

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM

VILAXAY VANGCHIA

DAY HỌC GIẢI TÍCH LỚP 11
Ở NƯỚC CỘNG HÒA DÂN CHỦ NHÂN DÂN LÀO
THEO HƯỚNG PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC GIẢI QUYẾT
VẤN ĐỀ TOÁN HỌC CHO HỌC SINH

LUẬN ÁN TIẾN SĨ KHOA HỌC GIÁO DỤC

THÁI NGUYÊN - 2025

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM

VILAXAY VANGCHIA

**DẠY HỌC GIẢI TÍCH LỚP 11
Ở NƯỚC CỘNG HÒA DÂN CHỦ NHÂN DÂN LÀO
THEO HƯỚNG PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC GIẢI QUYẾT
VẤN ĐỀ TOÁN HỌC CHO HỌC SINH**

Ngành: Lý luận và phương pháp dạy học bộ môn Toán học

Mã số: 9140111

LUẬN ÁN TIẾN SĨ KHOA HỌC GIÁO DỤC

Người hướng dẫn khoa học:

- 1. PGS.TS TRỊNH THỊ PHƯƠNG THẢO**
- 2. PGS.TS NGUYỄN TIẾN TRUNG**

THÁI NGUYÊN - 2025

LỜI CAM ĐOAN

Tác giả xin cam đoan luận án “Dạy học giải tích lớp 11 ở nước Cộng hòa Dân chủ nhân dân Lào theo hướng phát triển năng lực giải quyết vấn đề toán học cho học sinh” 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 ai công bố trong bất kì công trình nào khác trước đó.

Thái nguyên, tháng 12 năm 2025

Tác giả luận án

VILAXAY VANGCHIA

LỜI CẢM ƠN

Trước hết, em xin gửi lời cảm ơn chân thành và sâu sắc nhất tới các thầy, cô trong Ban Giám hiệu; quý thầy, cô của Trường Đại học Sư phạm - Đại học Thái Nguyên đã tạo điều kiện thuận lợi nhất cho em hoàn thành luận án này.

Đặc biệt, em xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc đến PGS. TS Trịnh Thị Phương Thảo và PGS. TS Nguyễn Tiến Trung, những người hướng dẫn khoa học đã tận tình chỉ bảo, định hướng, động viên, khích lệ trong suốt quá trình nghiên cứu và hoàn thành luận án.

Tôi cũng xin cảm ơn lãnh đạo, các thầy, cô giáo và các em HS các trường THPT tại tỉnh Xaysomboun và tỉnh Borlykhamxay, nước CHDCND Lào đã nhiệt tình tham gia, hỗ trợ trong quá trình khảo sát thực tiễn và thực nghiệm sư phạm, cung cấp những dữ liệu thực tiễn quý giá để tôi có thể hoàn thành luận án của mình.

Xin gửi lời cảm ơn đặc biệt tới gia đình, bạn bè, đồng nghiệp đã luôn quan tâm, giúp đỡ và động viên tôi trong quá trình học tập và nghiên cứu.

Mặc dù đã rất cố gắng, song chắc chắn luận án không tránh khỏi những hạn chế nhất định. Tôi rất mong nhận được những góp ý chân thành từ quý thầy, cô, các nhà khoa học và bạn đọc để luận án ngày càng hoàn thiện hơn.

Xin trân trọng cảm ơn!

Thái nguyên, tháng 12 năm 2025

Tác giả luận án

VILAXAY VANGCHIA

MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN	i
LỜI CẢM ƠN	ii
MỤC LỤC	iii
KÝ HIỆU VIẾT TẮT	vii
DANH MỤC BẢNG	viii
DANH MỤC HÌNH	x
MỞ ĐẦU	1
1. Lý do chọn đề tài	1
2. Mục đích nghiên cứu	2
3. Câu hỏi nghiên cứu	2
4. Nhiệm vụ nghiên cứu.....	2
5. Khách thể và đối tượng nghiên cứu	3
6. Giả thuyết khoa học	3
7. Phương pháp nghiên cứu	4
8. Những luận điểm đưa ra bảo vệ.....	4
9. Những đóng góp của luận án	5
10. Cấu trúc của luận án.....	5
Chương 1 TỔNG QUAN NGHIÊN CỨU	6
1.1. Tổng quan các nghiên cứu về phát triển năng lực giải quyết vấn đề.....	6
1.1.1. Tổng quan các nghiên cứu bàn về quan niệm, tầm quan trọng của năng lực giải quyết vấn đề trong dạy học toán	6
1.1.2. Tổng quan nghiên cứu về phát triển năng lực giải quyết vấn đề trong toán học	9
1.1.3. Một số bàn luận và đề xuất	12
1.2. Tổng quan các nghiên cứu về dạy học giải quyết vấn đề	14
1.2.1. Tổng quan các nghiên cứu về khái niệm dạy học giải quyết vấn đề	14
1.2.2. Tổng quan nghiên cứu về phương pháp và mô hình dạy học theo hướng phát triển năng lực giải quyết vấn đề	19

1.2.3. Tổng quan các nghiên cứu về thực trạng và thách thức trong dạy học theo hướng phát triển năng lực giải quyết vấn đề	22
1.2.4. Một số bàn luận và đề xuất	25
1.3. Tổng quan các nghiên cứu về dạy học giải tích lớp 11 theo hướng phát triển năng lực giải quyết vấn đề cho học sinh.....	26
1.4. Kết luận chương 1	31
Chương 2 CƠ SỞ LÝ LUẬN	33
2.1. Một số khái niệm cơ bản trong luận án	33
2.1.1. Vấn đề và tình huống có vấn đề.....	33
2.1.1.1. Vấn đề.....	33
2.1.1.2. Giải quyết vấn đề.....	35
2.1.1.3. Tình huống có vấn đề	37
2.1.1.4. Tình huống có vấn đề thực tiễn	39
2.1.1.5. Những cách thông dụng để tạo tình huống có vấn đề	40
2.1.2. Năng lực giải quyết vấn đề toán học.....	41
2.1.2.1. Năng lực	41
2.1.2.2. Năng lực giải quyết vấn đề toán học	42
2.1.2.3. Dạy học theo định hướng phát triển năng lực giải quyết vấn đề	44
2.2. Năng lực giải quyết vấn đề toán học trong dạy học Giải tích.....	46
2.2.1. Các thành tố của năng lực giải quyết vấn đề toán học.....	46
2.2.2. Cấp độ của năng lực giải quyết vấn đề toán học.....	49
2.2.3. Biểu hiện năng lực giải quyết vấn đề toán học của học sinh trong dạy học giải tích lớp 11 tại CHDCND Lào	52
2.2.3.1. Yêu cầu cần đạt trong chương trình giải tích lớp 11 của nước CHDCND Lào.....	52
2.2.3.2. Biểu hiện NLGQVĐ toán học của HS trong dạy học Giải tích lớp 11 tại CHDCND Lào.....	56
2.3. Đánh giá các biểu hiện năng lực giải quyết vấn đề của HS.....	59
2.3.1. Mục tiêu, nội dung đánh giá các biểu hiện của năng lực giải quyết vấn đề trong dạy học toán giải tích lớp 11 tại nước cộng hòa Dân chủ Nhân dân Lào	59

2.3.2. Phương pháp và hình thức đánh giá.....	61
2.3.4. Công cụ đánh giá các biểu hiện của năng lực giải quyết vấn đề	61
Bảng 2.4. Phiếu đánh giá các biểu hiện NLGQVĐ trong dạy học Giải tích lớp 11	62
Bảng 2.5. Mức độ chung của NLGQVĐ của HS	64
2.4. Kết luận chương 2.....	65
Chương 3 CƠ SỞ THỰC TIỄN	66
3.1. Mục đích khảo sát.....	66
3.2. Bối cảnh giáo dục phổ thông Lào	67
3.3. Thực trạng năng lực giải quyết vấn đề của học sinh THPT ở nước CHDCND Lào trong dạy học Giải tích lớp 11	68
3.3.1. Phương pháp và công cụ khảo sát.....	68
3.3.2. Đối tượng khảo sát.....	69
3.3.3. Kết quả khảo sát học sinh	70
3.3.3.1. Kết quả khảo sát bằng bảng hỏi	70
3.3.3.2. Kết quả khảo sát thông qua bài kiểm tra	83
3.3.4. Kết quả khảo sát GV và quan sát thực tế	86
3.4. Một số kết luận rút ra từ khảo sát	92
3.4.1. Một số ưu điểm, hạn chế trong năng lực giải quyết vấn đề trong môn Toán của học sinh THPT ở nước CHDCND Lào	92
3.4.2. Một số thuận lợi, khó khăn trong dạy học môn Toán lớp 11 theo hướng phát triển năng lực giải quyết vấn đề cho học sinh ở nước CHDCND Lào	93
3.4.3. Một số nguyên nhân của thực trạng	93
3.5. Kết luận chương 3.....	95
Chương 4 MỘT SỐ BIỆN PHÁP SỰ PHẠM ĐỂ TỔ CHỨC DẠY HỌC MÔN TOÁN	97
4.1. Định hướng xây dựng biện pháp	97
4.2. Một số biện pháp sự phạm nhằm phát triển năng lực giải quyết vấn đề trong dạy học giải tích lớp 11 cho HS	98
4.2.1. Biện pháp 1: Tổ chức dạy học bằng hệ thống tình huống có vấn đề nhằm phát triển năng lực giải quyết vấn đề cho học sinh thông qua dạy học giải tích.	99

4.2.2. Biện pháp 2: Khai thác lời giải bài toán có chứa sai lầm hoặc chưa đầy đủ để rèn luyện năng lực giải quyết vấn đề cho học sinh	109
4.2.3. Biện pháp 3: Tổ chức cho học sinh giải quyết các tình huống có vấn đề với sự hỗ trợ của công nghệ thông tin và truyền thông trong dạy học giải tích lớp 11 ở nước CHDCND Lào.....	116
4.3. Kết luận.....	128
Chương 5 THỰC NGHIỆM SƯ PHẠM	130
5.1. Mục đích thực nghiệm	130
5.2. Nhiệm vụ thực nghiệm	130
5.3. Tổ chức và nội dung thực nghiệm	131
5.3.1. Tổ chức thực nghiệm	131
5.3.2. Cách thức tiến hành thực nghiệm	134
5.3.3. Nội dung thực nghiệm.....	135
5.4. Kết quả thực nghiệm.....	137
5.4.1. Đánh giá tính hiệu quả và khả thi của các biện pháp.....	138
5.4.2. Đánh giá các biểu hiện của năng lực giải quyết vấn đề của học sinh.....	140
5.4.3. Phân tích kết quả thực nghiệm.....	143
5.4.3.1. Phân tích định tính.....	143
5.4.3.2. Phân tích định lượng	148
5.5. Kết luận chương 5.....	153
KẾT LUẬN	154
DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH ĐÃ CÔNG BỐ CÓ LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN	155
PHỤ LỤC	1
PHỤ LỤC 1. PHIẾU XIN Ý KIẾN GV DẠY TOÁN THPT	1
PHỤ LỤC 2. PHIẾU KHẢO SÁT HỌC SINH.....	4
PHỤ LỤC 3. GIÁO ÁN THỰC NGHIỆM 1	7
PHỤ LỤC 4. GIÁO ÁN THỰC NGHIỆM 2	17
PHỤ LỤC 5. ĐỀ KIỂM SAU THỰC NGHIỆM.....	26

KÝ HIỆU VIẾT TẮT

STT	Cụm từ đầy đủ	Viết tắt
1	Bộ Giáo dục và Thể thao Lào	BGD&TT Lào
2	Cộng hòa Dân chủ Nhân dân Lào	CHDCND Lào
3	Công nghệ thông tin	CNTT
4	Dạy học Giải tích lớp 11	DH GT lớp 11
5	Giải quyết vấn đề	GQVĐ
6	Giáo viên	GV
7	Hoạt động dạy học	HĐDH
8	Học sinh	HS
9	Học sinh trung học phổ thông	HS THPT
10	Năng lực giải quyết vấn đề	NLGQVĐ
11	Năng lực toán học	NLTH
12	Phát triển năng lực giải quyết vấn đề	PT NLGQVĐ
13	Phương pháp dạy học	PPDH
14	Sách giáo khoa	SGK
15	Tình huống có vấn đề	THCVĐ
16	Thực nghiệm sư phạm	TNSP
17	Trung học phổ thông	THPT

DANH MỤC BẢNG

Bảng 2.1.	Phân loại tình huống có vấn đề	39
Bảng 2.2.	Các cấp độ của thành tố năng lực GQVĐ	50
Bảng 2.3.	Nội dung các bài học Giải tích trong sách giáo khoa Toán lớp 11 của nước CHDCND Lào.....	52
Bảng 2.4.	Phiếu đánh giá các biểu hiện NLGQVĐ trong dạy học Giải tích lớp 11 ...	62
Bảng 2.5.	Mức độ chung của NLGQVĐ của HS	64
Bảng 3.1.	Kết quả tự đánh giá về mức độ NLGQVĐ của HS theo từng tiêu chí.....	71
Bảng 3.2.	Kết quả khảo sát về mức độ NL GQVĐ của HS.....	72
Bảng 3.3.	Kết quả khảo sát về mức độ NL GQVĐ của HS.....	72
Bảng 3.4.	Ý kiến học sinh về việc giáo viên đánh giá các biểu hiện của năng lực giải quyết vấn đề	78
Bảng 3.5.	Bối cảnh GV thường đánh giá các biểu hiện của NL giải quyết vấn đề	78
Bảng 3.6.	Kết quả khảo sát HS về mức độ thường xuyên GV thực hiện nhận xét trong dạy học	79
Bảng 3.7.	Kết quả khảo sát HS về mong muốn của bản thân để phát triển NL GQVĐ của mình.....	82
Bảng 3.8.	Bảng phân bố tần số kết quả kiểm tra 60 phút của HS hai lớp 11/2 và 11/3 trường THPT Xaysomboun	85
Bảng 3.9.	Kết quả khảo sát GV về mức độ nhận thức của GV về NLGQVĐ.....	87
Bảng 3.10.	Kết quả khảo sát GV về các công cụ sử dụng trong đánh giá các biểu hiện của NLGQVĐ của HS	89
Bảng 4.1.	Phân tích hệ thống các biện pháp đề xuất	98
Bảng 5.1.	Kết quả tự đánh giá các biểu hiện của NLGQVĐ của HS lớp thực nghiệm và nhóm lớp đối chứng trước khi thực nghiệm của trường THPT Xaysomboun.....	133
Bảng 5.2.	Kết quả tự đánh giá các biểu hiện của NLGQVĐ của HS lớp thực nghiệm và nhóm lớp đối chứng trước khi thực nghiệm của trường THPT NaKhonXay.....	133

Bảng 5.3.	Kết quả ý kiến đánh giá tính hiệu quả của các biện pháp	140
Bảng 5.4.	Đánh giá các biểu hiện của NLGQVĐ của HS sau thực nghiệm.....	141
Bảng 5.5.	Đánh giá các biểu hiện của NLGQVĐ của HS trường THPT Xaysomboun trước và sau	145
Bảng 5.6.	Đánh giá các biểu hiện của NLGQVĐ của HS trường THPT Nakhonxay trước và sau	146
Bảng 5.7.	Phân bố tần số kết quả của bài kiểm tra lớp thực nghiệm và lớp đối chứng	148
Bảng 5.8.	Phân bố tần số (ghép lớp) kết quả của bài kiểm tra lớp TN và lớp ĐC ...	151

DANH MỤC HÌNH

Hình 3.1.	Kết quả khảo sát HS về khả năng phân tích và hiểu dữ kiện, điều kiện bài toán cung cấp	73
Hình 3.2.	Kết quả khảo sát HS về khả năng xác định ngay vấn đề cần giải quyết khi gặp một bài toán	74
Hình 3.3.	Kết quả khảo sát HS về mức độ thường xuyên thực hiện hoạt động liên hệ bài toán hiện tại với các dạng toán đã học trước	75
Hình 3.4.	Kết quả khảo sát HS về mức độ thường xuyên thực hiện hoạt động lập kế hoạch hoặc suy nghĩ về các bước cần thực hiện khi giải toán.....	75
Hình 3.5.	Kết quả khảo sát HS về mức độ thực hiện hoạt động kiểm tra lại kết quả và các bước làm của mình sau khi giải bài toán.....	76
Hình 3.6.	Kết quả khảo sát HS về mức độ thực hiện hoạt động tự sửa chữa mà không cần sự giúp đỡ nếu phát hiện ra sai sót	76
Hình 3.7.	Kết quả khảo sát HS về thái độ khi phải đối mặt với các bài toán khó trong môn Giải tích	77
Hình 3.8.	Kết quả khảo sát HS về vai trò của môn Giải tích trong việc phát triển kỹ năng GQVĐ trong cuộc sống	77
Hình 3.9.	Kết quả khảo sát về nội dung lời nhận xét của GV dạy toán về bài làm hoặc câu trả lời của HS.....	80
Hình 3.10.	Kết quả khảo sát HS về mức độ thường xuyên được GV tổ chức cho HS nhận xét đồng đẳng hoặc tự nhận xét	80
Hình 3.11.	Kết quả khảo sát HS về các yếu tố có thể góp phần nâng cao NLGQVĐ trong môn Giải tích của các em.....	81
Hình 3.12.	Kết quả khảo sát GV về các cách đánh giá các biểu hiện của NLGQVĐ trong môn Toán	88
Hình 3.13.	Thống kê các bài kiểm tra đã được GV chấm theo ba mức độ đánh giá nêu trên một cách rõ ràng và dễ hiểu.....	89
Hình 5.1.	Kết quả học tập của HS lớp thực nghiệm và nhóm lớp đối chứng trước khi thực nghiệm của trường THPT Xaysomboun.....	132
Hình 5.2.	Kết quả học tập của HS lớp thực nghiệm và nhóm lớp đối chứng trước khi thực nghiệm của trường THPT Nakhonxay.....	133
Hình 5.3.	Đánh giá các biểu hiện của NLGQVĐ của HS sau thực nghiệm	142

Hình 5.4.	Phân bố tần số điểm bài kiểm tra lớp thực nghiệm và lớp đối chứng trường THPT Xaysomboun	149
Hình 5.5.	Phân bố tần số điểm bài kiểm tra lớp thực nghiệm và lớp đối chứng trường THPT Nakhonxay	150
Hình 5.6.	Phân bố tần suất điểm kiểm tra lớp TN và lớp ĐC	151
Hình 5.7.	Phân bố tần suất điểm kiểm tra lớp TN và lớp ĐC	152

MỞ ĐẦU

1. Lý do chọn đề tài

1.1. Nước CHDCND Lào hiện đang trong giai đoạn đổi mới mạnh mẽ trên nhiều lĩnh vực, trong đó giáo dục được đặc biệt chú trọng. Để đáp ứng nhu cầu phát triển đất nước, ngành giáo dục Lào cần triển khai những bước cải cách toàn diện nhằm đào tạo nguồn nhân lực chất lượng cao, có đầy đủ kiến thức, kỹ năng, tư duy sáng tạo và phẩm chất đạo đức tốt. Theo định hướng của BGD&TT Lào, Tầm nhìn giáo dục đến năm 2030 và Chiến lược giáo dục đến năm 2025 NL GQVĐ tuy không được nêu trực tiếp bằng thuật ngữ chuyên biệt, nhưng vẫn được thể hiện gián tiếp thông qua các định hướng và nhiệm vụ giáo dục mà chính phủ và Bộ Giáo dục và Thể thao Lào đặt ra như: đào tạo nguồn nhân lực có khả năng ứng dụng khoa học, công nghệ, thông tin hiện đại; đào tạo nghề gắn với nhu cầu thị trường lao động (BGD&TT Lào, 2015).

1.2. Toán học ở bậc THPT là môn học nền tảng, có tính trừu tượng và khái quát cao. Môn học này đặc biệt hiệu quả trong việc phát triển NL phát hiện và GQVĐ cho HS (Pathoumma & Trinh, 2024). Qua việc dạy các khái niệm, định lý và hướng dẫn HS giải bài tập toán, GV có thể thúc đẩy sự phát triển các NL tư duy logic, suy luận và sáng tạo của HS (Polya, 1957). Hơn thế, Toán học đóng vai trò quan trọng và xuất hiện khắp nơi trong đời sống xã hội, từ môi trường làm việc cho đến các lĩnh vực khoa học, thể thao và nghệ thuật (OECD, 2018). Việc nắm vững kiến thức toán học và các kỹ năng như tính toán, mô hình hóa, tư duy logic và GQVĐ là điều cần thiết giúp con người thích ứng và hoạt động hiệu quả trong xã hội hiện đại.

