hoàng Long, Nguyễn Thế Uyên, Đỗ Hứa Vinh (2003), *Từ điển thuật ngữ và Tin học Anh Việt*, NXB Thanh Niên.
73. Hoa Ánh Tường (2013), *Sử dụng nghiên cứu bài học để phát triển năng lực giao tiếp toán học cho học sinh Trung học cơ sở*, Luận án tiến sĩ Khoa học Giáo dục, trường Đại học Vinh.
74. Nguyễn Thị Thanh Vân (2015), *Dạy học hình học cao cấp ở Đại học theo hướng phát triển năng lực dạy học ở trường phổ thông*, Luận án tiến sĩ Khoa học giáo dục, Viện KHGD Việt Nam.
75. Thái Huy Vinh (2013), *Ngôn ngữ toán học trong dạy học bộ môn Toán lớp 4, lớp 5 trường tiểu học*, Tạp chí khoa học Giáo dục số 94.
76. Trần Vui (2009), *Biểu diễn trực quan trong việc học tập Toán*, Tạp chí Giáo dục số 227.
77. Xavier Roegiert (1996), *Khoa Sư phạm tích hợp hay làm thế nào để phát triển các năng lực ở nhà trường*, NXB Giáo dục.

Tiếng Anh

78. Baroody. J(1989), *A guide to teaching Mathematics in the Primary Grades*, Boston London Sydney Toronto.
79. Bill Barton (2008), *the Language of Mathematics*, Springer.
80. Chad Larson (2007), *The Importance of Vocabulary Instruction in Everyday Mathematics*, University of Nebraska- Lincoln

81. Charlenne leaderhouse (2007), *Language for Mathematics*, The Medium, 46, 2; CBCA Complete pg8.
82. Clare Lee (2006), *Language for learning Mathematics Assessment for learning in Practice*, Open University Preess.
83. Contant Leung (2005), *Mathematics Vocabulary Fixer of Knowledge or Poin of Explorationna*, *Language and Education*, Vol 19, No2.
84. Da Vitd Chard (2003), *Vocabulary strategies for the Mathematics classroom*, Houghton Mifflin Math.
85. DianeL. Miller (1993), *Making the connection With language*, *The Arthmetic Teacher*, *Researching Library*, pg 311.
86. Eula Eving Monroe, Robert Panchyshyn (1995), *Vocabulary considerations for teaching Mathematics childhood Education*;72,2, Pro Quest Education Journals pg 80.
87. Euopean Research in Mathmatics Education (1999) - *Prceedings of the First Conference of the European society Research in Mathematics Education (CERMEI, 1999)*.
88. European Research in Mathematics Education (2005) - *Prcedings of the First Conference of the European society Research in Mathematics Education (CERME4, 2005)*.
89. F.E.Weinert (2001), *Vergleichende Leistungsmessung in Schulen eineumstrittence Selbstrerstondlichkeit*, In F.E.Weinert (eds), *Leistungsmessung in Schulen*, Weinheim and basej: beltz Verlag.
90. Fernando Hitt (2002), *Representations and mathematics Visualization*, north American Chapter of the Internationnal Group for Psychology of Mathematics Education.
91. Glenda Anthony and Margaret Walshaw, *Effective pedagogy in Mathematics*. Internationnal Acadeing of Education, International Bureau of Education, www.iaaed.org.
92. Ken Winogand, Kenren M. Higgins (1994), *Writing, reading and talking mathematics, one interticscipl*, (In) *the reading teacher*, research library, pg310.

93. Lesh, R, Landau, M, Hamiton, E(1983) Conceptual models in applied mathematics problem solving research. In R.Lesh và M.Landau (Eds), *Acquysition of mathematical concept and proceses* (pp. 263-343). New York: Academic Press.
94. Marilyn Burns (2004), *Writing in Math the mathematiics* Educator, Volume 8, Number 1.
95. Martin Hughes (1986), *Children and number*, Blackwell Publishing.
96. OECD, *Leaning Mathematics for Life*, Aview perspective from PISA, 2009.
97. OECD, PISA 2015, *Draft Mathematics Framework*, 2013.
98. Rheta N Rubenstein (2009), *Mathematical symboyliization: Challenges across levels*, In: [http://tsg,kme11.org/document/get/853](http://tsg.kme11.org/document/get/853).
99. Rheta N Rubenstein(2007), *Focused Strategies for Middle-Graded Mathematics Vocabulary Development*, Mathematics Teaching in the Middle School. Vol 13. No 4. November 2007, page 200- 207.

PHỤ LỤC 1
A- ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT
HỌC PHẦN LOGIC TOÁN
(MATTHEMATICAL LOGIC)
Trường ĐHSP Thái Nguyên

1. Học liệu**1.1. Tài liệu học tập**

- 1) Trần Nguyên An, Nguyễn Văn Hoàng, *Tập hợp và logic*, NXB ĐH Thái Nguyên, 2016.
- 2) Hoàng Xuân Sính, *Đại số đại cương*, NXB Giáo dục, 2001.

1.2. Tài liệu tham khảo

- 3) Hoàng Xuân Sính chủ biên, Nguyễn Mạnh Trinh, *Tập hợp và logic*, NXB Giáo dục, 1998.
- 4) Dương Quốc Việt, *Một số cấu trúc cơ bản của đại số hiện đại*, NXB ĐHSP, 2006.
- 5) Michael LOleary, *A First Course in Mathematical Logic and Set Theory*, Wiley, 2015.
- 6) Lang. S, *Algebra*, American Mathematical Soc, 2005.

2. Nội dung chi tiết của HP

Tuần	Nội dung	Tài liệu	CDR của HP
1-8	Chương 1. Tập hợp, ánh xạ	[1] Chương 1, 2	Ch1- Ch3; Ch7; Ch10- Ch15
	A. Nội dung thực hiện trên lớp (33 tiết) * Nội dung giảng dạy lý thuyết (16 tiết) 1.1. Tập hợp 1.1.1. Tập hợp và phần tử 1.1.2. Cách xác định tập hợp 1.1.3. Tập hợp bằng nhau 1.1.4. Tập hợp con 1.1.5. Các phép toán trên các tập hợp 1.2. Quan hệ hai ngôi 1.2.1. Tích đề các 1.2.2. Quan hệ hai ngôi 1.2.3. Quan hệ tương đương 1.2.4. Quan hệ thứ tự 1.3. Ánh xạ 1.3.1. Định nghĩa và ví dụ 1.3.2. Thu hẹp và mở rộng 1.3.3. Ảnh và tạo ảnh		

Tuần	Nội dung	Tài liệu	CDR của HP
	1.3.4. Hợp thành của các ánh xạ 1.3.5. Các ánh xạ đặc biệt 1.3.6. Ánh xạ ngược của một song ánh 1.4. Tập đếm được và tập không đếm được 1.4.1. Định nghĩa 1.4.2. Định lý Cantor-Bernstein-Schroeder Hình thức tổ chức DH: - Thuyết trình, đàm thoại. - Thảo luận. Yêu cầu đối với SVSP: Đọc tài liệu (Tài liệu học tập + tài liệu tham khảo), ghi chép, làm bài tập. * Nội dung bài tập cá nhân (10 tiết) Làm các bài tập 1- 34 (tr18-23,), 1 -14 (tr 35 -36). Yêu cầu sinh viên: Học các kiến thức lý thuyết liên quan và chuẩn bị các bài tập đã giao trước khi lên lớp. * Nội dung seminar/thảo luận (6 tiết) Chủ đề thảo luận: 1. Ứng dụng lý thuyết tập hợp và ánh xạ vào một số bài toán đếm 2. Phép toán trên tập hợp và áp dụng Yêu cầu sinh viên: Mỗi nhóm lựa chọn một trong các vấn đề trên, đọc tài liệu và chuẩn bị báo cáo. * Bài kiểm tra định kỳ số 1: 1 tiết - Thời gian làm bài: 50 phút. - Hình thức kiểm tra: Tự luận. - Yêu cầu SVSP: Ôn tập lại các nội dung kiến thức của chương; SVSP không được tham gia kiểm tra nếu đến muộn quá 5 phút.		
	B. Nội dung tự học (50 tiết) - Ôn tập kiến thức của chương. - Làm bài tập. - Học kiến thức mới: 1. Nguyên lý bù trừ và nguyên lý bù trừ tổng quát. 2. Sự phân hoạch của tập hợp. 3. Cấu trúc đại số và số phức. - Đọc trước chương 2. Yêu cầu sinh viên: Đọc tài liệu[1], chương 4, trang 56-62 tóm tắt nội dung chính và nộp sản phẩm cho GV. Làm bài tập theo quy định. Đọc thêm nội dung		Ch1- Ch3; Ch7; Ch10- Ch15

Tuần	Nội dung	Tài liệu	CDR của HP
	kiến thức tương ứng trong các tài liệu tham khảo [2], [3], [4], [5], [6].		
9-15	Chương 2. Logic toán và một số phương pháp chứng minh toán học. A. Nội dung thực hiện trên lớp (27 tiết) * Nội dung giảng dạy lý thuyết (12 tiết) 2.1. Mệnh đề và phép toán 2.2. Công thức mệnh đề 2.3. Hệ quả logic và quy tắc suy luận 2.4. Vị từ một ngôi và nhiều ngôi 2.5. Một số kỹ thuật chứng minh toán học Hình thức tổ chức DH: - Thuyết trình, đàm thoại. - Seminar/thảo luận. Yêu cầu đối với SVSP:- Đọc tài liệu (Tài liệu học tập, tài liệu tham khảo), ghi chép, chuẩn bị báo cáo, chuẩn bị câu hỏi, làm bài tập. - Hệ thống lại lý thuyết và các dạng bài tập. * Nội dung bài tập cá nhân(10 tiết) Bài tập 1 - 14 (tr 93-94,[1]), 1 - 12 (tr 106-108,[1]), 1 - 16 (tr 131-133, [1]). Yêu cầu sinh viên: Học thuộc các kiến thức lý thuyết liên quan và chuẩn bị các bài tập đã giao trước khi lên lớp. *Nội dung seminar/thảo luận (4 tiết) Chủ đề thảo luận: 1. Một số luật logic và ứng dụng; 2. Chuyển một số bài toán trong chương trình môn Toán ở phổ thông về dạng logic vị từ Yêu cầu sinh viên: Đọc tài liệu, thảo luận, chuẩn bị báo cáo, nộp sản phẩm. * Bài kiểm tra định kỳ số 2:1 tiết - Thời gian làm bài: 50 phút. - Hình thức kiểm tra: Tự luận. - Yêu cầu SVSP: Ôn tập lại các nội dung kiến thức của chương; SVSP không được tham gia kiểm tra nếu đến muộn quá 5 phút.	[1] Chương 5, Chương 6 Chương 7	Ch4- Ch15

**B- ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT
HỌC PHẦN LOGIC TOÁN
(MATTHEMATICAL LOGIC)**

Trường ĐH Hải Phòng

1. Thông tin chung về học phần:

- Tên HP: Logic toán: Mã HP: MAT 5231
- Khoa phụ trách Khoa Toán - Khoa Khoa học tự nhiên
- Số tín chỉ : 2 tín chỉ
- Tổng số tiết quy chuẩn: 30 tiết
- Lý thuyết 20 tiết, bài tập 10 tiết, tự học 60 tiết.
- Loại HP: *Bắt buộc*

2. Tài liệu giảng dạy và học tập

2.1. Giáo trình chính

- 1) Đặng Thê Cấp, *Lý thuyết tập hợp và Logic toán*, NXB GD.
- 2) Hoàng Xuân Sính (chủ biên), *Tập hợp và logic*, Bộ GD và ĐT, 1998.
- 3) Nguyễn Anh Tuấn, *Logic toán và lịch sử toán học*, NXB ĐHSP.
- 4) Nguyễn Tiến Trung, *Giáo trình cơ sở lý thuyết tập hợp và Logic toán*,

Ebook. moet.gov.Vn, 2008.

2.2. Tài liệu tham khảo:

- 1) Nhập môn Lý thuyết tập hợp và logic, tủ sách CĐSP.
- 2) SGK Toán lớp 10 - NXBGD, 2000.

3. HP tiên quyết: Các HP Toán cao cấp.

4. Mục tiêu của HP

4.1. Mục tiêu về kiến thức: Về kiến thức: SVSP nắm được kiến thức cơ bản về lý thuyết tập hợp, mệnh đề, hàm mệnh đề., ánh xạ., tập hợp..... nắm được các phép toán trên tập hợp mệnh đề, hàm mệnh đề và mối liên hệ giữa nó.

4.2. Mục tiêu về kỹ năng:

SVSP sử dụng được các kiến thức về tập hợp, quan hệ, ánh xạ vào trong giải toán và gián tiếp trong giải toán ở phổ thông.

Làm được các bài toán về logic toán.

Có kỹ năng rèn luyện tư duy toán học nói riêng và tư duy logic nói chung. Có tư duy logic, sáng tạo, giải quyết vấn đề.

SVSP sử dụng được khái niệm và các phép toán, suy luận toán học vào giải quyết các bài toán trong học phần và giải bài toán liên quan đến toán phổ thông, liên quan đến thực tiễn.

Rèn luyện khả năng sử dụng NNTH trong học logic toán, trong trình bày toán, trong lập luận chứng minh toán học và nghiên cứu sâu về toán, góp phần nâng cao và phát triển năng lực NNTH.

Có kỹ năng làm việc theo nhóm; khả năng tự học, tự nghiên cứu; có khả năng thích ứng với yêu cầu môn học và làm việc độc lập. Biết tra cứu và sử dụng tài liệu, sử dụng công nghệ thông tin.

4.3. Mục tiêu về thái độ: Có tinh thần tự học, tự nghiên cứu, tham gia vào các chuyên đề tự chọn, các buổi seminar của môn học theo yêu cầu của GV. Tập dượt khả năng tự trình bày các vấn đề toán học một cách rõ ràng chính xác.

5. Nội dung chi tiết học phần

STT	Nội dung	Số tiết
1	Chương 1: Tập hợp	6 (2-2-2)
	1.1. Khái niệm về tập hợp.	
	1.2. Quan hệ bao hàm, tập con.	
	1.3. Hợp và giao của các tập	
	1.4. Hiệu, phần bù của các tập hợp.	
	1.5. Hiệu của hai tập hợp	
	1.6. Phần bù	
	1.7. Sự liên hệ của các phép toán.	
	1.8. Tích đề các của các tập hợp.	
	1.9. Khái niệm về cặp	
	1.10. Tích đề các của hai tập hợp	
	1.11. Tích đề các của nhiều tập hợp	
2	Chương 2: Quan hệ- Ánh xạ	6 (2-2-2)
	2.1. Quan hệ hai ngôi.	
	2.2. Khái niệm về ánh xạ	

STT	Nội dung	Số tiết
	2.3. Đơn ánh, toàn ánh, song ánh, tích ánh xạ và ánh xạ ngược.	
	2.4. Lực lượng của một tập hợp- tập hữu hạn và giải tích tổ hợp	
	<i>Yêu cầu đối với SVSP:</i> Đọc tài liệu (Tài liệu học tập + tài liệu tham khảo), ghi chép, làm bài tập.	
3	Chương 3: Logic mệnh đề	10 (5-3-2)
	3.1. Mệnh đề - Các phép toán giữa các mệnh đề.	
	3.2. Công thức của logic mệnh đề.	
	3.3. Khái niệm về công thức.	
	3.3.1. Công thức và hàm	
	3.3.2. Sự bằng nhau của công thức	
	3.4. Phép biến đổi công thức	
	3.4.1. Phép biến đổi đồng nhất	
	3.4.2. Dạng chuẩn tắc và sự biến đổi về dạng chuẩn tắc.	
	3.4.3. Phép đối ngẫu	
	3.5. Luật của logic mệnh đề	
	3.5.1. Khái niệm về luật của logic mệnh đề	
	3.5.2. Đẳng thức và luật	
	3.5.3. Sự dẫn ra luật mới	
	3.6. Quy tắc suy luận	
	3.6.1. Định nghĩa	
	3.6.2. Luật và quy tắc suy luận	
	3.6.3. Quy tắc kết luận	
	3.6.4. Quy tắc suy luận bắc cầu, phản chứng	
	* Bài kiểm tra định kỳ số 1: 1 tiết - Thời gian làm bài: 50 phút. - Hình thức kiểm tra: Tự luận.	
4	Chương 4: Giới thiệu logic vị từ	8 (4-2-2)
	4.1. Khái niệm về hàm mệnh đề, vị trí	
	4.1.1. Tính không đầy đủ của logic mệnh đề	
	4.1.2. Hàm mệnh đề một biến	

STT	Nội dung	Số tiết
	4.1.3. Hàm mệnh đề hai biến	
	4.2. Mở rộng các phép toán của logic mệnh đề thành phép toán của logic vị từ	
	4.2.1. Phép phủ định	
	4.2.2. Phép hội	
	4.2.3. Phép tuyển	
	4.3. Các lượng từ.	
	4.3.1. Lượng từ tồn tại	
	4.3.2. Lượng từ với mọi	
	4.3.3. Sự liên hệ giữa lượng từ tồn tại và lượng từ với mọi.	
	4.4. Giới thiệu khái quát về logic vị từ	
	* Bài kiểm tra định kì số 2: 1 tiết - Thời gian làm bài: 50 phút. - Hình thức kiểm tra: Tự luận.	
	<i>Yêu cầu đối với SVSP:</i> Đọc tài liệu (Tài liệu học tập + tài liệu tham khảo), ghi chép, làm bài tập. * Nội dung bài tập cá nhân (10 tiết) SVSP Chuẩn bị các bài tập trong tài liệu [1]. <i>Yêu cầu sinh viên:</i> Đọc các kiến thức lý thuyết liên quan và chuẩn bị các bài tập đã giao trước khi lên lớp. * Nội dung seminar/thảo luận (6 tiết) Chủ đề thảo luận: 1. Ứng dụng lý thuyết tập hợp vào giải các bài toán thực tiễn 2. Ứng dụng logic mệnh đề vào giải các bài toán liên quan đến thực tiễn. <i>Yêu cầu sinh viên:</i> Mỗi nhóm lựa chọn một trong các vấn đề trên, đọc tài liệu và chuẩn bị báo cáo. GV nhận xét đánh giá và cho điểm.	

6. Phương pháp giảng dạy, đánh giá

- Phương pháp giảng dạy: Lý thuyết kết hợp với SVSP tự nghiên cứu.
- Hình thức đánh giá: Tự luận, Thực hành, bài thi đánh giá giữa kì và cuối HP.

7. Hình thức tổ chức DH

- Thuyết trình, đàm thoại, giải quyết vấn đề.
- Seminar/thảo luận.

8. Yêu cầu đối với SVSP

- Đọc tài liệu (Tài liệu học tập, tài liệu tham khảo), ghi chép, chuẩn bị báo cáo theo nhóm, chuẩn bị câu hỏi GV giao cho, làm bài tập trong tài liệu.
- Hệ thống lại lý thuyết theo từng chương bằng sơ đồ hoặc bảng và hệ thống các dạng bài tập.

C. ĐỀ CƯƠNG HỌC PHẦN

Tên học phần: Tập hợp và Logic toán.

Mã học phần: TN2.1.115.

TRƯỜNG ĐẠI HỌC TÂN TRÀO

KHOA KHOA HỌC CƠ BẢN.

1. Thông tin về học phần

- Số tín chỉ: 02
- Loại học phần: Bắt buộc
- Điều kiện tiên quyết: Không
- Tiết tín chỉ đối với các HĐ học tập:
 - + Học lý thuyết trên lớp: 15 tiết.
 - + Bài tập, kiểm tra và thảo luận trên lớp: 15 tiết.
 - + Tự học, tự nghiên cứu: 60 giờ.
- Đơn vị phụ trách học phần:
 - + Bộ môn: Toán
 - + Khoa: Khoa học Cơ bản.

2. Mục tiêu của học phần (Kí hiệu Mt)

- *Về kiến thức:*

Mt1: Người học hiểu được những kiến thức cơ bản về tập hợp, quan hệ hai ngôi, ánh xạ.

Mt2: Người học hiểu được những kiến thức cơ bản về logic toán.

- *Về kỹ năng:*

Mt3: Có kỹ năng cơ bản về xác định tập hợp, quan hệ hai ngôi, ánh xạ, làm được các bài toán áp dụng cơ bản và giải quyết được các vấn đề thực tiễn khác liên quan.

Mt4: Làm được các bài toán về logic toán.

Mt5: Có kỹ năng rèn luyện tư duy toán học nói riêng và tư duy logic nói chung. Có tư duy logic, sáng tạo, giải quyết vấn đề.

Mt6: Có kỹ năng làm việc theo nhóm; khả năng tự học, tự nghiên cứu; có khả năng thích ứng với yêu cầu môn học và làm việc độc lập. Biết tra cứu và sử dụng tài liệu, sử dụng công nghệ thông tin.

- Về thái độ, năng lực tự chủ, chịu trách nhiệm:

Mt7: Người học có thái độ, động cơ học tập đúng đắn, tích cực, chủ động trong học tập, nghiên cứu.

Mt8: Có tinh thần cầu thị, có trách nhiệm với công việc học tập và nghiên cứu học phần và biết chịu trách nhiệm với các nhiệm vụ được phân công.

3. Mức đóng góp của học phần cho chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo

Học phần đóng góp cho chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo theo mức độ sau:

0= Không đóng góp; 1= Đóng góp ít; 2 = Đóng góp nhiều

Mã HP	Tên HP	Mức độ đóng góp của học phần cho CDR của CTĐT									
		C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
TN2.1.115.2	Tập hợp và Logic toán	Đ	Đ	Đ	Đ	Đ	Đ	Đ	Đ	Đ	Đ
		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		1	1	1	2	2	1	1	2	1	1
		C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
		Đ	Đ	Đ	Đ	Đ	Đ	Đ	Đ	Đ	Đ
		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
		2	0	2	1	2	1	2	2	1	2

4. Chuẩn đầu ra của học phần (Kí hiệu Ch)

Mục tiêu của HP	CĐR của HP	Nội dung CĐR của học phần	CĐR của CTĐT
Kiến thức			
Mt1	Ch1	Hiểu được các khái niệm cơ bản về tập hợp, quan hệ hai ngôi, ánh xạ.	CĐR 3, CĐR 4, CĐR 17, CĐR 19
	Ch2	Nắm vững các mối liên hệ cơ bản, tính chất của các chủ đề: tập hợp, ánh xạ và logic toán.	
Mt2	Ch3	Nắm vững những kiến thức cơ bản về logic toán.	
Kỹ năng			
Mt3	Ch4	Có kỹ năng cơ bản về xác định tập hợp, quan hệ hai ngôi, ánh xạ, có khả năng làm các bài toán liên quan đến tập hợp, quan hệ hai ngôi, ánh xạ	CĐR 6, CĐR 7, CĐR 8, CĐR 17, CĐR 19
	Ch5	Có kỹ năng phát hiện, phân tích và đánh giá bài toán tập hợp, ánh xạ; có năng lực phát hiện, giải quyết vấn đề liên quan đến bài toán về tập hợp, ánh xạ	
Mt4	Ch6	Làm được các bài toán về logic toán.	

Mục tiêu của HP	CĐR của HP	Nội dung CĐR của học phần	CĐR của CTĐT
Mt5	Ch7	Có khả năng hình thành tư duy logic, tư duy phân tích, tổng hợp, tư duy sáng tạo và tư duy biện chứng trong học tập, giải quyết các bài toán có liên quan giữa các chủ đề kiến thức với nhau.	CĐR 10, CĐR 12
	Ch8	Bước đầu có kỹ năng nghiên cứu, đánh giá, tổng hợp các kiến thức toán đã học theo từng chủ đề từ cơ bản đến nâng cao trong học phần.	
Mt6	Ch9	Có kĩ năng làm việc theo nhóm; khả năng tự học, tự nghiên cứu; có khả năng thích ứng với yêu cầu môn học và làm việc độc lập. Biết tra cứu và sử dụng tài liệu, sử dụng công nghệ thông tin.	
Thái độ, năng lực tự chủ, chịu trách nhiệm			
Mt7	Ch10	Có động cơ học tập đúng đắn, có phương pháp học tập khoa học, chủ động xây dựng kế hoạch học tập phù hợp với bản thân và ngành đào tạo.	CĐR 13, CĐR 14, CĐR 15, CĐR 16
	Ch11	Có thói quen học tập và làm việc theo nhóm; tích cực, chủ động trong học tập và nghiên cứu.	

Mục tiêu của HP	CDR của HP	Nội dung CDR của học phần	CDR của CTĐT
	Ch12	Có khả năng tự tích lũy kiến thức, đúc kết kinh nghiệm để hình thành kỹ năng nghề nghiệp.	
Mt8	Ch13	Có tinh thần cầu thị, có trách nhiệm với công việc học tập và nghiên cứu học phần và biết chịu trách nhiệm với các nhiệm vụ được phân công.	

5. Ma trận kiến thức học phần với chuẩn đầu ra học phần

0= Không đóng góp; 1= Đóng góp ít; 2 = Đóng góp nhiều

Nội dung học phần		Kiến thức			Kĩ năng						Thái độ, năng lực tự chủ			
Chương	Kiến thức				Cứng			Mềm						
		Ch 1	Ch 2	Ch 3	Ch 4	Ch 5	Ch 6	Ch 7	Ch 8	Ch 9	Ch 10	Ch 11	Ch 12	Ch 13
Chương 1. Cơ sở lý thuyết tập hợp	1. Tập hợp	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	1
	2. Các phép toán trên TH	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1
	3. Quan hệ hai ngôi	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1
	4. Quan hệ TĐ	1	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2	2	1
	5. Quan hệ TT	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1
	6. Ánh xạ	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1
	7. Đơn ánh, ..., ánh xạ ngược	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1
	8. Ảnh và tạo ảnh của ánh xạ	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Chương 2. Logic toán	1. Mệnh đề và các phép logic	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	2. Công thức	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	3. Quy tắc suy luận	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2

4. Hàm MĐ- MĐ tổng quát, tồn tại	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2
5. Suy luận và chứng minh	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2

6. Tóm tắt nội dung học phần

Học phần này trang bị cho người học các kiến thức về Cơ sở lý thuyết tập hợp và Logic toán.

7. Nội dung chi tiết học phần

Hình thức tổ chức DH	Nội dung chính	Số tiết	Yêu cầu đối với người học	Thời gian, địa điểm	Ghi chú
	Tín chỉ 1	15			
	Chương 1. Cơ sở lý thuyết tập hợp	15			
Lý thuyết	1.1. Tập hợp 1.2. Các phép toán trên tập hợp 1.3. Quan hệ hai ngôi 1.4. Quan hệ tương đương 1.5. Quan hệ thứ tự 1.6. Ánh xạ 1.7. Đơn ánh, toàn ánh, song ánh và ánh xạ ngược 1.8. Ảnh và tạo ảnh qua một ánh xạ	07	Học liệu số 1 và tham khảo các học liệu khác.	Lớp học	

Hình thức tổ chức DH	Nội dung chính	Số tiết	Yêu cầu đối với người học	Thời gian, địa điểm	Ghi chú
Bài tập xê-mi-na, thảo luận	Làm bài tập trong học liệu số 1 và tham khảo bài tập trong các học liệu khác.	07	Nắm vững lý thuyết để vận dụng giải BT.	Lớp học	
	Kiểm tra giữa kỳ	01	Nắm vững lý thuyết để vận dụng làm bài.	Lớp học	
Tự học, tự nghiên cứu	Đọc các phần lý thuyết trước khi nghe giảng; vận dụng được các kiến thức sau bài giảng để giải các bài tập.	30	Làm BT sau khi nghe giảng lý thuyết. Chuẩn bị BT ở nhà trước mỗi tiết học BT ở trên lớp, chỉ ra những vấn đề cần giải đáp.	Thư viện, ở nhà	
	Tín chỉ 2	15			
	Chương 2. Logic toán	15			
Lý thuyết	2.1. Mệnh đề và các phép logic 2.2. Công thức 2.3. Quy tắc suy luận 2.4. Hàm mệnh đề - Mệnh đề tổng quát, tồn tại 2.5. Suy luận và chứng minh	08	Học học liệu số 1 và tham khảo các học liệu khác.	Lớp học	
Bài tập, xê-mi-	Làm bài tập trong học liệu số 1 và tham khảo bài tập	07	Nắm vững lý thuyết để vận dụng	Lớp	

Hình thức tổ chức DH	Nội dung chính	Số tiết	Yêu cầu đối với người học	Thời gian, địa điểm	Ghi chú
na, thảo luận	trong các học liệu khác.		giải bài tập.	học	
Tự học, tự nghiên cứu	Đọc các phần lý thuyết trước khi nghe giảng; vận dụng được các kiến thức sau bài giảng để giải các bài tập.	30	Làm BT sau khi nghe giảng lý thuyết. Chuẩn bị BT ở nhà trước mỗi tiết học BT ở trên lớp, chỉ ra những vấn đề cần giải đáp.	Thư viện, ở nhà	

8. Tài liệu học tập

8.1. Giáo trình bắt buộc

[1] Trần Diên Hiên, Nguyễn Xuân Liêm (2007), *Cơ sở lý thuyết tập hợp và logic Toán*, NXB Giáo dục, NXB Đại học sư phạm, Hà Nội.

8.2. Tài liệu tham khảo

[2] Hoàng Xuân Sính, Trần Phương Dung (2004), *Nhập môn Toán cao cấp*, Nhà xuất bản Đại học Sư phạm, Hà Nội.

[3] Nguyễn Anh Tuấn (2012), *Giáo trình Logic Toán và Lịch sử Toán học*, Nhà xuất bản Đại học Sư phạm, Hà Nội.

D. ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

HỌC PHẦN: TẬP HỢP- LOGIC

(ĐHSP Hà Nội 2)

1. Thông tin về môn học

1.1. Tên môn học: Tập hợp logic

1.2. Mã môn học: TN213

1.3. Môn học: Bắt buộc

1.4. Đơn vị phụ trách môn học: Tổ Đại số- Khoa Toán

1.5. Số lượng tín chỉ : 03

- Số tiết lý thuyết : 30

- Số tiết bài tập: 30

- Số tiết tự học: 75

1.6. Các môn học tiên quyết: không

1.7. Mô tả môn học:

- Môn học tập trung vào các vấn đề:

+ *Trang bị cho người học kiến thức về tập hợp, ánh xạ, quan hệ, đại số tổ hợp, logic mệnh đề và vị từ, các suy luận và một số phương pháp chứng minh trong toán học;*

+ *Chỉ ra cơ sở toán học về tập hợp, hàm số, các bài toán về qui tắc cộng và qui tắc nhân trong chương trình toán phổ thông;*

+ *Hình thành năng lực toán học , năng lực DH, năng lực vận dụng kiến thức đã học để học các môn kế tiếp , sử dụng toán cao cấp để giải thích một số vấn đề trong toán phổ thông, vận dụng kiến thức toán học trong các khoa học khác, trong thực tiễn cuộc sống hàng ngày;*

+ *Rèn luyện kỹ năng sử dụng ngôn ngữ toán học, kỹ năng suy luận hợp logic, bác bỏ và nêu các giả thuyết, kỹ năng sử dụng các phương pháp chứng minh toán học;*

+ *Rèn luyện tư duy khái quát hóa, trừu tượng hóa trong toán học.*

- Có mối quan hệ trực tiếp, gián tiếp với những nội dung kiến thức, kỹ năng sau trong chương trình giáo dục phổ thông:

+ *Trực tiếp: Các kiến thức về tập hợp, hàm số, qui tắc cộng và nhân, các bài toán logic, các quan hệ của các đối tượng toán học như số, đường thẳng, mặt phẳng, các ký hiệu toán học. Các kỹ năng chứng minh tổng hợp, chứng minh phản chứng, chứng minh qui nạp, suy luận hợp logic;*

+ *Gián tiếp: Kỹ năng sử dụng ngôn ngữ toán học chính xác, kỹ năng vận dụng kiến thức để học các môn học khác, vận dụng giải toán sơ cấp ở phổ thông và vận dụng toán học vào thực tiễn.*

- *Có quan hệ chặt chẽ với những môn học trong chương trình:*

- *Có quan hệ chặt chẽ với tất cả các môn toán trong chương trình đào tạo.*

2. Mục tiêu môn học

2.1. Kiến thức:

- Nắm được các tính chất của tập hợp, mối quan hệ giữa các tập hợp;
- Phân biệt và kiểm tra các loại ánh xạ, quan hệ;
- Biến đổi thành thạo các công thức;
- Biết vận dụng các kiến thức về tập hợp, quan hệ, ánh xạ để học các môn học khác và giải quyết các vấn đề trong thực tế;
- Biết chuyển ngôn ngữ thông thường sang ngôn ngữ toán học và ngược lại;
- Biết hướng dẫn người khác hiểu và sử dụng đúng các kí hiệu toán học;
- Biết vận dụng logic mệnh đề và vị từ để giải quyết các bài toán thực tế;
- Biết vận dụng các kiến thức về suy luận để chấp nhận hoặc bác bỏ một luận đề;
- Biết vận dụng các kiến thức về suy luận để thiết lập các lập luận cho một luận đề;
- Biết sử dụng thành thạo các phép chứng minh toán học ;
- Phát hiện và sửa chữa được những sai lầm trong một lập luận Toán học.

2.2. Kỹ năng:

- Đọc đúng và sử dụng đúng các kí hiệu toán học;
- Lập luận logic;
- Kỹ năng tính toán, giải toán;
- Liên hệ với kiến thức toán ở phổ thông;
- Vận dụng kiến thức vào các môn học khác và trong cuộc sống.

2.3. Thái độ:

- Nhận thức đúng, đầy đủ về bản chất các khái niệm : tập hợp, ánh xạ, quan hệ;

- Ý thức rèn luyện và sử dụng đúng các loại suy luận và các phương pháp chứng minh toán học;
- Ý thức vận dụng toán học vào các bài toán, các vấn đề của khoa học khác và thực tiễn cuộc sống;
- Tinh thần học tập nghiêm túc, cẩn thận, cách tư duy và lập luận logic;
- Hứng thú, say mê trong toán học.

2.4. Năng lực: Phát triển các năng lực sau:

- Năng lực chung:
 - + Năng lực giáo dục;
 - + Năng lực DH;
 - + Năng lực giao tiếp;
 - + Năng lực giải quyết vấn đề;
 - + Năng lực phát triển nghề nghiệp.
- Năng lực đặc thù:
 - + Năng lực sử dụng ngôn ngữ toán học;
 - + Năng lực DH môn toán;
 - + Năng lực tư duy: logic, sáng tạo;
 - + Năng lực vận dụng toán học vào các khoa học khác và trong cuộc sống.

3. Nội dung môn học

Chương	Kết quả cần đạt	Nội dung	Hình thức, PP, PT DH	Thời lượng trên lớp
1. Tập hợp	Kết thúc chương 1, SV cần phải: - Biết các phép toán trên tập hợp - Hiểu mối quan hệ giữa các tập hợp. - Tổng hợp các phép toán để giải phương trình trên các tập hợp. - Vận dụng các phép toán trên tập hợp để mô tả nghiệm của phương trình, hệ phương trình	1.1 Khái niệm 1.2 Quan hệ giữa các tập hợp 1.3 Cách xác định tập hợp 1.4 Phép toán trên các tập hợp 1.5 Tích Đề- các	Thuyết trình; thảo luận; seminar.	3 tiết
2. Quan hệ	Kết thúc chương 2, SV cần phải: - Biết các khái niệm quan hệ, quan hệ tương đương và quan hệ thứ tự - Hiểu tính chất của các quan hệ 2 ngôi - Phân tích các đại lượng liên quan đến quan hệ - Tổng hợp các tính chất để có quan hệ đặc biệt - Vận dụng quan hệ tương đương và quan hệ thứ tự vào các vấn đề của cuộc sống	2.1 Quan hệ n-ngôi 2.2 Quan hệ 2-ngôi 2.3 Quan hệ tương đương 2.4 Quan hệ thứ tự	Thuyết trình; thảo luận; seminar.	5 tiết

Chương	Kết quả cần đạt	Nội dung	Hình thức, PP, PT DH	Thời lượng trên lớp
3. Ánh xạ	Kết thúc chương 3, SV cần phải: - Hiểu khái niệm ánh xạ, các loại ánh xạ. - Hiểu các mô hình thực tế của ánh xạ trong đời sống và Toán học - Phân tích mối quan hệ giữa ánh xạ và tập hợp - Tổng hợp các kiến thức về ánh xạ, tập hợp, bản số - Vận dụng các trường hợp đặc biệt của ánh xạ vào các môn học khác như Tổ hợp, hàm số	3.1. Định nghĩa 3.2 Ảnh và tạo ảnh 3.3 Đơn ánh. Toàn ánh. Song ánh. 3.4 Tích các ánh xạ 3.5 Ánh xạ ngược 3.6 Bản số. Tập hợp hữu hạn và vô hạn. 3.7 Tập hợp đếm được	Thuyết trình; thảo luận; seminar.	5 tiết
4. Đại số tổ hợp	Kết thúc chương 4, SV cần phải: - Biết các quy tắc cộng và nhân - Hiểu các trường hợp vận dụng cụ thể của hai quy tắc - Phân tích các bài toán thực tế để sử dụng công thức tính toán đúng Tổng hợp các bài toán tính toán thành các bài toán thực tế	4.1 Quy tắc cộng và quy tắc nhân. 4.2 Chính hợp. 4.3 Chính hợp lặp 4.4 Hoán vị 4.5 Tổ hợp. Công thức nhị thức Niu-ton	Thuyết trình; thảo luận; seminar.	2 tiết

Chương	Kết quả cần đạt	Nội dung	Hình thức, PP, PT DH	Thời lượng trên lớp
	- Vận dụng để đếm các đại lượng hữu hạn một cách nhanh chóng, chính xác			
5. Đại số mệnh đề	Kết thúc chương 5, SV cần phải : - Biết mệnh đề và các phép toán trên mệnh đề - Hiểu công thức của logic mệnh đề và biến đổi một công thức về dạng chính tắc - Phân tích mối quan hệ giữa các từ và các phép toán logic - Tổng hợp các phép toán thành các bài toán phức hợp - Đánh giá việc tính toán giá trị của một công thức Vận dụng công thức logic để giải các bài toán thực tế	5.1 Mệnh đề 5.2 Phép toán trên các mệnh đề 5.3 Công thức 5.4 Phép biến đổi công thức 5.5 Mệnh đề liên hợp. Điều kiện cần, điều kiện đủ. 5.6 Luật của logic mệnh đề 5.7 Các dạng chuẩn tắc. 5.8 Ứng dụng của đại số mệnh đề	Thuyết trình; thảo luận; seminar.	8 tiết
6. Đại số vị tự (Hàm mệnh đề)	Kết thúc chương 6, SV cần phải : - Biết hàm mệnh đề và các phép toán - Hiểu việc cần thiết phải có hàm mệnh đề - Phân tích mối quan	6.1 Hàm mệnh đề 6.2 Phép toán trên các hàm mệnh đề một biến 6.3 Lượng từ 6.4 Công thức của logic vị từ	Thuyết trình; thảo luận; seminar.	7 tiết

Chương	Kết quả cần đạt	Nội dung	Hình thức, PP, PT DH	Thời lượng trên lớp
	hệ giữa mệnh đề và hàm mệnh đề; giữa các lượng từ. - Tổng hợp các phép toán thành các công thức của hàm mệnh đề - Đánh giá việc chuyển đổi một vấn đề thực tế thành công thức logic là đúng hay sai - Vận dụng các công thức logic để giải các bài toán thực tế			
7. Suy luận và chứng minh	Kết thúc chương 7, SV cần phải: - Biết thế nào là suy luận - Hiểu các loại suy luận - Phân tích mối liên hệ giữa các đại lượng trong một bài toán - Tổng hợp các suy luận để lập thành chứng minh - Đánh giá một đoạn lập luận có là một chứng minh hay không Vận dụng các phương pháp chứng minh vào giải các bài toán sơ cấp, cao cấp	7.1 Suy luận 7.2 Các qui tắc suy luận 7.3 Chứng minh 7.4 Phép chứng minh quy nạp toán học và suy diễn 7.4 Bác bỏ 7.5 Ngụy biện, nghịch lý. 7.6 Giả thuyết	Thuyết trình; thảo luận; seminar.	15 tiết

3. Học liệu bắt buộc

[1] S.L. Edeman , Logic Toán, NXBGD, 1981.

[2] Hoàng Xuân Sính, Đại số đại cương, NXBGD, 1994.

4. Tham khảo

[3] S. Lang, Algebra, Addison-Wesley Publishing Company, 1965

[4] Ngô Thúc Lan, Đại số và số học, tập 1, NXBGD 1978.

5. Kiểm tra, đánh giá

Stt	Dạng thức đánh giá	Nội dung, KT, ĐG	Thời gian thực hiện	Hình thức KT, ĐG	Trọng số
1	Kiểm tra, đánh giá thường xuyên – a₁	Đức tính chuyên cần Ý thức, thái độ học tập (ở nhà, trên lớp) - Nhận thức về việc vận dụng toán học vào các bài toán thực tế	Hàng tuần	Điểm danh thường xuyên - Chuẩn bị bài tập Làm việc nhóm Chữa bài tập trên lớp	10%
2	Kiểm tra, đánh giá giữa kỳ – a₂	Kiến thức: Tập hợp, quan hệ, ánh xạ Kỹ năng: Giải quyết các dạng bài tập về các phép toán trên tập hợp, xét tính chất của một quan hệ, kiểm tra tính đơn ánh, toàn ánh, song ánh của một ánh xạ.	Tuần thứ 8 (Theo kế hoạch năm học)	- Làm bài kiểm tra - Hoặc làm bài tập lớn/tiểu luận	20%

3	Kiểm tra, đánh giá cuối học phần – a₃	Kiến thức: Tập hợp, quan hệ, ánh xạ, logic mệnh đề, logic vị từ, suy luận và chứng minh. Kỹ năng: * Giải quyết các dạng bài tập về các kiến thức đã học và vận dụng trong các mô hình thực tế; * Các dạng bài tập	Kỳ thi kết thúc học phần (Theo kế hoạch năm học)	- Kiểm tra viết (tự luận)	70%
		về tập hợp, quan hệ, ánh xạ, lô gic, suy luận. * Vận dụng các kiến thức logic để giải quyết một số bài toán thực tế			

6. Các hướng nghiên cứu chính: Đại số giao hoán, Giáo dục toán học.

Hà Nội, ngày 16 tháng 6 năm 2017

5) Ý kiến khác.

Giáo trình chính mà các Thầy (Cô) sử dụng để giảng dạy Logic toán là:

1) ☐ Đâu Thế Cấp (2004), *Lý thuyết tập hợp và logic toán*, NXB GD.

2) ☐ Nguyễn Anh Tuấn (2012), *Giáo trình Logic toán và lịch sử toán học*, NXB ĐHSP Hà Nội.

3) ☐ Hoàng Xuân Sính (chủ biên) (1998), *Tập hợp và logic*, NXB GD, Hà Nội.

4) Giáo trình khác.....
.....

PHẦN THÔNG TIN CÁ NHÂN

Họ và tên người viết phiếu.....Chữ ký.....

Số năm công tác..... Học hàm, học vị.....

Trường.....

PHỤ LỤC 3

PHIẾU KHẢO SÁT KẾT QUẢ VỀ CÁC MỨC ĐỘ SỬ DỤNG NNTH CỦA SVSP TOÁN

(Dành cho Giảng viên Toán trong trường Đại học)

Kính gửi Thầy (Cô)!

Chúng tôi đang nghiên cứu đề tài: **"Dạy học Logic toán trường Đại học theo hướng phát triển năng lực sử dụng ngôn ngữ Toán học cho sinh viên sư phạm Toán"**. Nhằm phục vụ nghiên cứu, chúng tôi muốn khảo sát mức độ sử dụng NNTH của SVSP của các trường ĐH trong quá trình giảng dạy các HP về toán. Xin Thầy (Cô) vui lòng cho chúng tôi những thông tin theo các nội dung sau bằng cách đánh dấu (X) vào những ô tương ứng. Các thông tin Thầy (Cô) chỉ nhằm mục đích phục vụ công tác nghiên cứu khoa học, không vì mục đích nào khác.

Xin trân trọng cảm ơn Thầy (Cô).

PHẦN NỘI DUNG ĐIỀU TRA

Theo Thầy (Cô), phần lớn SVSP Toán năm thứ nhất đã đạt được các mức độ nào sau đây về NL sử dụng NNTH.

☐ Mức độ 1: = *Yếu (Y)*: Đây là mức độ thấp nhất của NL sử dụng NNTH. Ở mức này SVSP Toán thường bị động: SVSP Toán chưa sử dụng được NNTH trong ghi chép, trình bày, giải thích nội dung toán học trong tình huống đơn giản khi học tập toán. Chưa có khả năng trình bày, diễn đạt được ý hiểu của mình bằng NNTH.

☐ Mức độ 2: = *Trung bình (TB)*: SVSP Toán sử dụng được NNTH để ghi chép, tóm tắt, trình bày ý tưởng, giải pháp về một vấn đề toán học phù hợp nhưng chưa logic và chặt chẽ khi học toán, dạy toán, nghiên cứu toán. Khi giải tích, lập luận về những vấn đề toán học chưa thực sự chính xác và ngắn gọn.