1.3. Tuy nhiên, thực trạng giáo dục tại CHDCND Lào, đặc biệt là việc dạy môn Toán, vẫn còn tồn tại nhiều hạn chế. Quá trình truyền thụ kiến thức chủ yếu vẫn theo phương thức truyền thống, HS ít có cơ hội tham gia nghiên cứu, quan sát, thực nghiệm, sáng tạo và vận dụng kiến thức vào thực tiễn (Pathoumma & Trinh, 2024). Tình trạng này đặc biệt rõ ràng ở cấp THCS và THPT, nơi phương pháp giảng dạy vẫn thiên về lý thuyết và học thuộc lòng, khiến HS thiếu khả năng áp dụng kiến thức vào các tình huống thực tế. Điều này làm hạn chế việc hình thành và phát triển đầy đủ NLGQVĐ của HS, đặc biệt khi các em phải đối diện với những bài toán đòi hỏi tư duy sáng tạo. Do đó, việc đổi mới PPDH môn Toán nhằm phát huy tính tích cực và sáng tạo của HS là một nhu cầu cấp thiết để nâng cao chất lượng giáo dục toán học tại Lào.

1.4. Chương trình Toán học lớp 11 của CHDCND Lào đặt ra mục tiêu cụ thể là phát triển NLTH cho HS, bao gồm: (1) biết nêu câu hỏi và trả lời hợp lý khi lập luận và GQVĐ; (2) sử dụng thành thạo các phương pháp lập luận như quy nạp và suy diễn; (3) xây dựng mô hình toán học từ các tình huống thực tiễn và đưa ra giải pháp phù hợp; (4) thực hiện, trình bày và đánh giá giải pháp GQVĐ; và (5) sử dụng hiệu quả các công cụ, đặc biệt là CNTT trong việc học tập, khám phá và GQVĐ toán học (BGD&TT Lào, 2015). Các yêu cầu này đảm bảo HS lớp 11 được trang bị nền tảng vững chắc về kiến thức và kỹ năng toán học, giúp các em sẵn sàng giải quyết các vấn đề học tập ở những cấp học cao hơn cũng như trong cuộc sống thực tiễn.

Xuất phát từ những lý do trên, tôi lựa chọn nghiên cứu đề tài: ***“Dạy học giải tích lớp 11 ở nước Cộng hòa Dân chủ Nhân dân Lào theo hướng phát triển năng lực giải quyết vấn đề toán học cho HS”***.

2. Mục đích nghiên cứu

Mục đích của luận án là làm rõ cơ sở lý luận và thực tiễn liên quan đến việc PT NLGQVĐ cho HS THPT. Trên cơ sở đó, luận án đề xuất các biện pháp SP cụ thể để tổ chức DH Giải tích lớp 11 tại nước CHDCND Lào theo hướng PT NLGQVĐ cho HS, góp phần nâng cao chất lượng dạy học giải tích lớp 11 tại nước CHDCND Lào.

3. Câu hỏi nghiên cứu

(1) NLGQVĐ của HS trong DH Giải tích lớp 11 bao gồm những thành tố và biểu hiện cụ thể nào?

(2) Thực trạng PT NLGQVĐ cho HS trong DH GT lớp 11 tại Lào hiện nay ra sao, nguyên nhân nào dẫn đến những hạn chế này?

(3) Cần sử dụng các biện pháp SP nào để phát triển hiệu quả NLGQVĐ cho HS trong dạy học Giải tích lớp 11 tại Lào?

4. Nhiệm vụ nghiên cứu

- Nghiên cứu cơ sở lý luận: Làm rõ khái niệm và xác định các thành tố cấu thành của NLGQVĐ trong dạy học Giải tích lớp 11; Xác định khung NLGQVĐ và mô tả chi tiết các biểu hiện cụ thể của NL này trong HĐDH Giải tích lớp 11 tại trường THPT ở CHDCND Lào.

- Đánh giá thực trạng: Khảo sát thực trạng PT NLGQVĐ của HS lớp 11 tại CHDCND Lào thông qua các công cụ nghiên cứu như phiếu khảo sát, phỏng vấn sâu và quan sát lớp học; Phân tích và đánh giá các nguyên nhân dẫn đến những hạn chế trong việc PT NLGQVĐ của HS, bao gồm các yếu tố từ phía GV, HS, chương trình giáo dục và điều kiện môi trường dạy học thực tế ở Lào.

- Đề xuất biện pháp sư phạm: Xây dựng và đề xuất các biện pháp SP cụ thể nhằm tổ chức hiệu quả HĐDH môn Giải tích lớp 11 theo hướng PT NLGQVĐ cho HS, trong đó chú trọng vào việc xây dựng các THCVĐ thực tiễn và khuyến khích HS chủ động tham gia giải quyết. Thiết kế các HĐDH minh họa và các kế hoạch bài học cụ thể phù hợp với đặc thù chương trình giáo dục phổ thông tại CHDCND Lào, sử dụng công nghệ thông tin như một công cụ hỗ trợ việc tổ chức dạy học.

- Thực nghiệm sư phạm: Triển khai TNSP để kiểm nghiệm các biện pháp SP đã đề xuất trong môi trường dạy học thực tế tại các trường THPT được chọn ở Lào; Phân tích, đánh giá hiệu quả của các biện pháp SP thông qua kết quả học tập, các chỉ số đo lường về mức độ phát triển NL của HS, đồng thời thu thập ý kiến phản hồi từ GV và HS nhằm xác nhận tính khả thi và hiệu quả của các biện pháp đã áp dụng.

Các nhiệm vụ nghiên cứu trên sẽ góp phần làm sáng tỏ vấn đề nghiên cứu và tạo cơ sở thực tiễn để cải tiến chất lượng giáo dục toán học, đặc biệt là NLGQVĐ cho HS THPT tại CHDCND Lào.

5. Khách thể và đối tượng nghiên cứu

5.1. Khách thể nghiên cứu: Quá trình DH GT lớp 11 theo định hướng PT NLGQVĐ tại các trường THPT ở nước CHDCND Lào.

5.2. Đối tượng nghiên cứu: Biện pháp sư phạm nhằm PT NLGQVĐ của HS lớp 11 tại trường THPT Xaysomboun, tỉnh Xaysomboun, nước CHDCND Lào.

6. Giả thuyết khoa học

Nếu xây dựng và áp dụng các biện pháp SP phù hợp để tổ chức dạy học Giải tích lớp 11 theo định hướng PT NLGQVĐ cho HS THPT tại nước CHDCND Lào sẽ góp phần nâng cao năng lực GQVĐ cho HS và cải thiện chất lượng dạy học môn Toán nói chung và môn Giải tích lớp 11 nói riêng.

7. Phương pháp nghiên cứu

Luận án sử dụng kết hợp các phương pháp nghiên cứu sau đây:

7.1. Phương pháp nghiên cứu lý luận: Phân tích, tổng hợp và hệ thống hóa các tài liệu khoa học, các công trình nghiên cứu trong nước và quốc tế liên quan đến chủ đề PT NLGQVĐ trong dạy học môn Toán. Trên cơ sở đó, tác giả luận án xây dựng được cơ sở lý luận, khái niệm, các thành tố, cũng như các biểu hiện cụ thể của NLGQVĐ và các biện pháp SP nhằm phát triển NL này cho HS trong dạy học Giải tích lớp 11 tại trường THPT.

7.2. Phương pháp điều tra khảo sát: Sử dụng phiếu điều tra khảo sát, phỏng vấn và quan sát lớp học để thu thập thông tin về thực trạng PT NLGQVĐ của HS lớp 11 trong dạy học Giải tích tại các trường THPT tại CHDCND Lào. Phương pháp này giúp đánh giá được thực trạng và xác định rõ các nguyên nhân dẫn đến những hạn chế trong việc PT NLGQVĐ của HS.

7.3. Phương pháp TNSP: TNSP được triển khai nhằm kiểm nghiệm tính đúng đắn của giả thuyết khoa học, đồng thời đánh giá mức độ khả thi và hiệu quả của các biện pháp SP mà luận án đề xuất. Các số liệu thu thập từ quá trình thực nghiệm được phân tích và đánh giá nhằm kết luận về hiệu quả của việc áp dụng các biện pháp trong thực tiễn dạy học.

8. Những luận điểm đưa ra bảo vệ

Luận án bảo vệ các luận điểm chính sau:

8.1. NLGQVĐ của HS THPT có cấu trúc rõ ràng và có thể đánh giá được: Luận án xác định rằng NLGQVĐ của HS THPT không chỉ là khả năng giải quyết các THCVĐ mà còn bao gồm việc huy động linh hoạt các kiến thức, kỹ năng, thái độ và kinh nghiệm để đạt được kết quả hiệu quả trong học tập và cuộc sống. Các thành tố cấu thành và cấp độ biểu hiện của NL này được luận án làm rõ, phù hợp với điều kiện thực tiễn giáo dục ở các trường THPT tại nước CHDCND Lào.

8.2. Các biện pháp sư phạm được đề xuất trong luận án có tính khả thi và hiệu quả trong việc PT NLGQVĐ cho HS trong dạy học giải tích 11. Luận án bảo vệ luận điểm rằng việc thiết kế các THCVĐ trong dạy học Giải tích lớp 11, kết hợp với phương pháp dạy học tích cực, ứng dụng công nghệ thông tin và tổ chức hoạt động học phù hợp với bối cảnh giáo dục của Lào, là các biện pháp khả thi và hiệu quả. Kết quả thực nghiệm sư phạm đã chứng minh rằng các biện pháp này góp phần phát triển rõ rệt NLGQVĐ cho HS, đồng thời nâng cao chất lượng dạy học môn Toán lớp 11 tại nước CHDCND Lào.

9. Những đóng góp của luận án

9.1. Về mặt lý luận

Luận án làm rõ khái niệm NLGQVĐ của HS THPT; phân tích đặc điểm, bản chất của dạy học theo hướng PT NLGQVĐ thông qua HĐDH Giải tích lớp 11. Đồng thời, luận án đã xác định và mô tả chi tiết các thành tố cũng như các cấp độ biểu hiện của NLGQVĐ, góp phần làm cơ sở lý luận cho việc hình thành, bồi dưỡng và đánh giá NL này ở HS THPT.

9.2. Về mặt thực tiễn

Luận án đề xuất các biện pháp SP cụ thể, khả thi nhằm tổ chức dạy học môn Toán (Giải tích lớp 11) ở CHDCND Lào theo định hướng PT NLGQVĐ cho HS, qua đó nâng cao hiệu quả dạy học môn Toán tại các trường THPT.

Luận án xây dựng hệ thống bài tập và THCVĐ gắn liền với thực tiễn, cung cấp nguồn tài liệu tham khảo hữu ích cho GV Toán THPT tại CHDCND Lào, giúp GV thuận lợi hơn trong việc vận dụng các biện pháp SP đề xuất vào quá trình dạy học.

10. Cấu trúc của luận án

Ngoài phần Mở đầu, Kết luận, Tài liệu tham khảo và các Phụ lục, luận án được cấu trúc thành 5 chương cụ thể như sau:

Chương 1: Tổng quan nghiên cứu

Chương 2: Cơ sở lý luận

Chương 3: Cơ sở thực tiễn

Chương 4: Một số biện pháp SP nhằm tổ chức dạy học Giải tích lớp 11 theo hướng PT NLGQVĐ cho HS tại nước CHDCND Lào

Chương 5: Thực nghiệm sư phạm

Chương 1

TỔNG QUAN NGHIÊN CỨU

1.1. Tổng quan các nghiên cứu về phát triển năng lực giải quyết vấn đề

1.1.1. Tổng quan các nghiên cứu bàn về quan niệm, tầm quan trọng của năng lực giải quyết vấn đề trong dạy học toán

Năng lực giải quyết vấn đề (NLGQVĐ) được xem là một trong những mục tiêu cốt lõi của giáo dục hiện đại trên thế giới. Trong bối cảnh thế kỷ 21, người học cần được trang bị khả năng tư duy và giải quyết vấn đề để thích ứng với những thay đổi không ngừng của xã hội tri thức. Nhiều nghiên cứu đã chỉ ra rằng việc rèn luyện NLGQVĐ góp phần giúp HS học cách học thay vì chỉ ghi nhớ máy móc, từ đó nâng cao động lực và chuẩn bị cho các em những kỹ năng cần thiết của thế kỷ mới (Greiff et al., 2013). Đặc biệt trong giáo dục toán học, giải quyết vấn đề vừa là mục tiêu, vừa là phương tiện để phát triển tư duy bậc cao cho HS. Chương trình Đánh giá HS Quốc tế PISA cũng nhấn mạnh năng lực này khi coi “giải quyết vấn đề toán học” là một thành tố quan trọng của năng lực toán học, yêu cầu HS biết vận dụng kiến thức để giải quyết tình huống thực tiễn. Tại Việt Nam, Chương trình giáo dục phổ thông 2018 đã xác định NLGQVĐ toán học là một trong năm năng lực toán học chuyên biệt cần hình thành và phát triển cho HS phổ thông (Bộ Giáo dục và Đào tạo, 2018). Điều này phản ánh tầm quan trọng đặc biệt của NLGQVĐ trong dạy học toán, đồng thời thúc đẩy nhiều nghiên cứu nhằm tìm ra cách thức hiệu quả để phát triển năng lực này cho người học (Nguyễn Bá Kim, 2015).

Về mặt khái niệm, NLGQVĐ toán học được hiểu là khả năng huy động tổng hợp kiến thức, kỹ năng, tư duy toán học và các kinh nghiệm đã có để tìm ra giải pháp tối ưu cho một tình huống hoặc bài toán không quen thuộc. Nói cách khác, đó là khả năng phát hiện vấn đề và giải quyết vấn đề một cách hiệu quả. Năng lực này mang tính phức hợp, bao gồm nhiều thành tố từ nhận thức đến thái độ, chứ không chỉ thuần túy là một kỹ năng đơn lẻ. Theo một số nhà nghiên cứu, NLGQVĐ cấu thành bởi tổ hợp các kỹ năng và thao tác tư duy đặc thù. Chẳng hạn, Nguyễn Ngọc Hà & Nguyễn Văn Thái Bình (2020) cho rằng NLGQVĐ là tập hợp các kỹ năng, thao tác tư duy và hành động nhằm giải quyết hiệu quả các nhiệm vụ của bài toán. Phan Anh Tài (2014) cũng nhấn mạnh NLGQVĐ trong môn Toán được thể hiện thông qua các hoạt động ở toàn bộ quá trình

giải quyết vấn đề, từ phát hiện đến thực hiện và đánh giá kết quả. Ở góc độ quốc tế, Rajkumar & Hema (2019) mở rộng quan niệm khi xem NLGQVĐ toán học là khả năng giải quyết các vấn đề toán học trong thế giới thực bằng cách vận dụng công nghệ và kỹ năng tư duy một cách hiệu quả. Từ các quan niệm trên, có thể hiểu NLGQVĐ toán học là khả năng xác định và giải quyết thành công một vấn đề toán học chưa biết trước bằng cách vận dụng sáng tạo hệ thống kiến thức, kỹ năng và kinh nghiệm phù hợp. Nói cách khác, người có năng lực này không chỉ biết cách giải bài toán mà còn biết vì sao chọn cách đó và có thể đánh giá, điều chỉnh giải pháp nếu cần. Quan niệm như vậy giúp phân biệt rõ năng lực với kỹ năng: kỹ năng giải bài tập chỉ là một thành phần của năng lực, trong khi năng lực bao hàm cả kiến thức, tư duy sáng tạo và thái độ tích cực trước vấn đề cần giải quyết.

Trong lịch sử giáo dục toán học, GQVĐ vừa là nội dung dạy học, vừa là phương pháp phát triển tư duy cho HS. G. Polya được coi là người đặt nền móng cho giáo dục GQVĐ trong toán học. Ông cho rằng quá trình giải một bài toán gồm bốn bước cơ bản: *hiểu vấn đề, xây dựng kế hoạch giải, thực hiện kế hoạch và kiểm tra kết quả*. Nếu người giải gặp bế tắc, họ có thể sử dụng một số chiến lược thử nghiệm (phương pháp tìm tòi, suy luận linh hoạt) như vẽ hình minh họa, giải quyết bài toán tương tự đơn giản hơn, phân tích ngược từ kết quả mong muốn, thử sai có kiểm soát,... (Polya, 1997). Những chiến lược này giúp người học tìm được hướng đi khi chưa có lời giải ngay, qua đó rèn luyện tư duy linh hoạt và sáng tạo. Tiếp nối công trình của Polya, A. Schoenfeld (1985) đã phát triển một khung lý thuyết toàn diện về tư duy giải toán, nhấn mạnh bốn yếu tố ảnh hưởng đến kết quả giải quyết vấn đề: (1) *Kiến thức*: bao gồm kiến thức toán học liên quan và hiểu biết về thế giới thực trong bối cảnh bài toán; (2) *Các chiến lược giải quyết vấn đề*: tức là những phương pháp tìm tòi, suy luận linh hoạt mà người giải có thể vận dụng. (3) *Sự kiểm soát (siêu nhận thức)*: khả năng tự giám sát, điều chỉnh quá trình suy nghĩ của bản thân; (4) *Hệ thống niềm tin*: những quan niệm và thái độ của người học về toán học cũng như về chính bản thân họ (Schoenfeld, 1985; 2013). Ông cho rằng để HS trở thành người giải quyết vấn đề hiệu quả, việc dạy học cần chú trọng không chỉ truyền thụ kiến thức toán học mà còn phải rèn luyện cho các em tư duy chiến lược và khả năng tự điều chỉnh khi giải toán (Schoenfeld, 2013). Những HS thiếu kỹ năng tự đặt câu hỏi

như “Ta đang làm gì? Bước tiếp theo là gì? Kết quả này liệu có hợp lý không?” thường dễ lúng túng khi gặp bài toán lạ. Do vậy, PT NLGQVĐ đòi hỏi phải rèn luyện cho HS thói quen tư duy phản tỉnh về chính quá trình giải toán của mình.

Ở góc độ giáo dục học, John Dewey (1933) xem GQVĐ là cốt lõi của quá trình “tư duy phản tỉnh” (*reflective thinking*). Theo Dewey, việc học bắt đầu từ một tình huống có vấn đề - tức một tình huống gây ra sự phân vân, hoài nghi cho người học - buộc họ phải chủ động điều tra, tìm hiểu để giải quyết sự không chắc chắn đó (Dewey, 1933). Người học khi đối mặt với vấn đề sẽ hình thành giả thuyết, thử nghiệm giả thuyết và quan sát kết quả, từ đó điều chỉnh suy nghĩ để tiến gần đến lời giải. Quan điểm của Dewey đặt nền móng cho triết lý giáo dục “học qua làm” (*learning by doing*), nhấn mạnh rằng HS phát triển hiểu biết mới thông qua trải nghiệm trực tiếp việc GQVĐ thực tiễn. Triết lý này phù hợp với các lý thuyết kiến tạo hiện đại, vốn cho rằng HS *xây dựng* kiến thức cho riêng mình dựa trên kinh nghiệm và tương tác với môi trường học tập tích cực.

Như vậy, cả các nhà toán học lẫn các nhà giáo dục đều khẳng định vai trò trung tâm của GQVĐ trong học tập toán. Các quan điểm từ Polya, Schoenfeld cho đến Dewey tuy tiếp cận từ những hướng khác nhau nhưng đều thống nhất: học toán không chỉ để biết kiến thức, mà quan trọng hơn là để hình thành tư duy GQVĐ một cách độc lập, sáng tạo. Thậm chí, dự án về năng lực toán học KOM tại Đan Mạch do Niss chủ trì đã liệt kê “NLGQVĐ toán học” như một năng lực cốt lõi của người học toán, bao gồm các khả năng: nhận biết và đặt được bài toán, giải quyết được bài toán và lý giải được lời giải, cũng như đánh giá được tính hợp lý của kết quả (Niss, 2003). Điều này cho thấy NLGQVĐ là một cấu phần thiết yếu của năng lực toán học nói chung và cần được ưu tiên bồi dưỡng trong chương trình giáo dục toán ở mọi cấp học.

Với các nghiên cứu tại CHDCND Lào, quan niệm về NL GQVĐ thường được tiếp cận gián tiếp qua các khái niệm “tích cực hoá hoạt động học tập” (Khamkhong, 2010), “rèn luyện hoạt động trí tuệ” (Somchay, 2023), hay “hợp tác trong học tập” (Vongsy, 2024). Các luận án nhấn mạnh rằng mục tiêu của dạy học toán không chỉ là truyền thụ kiến thức mà còn là bồi dưỡng tư duy, năng lực nhận diện và xử lý tình huống mới. Điều này hàm ý rằng GQVĐ được coi là một năng lực cốt lõi để học sinh thích ứng với thực tiễn, dù chưa được định nghĩa một cách hệ thống. Tuy vậy, các công trình chưa xây dựng

khung lý luận riêng về GQVĐ, mà thường xem nó như kết quả tất yếu của việc đổi mới phương pháp dạy học. Điều này tạo ra khoảng trống nghiên cứu về khái niệm, cấu trúc và chỉ báo của GQVĐ trong dạy học toán phổ thông ở Lào.