☐ Mức độ 3: = *Khá (K)*: SVSP Toán sử dụng NNTH để tóm tắt, giải thích, lập luận về những vấn đề toán học khi học toán, dạy toán, nghiên cứu toán, thực hành giảng dạy một cách logic, chính xác. Sử dụng NNTH trình bày ý tưởng, giải pháp toán học một cách thuyết phục và hiệu quả. Chuyển đổi thành thạo NNTH sang NNTN và ngược lại. Đánh giá được mức độ sử dụng NNTH của bản thân.

□ Mức độ 4: = *Tốt (T)*: SVSP Toán sử dụng chính xác linh hoạt, sáng tạo NNTH trong các suy luận toán học, trong giải quyết các vấn đề toán học khi học toán, dạy toán và nghiên cứu toán, thực hành giảng dạy một cách thuyết phục, hiệu quả. Biết đánh giá mức độ sử dụng NNTH của bản thân và HS. Chuyển đổi từ NNTN sang NNTH để biểu thị chính xác các phương án giải quyết các vấn đề thực tiễn. Sử dụng NNTH để nghiên cứu đào sâu các vấn đề toán học khi học toán, nghiên cứu toán.

Là GV của bộ môn phương pháp DH môn Toán, xin Thầy (Cô) cho biết những ý kiến của mình trong bồi dưỡng nghiệp vụ Sư phạm để góp phần nâng cao NL sử dụng NNTH của SVSP Toán.

.....

PHẦN THÔNG TIN CÁ NHÂN

Họ và tên người viết phiếu.....Chữ ký.....

Số năm công tác.....Học hàm, học vị.....

Trường.....

PHỤ LỤC 4

PHIẾU ĐÓNG GÓP Ý KIẾN CỦA GIẢNG VIÊN TOÁN TRONG TRƯỜNG ĐH VÀ GIÁO VIÊN DẠY TOÁN Ở THPT VỀ CÁC THÀNH TỐ NĂNG LỰC SỬ DỤNG NNTH CỦA SVSP TOÁN

(Dành cho GV Toán các trường ĐH và giáo viên Toán phổ thông tham gia
hướng dẫn SVSP thực tập giảng dạy tại các trường THPT)

Kính gửi Thầy (Cô)!

Chúng tôi đang nghiên cứu đề tài: "**Dạy học Logic toán trường Đại học theo hướng phát triển năng lực sử dụng ngôn ngữ Toán học cho sinh viên sư phạm Toán**". Nhằm phục vụ nghiên cứu, chúng tôi đã xác định được NL thành tố sử dụng NNTH của SVSP Toán và các biện pháp sư phạm dự tính để rèn luyện NL sử dụng NNTH. Xin Thầy (Cô) vui lòng cho chúng tôi những thông tin theo các nội dung sau bằng cách đánh dấu (X) vào những ô tương ứng. Các thông tin Thầy (Cô) chỉ nhằm mục đích phục vụ công tác nghiên cứu khoa học, không vì mục đích nào khác.

Xin trân trọng cảm ơn Thầy (Cô).

PHẦN NỘI DUNG ĐIỀU TRA

Theo Thầy (Cô), các thành tố NL sử dụng NNTH của SVSP Toán sau đây đã hợp lý chưa, có cần bổ sung gì không ?

1) Thành tố 1: Khả năng tiếp nhận kiến thức, hiểu và sử dụng chính xác những thuật ngữ, kí hiệu toán học trong học tập, DH và nghiên cứu Toán.

a) ☐ Rất hợp lý b) ☐ Hợp lý c) ☐ Chưa hợp lý

2) Thành tố 2: Khả năng sử dụng các biểu diễn Toán học đúng về mặt ngữ nghĩa và cú pháp để giải toán, DH giải toán và nghiên cứu Toán.

a) ☐ Rất hợp lý b) ☐ Hợp lý c) ☐ Chưa hợp lý

3) Thành tố 3: Khả năng lập luận chặt chẽ, sử dụng đúng về mặt ngữ nghĩa và cú pháp của các suy luận toán học trong học Toán, dạy Toán và nghiên cứu Toán.

a) ☐ Rất Hợp lý b) ☐ Hợp lý c) ☐ Chưa hợp lý

4) Thành tố 4: Khả năng hướng dẫn, hỗ trợ HS PT sử dụng từ vựng, ngữ nghĩa và cú pháp và bồi dưỡng tư duy logic cho HS trong quá trình DH Toán.

- a) ☐ Rất hợp lý b) ☐ Hợp lý c) ☐ Chưa hợp lý

5) Thành tố 5: Khả năng đánh giá được mức độ sử dụng NNTH của bản thân và HS trong quá trình học, dạy và nghiên cứu Toán.

- a) ☐ Rất hợp lý b) ☐ Hợp lý c) ☐ Chưa hợp lý

6) Thầy (Cô) cho biết quan điểm của mình về việc rèn luyện NL sử dụng NNTH cho SVSP Toán.

.....

.....

.....

PHẦN THÔNG TIN CÁ NHÂN

Họ và tên người viết phiếu.....

Chữ ký.....

Số năm công tác.....

Chức danh

Trường.....

PHỤ LỤC 5
PHIẾU THĂM DÒ MỨC ĐỘ SỬ DỤNG NGÔN NGỮ TOÁN HỌC CỦA
SVSP TOÁN TRONG DH LOGIC TOÁN

(Dành cho SVSP Toán)

Chúng tôi đang nghiên cứu đề tài: "**Dạy học Logic toán trường Đại học theo hướng phát triển năng lực sử dụng ngôn ngữ Toán học cho sinh viên Sư phạm Toán**". Nhằm phục vụ nghiên cứu, chúng tôi đã xác định NL sử dụng NNTH của SVSP và các biện pháp sư phạm dự kiến để rèn luyện NL sử dụng NNTH. Xin bạn vui lòng cho chúng tôi những thông tin theo các nội dung sau bằng cách đánh dấu (X) vào những ô tương ứng. Các thông tin chỉ nhằm mục đích phục vụ công tác nghiên cứu khoa học, không vì mục đích nào khác.

Xin trân trọng cảm ơn bạn.

PHẦN NỘI DUNG ĐIỀU TRA

Loại câu hỏi điều tra	Yếu	Trung bình	Khá	Tốt
1. <i>Đọc, viết, nói chính xác NNTH trong DH Logic toán.</i>				
2. <i>Chuyển đổi thành thạo từ NNTN sang NNTH và ngược lại. Sử dụng NNTH giải quyết thành thạo các vấn đề toán học liên quan trong thực tiễn.</i>				
3. <i>Biết trình bày, diễn giảng về toán cho người khác hiểu và hiểu người khác trình bày các nội dung liên quan đến toán học trong học, dạy và nghiên cứu toán.</i>				
4. <i>Có khả năng đặt ra và giải quyết các bài toán có thể nảy sinh trong thực tiễn bằng kiến thức của Logic toán trong học, dạy và nghiên cứu toán.</i>				

B- Anh (Chị) hãy chỉ ra một vài lỗi trong khi học HP Logic toán mà bản thân hay mắc phải.

.....

.....

.....

PHẦN THÔNG TIN CÁ NHÂN

Họ và tên SVSP.....

Chữ ký.....

Lớp

Trường

PHỤ LỤC 6
PHIẾU HỌC TẬP DÀNH CHO SINH VIÊN SƯ PHẠM TOÁN

Họ và tên SVSP:

Lớp: Trường ĐH

Dành cho SVSP năm thứ nhất.

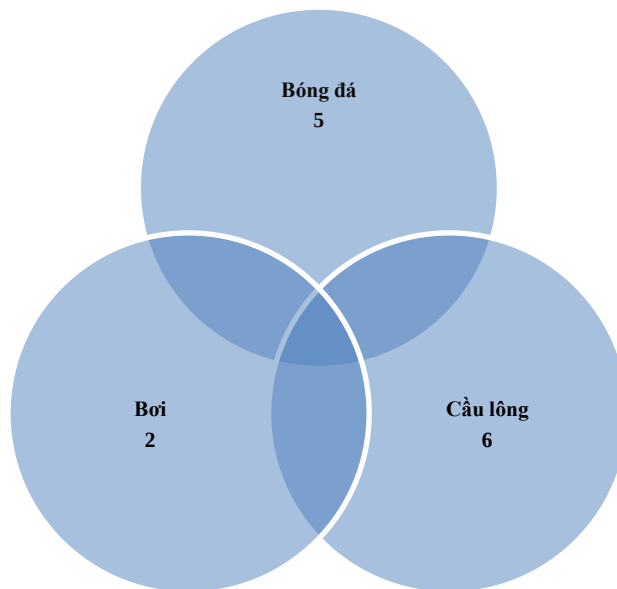
Câu 1: Lập sơ đồ thể hiện các mối quan hệ giữa các khái niệm:

Suy diễn, suy diễn trực tiếp, suy diễn gián tiếp, các loại tam đoạn luận.

Câu 2: Tìm phủ định của mệnh đề sau dưới dạng công thức và phát biểu bằng lời

$$\forall \varepsilon \in \mathbb{R}^+, \delta \in \mathbb{R}^+, \forall x \in \mathbb{R}, (|x - 5| \leq \delta \Rightarrow |f(x) - f(5)| \leq \varepsilon).$$

Câu 3: Anh (Chị) dựa vào sơ đồ Ven (hình 2.3) để lập bài toán tương ứng với hình vẽ đó.



Hình 2.3. Giao của ba tập hợp

Câu 4: Anh (Chị) hướng dẫn HS giải bài toán sau:

Cho vị từ $P(a, b, c)$ với a, b, c là các số thực tùy ý. Biểu thị hệ phương trình:

$$\begin{cases} x + 2by = 3 \\ bx + (1 - b)y = c^2 + c \end{cases}$$

Tìm a để vị từ $(\forall b, \exists c, P(a, b, c))$ đúng.

PHỤ LỤC 7

PHIẾU KHẢO SÁT Ý KIẾN CỦA GIẢNG VIÊN TOÁN VÀ GIÁO VIÊN TOÁN Ở THPT VỀ DỰ KIẾN CÁC BIỆN PHÁP CẦN THỰC HIỆN TRONG DH LOGIC TOÁN THEO HƯỚNG PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC SỬ DỤNG NNTH CHO SVSP

(Dành cho GV Toán các trường ĐH và giáo viên Toán các trường THPT1)

Kính gửi Thầy (Cô)!

Chúng tôi đang nghiên cứu đề tài: "**Dạy học Logic toán theo hướng góp phần phát triển năng lực sử dụng ngôn ngữ toán học cho sinh viên sư phạm Toán**". Nhằm phục vụ nghiên cứu, chúng tôi muốn khảo sát ý kiến của các Thầy (cô) về dự kiến các biện pháp cần thực hiện trong DH Logic toán theo hướng phát triển NL sử dụng NNTH cho SVSP Toán. Xin Thầy (Cô) vui lòng cho chúng tôi những thông tin theo các nội dung sau bằng cách đánh dấu (X) vào những ô tương ứng. Các thông tin Thầy (Cô) chỉ nhằm mục đích phục vụ công tác nghiên cứu khoa học, không vì mục đích nào khác.

Xin trân trọng cảm ơn Thầy (Cô).

PHẦN NỘI DUNG ĐIỀU TRA

1) Theo Thầy (Cô), cần thiết kế tình huống để tạo cơ hội nhận thức thông qua tự phát hiện và giải quyết vấn đề, giúp SVSP Toán lĩnh hội và sử dụng phù hợp ngôn ngữ toán học khi dạy học Logic toán.

a) ☐ Rất hợp lý b) ☐ Hợp lý c) ☐ Chưa hợp lý

2) Theo Thầy (Cô), cần rèn luyện cho sinh viên sư phạm Toán sử dụng đúng các biểu diễn toán học về phương diện ngữ nghĩa và cú pháp khi chuyển đổi từ ngôn ngữ tự nhiên sang ngôn ngữ toán học và ngược lại trong dạy học Logic toán.

a) ☐ Rất hợp lý b) ☐ Hợp lý c) ☐ Chưa hợp lý

4) Theo Thầy (Cô), cần

a) ☐ Rất hợp lý b) ☐ Hợp lý c) ☐ Chưa hợp lý

5) Theo Thầy (Cô), cần khai thác và bổ sung hệ thống bài tập trong giáo trình Logic toán để tổ chức học tập cho SVSP Toán.

- a) ☐ Rất hợp lý b) ☐ Hợp lý c) ☐ Chưa hợp lý

6) Theo Thầy (Cô), GV cần tập luyện cho SVSP cách đánh giá NL sử dụng NNTH của bản thân và của HS phổ thông.

- a) ☐ Rất hợp lý b) ☐ Hợp lý c) ☐ Chưa hợp lý

7) Thầy (Cô) có đề xuất gì với trường ĐH về chương trình và phương pháp đào tạo giáo viên Toán THPT theo hướng phát triển NL sử dụng NNTH cho SVSP Toán.

.....

PHẦN THÔNG TIN CÁ NHÂN

Họ và tên người viết phiếu..... Chữ ký.....

Số năm công tác..... Học hàm, học vị.....

Trường.....

PHỤ LỤC 8
NỘI DUNG DẠY THỰC NGHIỆM DẠY HỌC LOGIC TOÁN
THEO HƯỚNG PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC SỬ DỤNG NNTH
CHO SVSP TOÁN

Đề cương bài giảng thực nghiệm 1

Kế hoạch bài học QUY TẮC SUY LUẬN

1. Mục tiêu bài giảng

1.1. Về kiến thức

- SVSP Toán nắm được dấu hiệu đặc trưng của khái niệm quy tắc suy luận, biết dùng kí hiệu để biểu diễn khái niệm này.
- SVSP Toán nắm được các quy tắc suy luận thường gặp trong giải toán: Quy tắc suy luận kết luận, quy tắc suy luận kết luận, quy tắc suy luận bắc cầu.
- SVSP Toán nắm được các quy tắc suy luận hợp logic trong lời giải một bài toán.

1.2. Kỹ năng

- Rèn luyện SVSP Toán sử dụng thành thạo (nhận dạng, thể hiện) các quy tắc suy luận, nắm được ngữ nghĩa và cú pháp của các khái niệm này.
- Rèn luyện SVSP Toán sử dụng NNTH trong sử dụng được cú pháp và ngữ nghĩa của các quy tắc suy luận logic vào giải toán.
- Rèn luyện SVSP Toán sử dụng các kí hiệu biểu diễn các mắt xích suy luận trong giải toán.

1.3. Định hướng phát triển phẩm chất và năng lực nghề nghiệp

- Có thái độ tích cực trong học tập, tham gia các HĐ mà GV yêu cầu, chăm chỉ, trung thực, trách nhiệm.
- Có ý thức rèn luyện sử dụng và diễn đạt NNTH và NNTN của công thức logic mệnh đề, mệnh đúng của hàm mệnh đề trong giải toán.
- Phát triển những NL chung: NL tự chủ và tự học, NL giao tiếp và hợp tác, NL giải quyết vấn đề và sáng tạo.

- Phát triển những NL chuyên môn: NL sử dụng NNTH (góp phần phát triển chỉ báo 1.1, 1.2, 2.2, 3.1, 4.1 của NL sử dụng NNTH của SVSP Toán); NL phát hiện và giải quyết vấn đề; NL tư duy.

1.4. Phương pháp và phương tiện DH

- Phương pháp DH: DH phát hiện giải quyết vấn đề, DH đàm thoại, DH hợp tác, DH theo nhóm.

- Phương tiện: Giáo án, bảng phụ, máy chiếu.

2. Nội dung bài giảng

Hoạt động của giảng viên	Hoạt động của SV và các chỉ báo NL sử dụng NNTH	Nội dung
<u>Hoạt động 1:</u> GV thiết kế tình huống tạo cơ hội cho SV tích cực nhận thức, sử dụng NNTH tiếp nhận khái niệm quy tắc suy luận		
- GV nêu tình huống có vấn đề: Phân tích các suy luận trong chứng minh toán học, ta thấy mỗi chứng minh bao gồm một số bước rất đơn giản. Mỗi bước, mỗi mắt xích trong chứng minh được tiến hành theo những quy tắc nhất định để công nhận một mệnh đề nào đó như là hệ quả trực tiếp của những mệnh đề khác đã được công nhận. Những quy tắc đó được gọi tên như thế nào? - GV: Yêu cầu SV đọc tài liệu trong giáo trình, phát biểu định nghĩa bằng ngôn ngữ của bản thân.	- SV: đọc tài liệu, phát biểu định nghĩa bằng NN của bản thân. - SV: Tập viết ký hiệu qui tắc suy luận $\frac{s_1, s_2, \dots, s_n}{T}$ hay $s_1, s_2, \dots, s_n = T$ - SV: ghi tóm tắt định nghĩa - SV: thực hiện ghi chép, phát biểu khái niệm theo ngôn ngữ của bản thân.. - HĐ này giúp cho SV nắm được kí hiệu các công thức của logic mệnh đề, hiểu rõ	1.1. Định nghĩa - Giả sử $s_1, s_2, \dots, s_n, T$ là các mệnh đề phức tạp, lập nên từ các mệnh đề $p, q, r, \dots$ nào đó. Nếu trong tất cả các trường hợp mà các mệnh đề $s_1, s_2, \dots, s_n$ cùng đúng, cũng đồng thời có mệnh đề T đúng, thì ta nói T là hệ quả logic của tính đúng đắn của các mệnh đề hay $s_1, s_2, \dots, s_n$

GV yêu cầu SV trả lời các câu hỏi sau: 1) Nêu dấu hiệu đặc trưng của của khái niệm trên? 2) Diễn đạt định nghĩa bằng NN của bản thân? 3) Từ định nghĩa trên nêu cách để chứng minh một quy tắc suy luận .	về mặt ngữ nghĩa của khái niệm qui tắc suy luận, diễn đạt qui tắc bằng NN của bản thân, nắm được cú pháp để chứng minh một qui tắc suy luận. - HĐ này giúp SVSP Toán phát triển các chỉ báo 1.1, 2.1, 3.1.	
<u>Hoạt động 2:</u> Tổ chức cho SVSP Toán tích cực sử dụng NNTH tiếp nhận định lý		
- GV nêu vấn đề: Khái niệm quy tắc suy luận có liên quan chặt chẽ tới khái niệm luật. Từ định nghĩa của quy tắc suy luận và của luật ta có phát biểu mối quan hệ đó thông qua hai định lý sau: - GV yêu cầu SV đọc tài liệu, phát biểu định lý 1. - GV tiếp tục nêu vấn đề: Định lý 2 phản ánh mối liên hệ giữa các quy tắc suy luận	- SV nghiên cứu tài liệu, phát biểu định lý, chứng minh định lý. - SV ghi giả thiết và kết luận của định lý 1 bằng NN kí hiệu. - SV phát biểu, thảo luận và sử dụng kí hiệu, thuật ngữ, suy luận để trình bày chứng minh định lý 1' - SV tìm mối liên hệ với luật logic: Từ đó, SV lập luận để dẫn đến chứng minh luật logic sau: $s_1.s_2.....s_n \Rightarrow T = 1$ - Yêu cầu SV trình bày chứng minh (yêu cầu SV kết hợp trình bày bằng	1.2. Định lý 1: Nếu tất cả các tiền đề của một quy tắc suy luận là luật thì hệ quả logic của chúng cũng là luật. SV thực hiện trình bày chứng minh định lý 1 trên bảng. 1.3. Định lý 2: Giả sử $s_1, s_2, ..., s_n, T$ là các công thức

và các luật. Định lý này sẽ cho ta nhận được các quy tắc suy luận từ các luật và ngược lại. - GV yêu cầu SV nêu rõ giả thiết và kết luận của định lý. - GV yêu cầu SV viết định lý trên dưới dạng kí hiệu. - GV yêu cầu SV trình bày chứng minh (yêu cầu SV kết hợp trình bày bằng bảng phụ và diễn giảng bằng NN bản thân). - GV nhận xét lời giải, - GV đánh giá mức độ đạt được của SV về mặt trình bày bảng, sử dụng kí hiệu, diễn giảng về toán cho người khác hiểu - GV nhận xét trình bày chứng minh định lý 2: về mặt lập luận, suy luận, đưa ra bình luận, đánh giá mức độ đạt được của SV về mặt trình bày bảng, sử dụng kí hiệu, diễn giảng về toán cho người khác hiểu	bảng phụ và diễn giảng bằng NN bản thân). - HĐ này giúp cho SV Toán phát triển các chỉ báo 4.1, 5.1 của NL sử dụng NNTH	của cùng các biến $p, q, \dots, r$. Ta có luật $= s_1, s_2, \dots, s_n \Rightarrow T \text{ khi và chỉ khi có quy tắc suy luận:}$ $\frac{s_1, s_2, \dots, s_n}{T}$ SV trình bày chứng minh, + Giả sử có luật $= s_1.s_2.....s_n \Rightarrow T$ Khi đó theo định nghĩa luật logic ta có: $s_1.s_2.....s_n \Rightarrow T = 1$ Do giả thiết: minh: $s_1.s_2.....s_n \Rightarrow T = 1$ nên nếu $s_1.s_2...s_n = 1$ thì $T = 1$ (theo bảng giá trị của phép $\Rightarrow$). Ta thấy với những giá trị của $p, q, \dots, r$ mà $s_1.s_2.....s_n = 1 \Rightarrow s_1 = 1, \dots, s_n = 1$ Như vậy, với những giá trị của $p, q, \dots, r$ làm cho $s_1, s_2, \dots, s_n$ nhận giá trị 1 thì cũng làm cho T nhận giá trị 1, do đó theo định nghĩa, ta có quy tắc suy luận $\frac{s_1, s_2, \dots, s_n}{T}$ + Ngược lại, giả sử qui tắc
--	---	--

		$\frac{s_1, s_2, \dots, s_n}{T}$ không phải là một quy tắc suy luận nên $\exists (p_0, q_0, \dots, r_0)$ của các biến mệnh đề sao cho với các giá trị đó $s_1, s_2, \dots, s_n \Rightarrow T = 0$ Điều này chỉ xảy ra khi $s_1, s_2, \dots, s_n = 1$ và $T = 0 \Rightarrow s_1 = 1, \dots, s_n = 1, T = 0$ Điều này thuẫn với sự kiện $\frac{s_1, s_2, \dots, s_n}{T}$ là một quy tắc suy luận. Vậy $s_1, s_2, \dots, s_n \Rightarrow T$ là một luật.
<u>Hoạt động 3:</u> Thiết kế tình huống, tạo cơ hội cho SVSP Toán tích cực nhận thức, sử dụng NNTH vận dụng định lý.		
- GV thiết kế một tình huống như sau: quy tắc suy luận $\frac{p \Rightarrow q, r \Rightarrow t}{p.r \Rightarrow q.t}$ được suy ra từ luật logic nào? - GV yêu cầu SV tìm trong các chứng minh thường gặp ở phổ thông có áp dụng qui tắc suy luận bắc cầu trên.	- SV phát biểu bằng NN bản thân luật logic tương ứng, diễn giảng bằng NNTN và NNTH - SV viết được cú pháp của luật logic tương ứng; - SV lấy được ví dụ ở phổ thông minh họa cho qui tắc này, giúp rèn luyện cho SV khả năng chuyên đổi từ NNTH sang NNTN. - HĐ này góp phần phát triển các chỉ báo 1.2, 2.1, 3.2 của NL sử dụng NNTH của SVSP Toán.	- SV viết được cú pháp: $(p \Rightarrow q).(r \Rightarrow t) \Rightarrow (p.r \Rightarrow q.t)$ - Mỗi SV tự xây dựng ví dụ phù hợp.

<u>Hoạt động 4</u> : Tổ chức cho SV tự phát hiện vấn đề và lĩnh hội khái niệm quy tắc kết luận		
- GV sẽ giới thiệu một số quy tắc suy luận thường gặp. Ta sẽ chỉ phân tích ý nghĩa của từng quy tắc, để từ đó tìm hiểu xem chúng đã được sử dụng như thế nào trong toán học. - GV yêu cầu SV phát biểu thành lời ý nghĩa công thức quy tắc suy luận (2). - GV yêu cầu SV chứng minh và phân tích các phép suy luận có trong mệnh đề sau: “Cho AB và CD là hai đường kính của một đường tròn. Chứng minh rằng $AD = BC$”. - GV yêu cầu SV thảo luận đưa ra các mắt xích suy luận trong chứng minh sau “Cho AB và CD là hai đường kính của một đường tròn. Chứng minh rằng $AD = BC$”. - GV yêu cầu một SV vẽ hình,	-SV đọc tài liệu, tự phát biểu định nghĩa. - SV khái quát hóa, tự phát biểu quy tắc này thành quy tắc suy luận tổng quát sau: "Nếu $p_1, p_2, \dots, p_n$ là các mệnh đề đúng, đồng thời mệnh đề kéo theo: $p_1 \cdot p_2 \cdot \dots \cdot p_n \Rightarrow q$ cũng đúng thì q là mệnh đề đúng”. -- SV: Rõ ràng, quy tắc suy luận (1) có thể xem là trường hợp riêng của quy tắc suy luận (2) khi $n = 1$. - SV phân tích các mắt xích suy luận trong chứng minh trên, - Trong lập luận này, SV đã sử dụng quy tắc suy luận	1.4. Quy tắc kết luận Định nghĩa: Quy tắc suy luận: $\frac{p \Rightarrow q, p}{q}$ được gọi là quy tắc kết luận (1) - SV viết được cú pháp như sau $\frac{p_1, p_2, \dots, p_n, p_1 \cdot p_2 \cdot \dots \cdot p_n \Rightarrow q}{q} \quad (2)$ - SV vẽ hình, ghi giả thiết và kết luận (nội dung này đã trình bày trong ví dụ 1.4 trang 29). - SV lập luận chứng minh: Từ giả thiết AB, CD là các

ghi giả thiết và kết luận, trình bày chứng minh định lý: - Sau khi SV chứng minh xong, GV nêu một tình huống có vấn đề: Ta thấy quy tắc kết luận đã được sử dụng để đưa ra các mắt xích suy luận không cho phép ta “dính kết” các mắt xích suy luận để đi từ giả thiết đến kết luận của bài toán. Quy tắc suy luận bắc cầu sẽ bổ sung cho thiếu sót này.	bắc cầu có cú pháp: $\frac{r \Rightarrow p_1 \cdot p_2 \cdot p_3, p_1 \cdot p_2 \cdot p_3 \Rightarrow p, p \Rightarrow q}{r \Rightarrow q}$ -HĐ này góp phần phát triển các chỉ báo 1.1, 3.2, 4.2 của NL sử dụng NNTH).	đường kính của đường tròn tâm O(r), suy ra: $AOD = BOC (p_1),$ $OA = OB(p_2), OD = OC(p_3)$ (1) Từ $AOD = BOC, OA = OB, OD = OC$, suy ra: $\Delta AOD = \Delta BOC (p)$ Ở đây, SV đã áp dụng quy tắc suy luận kết luận, cú pháp: $\frac{p_1, p_2, p_3, p_1 \cdot p_2 \cdot p_3 \Rightarrow p}{p}$ (2) Từ $\Delta AOD = \Delta BOC$, suy ra: $AD = BC (q).$ (3) Ta có quy tắc suy luận kết luận, cú pháp: $\frac{p, p \Rightarrow q}{q}$. Áp dụng quy tắc suy luận bắc cầu vào các suy luận (1), (2), (3), ta có điều phải chứng minh.
--	---	--

<u>Hoạt động 5.</u> GV tạo cơ hội cho SV sử dụng NNTH tiếp nhận khái niệm quy tắc suy luận bắc cầu.		
- GV yêu cầu SVSP Toán đọc tài liệu và phát biểu định nghĩa:	-SV phát biểu qui tắc suy luận bắc cầu bằng NN của bản thân	1.5. Qui tắc suy luận bắc cầu Định nghĩa: Qui tắc suy luận

- GV yêu cầu một SV phát biểu qui tắc suy luận bắc cầu tổng quát -GV kết luận: Quy tắc kết luận và quy tắc suy luận bắc cầu đóng vai trò đặc biệt quan trọng trong việc chứng minh một cách trực tiếp. Quy tắc kết luận và quy tắc suy luận bắc cầu còn đóng vai trò quan trọng trong phép phân tích đi lên để tìm đến bản thân phép chứng minh trực tiếp. GV: yêu cầu SV thử hiện khái quát hóa phát biểu qui tắc suy luận kết luận trong trường hợp tổng quát.	-SV sử dụng kí hiệu, viết cú pháp của qui tắc suy luận bắc cầu. -SV phát biểu qui tắc suy luận tổng quát: Theo quy tắc suy luận “Nếu $p_1 \Rightarrow p_2$; $p_2 \Rightarrow p_3, \dots; p_n \Rightarrow q$ thì $p_1 \Rightarrow q$”, SV: Rõ ràng quy tắc suy luận (3) có thể xem là trường hợp riêng của quy tắc suy luận (4) khi $n = 2$. -HĐ này giúp SV nắm được cơ sở để nối các mắt xích suy luận rời rạc thành một chỉnh thể chứng minh: “chính từ các sự kiện cho trong giả thiết đã suy ra được kết luận” - HĐ này góp phần phát triển các chỉ báo 1.1, 3.1 của NL sử dụng NNTH.	(2) $\frac{p \Rightarrow q, q \Rightarrow r}{p \Rightarrow r}$ được gọi là qui tắc suy luận bắc cầu. -Tổng quát: Quy tắc suy luận được gọi là quy tắc suy luận bắc cầu (3). $\frac{(p_1 \Rightarrow p_2) \cdot (p_2 \Rightarrow p_3) \dots (p_n \Rightarrow q)}{p_1 \Rightarrow q}$ (4)
<u>Hoạt động 6</u> GV tạo cơ hội cho SV sử dụng NNTH tiếp nhận khái niệm quy tắc suy luận phản chứng		
- GV nêu vấn đề: Trong chứng minh toán học, có những bài toán nếu chỉ dùng các suy luận kết luận và qui	- SV phát biểu bằng NNTN. - SV viết kí hiệu của qui tắc phản chứng	1.5. Qui tắc suy luận phản chứng Định nghĩa: Các quy tắc suy luận sau đây được gọi là quy tắc

tắc bậc câu thì việc đi đến kết luận của chứng minh sẽ rất khó khăn. Nhưng nếu chúng ta biết sử dụng qui tắc suy luận phản chứng để chứng minh thì sẽ dễ dàng hơn. - GV yêu cầu SVSP Toán đọc tài liệu và phát biểu các quy tắc suy luận là phản chứng	Chẳng hạn, SV phát biểu bằng NN bản thân quy tắc phản chứng thứ nhất: "Nếu từ phủ định của mệnh đề p ta suy ra hai mệnh đề trái ngược nhau q và $\bar{q}$ thì ta nói mệnh đề p đúng" . -HD này góp phần phát triển chỉ báo 1.3 của NL sử dụng NNTH.	suy luận phản chứng: $\frac{\bar{p} \Rightarrow q.\bar{q}}{p}$ $\frac{p, \bar{p} \Rightarrow \bar{q}}{p}$ $\frac{\bar{p} \Rightarrow \bar{q}}{q \Rightarrow p}$
--	---	--

Hoạt động 7: GV tạo cơ hội cho SVSP Toán sử dụng NNTH để vận dụng các quy tắc suy luận trong chứng minh toán học

-GV nêu tình huống sau: chứng minh bài toán sau bằng phương pháp phản chứng: - Bài tập (Hình học 11 nâng cao): Cho hai đường thẳng chéo nhau. Chứng minh rằng có đúng hai mặt phẳng song song với nhau lần lượt đi qua hai đường thẳng đó. -GV yêu cầu SV ghi giả thiết và kết luận của bài toán, vẽ hình biểu diễn, trình bày chứng minh, chỉ ra qui tắc suy luận phản chứng đã dùng trong chứng minh bài toán đó.	SV: Chỉ ra qui tắc suy luận đã dùng trong chứng minh định lý. Thông qua chứng minh bài toán trên, SV được rèn luyện khả năng lập luận và tư duy lôgic trong việc tìm đường lối chứng minh và trình bày chứng minh. SV đã sử dụng đúng qui tắc suy luận phản chứng $\frac{\bar{p} \Rightarrow q.\bar{q}}{p}$ về mặt ngữ nghĩa và cú pháp vào giải các bài tập Toán học. HD này góp phần phát triển	SV lập luận và trình bày chứng minh dựa vào qui tắc suy luận phản chứng minh như sau: Gọi chéo nhau là a và b. Trên đường thẳng a ta lấy điểm M, qua M kẻ đường thẳng $b' // b$. Trên đường thẳng b ta lấy điểm N, qua N ta kẻ đường thẳng $a' // a$. Gọi $(P) = mp(a, b')$, $(Q) = mp(b, a')$ thì $(\alpha) // (\beta)$. SV lập luận như sau: Ta cần chứng tỏ cặp $mp(P)$, $mp(Q)$ là duy nhất, khi đó SV chọn sử dụng qui tắc suy luận phản chứng.
--	---	--

	thành tố 3.1, 4.1.	Thật vậy, giả sử tồn tại cặp (P'), (Q') sao cho (P') chứa a, (Q') chứa b và $(P') // (Q')$. SV lập luận: Ta cần phải chứng minh hai cặp mặt phẳng sau là trùng nhau: $(P') = (P)$ và $(Q') = (Q)$ SV: Do (P') và (P) cùng chứa a, nên nếu giả sử (P') và (P) không trùng nhau thì suy ra $(P') \cap (P) = a$ (1) + Vì $(P') // (Q') \Rightarrow b // (P')$ (2) + Tương tự, vì $(P) // (Q) \Rightarrow b // (P)$ (3) Từ (1), (2), (3) suy ra a // b mâu thuẫn giả thiết là hai đường thẳng a và b chéo nhau. Vậy điều giả sử là sai, tức là: $(P') = (P)$. SV lập luận tương tự, chứng minh được $(Q') = (Q)$. Vậy cặp mp(P), mp(Q) là duy nhất.
--	--------------------	---

Hoạt động 8 HĐ củng cố các khái niệm và định lý

GV: chia lớp thành ba nhóm và cho SV thảo luận.	+ Nhóm 1: Yêu cầu SV trình bày bằng kí hiệu và phát biểu các quy tắc suy luận thường gặp trong chứng minh, cho ví dụ minh họa.	
---	--	--

	+ Nhóm 2: Viết sơ đồ chỉ ra các quy tắc suy luận đã dùng trong chứng minh bài toán: “Trong một đường tròn góc nội tiếp bằng một nửa góc ở tâm cùng chắn một cung”. + Nhóm 3: Làm bài tập 1 HĐ này góp phần phát triển các chỉ báo 4.1, 5.1 của NL sử dụng NNTH.	
<u>Hoạt động 8:</u> Hoạt động củng cố		
- GV: yêu cầu SV phát biểu lại các khái niệm trên bằng NNTN và NNTH. - GV: Giao các bài tập cho SV chuẩn bị về nhà, đọc tài liệu và trả lời câu hỏi chuẩn bị cho bài học sau.	- SV tổng kết lại các khái niệm đã học, phát biểu lại bằng NNTN và sử dụng kí hiệu toán học để tóm tắt các khái niệm và định lý.	

Bài tập 1: Những trường hợp sau đây có phải là suy luận không? Nếu phải thì nó thuộc loại suy luận nào? (SV trả lời bằng cách điền các số thứ tự của các lựa chọn dưới đây vào cột loại).

- (1) Không phải suy luận
- (2) Suy diễn.
- (3) Suy luận có lí.
- (4) Suy luận.
- (5) Suy luận không hợp logic.

Trường hợp	Loại
1. Hàm bậc hai luôn có cực trị, $y = 8x^2 - 81$ là hàm số bậc hai nên hàm số $y = 8x^2 - 81$ có cực trị.	
2. Nếu một hình có trục đối xứng thì có tâm đối xứng, Parabol có trục đối xứng nên Parabol có tâm đối xứng	
3. Hàm số khả vi tại đâu thì liên tục tại đó vì hàm số $y = 2 + x^2$ liên tục tại $x = 2$ nên hàm số $y = 2 + x^2$ khả vi tại $x = 2$.	
4. Mọi tứ giác nội tiếp đều có các góc đối diện bù nhau, vì mọi hình thang cân đều có các góc đối diện bù nhau nên mọi hình thang cân đều là tứ giác nội tiếp.	
5. Vì PT $2x^2 - 3x = 0$ có nghiệm $x = 0$, PT $2x^2 - 3x = 0$ có nghiệm $x = 0$ nên tất cả các phương trình bậc hai khuyết c dạng $ax^2 + bx = 0$ đều có nghiệm $x = 0$.	

- Khi nhóm 1 trình bày, các nhóm khác nghe góp ý và đánh giá về kết quả:

Ưu điểm của nhóm 1: Viết các công thức, kí hiệu đúng, diễn đạt rõ ràng, kết hợp nhuần nhuyễn giữa NNTN và NNTH.

Nhược điểm của nhóm 1: Nhóm 1 cần chú ý lấy thêm các ví dụ minh họa.

GV đánh giá mức độ đạt được nhóm 1 về NL sử dụng NNTH: Đạt mức độ 3.

- Khi nhóm 2 trình bày, các nhóm khác nghe góp ý và đánh giá:

Ưu điểm của nhóm 2: Đã sử dụng các kí hiệu và biểu diễn toán học để chứng minh được định lý, chỉ ra được các qui tắc suy luận trong chứng minh.

Nhược điểm của nhóm 2: Hình vẽ chưa đẹp, nên dùng sơ đồ để chỉ ra các mối xích suy luận trong chứng minh.

Đánh giá mức độ đạt được nhóm 2 về NL sử dụng NNTH: Đạt mức độ 4

- Khi nhóm 3 trình bày và giải thích, nhóm khác nghe góp ý và đánh giá:

Ưu điểm của nhóm 3: đã chọn được đúng các kết quả vào 5 ô, điều đó chứng tỏ nhóm 3 đã hiểu rõ về ngữ nghĩa của các khái niệm: suy diễn; suy luận có lí; suy luận; suy luận không hợp logic.

Nhược điểm của nhóm 3: Khi SV diễn đạt các qui tắc bằng NN bản thân còn lúng túng, chưa chuẩn xác.

SV tự đánh giá mức độ đạt được của nhóm 2 về NL sử dụng NNTH: Đạt mức độ 3.

PHỤ LỤC 9

Đề cương bài giảng thực nghiệm 2

NỘI DUNG THỰC NGHIỆM DẠY HỌC LOGIC TOÁN THEO HƯỚNG PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC SỬ DỤNG NGÔN NGỮ TOÁN HỌC CHO SINH VIÊN SƯ PHẠM TOÁN

Kế hoạch bài học: KHÁI NIỆM VỀ HÀM MỆNH ĐỀ (VỊ TỪ)

1. Mục tiêu bài học

1.1. Kiến thức

SVSP Toán cần nắm được:

- Khái niệm hàm mệnh đề một biến, hai biến, khái niệm miền đúng của hàm mệnh đề một biến và hai biến.
- Nắm được các quy ước về cách biểu diễn hàm mệnh đề một biến, hai biến, miền đúng của hàm mệnh đề một biến và hai biến:
- Vận dụng được kiến thức để giải được các bài tập của phần này và tiếp tục tìm hiểu về mối liên hệ hàm mệnh đề với toán phổ thông .

1.2. Kỹ năng

- Biết nhận dạng một hàm mệnh đề hai biến, ba biến, n biến. Công thức của logic mệnh đề.
- Biết lập bảng giá trị chân lý của một công thức logic mệnh đề.
- Biết lấy các ví dụ minh họa cho các công thức của logic mệnh đề.

1.3. Định hướng phát triển phẩm chất và năng lực nghề nghiệp

- Có thái độ tích cực trong học tập, tham gia các HĐ mà GV yêu cầu, chăm chỉ, trung thực, trách nhiệm.
- Có ý thức rèn luyện sử dụng và diễn đạt NNTH của hàm mệnh đề, miền đúng của hàm mệnh đề trong giải toán
- Những NL chung: NL tự chủ và tự học, NL giao tiếp và hợp tác, NL giải quyết vấn đề và sáng tạo.
- Những NL chuyên môn: NL sử dụng NNTH (cụ thể góp phần phát triển các chỉ báo 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, , 3.1, 3.2 của NL sử dụng NNTH của SVSP Toán), NL phát hiện và giải quyết vấn đề.

1.4. Phương pháp và phương tiện dạy học

- Thuyết trình và đàm thoại gợi mở.
- Nêu và giải quyết vấn đề.
- Vấn đáp.
- Trắc nghiệm khách quan

1.5. Phương tiện dạy học

➤ Thầy

- Đề cương chi tiết bài giảng
- Tài liệu, tài liệu tham khảo:

- 1) Đậu Thế Cấp, *Lý thuyết tập hợp và Logic toán*, NXB GD.
- 2) Hoàng Xuân Sính (chủ biên), *Tập hợp và logic*, Bộ GD và ĐT, 1998.
- 3) Nguyễn Anh Tuấn, *Logic toán và lịch sử toán học*, NXB ĐHSP.
- 4) Nguyễn Tiến Trung, *Giáo trình cơ sở lý thuyết tập hợp và Logic toán*,

Ebook. moet.gov.Vn, 2008.

- 5) Nhập môn Lý thuyết tập hợp và logic, tủ sách CĐSP, NXB GD, 1990.

- Bảng phụ, máy chiếu

- Hệ thống bài tập trong giáo trình, bài tập tham khảo có dụng ý phát triển các thành tố của NL sử dụng NNTH cho SVSP Toán.

➤ SVSP Toán

- Đọc tài liệu, xây dựng đề cương bài học, chuẩn bị bài giảng theo gợi ý hướng dẫn của GV.

2. Tiến trình dạy học

Hoạt động của giảng viên	Hoạt động của SV và các chỉ báo NL sử dụng NNTH	Nội dung
<u>Hoạt động 1:</u> GV thiết kế tình huống tạo cơ hội cho SV tích cực nhận thức, sử dụng NNTH phát hiện khái niệm hàm mệnh đề một biến .		
- GV gợi mở vấn đề: Có nhiều dạng suy	- SV đọc tài liệu, phân tích các suy luận - SV đưa thêm các ví dụ	1.1. Tính không đầy đủ của lôgic mệnh đề

luận thường gặp trong toán học mà ta không thể dùng logic mệnh đề để phân tích được: -GV yêu cầu SV trình bày các ví dụ đã được đọc trong tài liệu: - GV gọi mở vấn đề: Sự tồn tại của các dạng suy luận như vậy rất phổ biến trong toán học.	nữa trong hình học, trong giải tích để minh họa: -Như vậy: Thông qua HĐ này, SV sử dụng được sử dụng NN của bản thân để diễn đạt các nhận xét: Các suy luận trên cũng không phân tích được bởi logic mệnh đề, yêu cầu phải mở rộng logic mệnh đề. Do đó, cần tìm rõ nguyên nhân gây ra những hạn chế của logic mệnh đề. SV tập diễn đạt một số suy luận thường gặp trong toán học bằng NNTN và NNTH.	SV Toán trình bày các ví dụ đã được đọc trong tài liệu: Ví dụ 1: 1) Mọi số nguyên tố lớn hơn 2 đều là số lẻ, 7 là số nguyên tố lớn hơn 2 nên 7 là số lẻ. 2) Nếu phương trình $f(x)=0$ có nghiệm thì tồn tại số a sao cho $f(a)=0$, vì phương trình $f(x)=0$ không có nghiệm nên với mọi số x ta có $f(x) \neq 0$. 3) Mọi số n là ước của 6 thì đều là ước của 12; 3 là ước của 6 nên 3 là ước của 12. Ví dụ 2: - Hai đường chéo của hình bình hành bất kỳ giao nhau tại điểm giữa của mỗi đường AB, CD là hai đường chéo của hình bình hành $ABCD$. Vậy AB, CD cắt nhau tại điểm giữa của mỗi đường. - Nếu $\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = 4$ thì với mọi $\varepsilon > 0$ nhỏ tùy ý tồn tại $\delta > 0$ sao cho với mọi x thỏa mãn $x-1 < \delta$ thì $f(x)-4 < \varepsilon$, nhưng vì không có $\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = 4$ nên tồn tại $\varepsilon > 0$ sao cho với mọi $\delta > 0$ bao giờ cũng tồn tại x thỏa mãn $x-1 < \delta$ thì $f(x)-4 \geq \varepsilon$. Ví dụ 3: “n là ước của 6”
--	--	--