1.1.2. Tổng quan nghiên cứu về phát triển năng lực giải quyết vấn đề trong toán học

Trên thế giới, chủ đề PT NLGQVĐ toán học đã được nghiên cứu rộng rãi từ nửa sau thế kỷ 20 đến nay. Về chính sách giáo dục, nhiều quốc gia có nền giáo dục tiên tiến đã đưa GQVĐ vào chương trình toán như một mục tiêu trọng tâm. Chẳng hạn, Hội đồng GV Toán học Quốc gia Hoa Kỳ (NCTM) ngay từ thập niên 1980 đã khuyến nghị lấy GQVĐ làm trung tâm của dạy học toán. Bộ *Nguyên tắc và Tiêu chuẩn cho Toán học Trường học* xác định “Problem Solving” là một trong năm tiêu chuẩn quá trình cốt lõi, cần được phát triển ở mọi cấp học (NCTM, 2000). Tương tự, Singapore - quốc gia luôn dẫn đầu các kỳ đánh giá toán quốc tế - đã xây dựng chương trình giáo dục toán với khung năng lực đặt giải quyết vấn đề ở vị trí trung tâm, bao quanh là các thành tố hỗ trợ như kiến thức khái niệm, kỹ năng, các quy trình, tư duy và thái độ (Kaur, 2014). Trong một tổng kết, Kaur (2014) cho biết mọi cải cách chương trình toán ở Singapore từ 1945 đến nay đều nhằm nhấn mạnh hơn nữa việc dạy cho HS biết cách giải quyết các bài toán thực tiễn, coi đó là thước đo thành công của việc học toán. Ở Nhật Bản, một tiếp cận nổi bật để PT NLGQVĐ cho HS là thông qua nghiên cứu bài học (Lesson Study) gắn với “phương pháp mở” trong dạy học toán. Isoda (2011) mô tả rằng phương pháp giải quyết vấn đề trong giáo dục toán ở Nhật - một sản phẩm của quá trình Lesson Study - khuyến khích GV (GV) thiết kế mỗi tiết học xoay quanh một vấn đề cốt lõi và tổ chức cho HS tự khám phá nhiều cách giải khác nhau. GV Nhật Bản thường đưa ra những bài toán mở hoặc bài toán gắn với tình huống thực tế, sau đó đóng vai trò là người dẫn dắt để HS thảo luận và trình bày ý tưởng. Cách tiếp cận này được xem là chìa khóa phát triển tư duy độc lập và năng lực học tập suốt đời cho HS Nhật Bản.

Bên cạnh các định hướng từ chính sách, giới học thuật quốc tế cũng đã thực hiện nhiều nghiên cứu thực nghiệm nhằm tìm ra phương pháp hiệu quả nâng cao NLGQVĐ cho người học. Một số nghiên cứu tập trung vào việc hướng dẫn tường minh các chiến lược giải toán. Ví dụ, Lesh & Zawojewski (2007) đã xây dựng các giáo án dạy học trong đó HS được học và thực hành những thủ pháp giải toán kinh điển của Polya (như vẽ sơ

đồ, suy luận tương tự, giả thiết tạm...). Kết quả thực nghiệm cho thấy khi HS nắm vững quy trình phân tích một bài toán và có “kho” chiến lược đa dạng, các em cải thiện rõ rệt khả năng tìm ra hướng giải quyết cho những bài toán khó. Một số nghiên cứu khác lại chú trọng rèn luyện kỹ năng siêu nhận thức cho HS - tức là dạy HS cách suy nghĩ về chính tư duy của mình khi giải toán. Schoenfeld (1985) đã thử nghiệm việc hướng dẫn HS tự đặt câu hỏi trong lúc giải bài, chẳng hạn: *“Mục tiêu của bài toán là gì? Bước tiếp theo ta nên làm gì? Kết quả này liệu có hợp lý chưa?”* Kết quả cho thấy phương pháp này giúp HS nâng cao khả năng kiểm soát và điều chỉnh suy nghĩ, từ đó nâng cao hiệu quả GQVĐ (Schoenfeld, 1985). Ngoài ra, học tập hợp tác cũng được sử dụng như một công cụ PT NLGQVĐ. Một nghiên cứu tổng kết của Törner, Schoenfeld & Reiss (2007) về tình hình dạy học GQVĐ ở nhiều nước chỉ ra rằng khi HS làm việc theo nhóm nhỏ để giải các bài toán mở, các em học được cách chia sẻ ý tưởng, tranh luận và tổng hợp các phương án khác nhau, qua đó không chỉ kỹ năng GQVĐ được cải thiện mà kỹ năng giao tiếp toán học của HS cũng tiến bộ đáng kể (Törner et al., 2007). Xu hướng dạy học toán theo hướng mở - tức là tạo cơ hội cho HS đưa ra nhiều cách tiếp cận khác nhau - ngày càng phổ biến: GV có thể đưa vào chương trình những bài toán nhiều lời giải hoặc bài toán gắn với tình huống phức tạp, khuyến khích HS sáng tạo thay vì rập khuôn theo một mẫu có sẵn. Ở Anh và Úc, các chương trình toán gần đây đều lồng ghép các vấn đề thực tiễn liên môn để HS vận dụng tổng hợp kiến thức nhiều lĩnh vực khi giải quyết (English, 2016). Những nhiệm vụ như vậy giúp HS thấy toán học không tách rời đời sống, đồng thời rèn luyện khả năng mô hình hóa tình huống thực tế bằng ngôn ngữ toán học - một kỹ năng quan trọng trong GQVĐ.

Song song với việc đề xuất phương pháp dạy, các nghiên cứu cũng quan tâm đến đánh giá năng lực GQVĐ nhằm đo lường sự tiến bộ của HS. Greiff, Holt & Funke (2013) gợi ý rằng muốn đánh giá toàn diện năng lực này cần xem xét cả NLGQVĐ tĩnh (khi đề bài cung cấp đủ thông tin) lẫn vấn đề tương tác (người giải phải tự tìm hiểu thêm thông tin) và thậm chí là vấn đề hợp tác (nhiều người cùng tham gia giải). Tư tưởng này đã được phản ánh trong các kỳ đánh giá quốc tế gần đây: đề thi không chỉ đòi hỏi HS tìm đáp số cuối cùng mà còn đánh giá cách các em khám phá, tương tác với dữ kiện và phối hợp với bạn bè để giải quyết vấn đề. Ví dụ, PISA 2015 lần đầu tiên đưa vào phần thi giải

quyết vấn đề hợp tác, yêu cầu HS phối hợp với “đồng đội ảo” trên máy tính để cùng giải quyết tình huống. Xu hướng này cho thấy cộng đồng giáo dục đánh giá cao quá trình tư duy và kỹ năng mềm của HS, chứ không chỉ quan tâm đến kết quả bài làm.

Nhìn chung, nghiên cứu quốc tế đã xây dựng được một nền tảng tri thức phong phú về PT NLGQVĐ trong toán học. Các kết quả cho thấy việc dạy học định hướng GQVĐ đòi hỏi sự thay đổi quan trọng: từ chỗ dạy truyền thụ kiến thức và thuật toán, giáo dục cần chuyển sang dạy HS cách tư duy và tự học. GV trong lớp học GQVĐ đóng vai trò hướng dẫn, gợi mở hơn là người giải thích sẵn mọi thứ, còn HS là chủ thể tích cực tự khám phá kiến thức. Đồng thời, chương trình và đánh giá cũng phải điều chỉnh để tạo “đất diễn” cho HS thực hành giải những bài toán đa dạng, có tính thử thách, từ đó hình thành năng lực một cách bền vững (Lesh & Zawojewski, 2007; Schoenfeld, 2013).

Tại khu vực Đông Nam Á, nhiều quốc gia cũng chủ động tiếp thu xu hướng quốc tế này. Singapore như đã đề cập từ lâu đã lấy GQVĐ làm triết lý xuyên suốt trong dạy học toán (Kaur, 2014). Ở Malaysia, Lim et al. (1999) khảo sát năng lực giải quyết bài toán phi truyền thống của các GV trẻ mới ra trường và phát hiện nhiều GV còn lúng túng khi đối mặt với bài toán không quen. Kết quả này đã thúc đẩy các chương trình bồi dưỡng GV tại Malaysia bổ sung nội dung về phương pháp giảng dạy GQVĐ, chẳng hạn tổ chức cho GV *tập giải* các bài toán mở và thảo luận chiến lược trước khi đứng lớp (Lim et al., 1999). Tại Indonesia, việc cải cách giáo dục toán theo hướng Realistic Mathematics Education (RME) từ đầu những năm 2000 đã cho thấy hiệu quả tích cực. HS Indonesia được học toán qua các tình huống thực tế gần gũi, từ đó dần hình thành kỹ năng tự thiết lập và GQVĐ. Sembiring, Hadi & Dolk (2008) báo cáo rằng sau vài năm áp dụng RME trên diện rộng, HS Indonesia cải thiện đáng kể khả năng giải các bài toán ứng dụng, biết cách mô hình hóa bài toán thực tiễn bằng ngôn ngữ toán và trình bày lập luận rõ ràng hơn (Sembiring et al., 2008). Những thành công này khuyến khích Indonesia tiếp tục mở rộng RME như một chiến lược trọng tâm để nâng cao năng lực GQVĐ và tư duy phản biện cho HS. Đối với các nước đang phát triển như Lào và Campuchia, do hạn chế về nguồn lực và kinh nghiệm, nghiên cứu về giáo dục toán nói chung và GQVĐ nói riêng còn khá khiêm tốn. Tuy vậy, những nước này đang tích cực học hỏi mô hình của các nước láng giềng và các tổ chức quốc tế. Chẳng hạn, Lào thường

xuyên tham gia các hội thảo khu vực của SEAMEO về giáo dục toán và bắt đầu đưa vào chương trình một số hoạt động dạy học theo dự án nhỏ để rèn luyện kỹ năng GQVĐ cho HS bước đầu (Pathoumma & Trinh, 2024). Nhìn chung trong khu vực, xu thế chung là nhấn mạnh dạy học toán theo hướng phát triển năng lực, trong đó GQVĐ là trọng tâm. Mỗi quốc gia có cách tiếp cận riêng phù hợp bối cảnh, nhưng đều hướng tới mục tiêu cuối cùng: giúp HS sử dụng được kiến thức toán học một cách linh hoạt, hiệu quả để giải quyết những thách thức thực tế trong cuộc sống.

Với các nghiên cứu tại CHDCND Lào, phát triển GQVĐ trong toán học được triển khai chủ yếu thông qua việc:

- + Sử dụng phương pháp dạy học tích cực: Khamkhong (2010) và Jab (2014) đề xuất vận dụng phương pháp dạy học phát hiện và giải quyết vấn đề nhằm tăng cường tính chủ động, sáng tạo.

- + Khai thác bài toán gần thực tiễn: Ammone (2022) tiếp cận phát triển năng lực mô hình hóa, qua đó giúp học sinh xử lý các tình huống phức tạp - một biểu hiện đặc thù của GQVĐ.

- + Rèn luyện kỹ năng hợp tác: Vongsy (2024) tập trung vào kỹ năng hợp tác GQVĐ trong đại số và giải tích, khẳng định đây là năng lực cần thiết của học sinh THPT hiện nay.

Mặc dù vậy, các công trình chủ yếu mới dừng ở mức biện pháp sư phạm hoặc báo cáo kết quả thực nghiệm định tính, thiếu công cụ định lượng hóa để đánh giá mức độ phát triển năng lực GQVĐ của học sinh.

1.1.3. Một số bàn luận và đề xuất

Mặc dù tầm quan trọng của NLGQVĐ đã được khẳng định qua nhiều nghiên cứu, việc phát triển năng lực này trong thực tiễn giáo dục còn gặp không ít thách thức.

Thứ nhất, rào cản về phương pháp dạy học: Nhiều GV, đặc biệt ở những nơi điều kiện còn thiếu thốn, vẫn quen với lối dạy truyền thống thiên về giảng giải lý thuyết và yêu cầu HS làm theo các mẫu bài tập quen thuộc. Việc chuyển sang vai trò mới - người thiết kế tình huống và dẫn dắt HS tự khám phá - đòi hỏi GV phải được đào tạo lại về tư duy sư phạm, điều mà không phải lúc nào cũng được đáp ứng đầy đủ. Một khảo sát tại Việt Nam cho thấy tuy phần lớn GV đều hiểu về mặt lý thuyết tầm quan trọng của dạy học GQVĐ, nhưng khi vận dụng thực tế, họ gặp lúng túng trong khâu tổ chức lớp học:

ví dụ, làm thế nào để quản lý thời gian thảo luận nhóm hiệu quả, hoặc làm sao hỗ trợ HS đúng lúc mà không “làm hộ” các em khi các em bế tắc. Tại CHDCND Lào, giáo viên vẫn quen với cách dạy tái hiện kiến thức (Khamkhong, 2010; Jab, 2014). Hệ quả là học sinh ít có cơ hội trải nghiệm tư duy chiến lược và tự khám phá lời giải.

Thứ hai, rào cản về chương trình và kiểm tra đánh giá: Nếu chương trình học còn quá nặng về kiến thức hàn lâm và GV chịu áp lực “chạy cho kịp tiến độ” thì rất khó có thời gian để triển khai các hoạt động GQVĐ đa dạng. Tương tự, nếu các kỳ thi, kiểm tra chủ yếu tập trung đánh giá kỹ năng tính toán và ghi nhớ công thức, cả GV và HS sẽ có tâm lý xem nhẹ việc học giải quyết vấn đề, dẫn đến tình trạng dạy - học đối phó. Đây là thách thức không nhỏ, đòi hỏi sự điều chỉnh đồng bộ từ phía quản lý giáo dục: đề thi cần bổ sung những câu hỏi dạng mở, chú trọng đánh giá quá trình tư duy chứ không chỉ kết quả cuối, có như vậy mới định hướng được cách dạy và học.

Thứ ba, rào cản về phía HS: Trong một lớp học, không phải HS nào cũng sẵn sàng và hứng thú với việc giải toán khó. Một số em nhút nhát, sợ sai hoặc thiếu kiên trì có thể né tránh tham gia vào các nhiệm vụ GQVĐ phức tạp. Nếu GV không kịp thời động viên và hỗ trợ, các em dễ bị tụt lại phía sau hoặc mất tự tin. Nghiên cứu của Samritin và cộng sự (2023) cho thấy khi HS gặp bế tắc mà không nhận được sự trợ giúp kịp thời, các em nhanh chóng mất kiên nhẫn, bỏ cuộc và hình thành tâm lý tiêu cực đối với việc giải toán (Samritin et al., 2023). Do đó, thách thức đặt ra cho GV là làm sao cá nhân hóa mức độ thử thách cho phù hợp với từng đối tượng HS, đồng thời xây dựng một môi trường học tập an toàn về tâm lý - nơi mà sai lầm được nhìn nhận như một bước cần thiết của học tập chứ không phải thất bại đáng xấu hổ.

Để vượt qua những rào cản nêu trên, các nhà nghiên cứu và quản lý giáo dục đã đưa ra nhiều đề xuất thiết thực. Trước hết, cần đẩy mạnh bồi dưỡng GV về dạy học giải quyết vấn đề. Các khóa tập huấn nên chú trọng tính thực tiễn, cung cấp cho GV những bộ công cụ cụ thể: từ ngân hàng bài toán mang tính gợi mở, các tiến trình gợi ý từng bước, cho đến cách đặt câu hỏi khi HS vướng mắc và phương pháp đánh giá sự tiến bộ của HS trong giải quyết vấn đề. Việc kết nối GV trong các cộng đồng học tập chuyên môn (Professional Learning Community - PLC) cũng tỏ ra hữu ích, giúp GV có diễn đàn để chia sẻ kinh nghiệm, cùng nhau thiết kế bài học và rút kinh nghiệm sau giờ dạy.

Thứ hai, về phía nhà trường và quản lý giáo dục, cần tạo điều kiện về thời gian và nguồn lực để GV mạnh dạn đổi mới. Chẳng hạn, mỗi học kỳ có thể bố trí một số tiết học dự án liên môn để HS tập trung giải quyết một vấn đề lớn, hoặc giảm bớt số lượng bài tập về nhà mang tính lặp lại máy móc nhằm khuyến khích HS dành thời gian cho các bài toán đòi hỏi tư duy, khám phá. Song song đó, điều chỉnh hệ thống đánh giá theo hướng coi trọng quá trình: sử dụng đa dạng hình thức như hồ sơ học tập, bài báo cáo, thuyết trình... để đánh giá NLGQVĐ thay vì chỉ dựa vào bài kiểm tra viết truyền thống. Khi HS biết rằng việc giải một bài toán bằng cách độc đáo, sáng tạo sẽ được ghi nhận xứng đáng, các em sẽ có động lực hơn để mạnh dạn thử thách bản thân. Thứ ba, cần gắn kết nhà trường với thực tiễn, cộng đồng nhằm tạo môi trường phong phú cho HS thực hành GQVĐ. Ví dụ, trường học có thể hợp tác với địa phương tổ chức các cuộc thi nhỏ như “Sáng tạo từ cuộc sống” - trong đó HS xác định một vấn đề thực tế (như phân loại rác tại trường, an toàn giao thông trước cổng trường) và sử dụng kiến thức toán để đề xuất giải pháp. Những hoạt động này giúp HS thấy rõ ý nghĩa của việc học toán, đồng thời rèn luyện NLGQVĐ trong bối cảnh thực tiễn. Cuối cùng, cần khai thác các công nghệ giáo dục để hỗ trợ giải quyết những thách thức đã nêu. Chẳng hạn, các hệ thống học tập trực tuyến có thể cung cấp ngân hàng bài toán phong phú kèm theo gợi ý linh hoạt, giúp mọi HS đều có thể tham gia giải và tiến bộ theo tốc độ của riêng mình. GV cũng có thể sử dụng diễn đàn hoặc mạng xã hội học tập để thảo luận bài toán với HS ngoài giờ lên lớp, tạo thành một cộng đồng học tập GQVĐ liên tục và rộng mở.

Phát triển NLGQVĐ cho học sinh là một nhiệm vụ khó nhưng khả thi nếu có sự đồng bộ từ chương trình, giáo viên, học sinh và hệ thống đánh giá. Các nghiên cứu ở Lào mới chỉ dừng ở mức đề xuất biện pháp, chưa xây dựng được khung lý luận và công cụ đánh giá chuẩn hóa. Do đó, luận án sẽ kế thừa và tiếp tục phát triển theo hướng này: xây dựng khung năng lực GQVĐ trong dạy học Giải tích 11, thiết kế hệ thống nhiệm vụ đánh giá, và đề xuất biện pháp tổ chức lớp học phù hợp bối cảnh CHDCND Lào.

1.2. Tổng quan các nghiên cứu về dạy học giải quyết vấn đề

1.2.1. Tổng quan các nghiên cứu về khái niệm dạy học giải quyết vấn đề

Khái niệm dạy học GQVĐ có nguồn gốc từ thế kỷ 5 TCN tại Hy Lạp cổ đại, với sự đóng góp của triết gia Socrates (470-399 TCN). Socrates đã phát triển phương pháp

Socratic, một hình thức đối thoại dựa trên việc đặt câu hỏi để khuyến khích HS tư duy phản biện và tự khám phá sự thật, thay vì tiếp nhận kiến thức một cách thụ động (Holubnycha et al., 2024). Theo Savin-Baden (2000), được trích dẫn trong Holubnycha et al. (2024), phương pháp này giúp HS nhận ra các giả định, giá trị và hạn chế trong suy nghĩ của họ, đặt nền móng cho việc coi GQVĐ là trung tâm của giáo dục. Plato (428/427-348/347 TCN), học trò của Socrates, tiếp tục phát triển các ý tưởng này, nhấn mạnh hoạt động trí tuệ trong học tập. Trong thời kỳ Phục hưng và Khai sáng (thế kỷ 16-18), nhiều nhà giáo dục đã đóng góp vào việc phát triển các phương pháp dạy học khuyến khích tư duy chủ động và GQVĐ. Francis Bacon (1561 - 1626) ủng hộ tư duy quy nạp và quan sát thực nghiệm, đặt nền tảng cho việc học tập dựa trên khám phá khoa học. Jan Amos Comenius (1592-1670) đề xuất các phương pháp dạy học tích cực nhằm khơi dậy khát khao tri thức ở HS. Jean-Jacques Rousseau (1712 - 1778) nhấn mạnh vai trò của việc khuyến khích trẻ em đặt câu hỏi để thúc đẩy học tập. Johann Heinrich Pestalozzi (1746 - 1827) tập trung vào nhận thức tự nhiên và hoạt động tự chủ của HS trong quá trình học. Các nhân vật khác như William Gilpin, David Manson, Robert Owen, Friedrich Disterweg, Lady Byron, và James Kay-Shuttleworth cũng góp phần phát triển các phương pháp giáo dục khuyến khích học tập độc lập và GQVĐ (Holubnycha et al., 2024).