- GV gọi một SV trình bày nhận xét về các giá trị của câu “n là ước của 6” - GV nêu vấn đề mới xuất hiện cần nghiên cứu: Khái niệm hàm mệnh đề (còn gọi là vị từ) sẽ trình bày dưới đây nhằm	- SV: Thực hiện tính giá trị của câu trong các trường hợp cụ thể, HĐ này giúp SV rèn luyện về NNTN và NNTH, giúp SV hiểu và xác định được giá trị chân lý của mệnh đề. - HĐ này góp phần phát triển chỉ báo 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2 của NL sử dụng NNTH.	+ Khi $n = 3$ câu trên trở thành mệnh đề “3 là ước của 6” (đúng). + Khi $n = 5$ câu trên trở thành mệnh đề “5 là ước của 6” (sai)....
--	--	---

xác định đối tượng mới cần nghiên cứu.		
<u>Hoạt động 2:</u> Tạo cơ hội cho SVSP Toán tiếp nhận và sử dụng định nghĩa hàm mệnh đề một biến .		
- GV yêu cầu SV đọc tài liệu theo hướng dẫn - GV tiếp tục nêu vấn đề: Để chính xác hóa khái niệm hàm mệnh đề ta hãy xét một trong các ví dụ nêu trên. Chẳng hạn xét câu đầu tiên, câu này là một khẳng định về số n nào đó trong tập N các số tự nhiên: Ta ký hiệu câu “n là ước của 6” bởi $\varphi(n)$.	- SV đọc tài liệu và phát biểu: -Thông qua HĐ này, GV giúp SV nhận ra dấu	Ví dụ 4: Các câu sau đây gọi là các hàm mệnh đề một biến: a) “n là ước của 6”. b) “n là số tự nhiên nhỏ hơn 9”. c) “$(x-2)(x+5)=0$”. d) “M là điểm cách đều hai điểm cố định A, B cho trước”. Ví dụ 5: Xét câu “n là ước của 6” Khi $n = 1$, $\varphi(1)$ trở thành “1 là ước của 6” (đúng), ta viết $\varphi(1) = 1$; Khi $n = 3$, $\varphi(3)$ trở thành “5 là ước của 6” (sai), ta viết $\varphi(3) = 0$. 1.2. Hàm mệnh đề một biến Định nghĩa 1: <i>Hàm mệnh đề một biến</i>

-GV:Trong logic người ta chỉ quan tâm đến tính đúng sai của các mệnh đề, vì vậy có thể coi hàm mệnh đề $\varphi(n)$ như là một ánh xạ từ tập N các số tự nhiên vào tập $I = \{0,1\}$ -GV:yêu cầu SV phát biểu định nghĩa. - GV: Hàm mệnh đề xác định trên tập X được biểu thị bởi một câu về một vật không xác định x nào đó trong tập X. -GV khuyến khích SV phát biểu định nghĩa khái niệm theo cách khác.	hiệu đặc trưng của khái niệm hàm mệnh đề một biến. - Vết được kí hiệu hàm một biến, lấy được ví dụ minh họa cho khái niệm này. - Rèn luyện cho SV các cách phát biểu khác nhau của một khái niệm, giúp SV nhìn sự và hiện tượng theo nhiều hướng khác nhau, phát triển tư duy biện chứng cho SV. - SV sử dụng NNTN và NNTH phát biểu khái niệm hàm mệnh đề một biến. - SV tìm hiểu ngữ nghĩa và các ký hiệu của khái niệm này. - HĐ này góp phần phát triển chỉ báo 1.1, 1.2, 2.1 của NL sử dụng NNTH.	<i>xác định trên tập X là một ánh xạ từ tập X đến tập I.</i> + Hàm mệnh đề biến một biến x kí hiệu là: $\varphi(x)$ +Vật không xác định x trong tập X gọi là biến tử. +Các vật hoàn toàn xác định thường được ký hiệu bởi các chữ $a, b, c \dots$ và gọi là các hằng tử. + Khi x nhận các giá trị cụ thể $a, b, c \dots$ thì hàm mệnh đề $\varphi(x)$ trở thành các mệnh đề $\varphi(a), \varphi(b), \varphi(c)$, các mệnh đề này có thể nhận giá trị 1 (đúng) hoặc nhận giá trị 0 (sai) - SV phát biểu định nghĩa cách khác theo gợi ý của GV.
--	--	--

<u>Hoạt động 3:</u> Thiết kế tình huống, tạo cơ hội cho SVSP Toán tích cực nhận thức, sử dụng nhận thức, sử dụng NNTH tiếp nhận khái niệm miền đúng của hàm mệnh đề một biến.		
- GV: Hàm mệnh đề hoàn toàn xác định khi và chỉ khi biết miền đúng của nó. -GV chính xác hóa định nghĩa:	- SV diễn giảng bằng NNTN và NNTH khái niệm miền đúng - SV viết được cú pháp về miền đúng của hàm mệnh đề một biến. - SV lấy được ví dụ ở phổ thông minh họa cho qui tắc này, giúp rèn luyện cho SV khả năng chuyên đổi từ NNTH sang NNTN. - Yêu cầu SV đọc hiểu tài liệu và diễn đạt định nghĩa khái niệm theo cách khác: - HĐ này góp phần phát triển chỉ báo 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 3.1 của NL sử dụng NNTH	1.3. Miền đúng của hàm mệnh đề một biến Định nghĩa 2: Giả sử $\varphi(x)$ là hàm mệnh đề trên tập X . Ta gọi tập tất cả các phần tử x thuộc X sao cho $\varphi(x) = 1$ là miền đúng của hàm mệnh đề $\varphi(x)$. - Miền đúng của hàm mệnh đề $\varphi(x)$ là tập con của X gồm các phần tử thỏa mãn khẳng định φ. - Miền đúng của hàm mệnh đề $\varphi(x)$ được ký hiệu bởi $E\varphi(x)$. Kí hiệu : $E\varphi(x) = \{x \in X \mid \varphi(x) = 1\}$
<u>Hoạt động 4 :</u> GV tổ chức cho SVSP Toán tích cực nhận thức, sử dụng NNTH tiếp nhận khái niệm hàm mệnh đề hai biến .		
- GV gợi mở vấn đề: Trong phạm vi các số thực, xét câu "	- Yêu cầu SV tự chọn các cặp số và nêu nhận xét . - SV đọc tài liệu và nêu	Ví dụ 6: Xét câu " $x < y$ ". Khi $x = 3, y = 7$ ta có mệnh đề " $3 < 7$ " (đúng) Khi $x = 5, y = -2$ ta có mệnh đề " $5 < -$ "

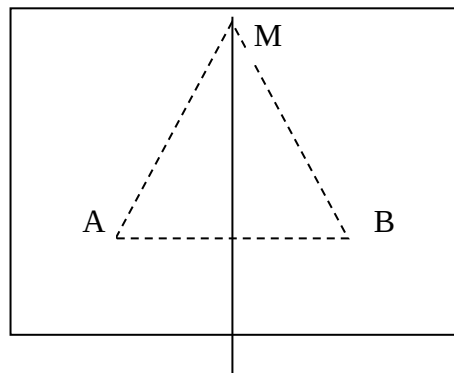
$x < y$". Ta thấy rằng câu này nói về quan hệ của cặp số (x, y) chưa xác định nào đó, khi cho x, y những giá trị cụ thể thì câu trên trở thành mệnh đề. - GV: ký hiệu câu "$x < y$" bởi hàm $\varphi(x, y)$ - GV: Tương tự như hàm mệnh đề một biến, yêu cầu SV định nghĩa hàm mệnh đề hai biến:	nhận xét: vì câu $\varphi(x, y)$ trở thành mệnh đề với những cặp giá trị cụ thể của x, y, mà một mệnh đề thì hoặc đúng (nhận giá trị 1) hoặc sai (nhận giá trị 0) nên câu "$x < y$" xác định một hàm từ $I \times I$ đến $I = \{0, 1\}$. - Yêu cầu SV đọc, nghiên cứu tài liệu cùng với giải thích của GV, SV tự phát biểu định nghĩa về khái niệm hàm mệnh đề hai biến. - SV : hàm mệnh đề hai biến là ánh xạ từ tập $X \times X$ đến tập I, biến tử thứ nhất lấy giá trị trong tập X, biến tử thứ hai lấy giá trị trong tập Y. - SV phát biểu bằng NN bản thân định nghĩa về hàm hai biến. - SV lấy được ví dụ minh họa, HĐ này giúp SV nắm được kí hiệu và hiểu về ngữ nghĩa của	2" (sai); Khi $x = 4, y = 4$ ta có mệnh đề "$4 < 4$". (sai) v.v... 1.4. Hàm mệnh đề hai biến Định nghĩa 3: Ta gọi mỗi ánh xạ từ tập $X \times X$ đến tập $\{0, 1\}$ là một hàm mệnh đề hai biến xác định trên tập X. Ví dụ 7: $\varphi(x, y) = "2x + 3y = 5"$ là hàm mệnh đề hai biến xác định trên $R \times R$.
--	--	---

- GV yêu cầu mỗi SV xây dựng ví dụ về hàm mệnh đề hai biến: - GV yêu cầu SV thực hiện tương tự với hàm mệnh đề một biến, hãy định nghĩa miền đúng của hàm mệnh đề hai biến như sau:	khái niệm này. - GV yêu cầu SV tổng quát hóa khái niệm hàm mệnh đề hai biến thành hàm mệnh đề n biến trên không gian X: - SV sử dụng NNTN và NNTH phát biểu về hàm mệnh đề n biến. - SV phát biểu định nghĩa nêu trong tài liệu: - SV: Miền đúng của hàm mệnh đề hai biến $\varphi(x, y)$ là tập tất cả các cặp (x, y) thuộc $X \times X$ sao cho câu $\varphi(x, y)$ trở thành mệnh đề đúng. - SV chuyển sang viết biểu diễn miền đúng của hàm mệnh đề hai biến bằng kí hiệu:	Định nghĩa 4: Ta gọi mỗi ánh xạ từ ánh xạ $X^n \rightarrow \{0, 1\}$ là một hàm mệnh đề n biến trên tập X. 1.5. Miền đúng hàm mệnh đề hai biến Định nghĩa 5: Giả sử cho $\varphi(x, y): X \times X \rightarrow \{0, 1\}$ là một hàm mệnh đề hai biến trên tập X. Ta gọi tập tất cả các cặp (x, y) thuộc $X \times X$ sao cho $\varphi(x, y) = 1$ là miền đúng của hàm mệnh đề $\varphi(x, y)$, ký hiệu bởi $E\varphi(x, y)$ $E\varphi(x, y) = \{(x, y) \in X \times X / \varphi(x, y) = 1\}.$
---	---	---

<u>Hoạt động 5. GV tổ chức cho SVSP sử dụng NNTH vận dụng khái niệm miền đúng của hàm mệnh đề hai biến để tự giải quyết các vấn đề toán học.</u>		
- GV yêu cầu SV lấy ví dụ minh họa về miền đúng của hàm mệnh đề hai biến. -GV yêu cầu SV hiện mô tả miền đúng của hàm mệnh đề dưới dạng NNTN, dạng biểu diễn tập hợp trong ví dụ 8. -GV yêu cầu SV hiện mô tả miền đúng của hàm mệnh đề dưới dạng NNTN, dạng biểu diễn tập hợp trong ví dụ 9. - GV yêu cầu SV hiện mô tả miền đúng của hàm mệnh đề dưới dạng NNTN, dạng biểu diễn tập hợp của ví dụ 10, ví dụ 11.	- Yêu cầu SV mô tả miền đúng của hàm mệnh đề trên bằng vẽ hình biểu diễn trên mặt phẳng tọa độ. - SV sử dụng NNTN và NNTH để mô tả miền đúng của hàm mệnh đề này. - SV thực hiện mô tả miền đúng của hàm mệnh đề dưới dạng NNTN, dạng biểu diễn tập hợp - HĐ này góp phần phát triển chỉ báo 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2,	Ví dụ 8: Mô tả miền đúng của hàm mệnh đề $\psi(x, y) = \{ (x; y) \in \mathbb{I} \times \mathbb{I} / x^2 + y^2 = 4 \}$ trên tập $\mathbb{I} \times \mathbb{I}$. - Miền đúng của hàm mệnh đề $\psi(x, y)$ trên $\mathbb{I} \times \mathbb{I}$ là tập hợp các điểm $(x; y)$ trong mặt phẳng (Oxy), thuộc đường tròn tâm O bán kính 2. - SV viết kí hiệu và vẽ hình mô tả miền đúng này. Ví dụ 9: Cho $\varphi(x)$ là hàm mệnh đề: "x là ước của 6" trên tập hợp các số tự nhiên N. Tìm $E\varphi(x)$ SV: Mô tả tập hợp miền đúng của h SV :Viết dưới dạng kí hiệu: $E\varphi(x) = \{ 1, 2, 3, 6 \}.$ Ví dụ 10: Giả sử $\varphi(x) = "$ x là hợp số" là hàm mệnh đề trên tập hợp số tự nhiên N. Tìm $E\varphi(x)$, $C_N(E_{\varphi(x)})$. SV: Viết tập hợp và mô tả tập hợp $E\varphi(x)$ chính là tập hợp các hợp số

-GV yêu cầu SV xây dựng ví dụ trong hình học và mô tả miền đúng của hàm mệnh đề đó.	3.1, 3.2 của NL sử dụng NNTH. - Mỗi SV tìm một ví dụ. GV gọi một SV lên trình bày ví dụ 12. SV thực hiện mô tả miền đúng của $\varphi(M)$. - SV thực hiện chuyển sang sử dụng NN kí hiệu và biểu diễn miền đúng bằng hình vẽ. -SV khác nhận xét trình bày của bạn về sử dụng kí hiệu, viết tập hợp miền đúng, vẽ hình biểu diễn (hình 2.4).	$C_{\mathbb{R}} E\varphi(x)$ chính là tập gồm số 1 và các số nguyên tố. Ví dụ 11: SV nêu ví dụ: Giả sử $\varphi(x)$ là hàm mệnh đề: $(x+3).(x-2) \leq 0$, xét trên tập các số thực $\mathbb{R}$. Đây chính là tập nghiệm của bất phương trình $(x+3).(x-2) \leq 0$. Ta có $E\varphi(x)$ chính là tập các giá trị x nằm trên đoạn $[-3, 2]$ của trục số. SV chuyển sang sử dụng bằng NN kí hiệu: $E\varphi(x) = \{x \in \mathbb{R} / -3 \leq x \leq 2\}.$ Ví dụ 12: Cho $\varphi(M)$ là hàm mệnh đề: “M cách đều hai điểm cố định A, B trên tập hợp P các điểm trên mặt phẳng”, tìm $E_{\varphi(M)}$. - SV thực hiện mô tả miền đúng của $\varphi(M)$ là tập $E_{\varphi(M)}$ bao gồm các điểm nằm trên đường trung trực của đoạn AB. - SV viết cú pháp : $E_{\varphi(M)} = \{A \in (P) / MA = MB\}$
--	--	---

<u>Hoạt động 6</u> Củng cố		
- GV yêu cầu SV phát biểu lại các khái niệm trên. - GV yêu cầu SV thảo luận cặp đôi, SV thứ nhất đưa ra ví dụ, SV thứ 2 tìm miền đúng và biểu diễn tập hợp này. - GV: Giao các bài tập cho SV chuẩn bị về nhà, giao nội dung chuyên đề seminar cho các nhóm SV trong giờ tự học.	- HĐ này góp phần phát triển chỉ báo 1.3, 2.1, 3.1, 5.1 của NL sử dụng NNTH.	



Hình 2.4. Đường trung trực của đoạn thẳng

Kết luận: Thông qua các ví dụ trên, GV giúp SVSP Toán thấy rằng trong toán học từ các khái niệm trừu tượng như thuộc tính, quan hệ, đến các khái niệm cụ thể như phương trình, quỹ tích v.v.. là những kiến thức toán ở phổ thông có liên quan mật thiết đến khái niệm hàm mệnh đề. Phần toán học nghiên cứu những vấn đề cơ bản nhất của lý thuyết về các vị từ gọi là logic vị từ. Hơn nữa, giúp cho SVSP Toán thấy rằng logic vị từ có thể xem như sự mở rộng của logic mệnh đề. Từ đó giúp SVSP Toán có động cơ để tiếp tục nghiên cứu các nội dung tiếp theo..

Các HĐ trên đều nhằm mục đích rèn luyện cho SVSP Toán sử dụng kí hiệu, thuật ngữ, cú pháp và ngữ nghĩa trong quá trình hình thành khái niệm, vận dụng khái niệm củ logic vị từ. SV được tích cực thực hiện thảo luận, trao đổi, tích cực nhận thức, tự phát hiện vấn đề, tự giải quyết vấn đề, tập trình bày ý kiến của bản thân. Từ đó, góp phần rèn luyện cho SVSP Toán khả năng nói toán và diễn giảng về Toán.

Việc sử dụng NNTH một cách hiệu quả sẽ giúp SVSP Toán lĩnh hội thức mới như: khái niệm về miền đúng, hàm mệnh đề hai biến, hàm mệnh đề n biến, vận dụng được kiến thức đã học vào thực tiễn đời sống.

Bài giảng trên đã thực hiện được mục tiêu góp phần phát triển cho SVSP Toán các chỉ báo 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 5.1 của NL sử dụng NNTH.

PHỤ LỤC 10
MỘT SỐ HÌNH ẢNH TẠI BUỔI SINH HOẠT CHUYÊN ĐỀ CỦA KHOA
TOÁN TRƯỜNG ĐẠI HỌC HẢI PHÒNG



PHỤ LỤC 11
MỘT SỐ HÌNH ẢNH THẢO LUẬN VÀ LÀM BÀI KIỂM TRA
THỰC NGHIỆM TẠI TRƯỜNG ĐẠI HỌC HẢI PHÒNG



PHỤ LỤC 12

Khai thác và bổ sung các bài tập theo hướng góp phần phát triển năng lực sử dụng ngôn ngữ Toán học cho SVSP Toán

Mục đích của việc bổ sung hệ thống bài tập này là tăng cường cho SVSP Toán sử dụng biểu đồ Ven để biểu diễn các hợp, giao, hiệu của các tập hợp, thực hành chuyển đổi từ NNTN sang NN của lý thuyết tập hợp và ngược lại. Mặt khác các bài tập này giúp SVSP Toán thấy được mối liên hệ giữa các tình huống trong thực tiễn với Logic toán, thấy được ý nghĩa của việc vận dụng Toán học trong thực tiễn. Do đó, các bài tập này góp phần rèn luyện cho SVSP Toán các chỉ báo 1.3, 2.1, 2.3, 3.1 của NL sử dụng NNTH

Bài 1: Một lớp HS có 50 em. Trong số đó có 24 em tham gia vào câu lạc bộ những người yêu thơ, có 32 em tham gia sinh hoạt câu lạc bộ những người phát minh trẻ, có 8 em không tham gia sinh hoạt. Hỏi có bao nhiêu em tham gia cả 2 loại hình sinh hoạt trên đây.

Bài 2: Có tất cả 10 HS làm một đề kiểm tra. Đề kiểm tra gồm một bài toán đại số, một bài hình học và một bài lượng giác. Biết rằng: Có 70 HS giải được bài toán đại số, 59 em giải được bài toán hình học, 62 em giải được bài toán lượng giác, 90 em làm được bài toán đại số hoặc hình học.

Bài 3: Trên một hội thảo quốc tế có 30 đại biểu nói được tiếng Trung, 40 đại biểu nói được tiếng Pháp và 45 đại biểu nói được tiếng Anh. Trong đó có 20 đại biểu nói được cả tiếng Pháp và tiếng Anh, 16 đại biểu nói được cả tiếng Trung và tiếng Pháp, 12 đại biểu nói được tiếng Trung và tiếng Anh và 5 đại biểu nói được cả 3 thứ tiếng. Hỏi số đại biểu chỉ nói được một thứ tiếng?

Bài 4: Theo danh sách đăng ký phụ đạo 3 môn Văn, Toán, Ngoại ngữ của HS khối 9: 40 em đăng ký phụ đạo văn, 50 em đăng ký phụ đạo Toán, trong đó 15 em đăng ký phụ đạo cả 2 môn văn và toán, có 35 em chỉ đăng ký phụ đạo môn ngoại ngữ. Hỏi có bao nhiêu em đăng ký phụ đạo.

Bài 5: Trong một kỳ thi vào một trường đại học có 5000 thí sinh đăng ký dự thi vào 3 ngành I, II, III. Mỗi thí sinh được đăng ký một hoặc hai trong số 3 ngành đó. Có 1300 thí sinh chỉ đăng ký dự thi ngành I, 1400 thí sinh chỉ đăng ký dự thi

ngành II và 100 thí sinh đăng ký dự thi ngành I và III. Hỏi có bao nhiêu thí sinh chỉ đăng ký dự thi ngành III.

Bài 6: Kết quả điều tra ở một lớp học cho thấy: 22 HS thích bóng đá, 19 thích bơi và 25 HS thích cầu lông, 13 HS thích bóng đá và bơi, 13 HS thích bơi và cầu lông, 15 HS thích bóng đá và cầu lông, 9 HS thích cả 3 môn và 12 HS không thích môn nào. Hỏi lớp có bao nhiêu HS.

Bài 7: Trong số 220 HS khối năm thứ nhất trường ĐHSP có 163 người biết chơi bóng chuyền, 175 người biết chơi bóng bàn, còn lại 24 người không biết chơi môn bóng nào cả. Hỏi có bao nhiêu người không đồng thời chơi được cả hai môn bóng.

PHỤ LỤC 13

Khai thác và bổ sung các bài tập theo hướng góp phần phát triển năng lực sử dụng ngôn ngữ toán học cho SVSP Toán

Mục đích của việc khai thác, bổ sung hệ thống bài tập này là tạo cơ hội cho SVSP Toán rèn luyện sử dụng đúng về thuật ngữ, kí hiệu, ngữ nghĩa và cú pháp của khái niệm mệnh đề, phủ định của một mệnh đề và khái niệm miền đúng của hàm mệnh đề vào trong giải Toán. Thông qua giải các bài tập này giúp SVSP Toán rèn luyện khả năng chuyển đổi từ NNTN sang NNTH.

Các bài tập này góp phần rèn luyện cho SVSP Toán các chỉ báo 1.3, 2.1, 2.3, 3.1, 3.2 của NL sử dụng NNTH

Bài 1: Biểu thị bằng công thức mệnh đề phát biểu sau đây:

- a) "Số nguyên a có chữ số tận cùng là 5 hoặc 0 kéo theo a chia hết cho 5".
- b) "Nếu tam giác x là vuông và có một góc bằng 30 độ thì cạnh đối diện với góc bằng 30 độ bằng nửa cạnh huyền".
- c) Viết các mệnh đề phủ định của các mệnh đề a, b.
- d) Tìm tương đương với các mệnh đề này.

Bài 2: Phát biểu mỗi mệnh đề sau, bằng cách sử dụng khái niệm “điều kiện cần và đủ”

- a) Một số có tổng các chữ số chia hết cho 9 thì chia hết cho 9 và ngược lại.
- b) Một hình bình hành có các đường chéo vuông góc là một hình thoi và ngược lại.
- c) Phương trình bậc hai có hai nghiệm phân biệt khi và chỉ khi biệt thức của nó dương.

Bài 3. Cho các mệnh đề kéo theo

Nếu a, b cùng chia hết cho c thì $a+b$ chia hết cho c (a, b, c là những số nguyên).

Các số nguyên có tận cùng bằng 0 đều chia hết cho 5.

Tam giác cân có hai đường trung tuyến bằng nhau.

Hai tam giác bằng nhau có diện tích bằng nhau.

- a) Hãy phát biểu mệnh đề đảo của mỗi mệnh đề trên.

- b) Phát biểu mỗi mệnh đề trên, bằng cách sử dụng khái niệm "điều kiện đủ".
- c) Phát biểu mỗi mệnh đề trên, bằng cách sử dụng khái niệm "điều kiện cần".

Bài 4: Phát biểu mỗi mệnh đề sau, bằng cách sử dụng khái niệm "điều kiện cần và đủ"

- a) Một số có tổng các chữ số chia hết cho 9 thì chia hết cho 9 và ngược lại.
- b) Một hình bình hành có các đường chéo vuông góc là một hình thoi và ngược lại.
- c) Phương trình bậc hai có hai nghiệm phân biệt khi và chỉ khi biệt thức của nó dương.

Bài 5: Viết các mệnh đề sau đây dưới dạng hội của các mệnh đề:

- a) "Số π lớn hơn 3 song nhỏ hơn 3,5".
- b) "Chị Nam nói thạo tiếng Nga mà không biết tiếng Anh".
- c) " ABC là tam giác vuông cân" là hội của hai mệnh đề $a = "$ ABC là tam giác vuông" và $b = "$ ABC là tam giác cân".
- d) "Chồng cày, vợ cấy, con trâu đi bừa".

PHỤ LỤC 14

Khai thác và bổ sung các bài tập theo hướng góp phần phát triển năng lực sử dụng ngôn ngữ toán học cho SVSP Toán

Mục đích của việc bổ sung hệ thống bài tập này là tạo cơ hội cho SVSP Toán sử dụng đúng về thuật ngữ, kí hiệu, ngữ nghĩa và cú pháp của khái niệm mệnh đề, phủ định của một mệnh đề, các phép toán trên các mệnh đề để biểu diễn các mối quan hệ trong các bài toán liên quan đến thực tiễn. Các bài tập này giúp rèn luyện cho SVSP Toán kĩ năng chuyển đổi từ NNTN sang NNTH và ngược lại.

Các bài tập này góp phần rèn luyện cho SVSP Toán các chỉ báo 1.3, 2.1, 2.3, 3.1 của NL sử dụng NNTH

Bài 1: Trong một cuộc điều tra có ba nhân chứng A, B và C cùng ngồi với nhau và nghe ý kiến của nhau. Cuối cùng ban điều tra hỏi lại từng người để tìm xem ai nói đúng. Kết quả là: A và B đối kháng nhau, B và C đối lập nhau và C thì bảo A và B đều nói sai. Vậy ban điều tra tin ai?

Bài 2: Có 2 làng A và B ở hai bên đường. Dân làng A thì luôn nói thật, hỏi điều đúng thì gật đầu, sai thì lắc đầu. Dân làng B luôn nói dối, hỏi điều đúng thì lắc đầu, sai thì gật đầu. Một người khách lạ đến một trong hai làng đó, nhưng không biết mình đang ở làng nào, gặp một người dân, không biết dân làng nào, vì họ hay qua lại giữa hai làng. Người khách muốn hỏi chỉ một câu để người dân cứ gật đầu thì biết mình đang ở làng A, lắc thì biết mình đang ở làng B. Bạn hãy giúp người khách này

Bài 3: Mệnh đề logic còn được ứng dụng trong kĩ thuật lắp ráp các mạch điện và thiết bị trong nhà máy: Giữa công tắc và dây may so của một chiếc Bàn là có role tự ngắt (để khi dây may so nóng đến nhiệt độ quy định cho phép thì role tự ngắt mạch điện cho Bàn là được an toàn). Hãy thiết lập nguyên tắc logic của quá trình HĐ của chiếc Bàn là đó (thiết lập mối liên hệ giữa việc đóng, ngắt mạch của công tắc, role với nhiệt độ cho phép của dây may so).

Gợi ý giải: Ký hiệu các mệnh đề:

- c = "Công tắc bàn là đóng mạch".
- r = "Role bàn là đóng mạch".
- t = "Dây may so trong bàn là nóng tới nhiệt độ cho phép".

Bài 4: Ba anh em A, B, V ngồi làm bài xung quanh một cái bàn được trải khăn mới. Khi phát hiện có vết mực, bà các cháu hỏi thì lần lượt các em trả lời như sau: A nói: “Em V không làm đổ mực, đây là do em B”. B nói: “Em V làm đổ mực, anh A không làm đổ mực”. V nói: “Theo cháu, B không làm đổ mực, còn cháu hôm nay không chuẩn bị bài”. Biết rằng trong ba em thì có hai em nói cả hai ý của mỗi em nói ra đều đúng, còn một em nói cả hai ý đều sai. Vậy ai làm đổ mực?

Bài 5: Cho hai tập hợp A và B. Biết rằng số phần tử chung của A và B bằng nửa số phần tử của tập B và B khác rỗng. Hợp của hai tập hợp A và B gồm 5 phần tử. Hỏi mỗi tập A và B có thể có bao nhiêu phần tử? Hãy xét tất cả các trường hợp có thể xảy ra, sau đó dùng hình vẽ minh họa. Hãy đặt một bài toán có nội dung thực tế từ bài toán trên.

PHỤ LỤC 15

Mục đích của việc bổ sung hệ thống bài tập này là tạo cơ hội cho SVSP Toán sử dụng đúng về thuật ngữ, kí hiệu, ngữ nghĩa và cú pháp của khái niệm hàm mệnh đề, lượng từ tồn tại, lượng từ với mọi để biểu diễn các công thức của logic vị từ. Mặt khác, các bài tập này giúp cho SVSP Toán rèn luyện tư duy logic về hàm mệnh đề, hiểu rõ mối liên hệ toán phổ thông và logic toán. Hơn nữa, thông qua giải các bài toán này, giúp rèn luyện cho SVSP Toán khả năng chuyển đổi từ NNTH sang NNTN và ngược lại.

Các bài tập này góp phần rèn luyện cho SVSP Toán các chỉ báo 1.3, 2.1, 2.3, 3.1 của NL sử dụng NNTH.

Bài 1: Sử dụng kí hiệu $\forall, \exists$ để viết các mệnh đề sau

- a) Mọi số nhân với 1 đều bằng chính nó;
- b) Có một số cộng với chính nó bằng 0;
- c) Một số cộng với số đối của nó đều bằng 0.

Bài 2: Phát biểu thành lời mỗi mệnh đề sau và xét tính đúng sai của nó

- a) $\forall x \in \mathbb{I}, x^2 > 0$
- b) $\exists x \in \mathbb{N}, n^2 = n$
- c) $\exists x \in \mathbb{I}, x < \frac{1}{x}$

Bài 3: Lập mệnh đề phủ định của mỗi mệnh đề sau và xét tính đúng sai của nó.

- a) $\forall x \in \mathbb{Q}, x^2 > x$
- b) $\forall x \in \mathbb{N}, x^2 < 2x$
- c) $\exists y \in \mathbb{I}, y-1 < \frac{1}{y}$
- d) $\forall m \in \mathbb{I}, n \in \mathbb{I}, 2m+n=3$

Bài 4 : Tìm phủ định của mệnh đề sau và phát biểu bằng lời

- a) $\forall \varepsilon \in \mathbb{I}^+, \exists \delta \in \mathbb{I}^+, \forall x \in \mathbb{I}, (|x-5| \leq \delta \Rightarrow |f(x) - f(5)| \leq \varepsilon)$
- b) $\forall x \in \mathbb{I}, \exists y \in \mathbb{I}, (3x+7y=4), x, y$ là các biến số thực.

c) Qua một điểm cho trước, tồn tại đường thẳng vuông góc với mặt phẳng cho trước.

Bài 5: Các mệnh đề nào sau đây là mệnh đề đúng, phát biểu bằng lời mệnh đề đó.

a) $\forall x \in \mathbb{I}, \exists y \in \mathbb{I}, 2x + 3y = 1.$

b) $\exists x \in \mathbb{I}, \forall y \in \mathbb{I}, x - 3y = 6..$

c) $\forall y \in (0; 5), \exists x \in \mathbb{I}, x + y = 5.$

Bài 6: Các mệnh đề nào sau đây là mệnh đề đúng, phát biểu bằng lời mệnh đề đó.

a) $\exists x \in \mathbb{I}, \forall y \in \mathbb{I}, x > 3y + 5.$

b) $\forall y \in (-\infty; 2), \exists x \in \mathbb{I}, x < y.$

c) $\forall x \in \mathbb{I}, \exists y \in (2; +\infty), x + y = 2..$

Bài 7: Tìm miền đúng của hàm mệnh đề sau trên $\mathcal{C} \times \mathcal{C}$

$$\varphi(x, y) = \{(x, y) \in \mathcal{C}^2 / 2xy + 2x + 3y = 5\}$$

Bài 8: Tìm miền đúng của hàm mệnh đề sau trên $\mathcal{C} \times \mathcal{C}$

$$\varphi(x, y) = \{(x, y) \in \mathcal{C}^2 / 4x^2 + y^2 = 4n^2 + 2\}$$

Bài 9: Tìm miền đúng của hàm mệnh đề sau trên $\mathbb{N} \times \mathbb{N}$

$$\varphi(x, y) = \{(x, y) \in \mathcal{C}^2 / x^2 - 4y = 4n + 1\}$$

PHỤ LỤC 16

(Chuyên đề tự học cho SVSP Toán)

Rèn luyện tư duy logic và ngôn ngữ chính xác cho sinh viên sư phạm Toán

1. Sinh viên tìm hiểu kiến thức Logic toán trong môn Toán ở Trung học phổ thông

Một số kiến thức Logic toán được đưa vào giảng dạy tường minh và trình bày trong sách Đại số 10. SVSP Toán cần nắm được các nội dung cụ thể gồm có các kiến thức sau đây:

- Mệnh đề: Mỗi mệnh đề phải đúng hoặc sai. Một mệnh đề không thể vừa đúng vừa sai.

- Mệnh đề chứa biến: Khái niệm mệnh đề chứa biến được giới thiệu qua các ví dụ. Thực chất khái niệm mệnh đề chứa biến chính là vị từ hay hàm mệnh đề. Thuật ngữ mệnh đề chứa biến chỉ là một tên gọi có tính nôm na cho một khái niệm khoa học. Sự xuất hiện của khái niệm mệnh đề chứa biến (hàm mệnh đề) trong môn Toán chưa nhiều. Thực chất sách Đại số 10 chỉ giới thiệu khái niệm mệnh đề chứa biến một cách đơn giản khi đưa ra khái niệm phương trình và bất phương trình. Các khái niệm như mệnh đề đúng, phép toán trên các mệnh đề chứa biến... đều không được giới thiệu. Chương trình toán THPT cũng có giới thiệu một số phép toán mệnh đề với cách trình bày đơn giản, không đòi hỏi tính chặt chẽ như trong các giáo trình về Logic toán:

- Phủ định của một mệnh đề.
- Mệnh đề kéo theo.
- Mệnh đề đảo.
- Hai mệnh đề tương đương.
- Kí hiệu $\forall$ và $\exists$.
- Phủ định của phát biểu có $\forall$ và $\exists$.

Những kiến thức về logic được sử dụng trong lập luận chứng minh ở trường trung học phổ thông đã được đặt ra với yêu cầu cao. Nhiệm vụ của giáo viên cần làm cho HS biết các thuật ngữ: điều kiện cần, điều kiện đủ, điều cần và đủ, điều kiện ắt có và đủ,... và biết thực hiện chứng minh các mệnh đề toán học với lập luận có căn cứ đầy đủ.

2. Sinh viên tìm hiểu về chứng minh các kết luận trong môn Toán phổ thông

Việc chứng minh phải một bài toán cần được thực hiện thông qua một số bước lập luận. Ở mỗi bước lập luận lại phải xuất phát từ các tiền đề đã có và phải vận dụng các quy tắc suy luận đã được xác lập. Các quy tắc suy luận thường sử dụng nhiều nhất gồm các quy tắc suy luận của đại số mệnh đề và đại số vị từ chúng tôi đã hệ thống hóa ở các phần trên. Ngoài các quy tắc suy luận trên, các luật, các đẳng thức cũng có thể chuyển hóa thành các quy tắc suy luận và được sử dụng trong lập luận.

Sau đây là lược đồ khái quát của một chứng minh trong môn Toán và vấn đề tìm đường lối chứng minh một kết luận trong môn Toán mà SVSP Toán cần đọc và lấy ví dụ minh họa.

- Tìm đường lối chứng minh

Trên thực tế, khi tìm cách chứng minh một kết luận HS thường gặp những khó khăn là không biết bắt đầu từ kiến thức nào, khai thác các giả thiết nào. Có một gợi ý là nên bắt đầu từ việc phân tích điều phải chứng minh. Phải chia tách điều phải chứng minh thành hội của những thành phần (điều cần chứng minh) đơn giản nhất có thể được và thiết lập việc chứng minh cho mỗi thành phần được tách ra đó. Việc tìm cách chứng minh mỗi vấn đề được tách ra đó có thể vận dụng phương pháp phân tích đi lên (hay còn gọi là phép suy ngược) được trình bày dưới đây.

Phương pháp suy ngược một kết luận phát hiện cách chứng minh:

- + Vấn đề cần chứng minh A ;
- + Để chứng minh A , ta chỉ cần chứng minh A_1 ;
- + Để chứng minh A_1 , ta chỉ cần chứng minh A_2 ;
- +
- + Để chứng minh A_{n+1} , ta chỉ cần chứng minh A_n ;
- + A_n là giả thiết hay những điều đúng đã được chứng minh. Vậy A được chứng minh.

Về mặt lập luận trong lược đồ trên ở mỗi bước chứng minh A_i ta chỉ cần chứng minh A_{i+1} chứ không phải là cần chứng minh A_{i+1} .

3. Vấn đề phát triển tư duy logic cho sinh viên sư phạm Toán

Phát triển tư duy cho HS, SV là một nhiệm vụ của việc DH môn Toán ở trường phổ thông và ĐH. Tư duy logic được tạo bởi nhiều yếu tố liên quan đến

những lĩnh vực khác nhau. Sau đây là hướng phát triển tư duy logic cho SVSP Toán, gắn liền với ba lĩnh vực của logic mà SVSP đã được nghiên cứu.

a. Phát triển các yếu tố tư duy về khái niệm

Để phát triển các yếu tố tư duy về khái niệm, SVSP Toán cần chú ý rèn luyện về các mặt sau:

- Nắm được thuộc tính thuộc về các đối tượng được phản ánh trong khái niệm, bao gồm các thuộc tính chung, thuộc tính riêng, thuộc tính bản chất, thuộc tính không bản chất, thuộc tính đặc trưng,...

- Định nghĩa khái niệm: Phân biệt được khái niệm định nghĩa được khái niệm với khái niệm không được định nghĩa, cấu trúc của định nghĩa, sử dụng kí hiệu để diễn đạt định nghĩa và phát biểu được định nghĩa thành lời, các cách định nghĩa khái niệm, các định nghĩa khác nhau (tương đương) của một khái niệm...

- Phân chia khái niệm và vận dụng vào phân chia trường hợp trong giải toán.

- Hệ thống hóa khái niệm: Xem xét mỗi khái niệm trong các hệ thống khác nhau và vai trò của mỗi khái niệm trong các hệ thống đó, dùng kí hiệu toán học biểu thị các mối liên hệ của mỗi khái niệm trong các hệ thống khác nhau,...

Sau đây là các ví dụ về rèn luyện tư duy logic cho SVSP Toán và HS:

Ví dụ 1: Anh (Chị) lập sơ đồ biểu diễn hệ thống hóa các khái niệm về PT, nghiệm của PT trong chương trình Đại số lớp 10.

Ví dụ 2: Lập sơ đồ thể hiện các mối quan hệ giữa: Suy luận, suy luận không hợp logic, chứng minh, quy nạp hoàn toàn, phép quy nạp, phép đặc biệt hóa.

Ví dụ 3: Lập sơ đồ thể hiện các mối quan hệ giữa:

- + Suy luận, suy diễn, quy nạp.
- + Quy nạp, quy nạp không hoàn toàn, phép tương tự, phép khái quát hóa.
- + Suy diễn, suy diễn trực tiếp, suy diễn gián tiếp, các loại tam đoạn luận.

Thông qua thực hiện HĐ trong các ví dụ trên, SV sẽ được rèn luyện sử dụng sơ đồ để biểu diễn và thiết lập các mối quan hệ trong Toán học. Hơn nữa, SV nắm được ngữ nghĩa và cú pháp của một số các suy luận, qui nạp trong Logic toán. Thông quá đó, giúp SV hiểu rõ mối quan hệ giữa các suy luận và qui nạp Toán học, suy diễn, góp phần phát triển tư duy về khái niệm.

b. Phát triển các yếu tố tư duy về các mệnh đề.

Các yếu tố liên quan đến tư duy về mệnh đề (phán đoán) bao gồm:

- Mệnh đề: Nhận ra mệnh đề và các phát biểu không phải là mệnh đề; giá trị chân lí của mệnh đề.
- Tạo ra mệnh đề phức hợp (công thức) nhờ sử dụng các phép toán mệnh đề (biểu hiện qua các liên từ logic) để kết nối các mệnh đề đã có; bảng giá trị chân lí của các mệnh đề phức hợp; các mệnh đề tương đương và các phép biến đổi tương đương (các cách diễn đạt tương đương của cùng một nội dung).
- Các mệnh đề chứa biến (hàm mệnh đề) đơn giản và phức tạp; vận dụng trong giải toán.

Ví dụ 4: SV làm bài tập sau

Các mệnh đề nào sau đây là mệnh đề đúng, tìm phủ định của mệnh đề đó, phát biểu bằng NNTN mệnh đề đó.

a) $\forall x \in \mathbb{R}, \exists y \in \mathbb{R}, 7x + 3y = 10.$

b) $\forall x \in \mathbb{R}, \exists y \in \mathbb{R}, 5x - 3y = 1.$

c) $\forall y \in (0 ; 9), \exists x \in \mathbb{C}, x + y = 9.$

Sau khi thực hiện các HĐ trong ví dụ trên, SV được rèn luyện việc phát hiện ra một mệnh đề đúng, hay sai, Hơn nữa, giúp SV rèn luyện cách viết phủ định của một mệnh đề Toán học. Từ đó, rèn luyện cho SVSP Toán phát triển NNTH khi thực hiện phát biểu mệnh đề bằng NN của bản thân.

c. Phát triển các yếu tố liên quan suy luận.

Cùng với tư duy về khái niệm và phán đoán, suy luận là lĩnh vực tư duy logic cốt lõi. Các yếu tố liên quan đến suy luận gồm:

- Sử dụng đúng các lược đồ suy luận. Việc hình thành thói quen sử dụng đúng các quy tắc suy luận cho SV, tùy từng trường hợp có thể thực hiện thông qua một trong ba hình thức hay phối hợp các hình thức:
 - + Khái quát hóa hình thành sơ đồ hình thức một cách tường minh.
 - + Thực hiện và chỉ ra cho SV làm theo ngay trong mỗi lần sử dụng một quy tắc suy luận;

+ Luyện tập những HĐ ăn khớp với các quy tắc suy luận như tiền đề đầy đủ của một kết luận hay tìm hệ quả logic của một kiến thức cho trước.

Ví dụ 5: Yêu cầu SV đánh giá các phép suy luận có trong các chứng minh sau:
Cho hình chóp $S.ABC$, có $SA \perp (ABC)$, $(SAB) \perp (SBC)$, $CMR: AB \perp BC$

Lời giải:

$$\text{Dựng } AH \perp SB \Rightarrow AH \perp (SBC) \Rightarrow AH \perp CB$$

$$\text{Lại có: } SA \perp BC \Rightarrow CB \perp (SAB) \Rightarrow AB \perp CB.$$

Ví dụ 6: Anh (Chị) trình bày cơ sở suy luận của phép chứng minh quy nạp toán học và chứng minh rằng với mọi số tự nhiên n có $2^n > n$.

- SVSP trình bày:

Giả sử φ là khẳng định liên quan đến số tự nhiên n (tức là ta có hàm mệnh đề $\varphi(n): \mathbb{N} \rightarrow \{0, 1\}$). Để chứng minh khẳng định $\varphi(n)$ đúng với mọi số tự nhiên n , tiến hành theo quy tắc sau:

+ Đầu tiên chứng minh với $n = 1$ có $\varphi(1)$ đúng

+ Giả sử mệnh đề $\varphi(n)$ đúng với $n = k$. Nếu từ giả thiết $\varphi(k)$ đúng suy ra được $\varphi(k+1)$ đúng thì ta có thể kết luận $\varphi(n)$ đúng với mọi số tự nhiên n .

Đây chính là quy tắc suy luận đã được giới thiệu trong chương 4 của logic vị từ.

$$\frac{\varphi(1), \forall k(\varphi(k) \Rightarrow \varphi(k+1))}{\forall n, \varphi(n)}$$

- Áp dụng: Chứng minh rằng với mọi số tự nhiên n có $2^n > n$.

Chứng minh:

Bước 1: Thấy rằng khi $n = 1$ thì $2^n > n$ trở thành mệnh đề $2 > 1$ (đúng).

Bước 2: Giả sử mệnh đề đúng với số tự nhiên k . Ta có

$$2^{k+1} = 2^k \cdot 2 = 2^k + 2^k$$

Mà theo giả thiết quy nạp trên $2^k > k$, hơn nữa $2^k > 1$ suy ra $2^{k+1} > k+1$.

Bước 3: SV phát biểu kết luận : Như vậy ta đã chứng minh $2^n > n$ đúng trong trường hợp $n = 1$ và nếu đúng với $n = k$ thì đúng với $n = k+1$. Do đó, theo phương pháp quy nạp toán học, ta có $2^n > n$ đúng với mọi số tự nhiên n .

Thông qua ví dụ này, SV được rèn luyện sử dụng đúng qui tắc suy luận về mặt cú pháp và ngữ nghĩa của phép chứng minh quy nạp toán học. Hơn nữa, giúp

rèn luyện cho SV khả năng lập luận chặt chẽ và logic. Từ đó, góp phần vào phát triển tư duy logic cho SVSP Toán.

d. Phát triển các yếu tố liên quan đến ngôn ngữ

Ngôn ngữ là phần hình thức đồng hành cùng tư duy. Mỗi khái niệm đều biểu thị bởi thuật ngữ, kí hiệu. Hiểu đúng thuật ngữ, kí hiệu là bước đầu tiên không thể thiếu của quá trình tư duy toán học. Sử dụng đúng quy tắc ngữ pháp mới diễn đạt được đúng suy nghĩ của mình và hiểu được ý người khác, thu thập đúng thông tin trong quá trình tư duy.

Sau đây, SVSP Toán sử dụng các công thức của đại số vị từ để diễn đạt một số kiến thức toán trong chương trình phổ thông.

Ví dụ 7: Sử dụng công thức của Logic vị từ để diễn đạt định nghĩa một số khái niệm trong Giải tích.