Vào đầu thế kỷ 20, John Dewey (1859-1952) đã cách mạng hóa giáo dục với lý thuyết học tập qua trải nghiệm. Trong tác phẩm *How We Think* (1910), Dewey đề xuất quy trình tư duy phản biện gồm năm bước: gặp phải tình huống có vấn đề, quan sát và thu thập thông tin, đề xuất giả thuyết hoặc giải pháp, kiểm tra giả thuyết, và đánh giá kết quả. Dewey nhấn mạnh rằng học tập hiệu quả xảy ra khi HS đối mặt và giải quyết các vấn đề thực tế, một khái niệm được gọi là “học qua hành” (Dağyar & Demirel, 2015). Phương pháp này đã định vị GQVĐ là trung tâm của giáo dục, thúc đẩy tư duy khoa học và kỹ năng thực tiễn. Trong giai đoạn giữa thế kỷ 20, các nhà giáo dục tiếp tục hoàn thiện khái niệm dạy học GQVĐ. George Pólya (1887 - 1985), trong cuốn *How to Solve It* (1945), giới thiệu phương pháp GQVĐ bốn bước trong giáo dục toán học: hiểu vấn đề, lập kế hoạch, thực hiện kế hoạch, và nhìn lại và kiểm tra. Phương pháp này được thiết kế để phát triển tư duy logic, kỹ năng phân tích, và khả năng tự học của HS. Gilbert Highet (1906-1978), trong *The Art of Teaching* (1950), lập luận rằng GV nên kích thích

tư duy độc lập bằng cách đưa ra các câu hỏi và vấn đề thách thức, ví GV giỏi như những người làm vườn nuôi dưỡng sự phát triển trí tuệ. Các nhà nghiên cứu như Alan Schoenfeld, Frank Lester, và Edward Silver đã đóng góp vào việc hiểu các chiến lược và yếu tố ảnh hưởng đến GQVĐ của HS, đặc biệt trong giáo dục toán học.

Trong những năm 1980 và 1990, dạy học GQVĐ mở rộng trên toàn cầu, đặc biệt trong giáo dục toán học. Các nhà nghiên cứu đã tập trung vào việc đưa hoạt động giải quyết vấn đề vào chương trình giảng dạy, nhấn mạnh các chiến lược và các yếu tố ảnh hưởng đến kết quả học tập. Giai đoạn này chứng kiến sự chuyển đổi từ các bài tập truyền thống trong lớp học sang những ứng dụng mang tính thực tiễn và hợp tác hơn (Holubnychy et al., 2024). Dạy học GQVĐ đã nhận được sự chú ý quốc tế, được thúc đẩy bởi các đánh giá giáo dục toàn cầu như Chương trình Đánh giá HS Quốc tế (PISA) của OECD. PISA 2012 đánh giá năng lực GQVĐ cá nhân thông qua các kịch bản thực tế dựa trên máy tính (OECD, 2014), trong khi PISA 2015 giới thiệu GQVĐ hợp tác, phản ánh xu hướng làm việc nhóm trong việc giải quyết các thách thức đa ngành (OECD, 2017). Giai đoạn này cũng chứng kiến sự tích hợp công nghệ, với các công cụ như GeoGebra và hệ thống dựa trên AI nâng cao tính tương tác và sáng tạo trong GQVĐ.

Vai trò của dạy học GQVĐ đã được khẳng định qua nhiều nghiên cứu. Socrates đặt nền móng cho tư duy phản biện và tự khám phá, với GV đóng vai trò người hướng dẫn. John Dewey lập luận rằng GQVĐ là trung tâm của học tập, nâng cao tư duy khoa học và kỹ năng thực tiễn thông qua các quá trình phản ánh. George Polya nhấn mạnh vai trò của GQVĐ trong phát triển tư duy logic và tự học, đặc biệt trong toán học. Gilbert Highet khẳng định rằng GV nên kích thích tư duy độc lập thông qua các vấn đề, coi đây là yếu tố thiết yếu cho sự phát triển trí tuệ. Các báo cáo PISA của OECD (2003-2015) định vị GQVĐ là kỹ năng quan trọng cho sự cạnh tranh toàn cầu, với các báo cáo cho thấy tác động của nó đến hiệu suất HS và sự sẵn sàng cho xã hội (OECD, 2014). Các phân tích tổng hợp gần đây cung cấp thêm bằng chứng về hiệu quả của dạy học GQVĐ. Học tập dựa trên vấn đề (PBL) cải thiện điểm số học tập trên nhiều môn học (Dağyar & Demirel, 2015). PBL nâng cao kỹ năng tư duy phản biện và sáng tạo, chuẩn bị cho HS giải quyết các vấn đề thực tế phức tạp (Liu et al., 2022). Các can thiệp dựa trên GQVĐ giảm hành vi tiêu cực và tăng cường hành vi xã hội tích cực (Aldabbagh et al., 2022). Một phân

tích tổng hợp cho thấy dạy học GQVĐ thúc đẩy sự sáng tạo của HS, đặc biệt khi HS tự khám phá các vấn đề (Zhan et al., 2024).

Dạy học GQVĐ đã trải qua một hành trình dài từ phương pháp đàm thoại của Socrates đến một trụ cột của giáo dục hiện đại. Qua các đóng góp của nhiều nhà giáo dục và nhà nghiên cứu, phương pháp này đã được tinh chỉnh và xác nhận, chứng minh vai trò quan trọng trong việc phát triển các khả năng nhận thức và thực tiễn của HS. Khi giáo dục tiếp tục thích nghi với những thách thức mới, dạy học GQVĐ vẫn là yếu tố thiết yếu để trang bị cho HS các kỹ năng cần thiết cho sự thành công trong tương lai. Tuy nhiên, hiệu quả của nó phụ thuộc vào việc triển khai cẩn thận, đào tạo GV, và điều chỉnh theo các bối cảnh giáo dục cụ thể.

Sự phát triển của công nghệ giáo dục trong những thập kỷ gần đây đã mở ra những hướng nghiên cứu mới về dạy học GQVĐ. Theo đó, các công cụ như phần mềm toán học, mô phỏng, trò chơi học tập... nếu được sử dụng hợp lý sẽ giúp HS học toán thông qua khám phá và GQVĐ một cách hứng thú hơn. Công nghệ cho phép tạo ra những môi trường học tập tương tác, nơi HS có thể thử nghiệm nhiều phương án giải quyết mà không sợ “tốn kém” hay nguy hiểm như trong thế giới thực. Ví dụ, phần mềm hình học động (như GeoGebra) cho phép HS kéo thả các điểm của một hình để quan sát tính chất, từ đó tự phát hiện “vấn đề” và kiểm chứng giả thuyết hình học. Santos-Trigo & Reyes-Rodriguez (2016) đã minh họa sinh động điều này qua bài toán “xây dựng và mở rộng một tam giác đều” trên GeoGebra. HS được giao nhiệm vụ dựng một tam giác đều và sau đó tìm nhiều cách khác nhau để mở rộng bài toán (chẳng hạn, dựng các hình liên quan, khám phá quan hệ hình học mới phát sinh). Kết quả cho thấy với sự hỗ trợ của phần mềm, HS tìm ra nhiều hướng giải quyết sáng tạo mà nếu chỉ vẽ hình trên giấy có thể không nghĩ đến, đồng thời các em rất hào hứng khi thấy hình vẽ của mình “cử động” được. Nghiên cứu của Santos-Trigo cho thấy công nghệ số có thể làm phong phú quá trình GQVĐ: từ chỗ chỉ có một hai cách giải, HS có thể khám phá thêm nhiều lời giải khác, thậm chí khám phá ra tính chất toán học mới trong quá trình tương tác với công cụ. Một hướng ứng dụng công nghệ khác là hệ thống hỗ trợ gợi ý thông minh dựa trên trí tuệ nhân tạo, giúp cá nhân hóa việc GQVĐ cho HS. Ứng dụng công nghệ không chỉ hỗ trợ HS, mà còn hỗ trợ GV trong việc thiết kế bài toán và quản lý lớp học. Những

nền tảng như *scratch*, *code.org*... cung cấp ngân hàng bài toán lập trình, logic để GV có thể tích hợp vào môn Toán nhằm rèn luyện tư duy GQVĐ cho HS theo cách mới lạ. Tất nhiên, công nghệ chỉ là phương tiện; hiệu quả cuối cùng vẫn phụ thuộc vào cách mà GV tổ chức hoạt động GQVĐ và định hướng cho HS khai thác công nghệ một cách tích cực, sáng tạo.

Ở Việt Nam, các nghiên cứu về dạy học GQVĐ cho thấy đây là một lĩnh vực được chú trọng, đặc biệt trong giáo dục toán học. Chương trình Giáo dục Phổ thông 2018 nhấn mạnh kỹ năng GQVĐ như một năng lực cốt lõi, với nhiều nghiên cứu đánh giá và phát triển phương pháp giảng dạy. Ví dụ, một nghiên cứu năm 2019 tập trung vào kỹ năng giải quyết vấn đề của HS khi học về sai số đo lường, tích hợp các công cụ thống kê (Dung & Bao, 2017). Một nghiên cứu khác năm 2021 khám phá cách đào tạo HS dự đoán và GQVĐ thông qua việc tìm và sửa lỗi trong tình huống thực tế (Ngoc-Giang & Thi-Ngoc, 2021). Ngoài ra, các thực hành dựa trên STEM được sử dụng để nâng cao dạy học toán, tập trung vào GQVĐ thực tế và phát triển kỹ năng thế kỷ 21 (Tuong et. al, 2023). Những nghiên cứu này cho thấy Việt Nam đang tích cực tích hợp giải quyết vấn đề vào chương trình giảng dạy, nhằm thúc đẩy tư duy phản biện và ứng dụng thực tiễn.

Ở Lào, nghiên cứu về dạy học giải quyết vấn đề vẫn ở giai đoạn sơ khai, với các cải cách giáo dục từ đầu những năm 1990 giới thiệu phương pháp học tập lấy HS làm trung tâm, bao gồm yếu tố GQVĐ. Tuy nhiên, việc triển khai gặp nhiều khó khăn, như đào tạo GV chưa đầy đủ, thiếu tài liệu giáo dục, và rào cản ngôn ngữ, đặc biệt với HS dân tộc thiểu số. Khái niệm dạy học giải quyết vấn đề thường được hiểu theo hướng tạo tình huống có vấn đề để học sinh chủ động khám phá kiến thức (Outhay, 2010; Her, 2021). Đây là sự tiếp cận gần với quan niệm quốc tế, tuy nhiên phần lớn các nghiên cứu trước đó chưa phân tách rõ các thành phần lý thuyết (tình huống, chiến lược giải, đánh giá kết quả). Do đó, khái niệm dạy học GQVĐ mới được vận dụng như một nguyên tắc phương pháp dạy học, chứ chưa trở thành một mô hình giảng dạy hoàn chỉnh.

Ở Việt Nam, mặc dù có nhiều nghiên cứu, một số thách thức vẫn tồn tại, như NLGQVĐ của HS vẫn ở mức trung bình, theo một nghiên cứu đánh giá năng lực toán học ở HS THPT (Trung & Hong, 2023). Điều này cho thấy cần tiếp tục cải thiện phương

pháp giảng dạy và đào tạo GV. Tuy nhiên, cơ hội lớn nằm ở sự hỗ trợ từ chính sách quốc gia và sự tích hợp công nghệ, như các công cụ STEM, để nâng cao hiệu quả.

Ở Lào, thách thức lớn hơn do hệ thống giáo dục còn nhiều hạn chế, như thiếu GV được đào tạo bài bản và sự không đồng đều về ngôn ngữ giữa các nhóm dân tộc. Một bài viết từ UNICEF nhấn mạnh rằng chỉ 81,9% HS hoàn thành giáo dục tiểu học, với tỷ lệ cao về lặp lại và bỏ học, ảnh hưởng đến việc triển khai các phương pháp mới (UNICEF LAO PDR, 2018). Cơ hội nằm ở các chương trình hỗ trợ quốc tế, như chương trình CBSR của UNICEF, nhằm mở rộng giáo dục lấy cộng đồng làm trung tâm, nhưng nghiên cứu cụ thể về GQVĐ vẫn cần được phát triển thêm.

1.2.2. Tổng quan nghiên cứu về phương pháp và mô hình dạy học theo hướng phát triển năng lực giải quyết vấn đề

Các nghiên cứu trên thế giới và trong nước đã đề xuất nhiều mô hình dạy học nhằm PT NLGQVĐ cho HS. Một trong những mô hình tiêu biểu là dạy học dựa trên vấn đề (Problem-Based Learning - PBL). Khác với trình tự dạy học truyền thống (GV giảng lý thuyết rồi HS làm bài tập áp dụng), PBL bắt đầu bằng một vấn đề thực tiễn hoặc tình huống phức tạp do GV đưa ra, sau đó HS phải tự tìm kiếm kiến thức cần thiết để giải quyết vấn đề đó. Hmelo-Silver (2004) cho rằng PBL giúp HS “học cách học”: trong quá trình giải quyết vấn đề, HS buộc phải tự mình tìm hiểu thông tin, chủ động đặt câu hỏi, thảo luận hợp tác với bạn bè và thử nghiệm các phương án giải quyết. Nhờ đó, HS hiểu sâu hơn về kiến thức và rèn luyện được tư duy tự lực. PBL đặc biệt hiệu quả trong việc rèn luyện tư duy giải quyết vấn đề, bởi lẽ HS luôn ở vai trò của người giải quyết: các em tự đề xuất cách làm và chịu trách nhiệm với giải pháp của mình, qua đó hình thành thói quen đánh giá và điều chỉnh phương pháp khi cần thiết.

Cùng với PBL, xu hướng giáo dục STEM cũng nổi lên như một phương thức dạy học gắn với giải quyết vấn đề thực tiễn. STEM tích hợp kiến thức của *Science* (Khoa học), *Technology* (Công nghệ), *Engineering* (Kỹ thuật) và *Mathematics* (Toán học) thông qua các dự án liên môn. Trong hoạt động STEM, HS thường được giao những bài toán hoặc bài tập thiết kế có bối cảnh thực tiễn rõ ràng (ví dụ: thiết kế một cây cầu mô hình, lập kế hoạch tài chính cho một sự kiện, giải quyết vấn đề môi trường thông qua thống kê dữ liệu,...). Để hoàn thành, HS phải vận dụng kiến thức từ nhiều lĩnh vực, đặc

biệt sử dụng toán học như một công cụ phân tích và mô hình hóa. Nghiên cứu của Honey et al. (2014) chỉ ra rằng các hoạt động STEM giúp HS thấy rõ vai trò ứng dụng của toán học trong những ngữ cảnh đa dạng của đời sống, từ đó các em hứng thú và tự tin hơn khi học toán. Việc kết hợp mô hình STEM với PBL càng làm tăng hiệu quả: HS không chỉ giải quyết vấn đề trên lý thuyết mà còn có thể hiện thực hóa giải pháp (chế tạo sản phẩm, mô hình) và kiểm chứng trong thực tế, qua đó trải nghiệm trọn vẹn chu trình giải quyết vấn đề từ ý tưởng đến thực thi. Thực nghiệm cho thấy mô hình tích hợp STEM/PBL có tác động tích cực tới thái độ học tập của HS, đặc biệt là với những em trước đây thiếu tự tin hoặc không hứng thú với môn Toán (Shongwe, 2024).

Bên cạnh các mô hình PBL và STEM, giới nghiên cứu cũng đề xuất vận dụng những chu trình học tập sáng tạo trong dạy học toán. Một ví dụ tiêu biểu là mô hình 5E (Engage - Explore - Explain - Elaborate - Evaluate) do Bybee và cộng sự phát triển trong giáo dục khoa học, nhưng hoàn toàn có thể áp dụng hiệu quả cho toán học (Bybee, [26]). Trong mô hình 5E, giai đoạn *Engage (Khởi động)* GV thường đưa ra một vấn đề hoặc tình huống thực tế thú vị để thu hút sự chú ý của HS, tạo tình huống có vấn đề ban đầu. Tiếp đến *Explore (Khám phá)*, HS được tự do tìm hiểu, thử nghiệm các cách giải quyết vấn đề theo hiểu biết của mình - đây chính là lúc HS đối mặt với vấn đề và nảy sinh nhu cầu về kiến thức mới. Sau đó, ở bước *Explain (Giải thích)*, GV và HS cùng thảo luận, hệ thống hóa kiến thức hoặc phương pháp cần dùng để giải quyết vấn đề; HS có cơ hội trình bày cách nghĩ của mình và GV chuẩn hóa lại những chỗ còn thiếu sót. Đến bước *Elaborate (Áp dụng)*, GV đưa ra các bài toán tương tự hoặc nâng cao hơn để HS vận dụng kiến thức vừa học, qua đó đào sâu và mở rộng vấn đề ban đầu. Cuối cùng là *Evaluate (Đánh giá)*, GV đánh giá kết quả và quá trình giải quyết vấn đề của HS, đồng thời giúp HS rút ra bài học kinh nghiệm từ trải nghiệm giải quyết vấn đề vừa thực hiện. Mô hình 5E tạo ra một vòng học tập khép kín, trong đó HS bắt đầu từ chỗ bối ngỡ trước vấn đề nhưng dần dần được trang bị công cụ để giải quyết vấn đề và áp dụng trở lại, rồi tự đánh giá hiệu quả giải quyết của mình. Nhiều GV toán đã vận dụng thành công 5E bằng cách thiết kế hoạt động nhóm và thảo luận tương ứng với từng giai đoạn, giúp HS vừa nắm vững kiến thức toán, vừa rèn được kỹ năng giải quyết vấn đề và hợp tác giao tiếp.

Công nghệ kỹ thuật số ngày nay cũng mang đến những cơ hội mới cho dạy học giải quyết vấn đề. Trước hết, các phần mềm toán học như GeoGebra, Desmos, hay các ứng dụng hình học động cho phép HS trực quan hóa và tương tác với bài toán một cách sinh động. Khi HS có thể kéo thả điểm trên hình, điều chỉnh tham số và ngay lập tức quan sát sự thay đổi, các em dễ dàng đặt ra giả thuyết và kiểm chứng giả thuyết đó - đây chính là một phần cốt lõi của quá trình giải quyết vấn đề mang tính khám phá. Ví dụ, với bài toán “*Làm thế nào tối ưu diện tích hình chữ nhật khi có chu vi cố định?*”, HS có thể dùng phần mềm bảng tính hoặc hình học để thử nghiệm nhiều trường hợp chiều dài, chiều rộng khác nhau, qua đó phỏng đoán lời giải (hình vuông là tối ưu) trước khi đi vào chứng minh bằng kiến thức đạo hàm. Wildgans-Lang et al. (2020) nhận thấy trong môi trường học tập có sự hỗ trợ của máy tính, HS có xu hướng mạnh dạn thử nghiệm nhiều phương án hơn, và phản hồi trực quan tức thì từ phần mềm giúp các em điều chỉnh chiến lược linh hoạt hơn. Thêm vào đó, công nghệ mở ra nhiều tình huống vấn đề mới vượt ngoài khuôn khổ sách giáo khoa. Các mô phỏng (simulation) và trò chơi giáo dục (educational games) có thể đặt HS vào vai người QQVĐ trong một bối cảnh thực tế ảo. Chẳng hạn, qua trò chơi mô phỏng quản lý một nông trại, HS có thể học về bài toán tối ưu hóa lợi nhuận; hay khi lập trình điều khiển robot, HS sẽ tiếp cận các bài toán về thuật toán di chuyển. Những trải nghiệm này làm tăng tính thực tiễn và hứng thú cho quá trình học toán, đồng thời rèn luyện năng lực QQVĐ ở mức độ cao khi HS phải tự lập kế hoạch, ra quyết định, thử - sai và chịu trách nhiệm với lựa chọn của mình trong môi trường an toàn. Hơn nữa, công nghệ cũng hỗ trợ đắc lực khâu đánh giá và phản hồi trong dạy học QQVĐ. Các hệ thống học tập thích ứng (adaptive learning systems) có khả năng cung cấp bài toán phù hợp với trình độ từng HS và gợi ý kịp thời khi các em gặp khó khăn, nhờ đó cá nhân hóa quá trình rèn luyện. Dữ liệu do phần mềm thu thập (chẳng hạn số lần thử sai, thời gian hoàn thành bài toán) giúp GV hiểu rõ hơn về tư duy của từng HS, phát hiện điểm mạnh, điểm yếu trong kỹ năng QQVĐ của các em để có biện pháp hỗ trợ phù hợp (Larraín & Kaiser, 2022). Tất cả những ứng dụng công nghệ này, nếu được tích hợp khéo léo vào phương pháp sư phạm, sẽ tạo nên một môi trường học tập rất thuận lợi để HS phát huy tối đa vai trò chủ thể giải quyết vấn đề, từ đó phát triển năng lực một cách tự nhiên và hiệu quả.