+ SVSP Toán phát biểu lại định nghĩa khái niệm dãy số thực (x_n) có giới hạn a khi n dần ra dương vô cực và được biểu diễn bởi công thức:

Dãy số thực (x_n) có giới hạn bằng a khi x dần tới x_0

$$\Leftrightarrow (\forall \varepsilon > 0, \exists m \in \mathbb{N}, n > m) \Rightarrow |x_n - a| < \varepsilon$$

+ Khi đưa điều kiện $x_0 \in D_f$ vào trong nội dung định nghĩa khái niệm hàm số liên tục tại x_0 , công thức của đại số vị từ biểu thị cho định nghĩa khái niệm này là:

$f(x)$ liên tục tại x_0

$$\Leftrightarrow (x_0 \in D_f) \wedge (\forall \varepsilon > 0, \exists \delta > 0, \forall x \in D_f, (|x - x_0| < \delta \Rightarrow |f(x) - f(x_0)| < \varepsilon)).$$

+ Trong trường hợp này khái niệm hàm số $f(x)$ gián đoạn tại x_0 được biểu thị bởi công thức:

$f(x)$ gián đoạn tại $x_0 \Leftrightarrow$

$$(x_0 \notin D_f) \wedge (\exists \varepsilon > 0, \forall \delta > 0, \exists x \in D_f, (|x - x_0| < \delta \wedge |f(x) - f(x_0)| \geq \varepsilon))$$

Thông qua ví dụ trên, SV được rèn luyện sử dụng cú pháp của công thức phủ định của một công thức. trong Logic toán. Rèn luyện cho SV sử dụng đúng và thành thạo các kí hiệu về phép hội, tuyển, kéo theo để tóm tắt định nghĩa ngắn gọn và súc tích, nắm được ngữ nghĩa và cú pháp của các khái niệm hàm số gián đoạn, liên tục tại một điểm. Từ đó, góp phần rèn luyện sử dụng NNTH cho SVSP Toán trong học Toán, dạy Toán và nghiên cứu Toán.

4) Hoạt động nhóm

Sau khi SVSP Toán đã tự học chuyên đề. Trong các buổi thảo luận, seminar, GV chia lớp thành 3 nhóm, mỗi nhóm có 11 SV và thực hiện các nhiệm vụ sau:

Nhiệm vụ 1: Phát biểu bằng NN của bản thân các khái niệm mệnh đề, mệnh đề chứa biến.

Nhiệm vụ 2: Trình bày các hướng phát triển tư duy logic cho HS.

Nhiệm vụ 3: Trình bày lời giải các ví dụ trong bài đọc chính.

GV yêu cầu mỗi nhóm lên trình bày nội dung của mình. Các SV nhóm khác góp ý về các mặt sử dụng NNTH: Thuật ngữ, kí hiệu, cách diễn đạt.

GV nhận xét chung về ưu điểm và nhược điểm của 3 nhóm SV, đánh giá mức độ sử dụng NNTH của 3 nhóm:

Sau đây là kết quả thực hiện báo cáo của SVSP Toán ĐH Hải phòng K16, trong một buổi tự học. GV theo dõi và đánh giá kết quả của SV.

- Khi nhóm 1 trình bày, các nhóm khác nghe góp ý và đánh giá về kết quả:

Ưu điểm: Viết các kí hiệu đúng, diễn đạt rõ ràng các khái niệm về mệnh đề, hàm mệnh đề, biết kết hợp nhuần nhuyễn giữa NNTN và NNTH

Nhược điểm: Nhóm 1 cần chú ý lấy thêm các ví dụ minh họa.

GV đánh giá mức độ đạt về sử dụng NNTH nhóm 1: Đạt mức độ 3.

- Khi nhóm 2 trình bày, các nhóm khác nghe góp ý và đánh giá:

Ưu điểm: Nhóm 2 đã trình bày được các hướng để phát triển tư duy logic cho HS. Khi trình bày SV đã biết kết hợp giữa NNTN, NNTH một cách nhuần nhuyễn và hình xác.

Nhược điểm: Nên bổ sung thêm các ví dụ minh họa.

GV đánh giá mức độ đạt được về sử dụng NNTH của nhóm 2: Đạt mức độ 3

- Khi nhóm 3 trình bày và giải thích, nhóm khác nghe góp ý và đánh giá:

Ưu điểm: SV đã thực hiện giải được các bài toán trên đúng đắn, trình bày ngắn gọn và logic, lập luận chặt chẽ, sử dụng kí hiệu tương đối chính xác và phù hợp. SV đã đưa ra phương án giải tối ưu cho các bài tập trên.

GV đánh giá mức độ đạt được về sử dụng NNTH của nhóm 2: Đạt mức độ 4

PHỤ LỤC 17

**SVSP Toán khảo sát kỹ năng sử dụng chính xác ngôn ngữ toán học
của HS lớp 10**

A. Phần trắc nghiệm (6.0 điểm)

Câu 1. Phương trình $m^2x^2 - 2(m-1)x + 1 = 0$ có nghiệm kép khi:

- A. $m \leq \frac{1}{2}$; B. $m = 0$ C. $m = \frac{1}{2}; m \neq 0$ D. $m = \frac{1}{2}$

Câu 2: Cho phương trình $\frac{x^2 - 2x - m + 3}{x - 2} = 0$. Tìm m để phương trình có hai nghiệm phân biệt:

- A. $\begin{cases} m > 2 \\ m \neq 3 \end{cases}$ B. $m > 2$ C. $\begin{cases} m > 2 \\ x \neq 2 \end{cases}$ D. $m \in \emptyset$

Câu 3: Điều kiện xác định của phương trình $x^2 - \sqrt{x-2} = 3x - 2 - \sqrt{x-2}$ là:

- A. $x \neq 2$ B. $x < 2$ C. $x > 2$ D. $x \geq 2$

Câu 4. Cho phương trình $2x^2 - (2m - 1)x + 2m - 3 = 0, (*)$ (với m là tham số). Phương trình $(*)$ có hai nghiệm phân biệt. Khi đó tất cả các giá trị của tham số m tìm được là:

- A. $m \leq \frac{5}{2}$ B. $m = \frac{5}{2}$ C. $m > \frac{5}{2}$ D. $m < \frac{5}{2}$

Câu 5 Cho phương trình $x^4 - 4x^2 - m + 5 = 0$. Tìm m để phương trình có bốn nghiệm phân biệt:

- A. $1 < m < 5$ B. $1 < m$ C. $m < 5$ D. $m > 5$

Câu 6 Cho phương trình $x^2 - 13x - 7 = 0$ có hai nghiệm là x_1, x_2 . Giá trị $x_1^2 + x_2^2$ bằng: A. 182 B. 184 C. 183 D. 185

B. Phần tự luận (4.0 điểm)

Bài 1 (2,0 điểm). Tìm điều kiện của m để phương trình sau có nghiệm:

$$\sqrt{2x^2 - mx} - \sqrt{x^2 - 4} = 0$$

Bài 2 (2,0 điểm). Giải và biện luận phương trình với m là tham số.

$$m^2x - 3 = 4x - (m - 1)$$

SVSP Toán phân tích và đồng thời là những đánh giá sơ bộ về chất lượng làm bài của HS như sau:

Trước hết, tất cả các câu trong đề kiểm không phức tạp về mặt tính toán. Nói một cách khác, nếu HS xác định đúng hướng giải chắc chắn sẽ đi đến kết quả một cách dễ dàng. Điều đó cho thấy các đề kiểm tra thiên về việc “khảo sát” tư duy và sử dụng NNTH hơn là kỹ thuật tính toán. Mặt khác, nhiều câu trong đó chứa đựng những tình huống dễ mắc sai lầm về mặt lập luận logic hoặc về mặt NN.

Bài 1: Tìm m để PT: $\sqrt{2x^2 - mx} = \sqrt{x^2 - 4}$ có nghiệm

Dụng ý của bài tập này là kiểm tra khả năng biến đổi tương đương. Mặc dù PT này không tương đương với $x^2 - mx + 4 = 0$. Nếu HS nào quan niệm rằng: $\sqrt{2x^2 - mx} = \sqrt{x^2 - 4} \Leftrightarrow x^2 - mx + 4 = 0$ thì đáp số vẫn “ngẫu nhiên” đúng. Đa số HS lớp ĐC tìm ra đáp án đúng theo cách “ngẫu nhiên”.

Sự “ngẫu nhiên” là ở chỗ: Đáng ra phải nói rằng PT ban đầu có nghiệm khi và chỉ khi PT $x^2 - mx + 4 = 0$ có ít nhất một nghiệm x thỏa mãn điều kiện $|x| \geq 2$, thì HS chỉ nói rằng PT $x^2 - mx + 4 = 0$ có nghiệm.

Khi PT $x^2 - mx + 4 = 0$ có nghiệm, nghiệm sẽ thỏa mãn điều kiện $|x| \geq 2$ (HS dễ thấy điều đó qua định lý Viet). Nhiều HS lớp TN đã giải đúng câu 1 với sự lập luận chặt chẽ, suy luận hợp logic.

Bài 2: Với dụng ý kiểm tra khả năng lập luận logic. HS cần biện luận đủ ba trường hợp của PT bậc 2 có chứa tham số. Nhiều HS chỉ quan tâm đến việc xét dấu của biệt thức Δ , mà quên mất đặt điều kiện để PT trên là PT bậc 2.

Qua sự phân tích sơ bộ trên đây có thể thấy rằng, đề kiểm tra của đợt TN đã thể hiện được dụng ý: khảo sát khả năng lập luận và suy luận logic, khả năng sử dụng chính xác về kí hiệu cú pháp, ngữ nghĩa khi giải phương trình của HS lớp 10 THPT.

PHỤ LỤC 18

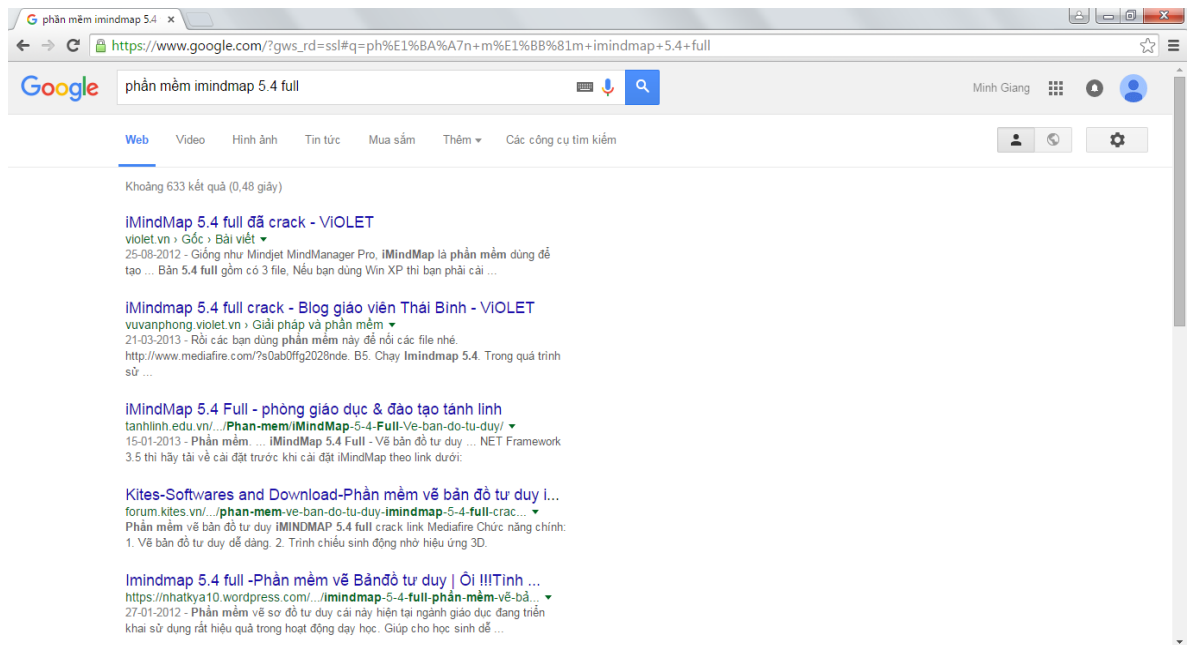
(Giảng viên hướng dẫn SVSP khai thác và sử dụng phần mềm iMindMap thiết kế bản đồ tư duy Ôn tập mạch kiến thức chương logic mệnh đề)

Các bước sau:

Bước 1: Xác định những kiến thức trọng tâm của chương:

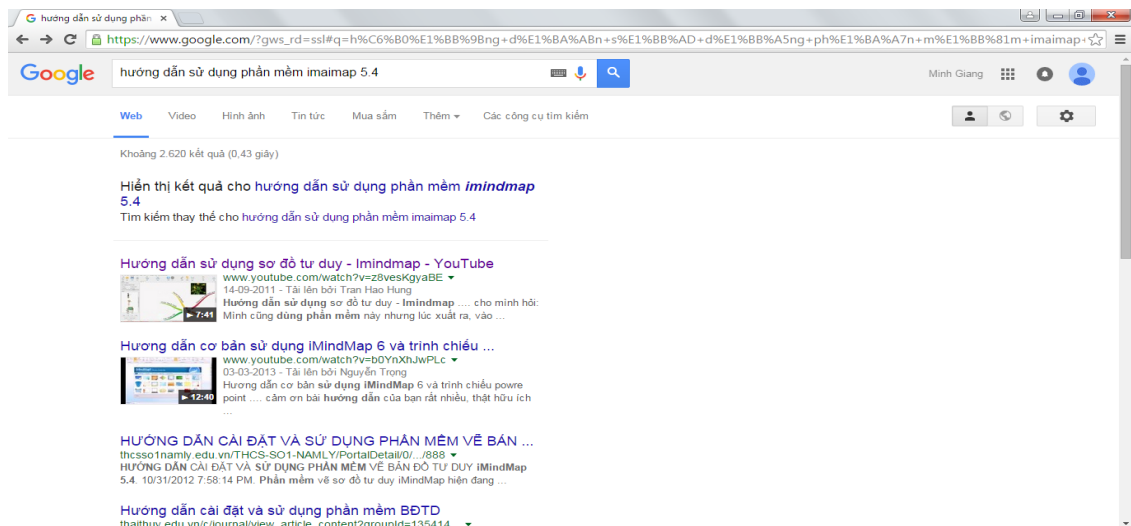
Bước 2: Cài đặt và sử dụng phần mềm **iMindMap** vẽ sơ đồ tư duy:

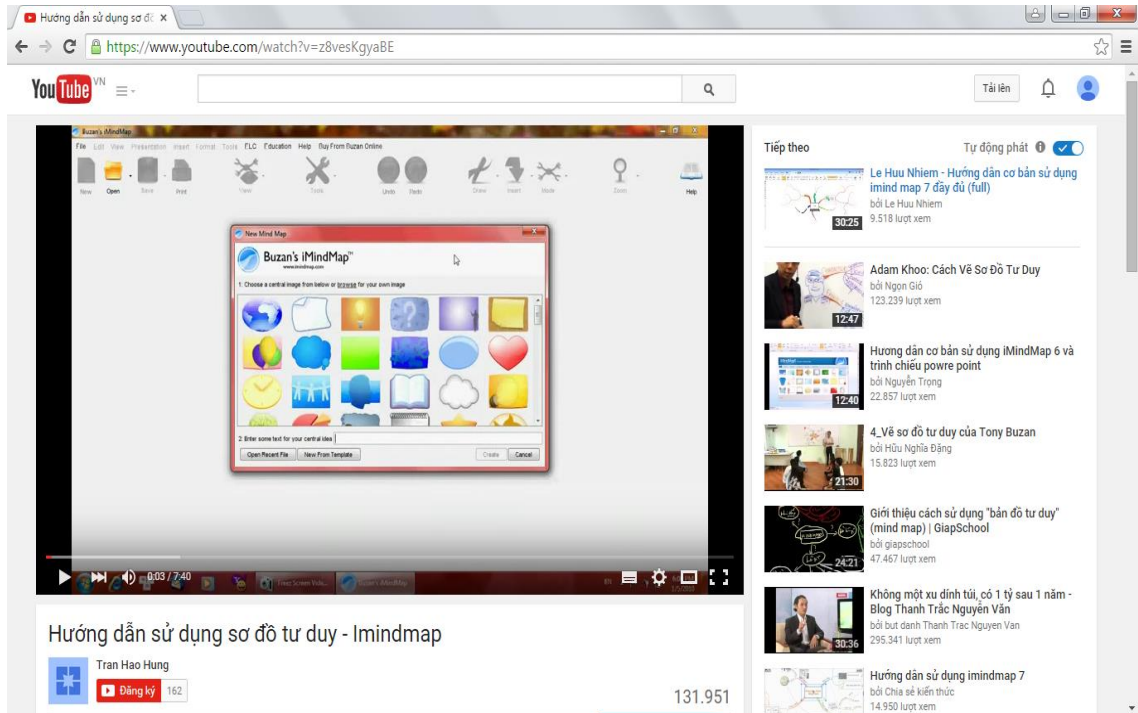
+ Tải về và cài đặt phần mềm **iMindMap** (hình 2.5)



Hình 2.5. Hướng dẫn tải phần mềm iMindMap

+ Xem hướng dẫn sử dụng phần mềm **iMindMap** (hình 2.6)

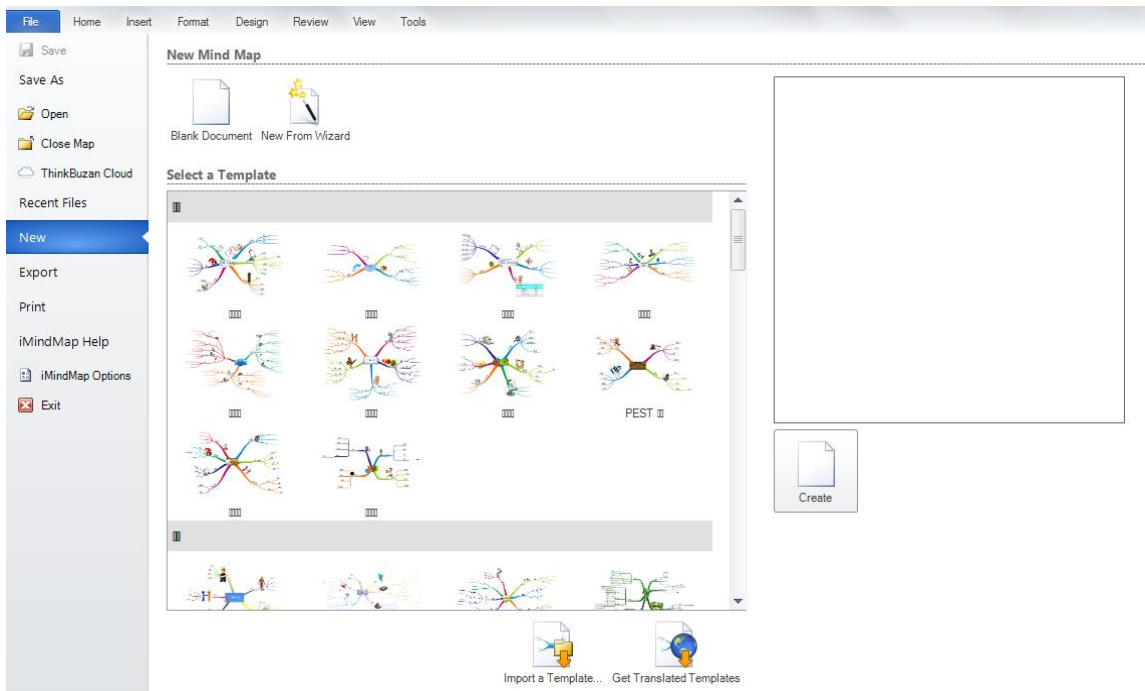


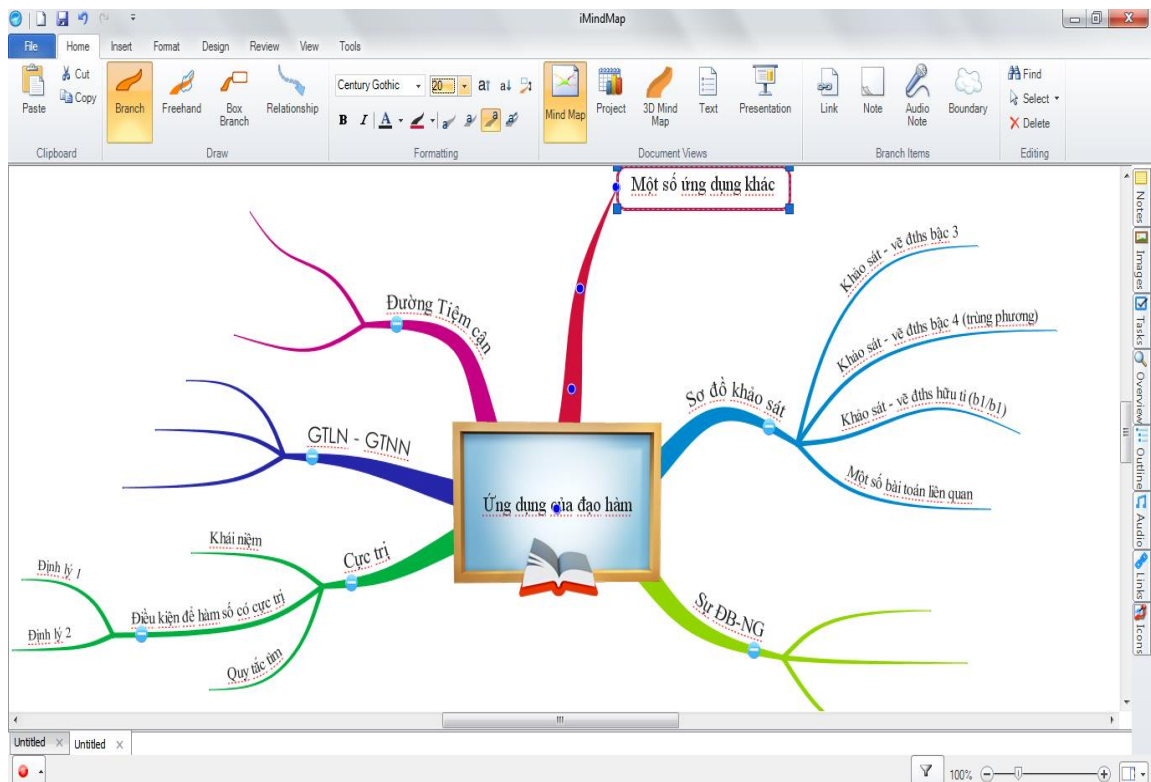
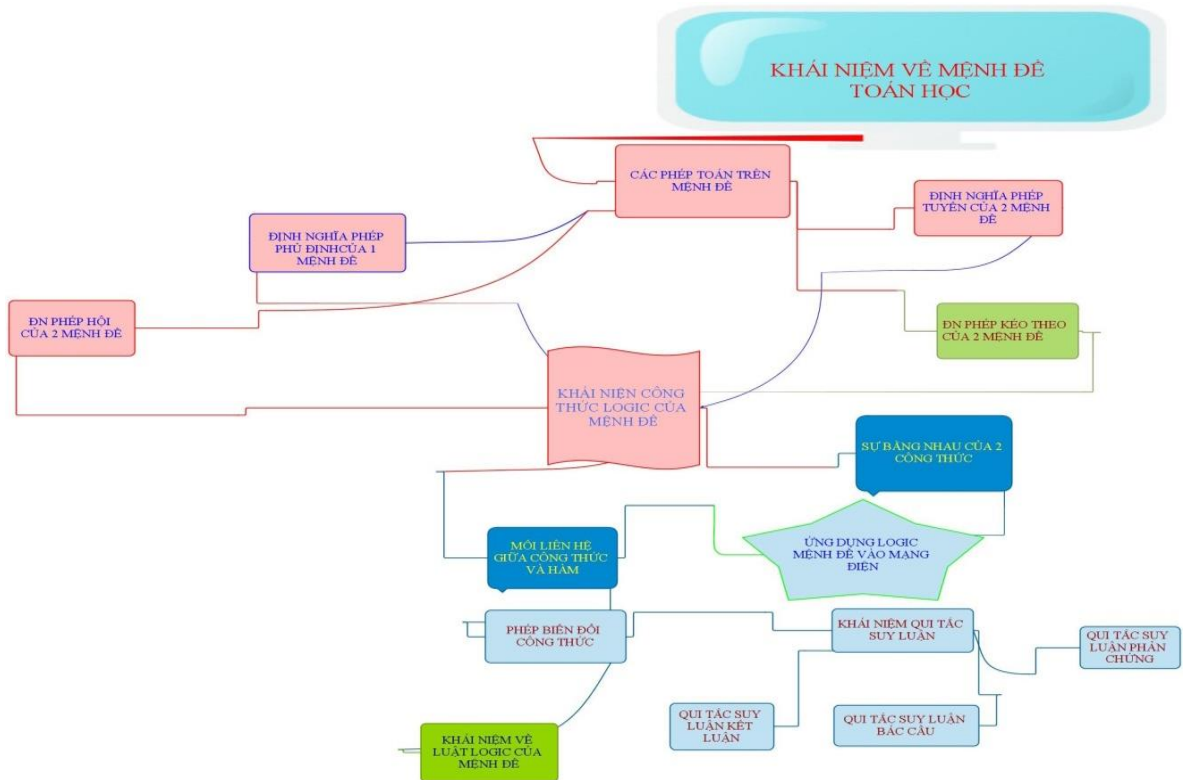


Hình 2.6. Hướng dẫn sử dụng phần mềm

+ Thiết kế bản đồ tư duy:

Một sơ đồ tư duy ở dạng đơn giản có thể tạo ra theo nguyên tắc phát triển ý (dạng cây): từ một chủ đề tạo ra nhiều nhánh lớn, từ mỗi nhánh lớn lại tỏa ra nhiều nhánh nhỏ và cứ thế mở rộng ra vô tận (hình 2.7).