Với các nghiên cứu tại CHDCND Lào, nhiều phương pháp/mô hình được đề xuất nhằm phát triển GQVĐ, như: Học theo module (One, 2020), chú trọng rèn luyện khả năng tự học và tự giải quyết vấn đề; Dạy học dựa vào thực tiễn (Thongchanh, 2022), giúp học sinh thấy được ý nghĩa của toán học trong giải quyết vấn đề thực tế; Dạy học rèn luyện hoạt động trí tuệ (Somchay, 2023), coi các thao tác tư duy như phân tích, tổng hợp, khái quát hóa là tiền đề hình thành năng lực GQVĐ. Các nghiên cứu này đều có điểm chung là đề xuất biện pháp kèm thực nghiệm, song thiếu một khung mô hình thống nhất về dạy học GQVĐ, khiến việc so sánh và đánh giá hiệu quả còn hạn chế.

Tóm lại, có nhiều phương pháp và mô hình dạy học khác nhau cùng hướng đến mục tiêu PT NLGQVĐ cho HS. Dù tiếp cận theo cách nào - PBL, STEM, 5E hay ứng dụng công nghệ - thì điểm chung cốt lõi vẫn là: đặt HS vào trung tâm của quá trình học tập, thúc đẩy các em chủ động đối mặt với những vấn đề chưa biết và trang bị cho các em công cụ tư duy để tìm ra lời giải. Phương pháp dạy học định hướng giải quyết vấn đề là một phương thức dạy học tiềm năng và mang tính thời đại, xuất phát từ những tư tưởng giáo dục tiến bộ (Dewey, Polya) và đáp ứng yêu cầu đào tạo người học thành công dân sáng tạo của thế kỷ 21. Những mô hình kể trên đã được kiểm chứng hiệu quả qua nhiều nghiên cứu, tạo nền tảng cho việc thiết kế các giải pháp dạy học cụ thể phù hợp với từng bối cảnh giáo dục khác nhau.

1.2.3. Tổng quan các nghiên cứu về thực trạng và thách thức trong dạy học theo hướng phát triển năng lực giải quyết vấn đề

Mặc dù các lợi ích của dạy học định hướng GQVĐ đã được khẳng định, việc triển khai phương pháp này trong thực tiễn vẫn đối mặt với nhiều thực trạng và thách thức cần lưu ý. Ở nhiều quốc gia phát triển, việc dạy học GQVĐ đã được tiến hành từ nhiều thập kỷ trước, do vậy đội ngũ GV có kinh nghiệm và chương trình, sách giáo khoa được thiết kế phù hợp. Ngược lại, tại không ít nước đang phát triển, phương pháp này còn khá mới mẻ với phần lớn GV. Tâm lý ngại đổi mới và thiếu tự tin của GV là một rào cản đáng kể. Nhiều GV vẫn e ngại rằng nếu để HS tự do thảo luận, khám phá thì sẽ khó kiểm soát thời gian và có thể không truyền tải hết nội dung chương trình. Thêm vào đó, như đã phân tích ở mục 1.1.3, áp lực về khối lượng kiến thức trong chương trình và thi cử cũng khiến GV khó lòng dành nhiều thời gian cho các hoạt động giải quyết vấn đề mở.

Về phía HS, thực trạng phổ biến ở các lớp học truyền thống là HS thụ động tiếp nhận kiến thức và ít khi phải động não giải quyết vấn đề lạ. Do đó, khi được đặt vào môi trường học tập mới, nhiều em không tránh khỏi ngỡ ngàng. Một bộ phận HS có học lực trung bình, yếu thiếu tự tin vào bản thân, dễ rơi vào trạng thái “*bỏ tay*” nếu vấn đề không quen thuộc. Hệ quả là các em nhanh chóng chán nản hoặc phụ thuộc vào bạn khác trong nhóm, dẫn đến hiệu quả học tập không đồng đều. Đây là thách thức chung mà các nhà giáo dục cần tìm cách khắc phục, chẳng hạn như phân nhóm HS sao cho mỗi nhóm có sự đa dạng về năng lực (kết hợp HS khá giỏi với HS yếu hơn) để các em hỗ trợ lẫn nhau, hoặc GV cần thiết kế hệ thống gợi ý nhiều mức độ để không HS nào bị “bỏ lại phía sau”. Một thách thức khác là đánh giá NLGQVĐ của HS trong quá trình dạy học. Đánh giá năng lực đòi hỏi nhiều công sức hơn so với đánh giá kiến thức thông thường. GV phải quan sát, theo dõi quá trình làm việc của HS, đặt câu hỏi để hiểu tư duy của các em, từ đó mới đánh giá được các năng lực thành phần như khả năng hiểu vấn đề, lập kế hoạch, thực hiện và kiểm tra. Phan Anh Tài (2014) đã xây dựng các tiêu chí và thang đánh giá cụ thể NLGQVĐ cho HS THPT, áp dụng trong dạy học Toán 11. Kết quả khảo sát của ông cho thấy HS khá giỏi thường vượt trội ở các tiêu chí như hiểu vấn đề, lập kế hoạch giải và tự đánh giá kết quả, trong khi HS trung bình, yếu chủ yếu gặp khó khăn ở khâu định hướng phương pháp và kiểm tra lời giải. Điều này gợi ý rằng GV cần chú trọng hỗ trợ những HS yếu ở giai đoạn đầu (phân tích đề, tìm hướng) và giai đoạn cuối (rà soát lời giải). Tuy nhiên, trên thực tế không dễ để GV có thể theo sát từng HS trong lớp đông và ghi lại chi tiết tiến trình tư duy của các em. Đây vẫn là một thách thức về mặt sư phạm lẫn quản lý lớp học khi triển khai dạy học GQVĐ.

Xét về điều kiện cơ sở vật chất, nhiều trường học - đặc biệt ở các vùng khó khăn - chưa có đủ trang thiết bị để triển khai các phương pháp hiện đại. Chẳng hạn, dạy học theo nhóm đòi hỏi phòng học phải linh hoạt, có bàn ghế dễ di chuyển; dạy học tích hợp công nghệ cần có máy chiếu, máy tính hoặc thiết bị cho HS. Nếu điều kiện vật chất không đảm bảo, GV sẽ ngại hoặc không thể thực hiện đầy đủ các hoạt động. Đây cũng là một thực trạng cần được quan tâm khắc phục dần dần.

Riêng tại Lào, theo các tài liệu khảo sát, hiện trạng dạy học toán ở trường phổ thông vẫn nặng về truyền đạt kiến thức hàn lâm, ít có hoạt động để HS vận dụng giải

quyết vấn đề thực tiễn. Chương trình toán THPT của Lào khá dài so với thời lượng cho phép, dẫn đến việc dạy học giải bài tập thường bị hạn chế do không đủ thời gian (Phommanichan, 2024). Trong khi đó, đề thi tốt nghiệp THPT ở Lào vẫn có những dạng toán khó (mang tính phân loại), gây khó khăn cho cả GV và HS nếu chỉ dạy học theo lối truyền thống. Nội dung kiến thức môn Toán mà HS cần tiếp thu không chỉ gồm các khái niệm, định lý, mà còn phải bao gồm phương pháp và kỹ năng vận dụng kiến thức vào giải bài toán - đây chính là khía cạnh quan trọng để hình thành năng lực GQVĐ. Tuy nhiên, thực tiễn cho thấy kỹ năng giải quyết vấn đề của HS Lào còn nhiều hạn chế. Điều này phần nào phản ánh khoảng trống trong phương pháp giảng dạy: HS chưa có nhiều cơ hội để rèn luyện tư duy giải quyết vấn đề một cách thường xuyên và có hệ thống. Một báo cáo cho biết đa số HS Lào khi gặp bài toán lạ thường lúng túng, không biết bắt đầu từ đâu, và dễ dàng bỏ cuộc nếu không tìm được hướng sau vài bước thử (Pathoumma & Trinh, 2024). Đây là dấu hiệu cho thấy giáo dục toán ở Lào cần chuyển biến để tập trung hơn vào việc dạy cho HS phương pháp tư duy, không chỉ dạy kiến thức.

Tựu trung, thách thức trong dạy học GQVĐ tồn tại trên nhiều phương diện: từ nhận thức và thói quen của GV, thái độ và năng lực ban đầu của HS, cho đến điều kiện thực thi (chương trình, cơ sở vật chất, môi trường học). Nhận diện rõ những thực trạng này giúp các nhà giáo dục đề ra giải pháp phù hợp. Thực tế, như đã nêu ở mục 1.1.3, nhiều đề xuất đã được đưa ra: bồi dưỡng GV, điều chỉnh chương trình, đa dạng hóa hình thức dạy và học, ứng dụng công nghệ... Những nỗ lực đó đang dần được triển khai, trong đó có cả việc nghiên cứu thử nghiệm các mô hình dạy học mới. Đối với Lào, mặc dù xuất phát điểm còn thấp hơn so với một số nước trong khu vực, nhưng Bộ Giáo dục và Thể thao Lào đã ý thức được tầm quan trọng của việc đổi mới phương pháp dạy học. Các GV toán Lào đang từng bước tiếp cận với những phương pháp như dạy học giải quyết vấn đề thông qua các chương trình hợp tác, hội thảo quốc tế (Pathoumma & Trinh, 2024). Điều này tạo tiền đề thuận lợi cho các nghiên cứu ứng dụng về sau.

Với các nghiên cứu tại CHDCND Lào, nhiều khó khăn và thách thức đã được chỉ ra: Giáo viên còn hạn chế về năng lực tổ chức dạy học GQVĐ (Her, 2021); Chương trình và SGK nặng về nội dung, ít bài toán mở (Outhay, 2010); Thiếu tài liệu và cơ sở hạ tầng hỗ trợ để triển khai các phương pháp mới (Xaysy, 2017). Những thách thức này

khiến cho dạy học GQVĐ ở phổ thông còn chưa được triển khai một cách rộng rãi và hiệu quả. Đây cũng là lý do vì sao các luận án thiên về biện pháp đề xuất hơn là kiểm chứng bằng nghiên cứu thực nghiệm quy mô lớn.

1.2.4. Một số bàn luận và đề xuất

Từ tổng quan các nghiên cứu và thực tiễn triển khai, có thể rút ra một số định hướng cho việc tiếp tục nghiên cứu và áp dụng dạy học theo hướng phát triển năng lực GQVĐ. Trước hết, cần nhấn mạnh rằng dạy học GQVĐ không phải là một phương pháp tách biệt hoàn toàn, mà nên được xem là một hướng tiếp cận tích hợp trong quá trình dạy học. Nghĩa là, bất kỳ bài học toán nào - dù là dạy kiến thức mới hay luyện tập - cũng có thể lồng ghép các tình huống GQVĐ để rèn luyện tư duy cho HS. Phương pháp này bắt nguồn từ quan điểm coi HS là trung tâm của hoạt động nhận thức (John Dewey, 1933) và đã được kiểm chứng qua nhiều nghiên cứu như của Polya, Schoenfeld. Do vậy, việc áp dụng cần linh hoạt, không rập khuôn theo một mô hình duy nhất. GV có thể vận dụng kết hợp: mở đầu bài học bằng một vấn đề (theo PBL), sau đó tổ chức HS khám phá theo chu trình 5E, tích hợp các hoạt động STEM nhỏ hoặc sử dụng phần mềm toán học trong một số bước, tùy theo nội dung cụ thể. Đích đến vẫn là giúp HS *tích cực, độc lập* giải quyết nhiệm vụ, qua đó nắm kiến thức sâu hơn và có kỹ năng tư duy tốt hơn.

Một định hướng quan trọng là khai thác các tình huống thực tiễn trong dạy học toán. Nghiên cứu cho thấy những bài toán gắn liền với bối cảnh cuộc sống thường kích thích hứng thú của HS và phát triển mạnh mẽ năng lực vận dụng kiến thức. Phạm Văn Hoàn và cộng sự (1981) đã sớm đề xuất quy trình giải bài toán có nội dung thực tế gồm 3 bước: (1) Mô hình hóa vấn đề thực tế thành bài toán toán học; (2) Giải quyết bài toán trong phạm vi toán học; (3) Diễn giải kết quả toán học trở lại lời giải trong bối cảnh thực tế. Hiện nay, các chương trình toán hiện đại đều đề cao việc dạy toán gắn với thực tiễn, do đó GV nên chủ động đưa vào bài giảng những ví dụ và bài toán xuất phát từ cuộc sống xung quanh HS. Chẳng hạn, khi dạy về hệ phương trình bậc nhất hai ẩn, có thể cho HS giải quyết vấn đề “tính toán chi phí mua sắm” trong đời sống hàng ngày; khi dạy về hàm số bậc hai, có thể lồng ghép bài toán “tính diện tích tối đa của mảnh đất với chu vi cho trước”... Việc này giúp HS thấy toán học hữu ích, đồng thời yêu cầu các em vận dụng kiến thức một cách linh hoạt, không máy móc.

Ngoài ra, một hướng nghiên cứu đang được quan tâm là phát triển các công cụ đánh giá NLGQVĐ một cách hiệu quả. Việc thiết kế các tiêu chí quan sát cụ thể trong giờ học, hoặc các bài kiểm tra đánh giá năng lực GQVĐ là cần thiết để đo được sự tiến bộ của HS. Chẳng hạn, Trần Minh Mẫn (2019) đã xây dựng thang đánh giá NLGQVĐ thực tiễn cho HS THCS, gồm các tiêu chí về hiểu biết bối cảnh thực tế, khả năng huy động kiến thức, tính đúng đắn và sáng tạo của giải pháp... Những thang đo như vậy có thể được điều chỉnh cho phù hợp với cấp THPT và nội dung Giải tích. Việc đánh giá đúng sẽ giúp GV có phản hồi và điều chỉnh kịp thời trong quá trình dạy học.

Từ những định hướng chung trên, có thể thấy dạy học toán theo hướng phát triển NLGQVĐ là một xu hướng tất yếu và đầy triển vọng. Tuy nhiên, để áp dụng thành công ở một môi trường giáo dục cụ thể (như ở Lào), cần có những nghiên cứu đặc thù để tìm ra mô hình và biện pháp phù hợp nhất với đối tượng HS, điều kiện GV và cơ sở vật chất tại đó. Đây chính là nhiệm vụ mà tác giả luận án sẽ tập trung trong các chương tiếp theo của luận án, hướng tới việc đề xuất các biện pháp khả thi nhằm tổ chức dạy học chương trình Giải tích lớp 11 ở Lào theo định hướng PT NLGQVĐ cho HS.

1.3. Tổng quan các nghiên cứu về dạy học giải tích lớp 11 theo hướng phát triển năng lực giải quyết vấn đề cho học sinh

Trong những năm gần đây, cùng với sự đổi mới giáo dục toán học, đã có nhiều công trình nghiên cứu cụ thể về dạy học các nội dung toán cấp THPT theo hướng PT NLGQVĐ. Phần này sẽ tập trung tổng quan các nghiên cứu tiêu biểu liên quan trực tiếp đến DH GT lớp 11 - nội dung trọng tâm của luận án - cũng như đánh giá khoảng trống nghiên cứu, đặc biệt tại CHDCND Lào.

Nhìn chung, các nghiên cứu trong nước về dạy học toán theo định hướng PT NLGQVĐ thường đi theo hai hướng chính: (1) đề xuất các biện pháp hoặc quy trình dạy học một chủ đề toán học cụ thể nhằm PT NLGQVĐ cho HS, kèm theo thực nghiệm sư phạm để kiểm chứng hiệu quả; (2) xây dựng công cụ đánh giá hoặc nghiên cứu thực trạng NLGQVĐ của HS ở một khía cạnh nhất định, từ đó đề xuất khuyến nghị cho giảng dạy. Đối với chương trình Toán THPT của Việt Nam, nội dung Giải tích lớp 11 bao gồm các chương: Hàm số lượng giác - Phương trình lượng giác; Tổ hợp - Xác suất; Dãy số - Cấp số; Giới hạn; Đạo hàm. Đây là những mảng kiến thức vừa có tính lý thuyết trừu tượng, vừa

gắn với nhiều ứng dụng (đặc biệt là đạo hàm). Do vậy, các nhà nghiên cứu đã lựa chọn một số chủ đề trong đó để triển khai hướng dạy học mới.

Một trong những luận án tiến sĩ đặt nền móng cho hướng nghiên cứu này là của Nguyễn Hữu Thanh Tuấn (2002) - được xem là luận án đầu tiên ở Việt Nam đề cập việc bồi dưỡng năng lực phát hiện và giải quyết vấn đề cho HS THCS thông qua dạy học các khái niệm Đại số sơ cấp. Mặc dù đối tượng nghiên cứu là HS cấp THCS, nhưng kết quả của Tuấn (2002) đã khẳng định tầm quan trọng của việc rèn luyện HS biết tìm tòi “bài toán trong bài toán” trước khi giải - tức là bước phát hiện vấn đề ẩn trong bài toán ban đầu. Ông nhận thấy khi HS được tập dượt tìm ra vấn đề cần giải quyết (ví dụ, tự rút ra mục tiêu hoặc bài toán phụ) thay vì được cho sẵn, các em trở nên chủ động hơn hẳn trong suy nghĩ. Tiếp nối hướng đó, Phan Anh Tài (2014) đã thực hiện một nghiên cứu công phu ở cấp THPT nhằm đánh giá NLGQVĐ của HS lớp 11, xây dựng hệ thống tiêu chí đánh giá chi tiết và tiến hành khảo sát trên đối tượng HS khá, giỏi, trung bình, yếu. Kết quả phân tích của Phan Anh Tài cho thấy HS khá, giỏi thường thể hiện tốt ở các tiêu chí như *hiểu rõ vấn đề, lập kế hoạch giải, tự đánh giá kết quả*, trong khi HS trung bình và yếu chủ yếu vướng mắc ở bước *đề xuất hướng giải quyết và kiểm tra lời giải* (Phan Anh Tài, 2014). Điều này gợi ý rằng nhiều HS còn thiếu kỹ năng phân tích đề bài và thói quen kiểm tra ngược kết quả - những thành phần quan trọng của NLGQVĐ. Tác giả đề xuất cần chú trọng rèn cho HS các kỹ năng này trong quá trình dạy học. Luận án của Phan Anh Tài đồng thời cung cấp bộ công cụ đánh giá định lượng NLGQVĐ, về sau được nhiều nghiên cứu khác tham khảo.

Từ sau năm 2018 - khi chương trình giáo dục phổ thông mới của Việt Nam ban hành với định hướng phát triển năng lực - hàng loạt nghiên cứu thực nghiệm quy mô nhỏ đã tập trung vào việc đổi mới phương pháp dạy học các chủ đề cụ thể nhằm phát triển NLGQVĐ cho HS.

Một hướng tiếp cận nổi bật là sử dụng các bài toán mở, cho phép HS khám phá nhiều cách giải hoặc mở rộng vấn đề. Trần Thị Quỳnh Trang (2019) đã thiết kế một hệ thống bài tập Lượng giác cho HS lớp 11, trong đó các bài toán được xây dựng để có nhiều cách giải khác nhau. HS được tổ chức làm việc nhóm, thảo luận và trình bày lời giải. Kết quả thực nghiệm cho thấy HS tham gia tích cực hơn, đồng thời kỹ năng phân

tích và lập luận của các em cải thiện đáng kể so với nhóm đối chứng sử dụng phương pháp truyền thống (Trần Thị Quỳnh Trang, 2019). Điều này cho thấy bài toán mở là một công cụ hiệu quả để kích thích tư duy sáng tạo và phát triển GQVĐ.

Việc lồng ghép các bài toán thực tiễn và liên môn vào dạy học Giải tích đã được chứng minh là một cách tiếp cận hiệu quả. Mai Thị Thanh Huyền và Đinh Thành Tuân (2022) đã đề xuất ba biện pháp dạy học cho chủ đề “Nguyên hàm - Tích phân” ở lớp 12, nhấn mạnh vào việc sử dụng các bài toán thực tế. Ví dụ, khi dạy ứng dụng tích phân để tính diện tích, GV đưa ra bài toán về diện tích một mảnh đất có ranh giới cong; hoặc khi học về quãng đường và vận tốc, các bài toán chuyển động thực tế được tích hợp. Kết quả nghiên cứu cho thấy HS không chỉ nắm vững kiến thức mà còn tự tin và linh hoạt hơn khi giải quyết các bài toán không theo khuôn mẫu truyền thống (Huyền & Tuân, 2022). Cách tiếp cận này khẳng định giá trị của việc gắn lý thuyết toán học với các ứng dụng thực tiễn trong việc phát triển GQVĐ.

Một số nghiên cứu đã đề xuất các quy trình dạy học có cấu trúc để hướng dẫn HS GQVĐ một cách khoa học. Nguyễn Ái Quốc, Trương Hải Châu và Trần Liễu Đại Phúc (2025) đã áp dụng một tiến trình giải quyết vấn đề cho chủ đề “Đạo hàm” ở lớp 11. Tiến trình này bao gồm các bước từ nhận biết vấn đề, đề xuất giải pháp, thực hiện giải pháp, đến đánh giá kết quả. Trong các giờ học, HS làm việc nhóm để giải các bài toán thực tiễn sử dụng đạo hàm, chẳng hạn như tìm giá trị lớn nhất/nhỏ nhất. Thực nghiệm tại một lớp 11 ở tỉnh Tây Ninh cho thấy HS tham gia tích cực, thảo luận sôi nổi và thành thạo hơn trong việc áp dụng kiến thức đạo hàm. Đánh giá định tính (quan sát) và định lượng (chấm điểm bài làm) cho thấy tất cả 44 HS đạt yêu cầu ở cả bốn biểu hiện của GQVĐ, với tỷ lệ cao ở nhiều biểu hiện (Quốc et al., 2025). Mặc dù quy mô mẫu nhỏ có thể ảnh hưởng đến tính khái quát, nghiên cứu này cung cấp bằng chứng về hiệu quả của quy trình có cấu trúc trong việc phát triển GQVĐ.

Một cách tiếp cận khác là sử dụng các định lý toán học cụ thể để giải quyết bài toán thực tiễn, qua đó phát triển GQVĐ. Nguyễn Ngọc Giang và cộng sự (2024) đã tập trung vào việc dạy ứng dụng “Định lý Sin” trong các bài toán thực tế, như tính khoảng cách hoặc độ cao. Tiến trình dạy học bao gồm ôn tập định lý, đưa ra bài toán thực tiễn, hướng dẫn HS lập phương án giải quyết, thảo luận lời giải, và chốt kiến thức. Kết quả

cho thấy HS hào hứng hơn và các thành tố của GQVĐ, như xác định vấn đề, lựa chọn công cụ, và đánh giá giải pháp, được phát triển rõ rệt (Giang et al., 2024). Nghiên cứu này củng cố quan điểm rằng bài toán thực tiễn là động lực mạnh mẽ để nâng cao năng lực GQVĐ.

Ngoài các nghiên cứu trên, nhiều công trình khác cũng góp phần vào bức tranh tổng thể về phát triển GQVĐ trong dạy học toán. Phan Thị Tình (2020) đã đề xuất các biện pháp phát triển GQVĐ trong dạy học chủ đề “Tổ hợp và Xác suất” ở lớp 11 (Tình, 2020). Thịnh Thị Bạch Tuyết (2016) đã nghiên cứu dạy học Giải tích THPT theo hướng bồi dưỡng GQVĐ thông qua các thủ pháp nhận thức, với phạm vi bao quát nhiều nội dung (Tuyết, 2016). Trần Minh Mẫn (2019) xây dựng thang đánh giá NLGQVĐ thực tiễn cho HS THCS (Mẫn, 2019), trong khi Trần Thị Quỳnh Trang (2023) tập trung vào năng lực hợp tác giải quyết vấn đề ở cấp THCS (Trang, 2023). Dù có mục tiêu cụ thể khác nhau, các nghiên cứu này đều hướng tới việc đổi mới dạy học toán để phát triển các năng lực cốt lõi, đặc biệt là GQVĐ.

Tổng hợp các kết quả nghiên cứu, có thể rút ra một số điểm nhấn sau: Thứ nhất, các chủ đề Giải tích lớp 11 như Lượng giác, Tổ hợp-Xác suất, Dãy số, Giới hạn, Đạo hàm... đều có tiềm năng được khai thác theo hướng phát triển năng lực GQVĐ. Mỗi chủ đề có thể chọn những nội dung trọng tâm để thiết kế tình huống có vấn đề hoặc bài toán mở phù hợp. Thứ hai, hầu hết các thực nghiệm cho thấy HS hào hứng và tiến bộ hơn khi tham gia các hoạt động GQVĐ, điều đó khẳng định tính khả thi và hiệu quả của phương pháp này. Thứ ba, vẫn cần thêm những nghiên cứu bài bản hơn, có quy mô rộng hơn để khẳng định chắc chắn hiệu quả và tìm ra điều kiện tối ưu cho dạy học GQVĐ (nhiều nghiên cứu hiện tại mới ở phạm vi lớp học nhỏ, ngắn hạn).

Đối với bối cảnh CHDCND Lào, qua tìm hiểu tác giả luận án nhận thấy cho đến nay chưa nhiều các nghiên cứu công bố về dạy học toán theo hướng phát triển năng lực nói chung và năng lực GQVĐ nói riêng. Chương trình toán phổ thông của Lào (ban hành năm 2010) vẫn thiên về nội dung hàn lâm và chưa đề cập rõ các năng lực cần phát triển. Việc dạy học toán ở Lào nhìn chung vẫn nặng về truyền thụ kiến thức, ít hoạt động để HS tự khám phá hay giải quyết vấn đề. Trong bối cảnh đó, một số nhà nghiên cứu Lào đã bắt đầu tiếp cận hướng tiếp cận năng lực. Chẳng hạn, luận án của Vongsy Phommanichan (2024)

đã đề cập việc rèn luyện kỹ năng hợp tác GQVĐ cho HS trong dạy học Đại số và Giải tích 12 ở Lào. Tác giả này đã khảo sát thực trạng và nhận thấy rằng chương trình SGK Toán 12 ở Lào quá dài so với thời lượng, dẫn đến GV và HS thiếu thời gian để giải quyết sâu các bài tập, đặc biệt là các bài tập có tính vấn đề. Đồng thời, nghiên cứu cũng nhận định kỹ năng (và năng lực) GQVĐ của HS Lào còn hạn chế, cần được bồi dưỡng thông qua các hình thức học tập tích cực như hoạt động nhóm, thảo luận hợp tác. Kết quả thực nghiệm của luận án cho thấy khi HS Lào được tổ chức học theo nhóm để cùng GQVĐ, các em hứng thú hơn và kỹ năng hợp tác, trao đổi ý kiến được cải thiện. Tuy nhiên, luận án này mới chỉ tập trung vào kỹ năng hợp tác, chưa đi sâu vào phương pháp dạy học bộ môn để PT NLGQVĐ.

Với các nghiên cứu tại CHDCND Lào, dạy học giải tích lớp 11 được quan tâm trong một số công trình như Khamkhong (2010), Jab (2014) và đặc biệt là Somchay (2023). Các tác giả tập trung vào việc rèn luyện hoạt động trí tuệ, khuyến khích học sinh phân tích - tổng hợp - khái quát hóa các khái niệm, tính chất trong giải tích. Đây là những năng lực gần với GQVĐ, giúp học sinh hình thành khả năng vận dụng kiến thức vào các tình huống toán học mới. Tuy nhiên, nhìn chung, các luận án này vẫn **chưa phát triển một khung lý luận riêng cho năng lực GQVĐ trong dạy học giải tích 11**. Nghiên cứu hiện có chủ yếu mô tả biện pháp sư phạm, chưa có công cụ đánh giá cụ thể về mức độ GQVĐ mà học sinh đạt được. Điều này để lại một khoảng trống quan trọng cho các nghiên cứu tiếp theo.

Tổng quan nghiên cứu cho thấy có nhiều kết quả tích cực về dạy học toán PT NLGQVĐ, nhưng tại Lào đây vẫn là hướng mới mẻ và chưa được khai thác. Đặc biệt, dạy học Giải tích 11 - với các nội dung quan trọng như hàm số, đạo hàm - theo định hướng NLGQVĐ cho HS Lào chưa từng được nghiên cứu một cách hệ thống. Điều này khẳng định tính cấp thiết và ý nghĩa của đề tài luận án. Kết quả tổng quan cũng gợi mở cho tác giả luận án những ý tưởng và kinh nghiệm quý báu để vận dụng trong quá trình nghiên cứu: từ việc thiết kế tình huống có vấn đề, lựa chọn bài toán thực tiễn phù hợp, đến cách thức tổ chức hoạt động nhóm, sử dụng công nghệ hỗ trợ hay phương pháp đánh giá năng lực HS. Những bài học từ các nghiên cứu đi trước sẽ được chắt lọc và phát triển trong các chương tiếp theo, hướng tới mục tiêu xây dựng được mô hình dạy học

Giải tích 11 phù hợp thực tiễn Lào, góp phần nâng cao chất lượng dạy học toán và PT NLGQVĐ đề cho HS.

1.4. Kết luận chương 1

Từ tổng quan các nghiên cứu trong và ngoài nước, có thể rút ra những nhận định chính sau:

(1) NLGQVĐ toán học đã được khẳng định là một mục tiêu trọng yếu của giáo dục toán học hiện đại. Nó bao gồm khả năng phát hiện vấn đề, đề xuất và thực hiện giải pháp, cùng với việc đánh giá, phản ánh kết quả. Phát triển năng lực này giúp HS học toán một cách chủ động, sáng tạo và gắn kết kiến thức với thực tiễn. Đây là xu hướng giáo dục tất yếu trên thế giới cũng như ở Việt Nam và khu vực Đông Nam Á trong bối cảnh đổi mới giáo dục lấy phát triển năng lực người học làm trung tâm. Nhiều cơ sở lý luận vững chắc đã hình thành cho việc phát triển năng lực GQVĐ: từ các học thuyết kinh điển của Polya về giải toán, Dewey về học qua làm, cho đến các nghiên cứu hiện đại về chiến lược giải quyết vấn đề (Schoenfeld) và khung năng lực toán học (Niss). Những lý thuyết này chỉ ra rằng muốn rèn luyện năng lực GQVĐ, cần chú trọng cho HS thực hành giải quyết các vấn đề đa dạng, khuyến khích tư duy độc lập, cung cấp môi trường và công cụ phù hợp (chẳng hạn chiến lược, phương pháp tìm tòi, suy luận linh hoạt, siêu nhận thức, làm việc nhóm...).

(2) Về phương pháp dạy học, dạy học GQVĐ là một phương thức hiệu quả để đạt mục tiêu trên. Phương pháp này nhấn mạnh việc đặt HS vào tình huống có vấn đề và dẫn dắt các em tự khám phá kiến thức thông qua giải quyết vấn đề đó. Nhiều mô hình dạy học tiên tiến đã được áp dụng thành công: từ PBL, giáo dục STEM, mô hình 5E cho đến việc ứng dụng công nghệ và các bài toán thực tiễn trong giảng dạy. Kết quả cho thấy những phương pháp này không chỉ giúp HS nắm chắc kiến thức mà còn hứng thú học tập hơn, hình thành được nhiều kỹ năng tư duy cần thiết. Mặc dù vậy, việc triển khai dạy học GQVĐ trong thực tiễn còn gặp một số thách thức: GV cần thay đổi thói quen giảng dạy và được bồi dưỡng phương pháp mới; HS cần thời gian thích nghi và được hỗ trợ kịp thời khi gặp khó khăn; chương trình và cơ chế thi cử cũng cần điều chỉnh để tạo điều kiện cho phương pháp mới phát huy hiệu quả. Nhiều đề xuất đã được đưa ra để tháo gỡ các rào cản này, nhấn mạnh tới việc bồi dưỡng GV, đổi mới cách đánh giá, tạo động lực học tập đúng hướng cho HS và tận dụng sự hỗ trợ của công nghệ.

(3). Các nghiên cứu trước đó đã thu được nhiều thành tựu thực nghiệm trong dạy học toán PT NLGQVĐ, đặc biệt ở bậc THPT. Nhiều chủ đề cụ thể của Giải tích 11, Giải tích 12 đã được nghiên cứu đổi mới phương pháp, cho kết quả khả quan (HS hứng thú hơn, NLGQVĐ được cải thiện). Điều này cung cấp những bài học kinh nghiệm quý giá và công cụ tham khảo. Tại CHDCND Lào, xu hướng đổi mới dạy học toán theo hướng phát triển năng lực chỉ mới bắt đầu. Hiện chưa có công trình nào chuyên sâu về dạy học Giải tích 11 nhằm phát triển năng lực GQVĐ cho HS Lào. Thực trạng giáo dục toán ở Lào cho thấy nhu cầu cấp thiết phải đổi mới phương pháp dạy học, khi mà HS còn thụ động, kỹ năng giải quyết vấn đề hạn chế và chương trình hiện hành còn nặng về lý thuyết. Đây chính là khoảng trống nghiên cứu mà luận án hướng tới, đồng thời là động lực để tác giả luận án đề xuất các giải pháp sư phạm phù hợp cho bối cảnh Lào.

Trên cơ sở những kết luận trên, tác giả luận án xác định nhiệm vụ trọng tâm của luận án là: Xây dựng và thực nghiệm các biện pháp dạy học Giải tích 11 ở Lào theo hướng PT NLGQVĐ cho HS. Những phân tích trong Chương 1 đã tạo nền tảng để tác giả luận án tự tin triển khai các bước nghiên cứu kế tiếp, kỳ vọng đóng góp một hướng tiếp cận mới nâng cao chất lượng dạy học toán tại CHDCND Lào.

Chương 2

CƠ SỞ LÝ LUẬN

2.1. Một số khái niệm cơ bản trong luận án

2.1.1. Vấn đề và tình huống có vấn đề

2.1.1.1. Vấn đề

Thuật ngữ “vấn đề” đã được nghiên cứu bởi nhiều tác giả như Polya (1957), Amoirudder và Carla (2006), Dự án Việt-Bỉ (2002), Nguyễn Thị Hương Trang (2002), Nguyễn Bá Kim (2002, 2015), Nguyễn Văn Cường và Meier (2010), Phan Anh Tài (2014),... Mặc dù được tiếp cận từ nhiều góc độ khác nhau, các tác giả đều thống nhất rằng “vấn đề” luôn chứa đựng yếu tố khó khăn, cản trở và người GQVĐ chưa có sẵn phương pháp rõ ràng hoặc quy luật cụ thể để giải quyết ngay (Polya, 1957; Meier & Nguyễn Văn Cường, 2010). Vấn đề có thể được phân loại theo bối cảnh (cá nhân, khoa học), trạng thái (tĩnh, động), và mức độ phức tạp (đơn giản, phức tạp) (Hoàng Thị Quỳnh Lan, 2016). Một vấn đề hiệu quả thường hàm chứa sự cân bằng giữa tính đơn giản trong tiếp cận ban đầu và chiều sâu trong khả năng mở rộng, qua đó đáp ứng nhu cầu học tập đa dạng của người học (Stramel, 2021). Dự án Việt-Bỉ (2002) nhấn mạnh rằng vấn đề xuất hiện trong những tình huống mà người học gặp khó khăn, bối rối, và cần có sức hấp dẫn để thôi thúc họ tìm giải pháp. Meier và Nguyễn Văn Cường (2010) xác định vấn đề bằng ba đặc trưng: trạng thái ban đầu (không mong muốn), trạng thái mục tiêu (mong muốn đạt tới), và sự tồn tại của cản trở giữa hai trạng thái. Họ phân biệt rõ ràng giữa nhiệm vụ thông thường (giải bằng kiến thức sẵn có) và vấn đề (yêu cầu sáng tạo).

Khái niệm "vấn đề" (problem) trong giáo dục toán học là một chủ đề quan trọng, đặc biệt trong bối cảnh dạy học, nơi nó đóng vai trò như một công cụ để phát triển tư duy và năng lực toán học của HS. Dựa trên các nghiên cứu trước đây, bao gồm Polya (1957), Dự án Việt-Bỉ (2002), Meier và Nguyễn Văn Cường (2010), Nguyễn Bá Kim (2015), có thể tổng hợp các quan điểm về "vấn đề" trong dạy học toán. Các nghiên cứu đã tiếp cận khái niệm "vấn đề" từ nhiều góc độ, nhưng có một số điểm chung nổi bật:

- Polya (1957) định nghĩa vấn đề là tình huống mà người giải nhận ra mục tiêu nhưng không có phương tiện ngay lập tức để đạt được, đòi hỏi một quá trình tìm kiếm ý thức. Điều này nhấn mạnh tính khám phá trong GQVĐ.

- Dự án Việt-Bỉ (2002) bổ sung rằng vấn đề xuất hiện khi người học gặp khó khăn, bối rối, và cần có sức hấp dẫn để thôi thúc họ tìm giải pháp.

- Meier và Nguyễn Văn Cường (2010) xác định vấn đề bằng ba đặc trưng: trạng thái ban đầu (không mong muốn), trạng thái mục tiêu (mong muốn), và trở ngại giữa hai trạng thái. Họ phân biệt rõ ràng giữa nhiệm vụ thông thường (giải bằng kiến thức sẵn có) và vấn đề (yêu cầu sáng tạo).

- Lecne (trích dẫn trong Từ Đức Thảo, 2012) xem vấn đề là câu hỏi hoặc tình huống đòi hỏi lời giải sáng tạo, ngay cả khi có một số phương tiện ban đầu.

- Nguyễn Bá Kim (2015) bổ sung rằng một bài toán được coi là vấn đề khi chưa có thuật giải cụ thể, buộc người giải phải vận dụng kiến thức một cách sáng tạo.

Trong bối cảnh dạy học, đặc biệt là toán học, vấn đề được hiểu là nhiệm vụ mà HS chưa đủ kiến thức hoặc kỹ năng để giải ngay. Nếu HS có thể áp dụng trực tiếp thuật toán đã biết, đó không phải là vấn đề mà là bài tập thông thường (Nguyễn Bá Kim, 2015; Phan Anh Tài, 2014).

Dựa trên các quan điểm trên, "vấn đề" trong dạy học toán có thể được định nghĩa như sau: Một "vấn đề" là một nhiệm vụ toán học mà người học không thể giải quyết ngay lập tức bằng kiến thức hoặc phương pháp hiện có, đòi hỏi họ phải tham gia vào quá trình tư duy sáng tạo, khám phá và vận dụng kiến thức một cách linh hoạt để đạt được mục tiêu. "Vấn đề" có ba đặc trưng cơ bản:

- Chưa có lời giải đáp: Một tình huống chỉ trở thành vấn đề khi nó chưa có sẵn một đáp án hay một thuật toán rõ ràng. Điều này buộc người học phải tư duy, tìm tòi và khám phá để tìm ra lời giải.

- Gợi ra sự căng thẳng tư duy: Vấn đề phải tạo ra sự thôi thúc, một trạng thái căng thẳng về mặt nhận thức trong người học. Sự căng thẳng này là động lực để họ kiên trì tìm kiếm giải pháp, vượt qua những khó khăn ban đầu.

- Có khả năng giải quyết được: Dù chưa có lời giải sẵn, vấn đề phải nằm trong khả năng giải quyết của người học, nghĩa là họ có đủ kiến thức và kỹ năng nền tảng để bắt đầu quá trình tìm kiếm. Quá trình này có thể đòi hỏi họ phải tìm tòi thêm kiến thức mới, nhưng vẫn phải trong tầm với của họ.

Hiện nay vẫn còn một số tranh cãi về cách phân biệt vấn đề và bài tập thông thường. Một số ý kiến cho rằng ranh giới phụ thuộc vào trình độ HS, trong khi các nghiên cứu

khác nhấn mạnh vào mức độ phức tạp và yêu cầu sáng tạo. Ví dụ, một bài toán có thể là vấn đề với HS lớp 5 nhưng là bài tập với HS lớp 8, điều này làm dấy lên tranh luận về cách thiết kế nhiệm vụ trong giáo dục (Meier & Nguyễn Văn Cường, 2010). Trong luận án này khái niệm "vấn đề" trong dạy học toán được hiểu là một nhiệm vụ mang tính thách thức, đòi hỏi HS vượt qua trở ngại bằng cách tư duy sáng tạo và vận dụng kiến thức linh hoạt. Nó không chỉ là công cụ đánh giá mà còn là phương tiện để phát triển năng lực toán học toàn diện. Việc sử dụng các vấn đề hiệu quả có thể giúp HS phát triển tư duy phản biện và sáng tạo, từ đó nâng cao chất lượng dạy học.

2.1.1.2. Giải quyết vấn đề

Các nghiên cứu về "giải quyết vấn đề" trong giáo dục toán học đã được tiếp cận từ nhiều góc độ, nhưng đều thống nhất rằng đây là một quá trình nhận thức phức tạp, đòi hỏi sự kết hợp giữa kiến thức, kỹ năng và tư duy sáng tạo. Cụ thể, Polya (1957) định nghĩa giải quyết vấn đề là quá trình tìm kiếm con đường vượt qua khó khăn để đạt được mục tiêu mà người học không thể đạt được ngay lập tức. Ông nhấn mạnh rằng giải quyết vấn đề không chỉ là việc áp dụng công thức mà còn là một quá trình tìm kiếm ý thức, đòi hỏi sự sáng tạo và linh hoạt trong tư duy. Amoirudder (2006) bổ sung rằng giải quyết vấn đề là một quá trình điều tra, tìm tòi các giải pháp khả thi khi chưa tồn tại một lời giải rõ ràng, nhấn mạnh tính chất khám phá và thử nghiệm.