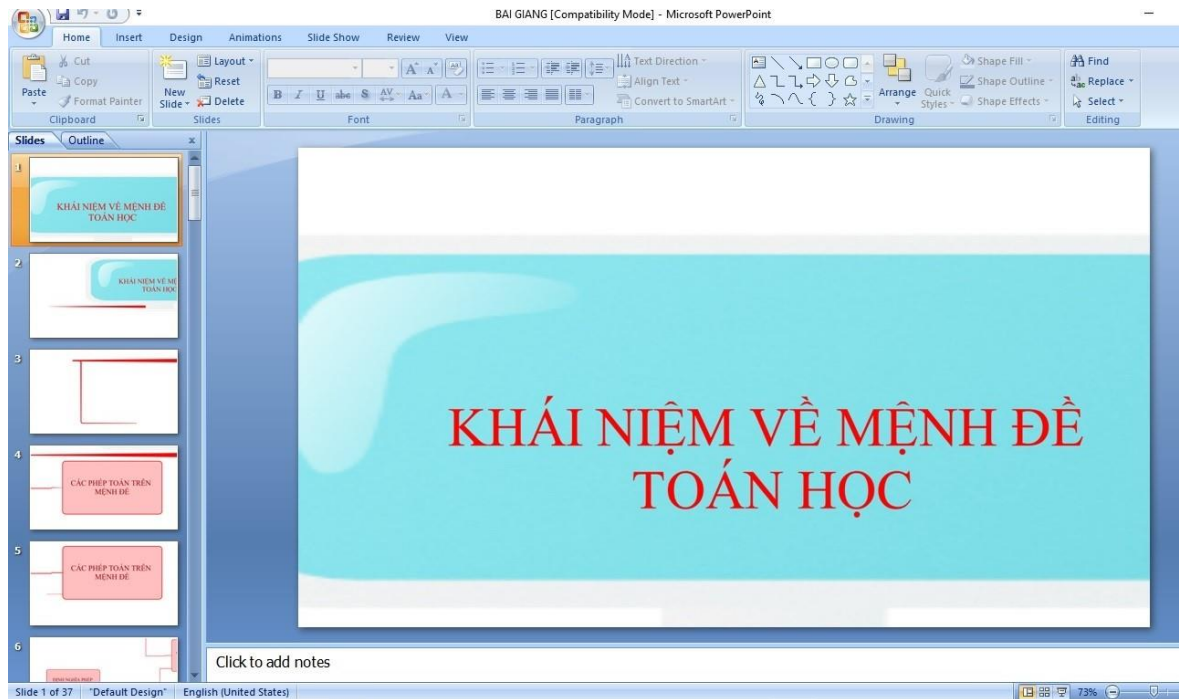




Hình 2.7. Thiết kế bản đồ tư duy

Bước 3: Xuất file iMindMap ra Power Point (Sử dụng hiệu ứng trình chiếu).

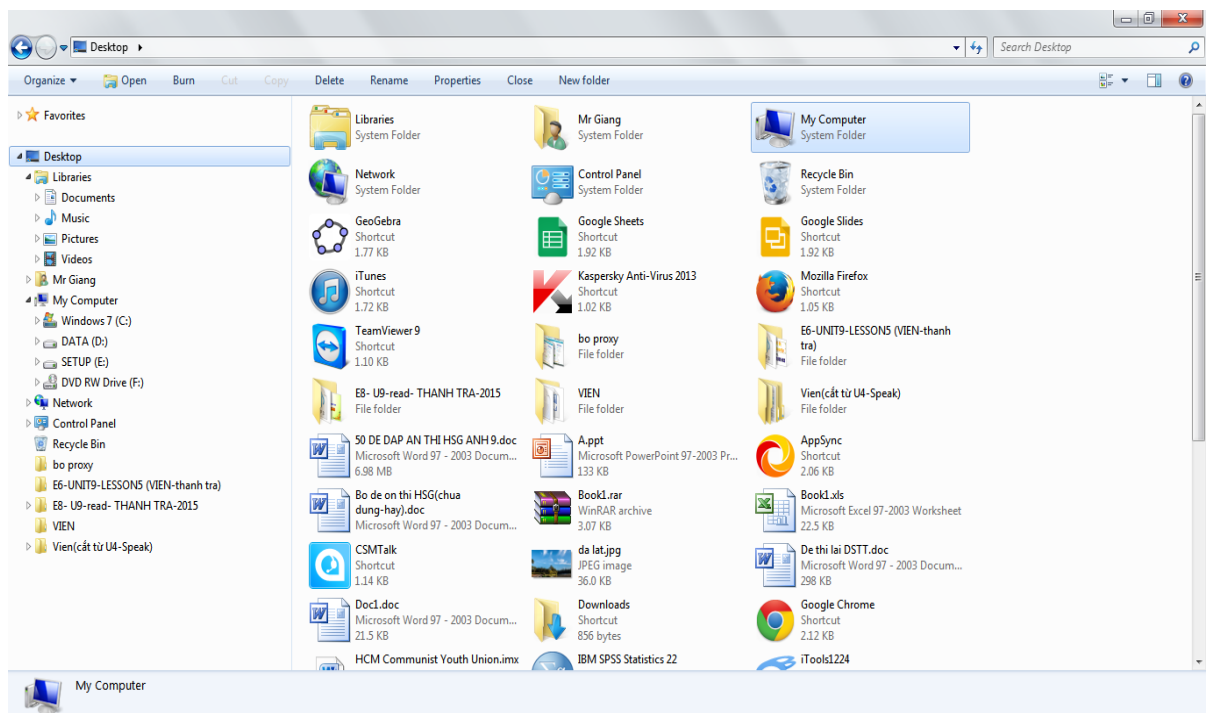
Khi đã hoàn thiện bản đồ tư duy chúng ta cần liên kết với Power Point để thực hiện trình chiếu ta cần làm qua các thao tác sau (hình 2.8):



Hình 2.8. Minh họa các thao tác thực hiện trình chiếu bản đồ tư duy

+ Kích chuột vào file → Export → Interactive Presentation → Export

+ Đặt tên file và lưu vào thư mục định trước (hình 2.9).



Hình 2.9. Đặt tên file và lưu vào thư mục định trước

PHỤ LỤC 19

Nội dung seminar: “Vận dụng kiến thức của Logic toán, sinh viên hãy phân tích các sai lầm của HS trong các tình huống sau đây về mặt lập luận toán học và suy luận logic, nêu biện pháp khắc phục và trình bày lời giải đúng”.

Tình huống 1: Xét xem suy luận trong lời giải sau hợp logic không? Hãy đưa ra lời giải đúng cho bài toán.

Chứng minh rằng nếu $x > -1$ thì $xe^x > -\frac{1}{e}$

Lời giải của một HS như sau: Ta có: $\begin{cases} x > -1 \\ e^x > e^{-1} \end{cases} \Rightarrow xe^x > -e^{-1} \Rightarrow xe^x > -\frac{1}{e}.$

SVSP nhận xét nguyên nhân dẫn đến lời giải sai: Do nhân các vế tương ứng của hai bất đẳng thức cùng chiều (nhưng không tương đương).

Cách khắc phục: Yêu cầu HS xem lại cơ sở dẫn đến phép suy luận:

$$\begin{cases} x > -1 \\ e^x > e^{-1} \end{cases} \Rightarrow xe^x > -e^{-1}$$

Lời giải đúng: HS cần thực hiện các HĐ sau

Xét hàm số $f(x) = xe^x$ với $x \geq -1$.

- Cho $f'(x) = xe^x + e^x \Rightarrow f'(x) = 0 \Rightarrow x = -1$. HS cần lập được bảng biểu diễn sự biến thiên của hàm số:

x	$-\infty$	-1	$+\infty$
$f'(x)$		0	+
$f(x)$		$-\frac{1}{e}$	$+\infty$

Quan sát bảng biến thiên, HS rút ra nhận xét: với $x > -1$ thì $f(x) > f(-1)$ hay $xe^x \geq -\frac{1}{e}.$

Tình huống 2: Tìm chỗ sai và chỉ ra nguyên nhân trong quá trình suy luận sau đây:

$$\text{Xuất phát từ đẳng thức đúng: } \sin 30^\circ = \sin 30^\circ \quad (1)$$

$$\text{Lấy lôgarit cơ số 10 hai vế: } \lg(\sin 30^\circ) = \lg(\sin 30^\circ) \quad (2)$$

$$\text{Do đó: } 2\lg(\sin 30^0) > \lg(\sin 30^0) \quad (3)$$

$$\text{Hay: } \lg(\sin 30^0)^2 \geq \lg(\sin 30^0) \quad (4)$$

$$\text{Nên: } \lg\left(\frac{1}{2}\right)^2 > \lg\frac{1}{2}, \text{ suy ra } \frac{1}{4} > \frac{1}{2} (!) \quad (5)$$

+ SVSP Toán trình bày trước tập thể lớp nguyên nhân dẫn đến sai lầm trong quá trình suy luận trên:

Nguyên nhân dẫn đến kết quả sai mà HS dễ dàng nhận thấy được $\frac{1}{4} > \frac{1}{2}$ là do HS sử dụng phép suy luận logic từ (2) suy ra (3) là chưa đúng, lý do HS chưa quan tâm đến điều kiện của phép suy luận này: Nếu a, b là hai số thực sao cho:

$$a = b < 0 \text{ thì } c.a < b \text{ (} c > 1 \text{)}.$$

Tình huống 3: Chứng minh rằng với mọi $x > 0$, ta có $\sin x < x$.

Lời giải của một HS như sau:

Xét hàm số $f(x) = x - \sin x$, với $x > 0$.

Ta có: $f'(x) = 1 - \cos x = 0 \Rightarrow \sin x < x$ với mọi $x > 0$. Suy ra hàm số $f(x)$ đồng biến trong khoảng $(0; +\infty)$

$$\text{Vậy } x > 0 \Rightarrow f(x) > f(0) \Rightarrow x - \sin x > 0.$$

+ Nguyên nhân sai lầm: HS đã sử dụng phép suy luận không hợp logic: Từ $f(x)$ đồng biến trong khoảng $(0; +\infty)$ không suy ra được $f(x) > f(0)$ với mọi $x > 0$, đây là một phép suy luận không hợp logic vì $0 \notin (0; +\infty)$

+ Cách khắc phục: Hướng dẫn HS xét chiều biến thiên của hàm số trên đoạn $[0; +\infty)$.

+ Lời giải đúng:

Để thấy hàm số $f(x) = x - \sin x$ xác định tại $x = 0$ và $f(0) = 0$.

Xét hàm số $f(x) = x - \sin x$, với $x \in \left[0; \frac{\pi}{2}\right)$. ta có $f'(x) = 1 - \cos x \geq 0$.

Cho $f'(x) = 1 - \cos x = 0 \Rightarrow x = 0$.

Bảng biến thiên:

x	$-\infty$	0	$\frac{\pi}{2}$	$+\infty$
$f'(x)$		0	$+$	
$f(x)$		0	1	

Từ bảng biến thiên, ta thấy $\forall x \in \left(0; \frac{\pi}{2}\right)$ thì $f(x) > f(0) \Rightarrow x - \sin x > 0$ hay $\sin x < x$.

+ Với $x \in \left[\frac{\pi}{2}; +\infty\right)$, dễ thấy: $\sin x < x$.

Vậy $x > 0$ suy ra $\sin x < x$.

PHỤ LỤC 20**Thiết lập ma trận đề kiểm tra**

(Bảng mô tả tiêu chí của các đề kiểm tra)

Cấp độ Chủ đề	Nhận biết	Thông hiểu	Vận dụng		Cộng
			Cấp độ thấp	Cấp độ cao	
<i>Số câu</i> <i>Số điểm</i> <i>Tỉ lệ %</i>	<i>Số câu</i> <i>Số điểm</i>	<i>Số câu</i> <i>Số điểm</i>	<i>Số câu</i> <i>Số điểm</i>	<i>Số câu</i> <i>Số điểm</i>	<i>Số câu</i> <i>... điểm=...%</i>
<i>Số câu</i> <i>Số điểm</i> <i>Tỉ lệ %</i>	<i>Số câu</i> <i>Số điểm</i>	<i>Số câu</i> <i>Số điểm</i>	<i>Số câu</i> <i>Số điểm</i>	<i>Số câu</i> <i>Số điểm</i>	<i>Số câu</i> <i>... điểm=...%</i>
<i>Số câu</i> <i>Số điểm</i> <i>Tỉ lệ %</i>	<i>Số câu</i> <i>Số điểm</i>	<i>Số câu</i> <i>Số điểm</i>	<i>Số câu</i> <i>Số điểm</i>	<i>Số câu</i> <i>Số điểm</i>	<i>Số câu</i> <i>... điểm=...%</i>
<i>Số câu</i> <i>Số điểm</i> <i>Tỉ lệ %</i>	<i>Số câu</i> <i>Số điểm</i>	<i>Số câu</i> <i>Số điểm</i>	<i>Số câu</i> <i>Số điểm</i>	<i>Số câu</i> <i>Số điểm</i>	<i>Số câu</i> <i>... điểm=...%</i>
<i>Số câu</i> <i>Số điểm</i> <i>Tỉ lệ %</i>	<i>Số câu</i> <i>Số điểm</i>	<i>Số câu</i> <i>Số điểm</i>	<i>Số câu</i> <i>Số điểm</i>	<i>Số câu</i> <i>Số điểm</i>	<i>Số câu</i> <i>... điểm=...%</i>
<i>Tổng số câu</i> <i>Tổng số điểm</i> <i>Tỉ lệ %</i>	<i>Số câu</i> <i>Số điểm</i> <i>%</i>	<i>Số câu</i> <i>Số điểm</i> <i>%</i>	<i>Số câu</i> <i>Số điểm</i> <i>%</i>		<i>Số câu</i> <i>Số điểm</i>

PHỤ LỤC 20**Bài kiểm tra số 1**

(Thời gian 60 phút)

Câu 1: (5,0 điểm)

Chứng minh rằng hai tập hợp $\mathcal{A}$ và tập $\mathcal{B} \times \mathcal{C}$ có cùng lực lượng.

Câu 2: (5,0 điểm)

Trên một hội thảo quốc tế có 30 đại biểu nói được tiếng Trung, 40 đại biểu nói được tiếng Pháp và 45 đại biểu nói được tiếng Anh. Trong đó có 20 đại biểu nói được cả tiếng Pháp và tiếng Anh, 16 đại biểu nói được cả tiếng Trung và tiếng Pháp, 12 đại biểu nói được tiếng Trung và tiếng Anh và 5 đại biểu nói được cả 3 thứ tiếng. Hỏi số đại biểu chỉ nói được một thứ tiếng.

Dụng ý của bài kiểm tra:

Câu 1: Nhằm kiểm tra việc sử dụng đúng về mặt ngữ nghĩa và cú pháp của kí hiệu trong khái niệm tập hợp, cách biểu diễn các phần tử của tập $\mathcal{A}$, tập $\mathcal{B} \times \mathcal{C}$. Từ đó, SVSP Toán thiết lập được ánh xạ song ánh từ $\mathcal{A}$ đến tập $\mathcal{B} \times \mathcal{C}$ để chứng minh hai tập hợp trên có cùng lực lượng.

Câu 2: Nhằm kiểm tra SVSP Toán khả năng chuyển đổi từ NNTN sang NNTH và sử dụng các kí hiệu, biểu diễn các tập hợp giao, hiệu, phân bù về mặt ngữ nghĩa, cú pháp để giải quyết các bài toán có nội dung thực tiễn. Mặt khác, giúp SVSP Toán sử dụng được sơ đồ Ven để biểu diễn mối quan hệ giữa các tập hợp trong bài toán trên.

PHỤ LỤC 21**Bài kiểm tra số 2**

(Thời gian 60 phút)

Câu 1 (5,0 điểm)

Chứng minh quy quy tắc suy luận sau bằng hai phương pháp. Hãy phát biểu ý nghĩa của quy tắc suy luận đó, cho ví dụ minh họa quy tắc suy luận như trên.

$$\frac{p \Rightarrow q, r \Rightarrow t}{p.r \Rightarrow q.t}$$

Câu 2 (5,0 điểm)

Tìm phủ định của mệnh đề sau và phát biểu bằng lời

$P(x, y) = "\forall x \in R, \exists y \in R, (3x + 7y = 10)"$, x, y là các biến số thực.

Dụng ý của bài kiểm tra:

Câu 1: Nhằm kiểm tra phương pháp chứng minh một quy tắc suy luận. SV biết sử dụng kí hiệu về công thức suy luận, biết lập bảng giá trị chân lý. Rèn luyện cho SV sử dụng NNTH, NNTN để diễn đạt một công thức Toán học, thực hiện chuyển đổi từ NNTH sang NNTN.

Câu 2: Nhằm kiểm tra khả năng sử dụng kí hiệu của lượng từ tồn tại và với mọi để biểu diễn phủ định của một mệnh đề toán học bằng công thức. Nắm được công thức tìm phủ định của một công thức, SV phát biểu được bằng NN bản thân mệnh đề tìm được.

PHỤ LỤC 22**Bài kiểm tra số 3***(Thời gian: 60 phút).**(Thực hiện trước khi tiến hành seminar)*

Câu 1: (5,0 điểm) Anh (Chị) hãy đánh giá các phép suy luận của học sinh có trong các chứng minh sau: “Cho hình chóp $S.ABC$ có $SA \perp (ABC)$, $(SAB) \perp (ABC)$. Chứng minh rằng $AB \perp BC$ ”.

Một vài lời giải tóm tắt của HS:

Học sinh 1: Dùng $AH \perp SB \Rightarrow AH \perp (SBC) \Rightarrow AH \perp CB$.

Lại có $SA \perp CB \Rightarrow (SAB) \perp CB \Rightarrow AB \perp CB$.

Học sinh 2: Vì $AB \subset (SAB)$ và $BC \subset (SBC)$ nên từ $(SAB) \perp (SBC)$ ta có ngay $AB \perp BC$.

Học sinh 3: Theo giả thiết $SA \perp (ABC)$ mà $AB \perp BC$ nên $(SAB) \perp (SBC)$ (rõ ràng đúng!). Từ đó suy ra điều phải chứng minh.

Câu 2: (5,0 điểm) Anh (Chị) hãy hướng dẫn HS giải bài toán sau bằng cách sử dụng sơ đồ Ven. Chỉ ra những sai lầm mà HS thường gặp và nêu cách khắc phục “Trong số 220 HS khối năm thứ nhất trường ĐHSP có 163 người biết chơi bóng chuyên, 175 người biết chơi bóng bàn, còn lại 24 người không biết chơi môn bóng nào cả. Hỏi có bao nhiêu người không đồng thời chơi được cả hai môn bóng”.

PHỤ LỤC 23

Bài kiểm tra số 4

(Thời gian: 60 phút).

(Thực hiện sau khi tiến hành seminar)

Câu 1: (5,0 điểm) Anh (Chị) hãy chỉ ra các quy tắc suy luận đã dùng trong chứng minh định lý sau và sử dụng sơ đồ để chỉ ra các mắt xích suy luận đó “Chứng minh rằng trong đường tròn nếu hai dây không bằng nhau thì dây lớn hơn có cung bị chắn lớn hơn”.

Câu 2: (5,0 điểm) Anh (Chị) hãy hướng dẫn HS giải bài toán sau. Chỉ ra những sai lầm mà HS thường gặp và nêu cách khắc phục.

Trong một cuộc điều tra có 3 nhân chứng A, B và C cùng ngồi với nhau và nghe ý kiến của nhau. Cuối cùng ban điều tra hỏi lại từng người để tìm xem ai nói đúng. Kết quả là: A và đối kháng nhau, B và C đối lập nhau và C thì bảo A và B đều nói sai. Vậy ban điều tra tin ai?