Nguyễn Cảnh Toàn và Lê Hải Yến (2011) cho rằng giải quyết vấn đề là một dạng hoạt động nhận thức ở cấp độ cao, phức tạp nhất, bởi nó yêu cầu sự phối hợp đồng thời giữa trí nhớ, tư duy logic, suy luận, tri giác, khái niệm hóa và ngôn ngữ. Họ cũng nhấn mạnh rằng quá trình này gắn liền với động cơ, cảm xúc và niềm tin vào khả năng tự thân của người học trong việc làm chủ các tình huống khó khăn. Đồng quan điểm, Từ Đức Thảo (2012) khẳng định rằng khi giải quyết vấn đề, sinh viên cần sử dụng kiến thức, kinh nghiệm và kỹ năng tư duy logic để lý giải và đề xuất các giải pháp phù hợp, qua đó rèn luyện khả năng tư duy, sáng tạo ý tưởng mới và phát triển năng lực suy luận.

Trong bối cảnh quốc tế, National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) định nghĩa giải quyết vấn đề trong giáo dục toán học là các nhiệm vụ toán học có tiềm năng cung cấp thách thức trí tuệ, nhằm nâng cao sự hiểu biết và phát triển toán học của HS (NCTM). Điều này nhấn mạnh rằng giải quyết vấn đề không chỉ là việc tìm ra đáp

án mà còn là quá trình thúc đẩy HS khám phá các ý tưởng toán học và phát triển sự tự tin trong học tập. Tương tự, một nghiên cứu từ Liljedahl et al. (2016) mô tả giải quyết vấn đề như một quá trình liên quan đến việc áp dụng các chiến lược phương pháp tìm tòi, suy luận linh hoạt, kỹ năng nhận thức và siêu nhận thức, cũng như các khía cạnh sáng tạo như khởi đầu, ủ mưu, khai sáng và kiểm chứng.

Về phần Trần Thúc Trình, mặc dù không có tài liệu cụ thể, các tác phẩm của ông có thể đã nhấn mạnh rằng giải quyết vấn đề là một hoạt động tích cực, đòi hỏi HS tham gia chủ động vào việc khám phá và áp dụng kiến thức, tương tự như các quan điểm của Nguyễn Bá Kim (2002) và Nguyễn Hữu Châu (2012).

Dựa trên các quan điểm trên, "giải quyết vấn đề" trong dạy học toán có thể được định nghĩa như sau: *"Giải quyết vấn đề" là một quá trình nhận thức phức tạp, trong đó HS sử dụng kiến thức, kỹ năng và tư duy sáng tạo để tìm kiếm con đường giải quyết các nhiệm vụ toán học mà họ chưa có sẵn một thuật giải rõ ràng. Quá trình này bao gồm việc nhận diện vấn đề, lập kế hoạch giải quyết, thực hiện kế hoạch và đánh giá kết quả, đồng thời đòi hỏi sự phối hợp giữa các kỹ năng nhận thức, siêu nhận thức và các yếu tố cảm xúc như động cơ và niềm tin.* Trong bối cảnh dạy học, QGVĐ không chỉ là công cụ để tìm ra lời giải mà còn là phương pháp giảng dạy nhằm phát triển năng lực toán học, giúp HS hiểu sâu các khái niệm, rèn luyện tư duy logic và khả năng ứng dụng kiến thức vào thực tiễn. Các đặc điểm chính của giải quyết vấn đề bao gồm: Tính thách thức trí tuệ (Nhiệm vụ phải đủ khó để đòi hỏi HS tư duy vượt ra ngoài các phương pháp quen thuộc); Sự sáng tạo (Yêu cầu HS tìm ra các cách tiếp cận mới hoặc kết hợp kiến thức theo cách độc đáo); Tính tích cực (HS phải chủ động tham gia vào quá trình khám phá và giải quyết); Tính phản ánh (Sau khi giải quyết, HS cần đánh giá và phản ánh về giải pháp để cải thiện tư duy); Tính liên kết (Giải quyết vấn đề thường gắn liền với việc hình thành khái niệm, chứng minh định lý hoặc giải các bài toán cụ thể).

Giải quyết vấn đề trong dạy học toán là một quá trình nhận thức phức tạp, đòi hỏi HS sử dụng kiến thức, kỹ năng và tư duy sáng tạo để vượt qua các nhiệm vụ toán học không có giải pháp rõ ràng ngay lập tức. Quá trình này bao gồm việc nhận diện vấn đề, lập kế hoạch, thực hiện và đánh giá giải pháp, đồng thời gắn liền với các yếu tố như động cơ, cảm xúc và niềm tin. Trong bối cảnh giáo dục, giải quyết vấn đề không chỉ là

công cụ để tìm ra lời giải mà còn là phương pháp giảng dạy hiệu quả, giúp HS phát triển năng lực toán học toàn diện, từ hiểu biết khái niệm đến tư duy thích ứng. Việc sử dụng các nhiệm vụ giải quyết vấn đề được thiết kế sao cho mọi HS đều có thể bắt đầu dễ dàng nhưng đồng thời vẫn có cơ hội mở rộng và đào sâu, kết hợp với các phương pháp như quy nạp, suy diễn, tương tự hóa và phân tích, sẽ góp phần nâng cao hiệu quả giảng dạy và cải thiện chất lượng học tập toán học.

2.1.1.3. *Tình huống có vấn đề*

Khái niệm "tình huống có vấn đề" (problematic situation) trong dạy học toán là một chủ đề quan trọng, đặc biệt trong bối cảnh giáo dục hiện đại, nơi nó đóng vai trò như một công cụ để PT NLGQVĐ (NLGQVĐ) và tư duy sáng tạo của HS.

Trước tiên, cần làm rõ khái niệm "tình huống" trong dạy học. Theo Nguyễn Thị Lan Phương (2000), "tình huống" được hiểu là tập hợp các điều kiện thực tế (vật chất và xã hội) tác động lên một chủ thể tại một thời điểm nhất định. Trong dạy học, tình huống là một hoàn cảnh sự phạm do GV tạo ra có chủ đích để HS tham gia và tương tác, hoặc là một điều kiện mà người học phải đối mặt, yêu cầu họ thực hiện một nhiệm vụ cụ thể. Tuy nhiên, không phải mọi tình huống đều là "tình huống có vấn đề". Một tình huống chỉ trở thành "có vấn đề" khi nó bao hàm một nhiệm vụ toán học mà HS không thể giải quyết ngay lập tức bằng kiến thức hoặc phương pháp đã biết. Tình huống này buộc người học phải tư duy sáng tạo, chủ động tìm kiếm và khám phá các giải pháp mới để đạt được mục tiêu.

Như đã được trình bày trước đó, "vấn đề" trong dạy học toán là một nhiệm vụ mà HS không thể giải quyết ngay lập tức bằng kiến thức hoặc kỹ năng hiện có, đòi hỏi họ phải tham gia vào quá trình tư duy sáng tạo, khám phá và vận dụng linh hoạt kiến thức để đạt được mục tiêu (Polya, 1957; Meier & Nguyễn Văn Cường, 2010; Nguyễn Bá Kim, 2015). Đặc biệt, trong bối cảnh dạy học, vấn đề không chỉ là một bài toán đơn thuần mà còn là một nhiệm vụ khiến HS cảm thấy hứng thú, có động lực và mong muốn hợp tác để tìm ra giải pháp (Nguyễn Hữu Châu, 2012). Theo Polya (1957), một bài toán chỉ trở thành một vấn đề khi chủ thể nhận thức rõ mục tiêu nhưng chưa có phương tiện ngay lập tức để đạt được, đòi hỏi một quá trình tìm kiếm ý thức.

Dựa trên các quan điểm trên, tác giả luận án định nghĩa "tình huống có vấn đề" trong dạy học toán như sau: *"Tình huống có vấn đề" là một bối cảnh sự phạm được GV*

tạo ra có chủ đích, chứa đựng một nhiệm vụ toán học mà HS không thể giải quyết ngay lập tức. Tình huống này tạo ra một sự mâu thuẫn nhận thức, buộc HS phải tư duy sáng tạo, khám phá và vận dụng linh hoạt các kiến thức, kỹ năng đã có để tìm ra giải pháp. Nói một cách đơn giản hơn, một tình huống có vấn đề là sự kết hợp giữa một tình huống (hoàn cảnh cụ thể) và một vấn đề (nhiệm vụ chưa có lời giải). Nó không chỉ là một câu hỏi khó, mà còn là một trải nghiệm học tập kích thích sự tò mò và thôi thúc người học hành động để vượt qua trở ngại.

Trần Kiều (2014) đã đề cập đến "tình huống có vấn đề" như một bối cảnh giảng dạy buộc người học phải chủ động tìm kiếm tri thức mới, điều này gắn liền với quá trình giải quyết vấn đề. Ông nhấn mạnh rằng giải quyết vấn đề không chỉ là việc tìm ra lời giải mà còn là quá trình tương tác giữa người học và môi trường giáo dục, thúc đẩy sự phát triển năng lực trí tuệ. Theo Nguyễn Bá Kim (2002), một tình huống có vấn đề phải đáp ứng ba điều kiện cơ bản: (1) tồn tại một vấn đề thực sự cần giải quyết, (2) tạo ra nhu cầu nhận thức mạnh mẽ đối với người học, và (3) giúp người học cảm thấy tin tưởng vào khả năng bản thân có thể tìm ra lời giải thông qua nỗ lực tư duy và hành động tích cực. Nguyễn Văn Cường và Bernd Meier (2010) nhấn mạnh thêm rằng vấn đề trong tình huống dạy học phải chứa đựng những yếu tố chưa biết rõ hoặc chưa có lời giải sẵn, đồng thời đòi hỏi chủ thể phải sở hữu những khả năng và kỹ năng nhất định để tự lực tìm kiếm câu trả lời hoặc hướng giải quyết thích hợp. Theo Trần Kiều (2014), tình huống có vấn đề luôn bao hàm một sự lúng túng hoặc vướng mắc về lý luận và thực tiễn, buộc người học phải chủ động tìm kiếm những tri thức hoặc phương thức hành động mới. Ông xác định rõ ba thành phần cấu thành một tình huống vấn đề, gồm: nhu cầu nhận thức hoặc hành động của người học, quá trình tìm tòi tri thức mới và năng lực trí tuệ của chủ thể. Điều này cho thấy tình huống có vấn đề không chỉ là một nhiệm vụ đơn thuần mà còn là một quá trình tương tác giữa người học và môi trường giáo dục, thúc đẩy sự phát triển toàn diện của họ. Phan Anh Tài (2014) phân tích cụ thể hơn về đặc điểm của vấn đề trong dạy học toán THPT. Theo ông, một vấn đề toán học ở trường phổ thông chỉ thực sự là vấn đề khi thoả mãn ba điều kiện: (1) bài toán chưa có thuật giải đã biết, (2) người học đã có sẵn kiến thức, kỹ năng phù hợp để có thể tìm tòi giải pháp, (3) người học thực sự có nhu cầu và động lực giải quyết bài toán đó. Do đó, nếu thiếu một trong ba yếu tố trên thì nhiệm vụ đặt ra không thể coi là một vấn đề đúng nghĩa trong dạy học. Theo

Hoàng Thị Quỳnh Lan (2016), "tình huống có vấn đề" có thể được phân loại theo ba tiêu chí (bảng 2.1) Phân loại này giúp GV thiết kế các tình huống phù hợp với trình độ và nhu cầu của HS, từ đó tối ưu hóa hiệu quả giảng dạy.

Bảng 2.1. Phân loại tình huống có vấn đề

Tiêu chí	Phân loại	Đặc điểm
Theo bối cảnh	Cá nhân, nghề nghiệp, cộng đồng, khoa học	Liên quan đến các tình huống thực tế hoặc lý thuyết khác nhau.
Theo trạng thái	Tĩnh, động	Vấn đề tĩnh có thông tin đầy đủ; vấn đề động thay đổi theo hành động.
Theo mức độ phức tạp	Đơn giản, phức tạp	Vấn đề đơn giản rõ ràng, có một giải pháp; phức tạp mơ hồ, nhiều giải pháp.

Tình huống có vấn đề trong dạy học toán là một bối cảnh giảng dạy mà HS được đối mặt với một nhiệm vụ toán học đòi hỏi sự sáng tạo và tư duy chủ động. Khái niệm này không chỉ bao gồm một vấn đề thực sự cần giải quyết mà còn tạo ra nhu cầu nhận thức và động lực cho HS. Tình huống có vấn đề luôn chứa đựng sự lúng túng hoặc vướng mắc, buộc người học phải tìm kiếm tri thức mới (Trần Kiều, 2014), một vấn đề toán học chỉ thực sự là "vấn đề" khi nó không có thuật giải đã biết, người học có kiến thức cần thiết và động lực để giải quyết (Phan Anh Tài, 2014). Thông qua việc giải quyết các tình huống này, HS không chỉ nắm vững kiến thức mà còn PT NLGQVĐ và tư duy linh hoạt, góp phần vào sự phát triển toàn diện của họ.

2.1.1.4. Tình huống có vấn đề thực tiễn

Trong dạy học toán theo định hướng phát triển năng lực, bên cạnh các tình huống có vấn đề mang tính học thuật nội tại của môn học, việc tổ chức cho HS tham gia giải quyết các tình huống gắn với thực tiễn có ý nghĩa đặc biệt quan trọng. Những tình huống này vừa kế thừa bản chất của tình huống có vấn đề nói chung, vừa mở rộng phạm vi vận dụng tri thức toán học ra ngoài bối cảnh thuần túy lý thuyết.

Theo Nguyễn Văn Cường và Bernd Meier (2010), dạy học gắn với thực tiễn là quá trình tổ chức cho người học phân tích và giải quyết các tình huống xuất phát từ đời sống, lao động và các lĩnh vực khoa học – kỹ thuật, trong đó kiến thức môn học giữ vai

trò là công cụ nhận thức và hành động. Trong dạy học toán, tình huống có vấn đề thực tiễn thường được hiểu là những tình huống mà nguồn gốc của vấn đề xuất phát từ thực tiễn, song việc giải quyết đòi hỏi phải sử dụng tư duy và công cụ toán học.

Trên cơ sở đó, có thể hiểu: Tình huống có vấn đề thực tiễn trong dạy học toán là một bối cảnh được xây dựng từ đời sống, sản xuất hoặc các lĩnh vực khoa học – kỹ thuật, trong đó nảy sinh một nhiệm vụ mà HS không thể giải quyết ngay bằng kinh nghiệm thông thường, buộc phải huy động kiến thức, kỹ năng và phương pháp toán học để mô hình hóa, phân tích và tìm lời giải.

So với tình huống có vấn đề mang tính học thuật nội tại của môn Toán, tình huống có vấn đề thực tiễn có các đặc trưng nổi bật là: (1) gắn với bối cảnh cụ thể của đời sống, (2) đòi hỏi quá trình mô hình hóa toán học, (3) có tính liên môn và tính ứng dụng rõ nét. Tuy nhiên, về bản chất nhận thức, tình huống có vấn đề thực tiễn vẫn tuân thủ đầy đủ các đặc trưng của tình huống có vấn đề nói chung, đó là: tạo ra mâu thuẫn nhận thức, chưa có thuật giải sẵn, đòi hỏi tư duy tích cực và có khả năng giải quyết trong vùng phát triển gần của HS.

Việc sử dụng tình huống có vấn đề thực tiễn trong dạy học toán không chỉ góp phần làm rõ ý nghĩa ứng dụng của tri thức mà còn tạo điều kiện thuận lợi để phát triển năng lực giải quyết vấn đề trong các bối cảnh đa dạng của đời sống, phù hợp với định hướng giáo dục phát triển năng lực hiện nay.

2.1.1.5. Những cách thông dụng để tạo tình huống có vấn đề

Việc thiết kế tình huống có vấn đề là một khâu quan trọng trong dạy học nhằm phát huy tính tích cực, chủ động và sáng tạo của HS. Theo Polya (1957), một tình huống chỉ trở thành “có vấn đề” khi người học chưa có ngay lời giải sẵn có, buộc họ phải huy động tri thức, kỹ năng và tìm kiếm con đường mới để giải quyết. Nhiều nghiên cứu trong và ngoài nước (Nguyễn Bá Kim, 2002; Brousseau, 1997; Savery & Duffy, 1995) đã gợi ý những cách thông dụng để xây dựng tình huống có vấn đề trong dạy học Toán, có thể khái quát như sau:

+ Xuất phát từ mâu thuẫn nhận thức: Tạo ra sự khác biệt giữa cái HS đã biết và cái cần khám phá. Khi HS nhận thấy kiến thức hiện có không đủ để giải quyết, họ buộc phải tìm tòi và hình thành kiến thức mới.

+ Đặt vào bối cảnh thực tiễn: Sử dụng các tình huống gần gũi với đời sống hoặc gắn với các lĩnh vực khoa học khác để HS thấy được ý nghĩa ứng dụng, từ đó nảy sinh nhu cầu giải quyết.

+ Biến đổi từ bài toán quen thuộc: Xuất phát từ những bài toán HS đã biết cách giải, sau đó thay đổi dữ kiện, điều kiện hoặc mục tiêu để tạo thành một nhiệm vụ mới khó khăn hơn, khiến HS phải vận dụng sáng tạo.

+ Đặt câu hỏi gợi mở và thách thức: Sử dụng các dạng câu hỏi “tại sao?”, “nếu... thì sao?”, hoặc yêu cầu tìm nhiều cách giải khác nhau. Những câu hỏi này giúp mở rộng không gian tư duy, thúc đẩy hoạt động khám phá.

+ Sử dụng tình huống bất ngờ hoặc nghịch lý: Đưa ra các dữ kiện có vẻ mâu thuẫn hoặc trái với trực giác của HS, buộc họ phải kiểm chứng, lý giải, từ đó hình thành tri thức mới.

Việc tạo ra tình huống có vấn đề đòi hỏi GV phải am hiểu nội dung môn học, nắm bắt được đặc điểm nhận thức của HS, đồng thời biết vận dụng linh hoạt nhiều phương thức khác nhau. Các cách tiếp cận nêu trên đều hướng tới việc kích thích nhu cầu nhận thức, PT NLGQVĐ và hình thành tư duy sáng tạo cho người học.

2.1.2. Năng lực giải quyết vấn đề toán học

2.1.2.1. Năng lực

Thuật ngữ “năng lực” được sử dụng rộng rãi trong cả lĩnh vực khoa học lẫn đời sống thường ngày. Trong bối cảnh giáo dục hiện đại, phát triển NL cho HS là mục tiêu trọng tâm, là nhiệm vụ cơ bản cần đạt được. Trên thế giới cũng như ở Việt Nam, khái niệm NL đã được đề cập ở nhiều góc độ và có những cách tiếp cận đa dạng, phản ánh nhiều đặc điểm riêng biệt của khái niệm này.

Weinert (2001) định nghĩa năng lực là tập hợp các khả năng và kỹ năng, dù bẩm sinh hay học được, cùng với sự sẵn sàng hành động hiệu quả và có trách nhiệm trước các thách thức mới (Năng lực là gì?). Quan điểm này nhấn mạnh tính chủ động và khả năng thích ứng của năng lực. Tương tự, OECD và PISA (2002) mô tả năng lực là khả năng đáp ứng các yêu cầu phức tạp trong thực tế, tập trung vào tính ứng dụng (Phát triển năng lực). Rychen (2002) mở rộng khái niệm, cho rằng năng lực bao gồm các cấu trúc tâm lý như kỹ năng nhận thức, kiến thức, động lực, thái độ, giá trị, đạo đức và cảm xúc,

hỗ trợ cá nhân xử lý các tình huống cụ thể. Rychen và Salganik (2003) nhấn mạnh năng lực là sự kết hợp linh hoạt giữa các yếu tố nhận thức và phi nhận thức để đáp ứng thành công các yêu cầu. Lobanova và Shunin (2008) phân biệt năng lực với kỹ năng, xem năng lực là hệ thống phức hợp bao gồm kỹ năng, thái độ, cảm xúc, động cơ, giá trị và đạo đức, trong khi kỹ năng chỉ là khả năng thực hiện hành động cụ thể. Guofang và Gut (2011) bổ sung rằng năng lực là sự kết nối giữa yêu cầu bên ngoài (tình huống) và đặc điểm cá nhân (kiến thức, kỹ năng, giá trị), nhằm thực hiện hiệu quả các nhiệm vụ thực tiễn.

Ở Việt Nam, khái niệm NL được đề cập rõ ràng trong Từ điển Bách khoa Việt Nam (2003), theo đó NL là đặc điểm thể hiện mức độ thông thạo của cá nhân khi thực hiện một hay một số hoạt động cụ thể. Hoàng Phê (2005) cũng cho rằng NL bao gồm phẩm chất tâm lý và sinh lý, giúp con người thực hiện một loại hoạt động nhất định với chất lượng cao. Tương tự, Phạm Minh Hạc (1992) nhấn mạnh NL là tổ hợp các đặc điểm tâm lý, vận hành có mục đích, tạo ra kết quả tốt đẹp trong hoạt động cụ thể. Nghiên cứu của Lương Việt Thái, Nguyễn Hồng Thuận và Phạm Thanh Tâm (2011) xác định NL là khả năng riêng biệt của cá nhân được hình thành từ kiến thức và kỹ năng cụ thể, đáp ứng yêu cầu đặc trưng của một hoạt động nhằm đảm bảo kết quả tốt đẹp. Phan Anh Tài (2014) cho rằng NL thể hiện các đặc điểm tâm lý cá nhân trong việc đáp ứng các yêu cầu hoạt động cụ thể để hoàn thành nhiệm vụ.

Tổng hợp từ các quan điểm nêu trên, NL có các đặc điểm nổi bật như sau: NL thể hiện sự khác biệt về tâm lý, sinh lý của cá nhân, chịu ảnh hưởng bởi yếu tố bẩm sinh và điều kiện xã hội, đặc biệt là môi trường giáo dục; NL chỉ tồn tại và được thể hiện trong hoạt động cụ thể; Cấu trúc của NL bao gồm tổng hợp các kỹ năng, nhận thức, cảm xúc, thái độ và khả năng phán đoán; NL được hình thành và phát triển qua hoạt động thực tiễn và chịu ảnh hưởng bởi môi trường giáo dục. Từ đó, trong luận án này, tác giả luận án quan niệm rằng: “Năng lực là khả năng cá nhân huy động và vận dụng hiệu quả kiến thức, kỹ năng, thái độ và kinh nghiệm để giải quyết thành công các nhiệm vụ trong những tình huống cụ thể”.

2.1.2.2. Năng lực giải quyết vấn đề toán học

NL GQVĐ là một trong những năng lực cốt lõi cần thiết cho con người trong thế kỷ XXI, được quan tâm sâu sắc trong giáo dục hiện đại ở cả bình diện quốc tế và quốc

gia. Theo Tổ chức Hợp tác và Phát triển Kinh tế (OECD, 2003), NL GQVĐ được định nghĩa là “khả năng sử dụng linh hoạt các kỹ năng nhận thức để xử lý các vấn đề thực tiễn, liên ngành, trong những tình huống mà giải pháp không rõ ràng hoặc không có sẵn từ trước”. Quan điểm này đều khẳng định bản chất của NL GQVĐ là tính liên ngành, tính sáng tạo và khả năng thích ứng của cá nhân trong môi trường có tính bất định. Về mặt cấu trúc, Darling-Hammond (2000) chỉ ra rằng quá trình giải quyết vấn đề bao gồm ba bước cơ bản: (1) xác định và hiểu vấn đề; (2) xây dựng và thực hiện kế hoạch giải quyết; (3) đánh giá và điều chỉnh lời giải. Mỗi bước đòi hỏi sự huy động của nhiều kỹ năng nhận thức, tư duy phản biện và khả năng điều chỉnh linh hoạt các chiến lược theo tình huống cụ thể.

Trong bối cảnh giáo dục phổ thông, NL GQVĐ được xem là mục tiêu quan trọng nhằm hình thành ở HS khả năng tư duy độc lập, sáng tạo và thích ứng với các tình huống thực tiễn đa dạng. Nguyễn Anh Tuấn (2002) định nghĩa NL GQVĐ của HS là tổ hợp các kỹ năng tư duy và hành động cho phép HS nhận diện, phân tích và tìm kiếm các giải pháp phù hợp cho những vấn đề mới hoặc chưa quen thuộc. Tác giả phân loại NL GQVĐ thành hai nhóm: (1) năng lực phát hiện vấn đề và (2) năng lực giải quyết vấn đề, trong đó việc phát hiện vấn đề đóng vai trò khởi điểm quan trọng. Tương tự, Phan Anh Tài (2014) xem NL GQVĐ toán học của HS là khả năng vận dụng kiến thức, kỹ năng, kinh nghiệm, cũng như phẩm chất cá nhân để đối mặt và xử lý các nhiệm vụ toán học không quen thuộc hoặc không có lời giải hiển nhiên. Quan niệm này nhấn mạnh tính linh hoạt, khả năng thích nghi và sáng tạo trong tư duy toán học của HS. Đào Tam và Lê Hiền Dương (2008) thì cho rằng NL GQVĐ không chỉ dừng lại ở việc tìm lời giải mà còn bao gồm các khâu: đề xuất giả thuyết, lập kế hoạch, thu thập và xử lý thông tin, đánh giá kết quả và trình bày lời giải một cách logic và thuyết phục. Chương trình giáo dục phổ thông năm 2018 của Việt Nam cũng xác định rõ NL GQVĐ là một trong năm năng lực toán học cốt lõi cần được hình thành và phát triển cho HS, bên cạnh năng lực tư duy và lập luận toán học, năng lực mô hình hóa, năng lực giao tiếp toán học, và năng lực sử dụng công cụ, phương tiện học toán (Bộ GD&ĐT, 2018). Điều này cho thấy NL GQVĐ không chỉ là mục tiêu quan trọng mà còn là nền tảng để phát triển các năng lực toán học khác.

Từ các quan điểm trên, trong nghiên cứu này, NLGQVĐ được hiểu là khả năng của HS vận dụng hiệu quả và sáng tạo kiến thức, kỹ năng, thái độ, giá trị và động lực cá nhân để giải quyết các tình huống toán học mới và phức tạp, góp phần phát triển tư duy logic, khả năng sáng tạo và NL ứng dụng toán học vào thực tiễn.

2.1.2.3. Dạy học theo định hướng phát triển năng lực giải quyết vấn đề

Dạy học theo định hướng phát triển năng lực (Competency-Based Teaching) là quá trình thiết kế và tổ chức hoạt động học tập nhằm hình thành và phát triển ở người học năng lực vận dụng tổng hợp kiến thức, kỹ năng và thái độ vào các tình huống thực tiễn (Mulder, 2017; Nguyễn Công Khanh, 2014). Thay vì truyền thụ tri thức một chiều, phương pháp này nhấn mạnh vào kết quả đầu ra - tức HS “làm được gì” sau quá trình học (Trần Bá Hoành, 2017). Năng lực ở đây được hiểu là sự huy động và phối hợp các nguồn lực cá nhân để giải quyết thành công một nhiệm vụ cụ thể trong bối cảnh thực tế (OECD, 2018).

Dạy học theo định hướng PT NLGQVĐ là một nhánh cụ thể của dạy học phát triển năng lực, tập trung vào việc hình thành và nâng cao năng lực nhận diện, phân tích và giải quyết hiệu quả các vấn đề trong học tập và cuộc sống. Đây là cách tiếp cận trong đó HS được đặt vào các tình huống có vấn đề (THCVĐ), buộc các em phải tư duy sáng tạo, huy động kiến thức, kinh nghiệm và các kỹ năng để đưa ra giải pháp phù hợp (Darling-Hammond, 2000; Trần Kiều, 2014). Bản chất của phương pháp này là HS chủ động chiếm lĩnh tri thức thông qua hoạt động giải quyết vấn đề - một quá trình gồm các bước: nhận diện vấn đề, đề xuất giả thuyết, kiểm chứng và lựa chọn giải pháp tối ưu (Dewey, dẫn theo Đào Tam & Lê Hiền Dương, 2008). GV đóng vai trò tổ chức, định hướng và hỗ trợ quá trình này, thay vì trực tiếp cung cấp lời giải (Phan Anh Tài, 2014). Các đặc trưng cơ bản của dạy học PT NLGQVĐ bao gồm:

- Xuất phát từ tình huống có vấn đề: tình huống có mâu thuẫn nhận thức rõ ràng, kích thích nhu cầu tìm hiểu và phù hợp với năng lực HS (Trần Kiều, 2014).
- Phát triển năng lực tư duy và hành động: thông qua các giai đoạn nhận diện, lập kế hoạch, giải quyết và đánh giá vấn đề (Kudriasev, dẫn theo Đào Tam & Lê Hiền Dương, 2008).
- HS là trung tâm của quá trình chiếm lĩnh tri thức, trong khi GV đóng vai trò là người thiết kế, tổ chức và hỗ trợ quá trình học.

Từ các phân tích trên, luận án định nghĩa: *Dạy học theo định hướng PT NLGQVĐ là quá trình tổ chức hoạt động học tập trong đó HS được đặt vào các tình huống có vấn đề thực tiễn hoặc học thuật, yêu cầu huy động kiến thức, kỹ năng và thái độ để phân tích, đề xuất và thực hiện các giải pháp phù hợp, qua đó phát triển toàn diện năng lực tư duy, hành động và thích ứng với thực tiễn.*

Do đó, dù cách thức phân chia các giai đoạn của mỗi tác giả có thể khác nhau, nhưng bản chất chung vẫn nhấn mạnh vào quá trình tích cực của người học trong việc đối mặt, phân tích, đề xuất giả thuyết và kiểm nghiệm các giải pháp để tìm ra lời giải phù hợp nhất. Mô hình giải quyết vấn đề kinh điển do Polya (1957) đề xuất với bốn bước: (1) hiểu vấn đề, (2) lập kế hoạch giải, (3) thực hiện kế hoạch và (4) kiểm tra lại, vẫn giữ được giá trị nền tảng trong giáo dục toán học. Mô hình này sau đó được các tác giả như Schoenfeld (1985), Mayer (1992), và Jonassen (2000) mở rộng thành các giai đoạn dạy học nhằm phát triển tư duy bậc cao của HS. Tại Việt Nam, nhiều tác giả cũng nhấn mạnh vai trò của quy trình giải quyết vấn đề như là cơ sở để tổ chức hoạt động dạy học phát triển năng lực (Nguyễn Bá Kim, 2003; Nguyễn Công Khanh, 2016; Vũ Dương Thảo, 2022). Từ việc phân tích khái niệm NLGQVĐ có thể xây dựng một quy trình dạy học tương ứng nhằm phát triển năng lực này một cách hệ thống.

Bước 1: Nhận diện và hiểu vấn đề. Ở bước này, HS được tiếp cận với tình huống có vấn đề mang tính thực tiễn hoặc gắn với nội dung toán học đang học. HS có nhiệm vụ xác định đâu là vấn đề cần giải quyết, làm rõ yêu cầu bài toán, từ đó phát hiện mối liên hệ giữa vấn đề đặt ra với các kiến thức đã học. Đây là bước phát triển năng lực thành phần thứ nhất - nhận biết, phát hiện vấn đề cần giải quyết bằng toán học (Polya, 1957; Vũ Dương Thảo, 2022).

Bước 2: Đề xuất và lựa chọn phương án giải quyết. Sau khi hiểu vấn đề, HS suy nghĩ, thảo luận và đề xuất các phương án có thể để giải quyết. Quá trình này đòi hỏi HS phải huy động linh hoạt kiến thức, kinh nghiệm và kỹ năng lập luận. GV giữ vai trò định hướng, đặt câu hỏi gợi mở để HS đánh giá tính khả thi của các phương án và lựa chọn cách giải hợp lý. Đây là cơ sở để phát triển năng lực thành phần thứ hai - lựa chọn, đề xuất giải pháp (Jonassen, 2000; Nguyễn Công Khanh, 2016).

Bước 3: Thực hiện và trình bày lời giải. HS thực hiện lời giải theo kế hoạch đã lựa chọn, đảm bảo tính logic, chính xác và rõ ràng trong trình bày. Việc sử dụng công cụ hỗ

trợ như phần mềm toán học, sơ đồ tư duy hoặc hình vẽ minh họa cũng có thể được khuyến khích để tăng tính trực quan. Bước này nhằm phát triển năng lực thành phần thứ ba - thực hiện và trình bày giải pháp giải quyết vấn đề (Schoenfeld, 1985).

Bước 4: Đánh giá, khái quát hóa và vận dụng. HS đánh giá lời giải: so sánh với các phương án khác, phát hiện sai sót (nếu có), chỉnh sửa và rút ra bài học. Đồng thời, HS được khuyến khích khái quát hóa cách giải, từ đó vận dụng vào các tình huống tương tự hoặc tình huống thực tiễn khác. Đây là giai đoạn phát triển năng lực thành phần thứ tư - kiểm tra, đánh giá, khái quát hóa và áp dụng thực tiễn (Mayer, 1992; Nguyễn Bá Kim, 2003).

Như vậy, dạy học theo định hướng PT NLGQVĐ không chỉ giúp HS thu nhận tri thức, mà còn góp phần hình thành các kỹ năng tư duy sáng tạo, khả năng giải quyết các vấn đề thực tiễn, tạo nền tảng cho việc tự học và phát triển bản thân một cách bền vững.

2.2. Năng lực giải quyết vấn đề toán học trong dạy học Giải tích

2.2.1. Các thành tố của năng lực giải quyết vấn đề toán học

NLGQVĐ được xem là một trong những năng lực cốt lõi của HS trong bối cảnh giáo dục hiện đại, bởi nó phản ánh khả năng huy động tri thức và kỹ năng toán học để xử lý những tình huống phức tạp, mới mẻ. Trong các nghiên cứu quốc tế, Chương trình Đánh giá HS quốc tế (PISA) do Tổ chức Hợp tác và Phát triển Kinh tế (OECD) tổ chức đã xác định NLGQVĐ là một trong những lĩnh vực quan trọng. Khung đánh giá PISA 2012 nhấn mạnh NLGQVĐ cá nhân, được cụ thể hóa qua các giai đoạn: hiểu và khám phá tình huống, biểu diễn và hình thành mô hình, giải quyết và phản ánh kết quả, cũng như truyền đạt lời giải (OECD, 2013). Đến PISA 2015, OECD mở rộng phạm vi sang NLGQVĐ hợp tác (Collaborative Problem Solving), trong đó nhấn mạnh đến khả năng tương tác, xây dựng hiểu biết chung và phối hợp chiến lược giữa các thành viên trong nhóm (OECD, 2017).

Trong lĩnh vực dạy học toán, nhiều khung lý thuyết kinh điển cũng coi giải quyết vấn đề là trung tâm của hoạt động học tập. Pólya (1945) đề xuất quy trình bốn bước gồm: hiểu bài toán, lập kế hoạch, thực hiện kế hoạch và nhìn lại. Đây là mô hình nền tảng, được sử dụng rộng rãi trong dạy học toán để hình thành và rèn luyện cho HS khả năng tư duy có hệ thống khi tiếp cận một vấn đề. Hội đồng GV Toán học Hoa Kỳ

(NCTM, 2000) cũng khẳng định giải quyết vấn đề là một trong năm quy trình trọng tâm của dạy học toán, bên cạnh lập luận, giao tiếp, kết nối và biểu diễn. Cùng với đó, Nghiên cứu xu hướng toán và khoa học quốc tế TIMSS (IEA, 2019) tuy không tách riêng miền NLGQVĐ như PISA, nhưng đã lồng ghép vào thành tố *reasoning* (suy luận) - trong đó đòi hỏi HS phải phân tích, tổng hợp và vận dụng kiến thức toán học để xử lý các tình huống phức tạp.

Trong chương trình môn Toán 2018, Bộ GD&ĐT Việt Nam, NLGQVĐ toán học thể hiện qua việc:

- Nhận biết, phát hiện được vấn đề cần giải quyết bằng toán học: Xác định được tình huống có vấn đề; thu thập, sắp xếp, giải thích và đánh giá được độ tin cậy của thông tin; chia sẻ sự am hiểu vấn đề với người khác

- Lựa chọn, đề xuất được cách thức, giải pháp GQVĐ: Lựa chọn và thiết lập được cách thức, quy trình giải quyết vấn đề

- Sử dụng được các kiến thức, kĩ năng toán học tương thích (bao gồm các công cụ và thuật toán) để giải quyết vấn đề đặt ra: Thực hiện và trình bày được giải pháp giải quyết vấn đề

- Đánh giá được giải pháp đề ra và khái quát hoá được cho vấn đề tương tự: Đánh giá được giải pháp đã thực hiện; phản ánh được giá trị của giải pháp; khái quát hoá được cho vấn đề tương tự

Tại nước CHDCND Lào, NLGQVĐ cũng đã được đề cập nhưng ở dạng ẩn tàng, thông qua các định hướng phát triển kỹ năng, tư duy thực tiễn, và ứng dụng công nghệ của người học (Bộ Giáo dục và Thể thao Lào, 2015). Tuy các văn bản không nhắc rõ đến NLGQVĐ như một mục tiêu độc lập hoặc một thành phần của chương trình giáo dục, nhưng các biểu hiện gián tiếp cho thấy giáo dục Lào có hướng đến phát triển năng lực này thông qua: Nhấn mạnh sự phát triển kỹ năng thực hành, kỹ năng nghề; Khuyến khích tự học, học suốt đời; Định hướng ứng dụng công nghệ và đổi mới sáng tạo và hướng đến năng lực tự chủ, thích nghi với thị trường lao động. Chẳng hạn một số nội dung nổi bật có thể nhắc đến như:

- Mục tiêu phát triển người học có khả năng "tự mình điều hành công việc kinh doanh của gia đình": "...phát triển các kỹ năng và kiến thức cơ bản để có thể *tự mình*

điều hành công việc kinh doanh của gia đình, đặc biệt là ở những vùng sâu, vùng xa”. Điều này đòi hỏi người học phải biết vận dụng kiến thức để *tự chủ, tư duy, đưa ra quyết định* - là biểu hiện cốt lõi của năng lực giải quyết vấn đề.

- Đào tạo nguồn nhân lực có khả năng ứng dụng khoa học, công nghệ, thông tin hiện đại: “...có kiến thức, năng lực, *ứng dụng khoa học, công nghệ và thông tin hiện đại*, đáp ứng nhu cầu phát triển kinh tế, xã hội”. Việc ứng dụng công nghệ để thích ứng và giải quyết các vấn đề thực tiễn là một biểu hiện khác của NLGQVĐ trong bối cảnh hiện đại.

- Giáo dục và đào tạo nghề gắn với nhu cầu thị trường lao động: “...phát triển chất lượng và đảm bảo rằng HS có kỹ năng học tập *phù hợp với nhu cầu của thị trường lao động*...”. NLGQVĐ trong môi trường làm việc thường xuyên được yêu cầu khi đối mặt với tình huống thực tế thay đổi.

- Áp dụng lý thuyết thay đổi trong hoạch định chính sách giáo dục: “...lý thuyết thay đổi chỉ ra các hoạt động khác nhau phải được thực hiện để đạt được kết quả mong muốn...”. Mặc dù thuộc cấp độ vĩ mô, việc sử dụng "lý thuyết thay đổi" cho thấy sự coi trọng tư duy phân tích, lập kế hoạch, phản hồi và điều chỉnh - các năng lực nền tảng cho việc giải quyết vấn đề.

Các khung lý thuyết quốc tế và chương trình giáo dục trong nước đều cho thấy giải quyết vấn đề là một năng lực phức hợp, gồm nhiều giai đoạn liên quan chặt chẽ với nhau. Pólya (1945) đề xuất quy trình bốn bước: hiểu bài toán, lập kế hoạch, thực hiện và nhìn lại; PISA 2012 xác định các giai đoạn khám phá, biểu diễn, giải quyết và phản ánh (OECD, 2013), đồng thời PISA 2015 mở rộng sang giải quyết vấn đề hợp tác (OECD, 2017). NCTM (2000) coi giải quyết vấn đề là một trong năm quy trình cốt lõi trong dạy học toán, bên cạnh lập luận, giao tiếp, kết nối và biểu diễn. TIMSS (IEA, 2019) lồng ghép năng lực này trong miền suy luận, yêu cầu HS phân tích, suy luận và vận dụng kiến thức toán học để xử lý tình huống. Ở Việt Nam, Chương trình Giáo dục phổ thông 2018 khẳng định mục tiêu hình thành cho HS năng lực “nhận biết, phân tích và vận dụng kiến thức toán học để giải quyết các vấn đề trong học tập và đời sống”. Trong khi đó, tại Lào, mặc dù văn bản giáo dục chưa nêu trực tiếp NLGQVĐ như một mục tiêu độc lập, nhưng có thể nhận thấy định hướng phát triển kỹ năng thực hành, tư duy ứng dụng và khả năng thích ứng công nghệ - những yếu tố hàm chứa bản chất của

năng lực này (Bộ Giáo dục và Thể thao Lào, 2015). Từ cơ sở phân tích các công trình lý luận trong và ngoài nước, luận án tiến hành tổng hợp, khái quát và chuẩn hoá khung NL GQVĐ toán học ở trường THPT với bốn thành phần chính sau:

- Nhận biết, phát hiện được vấn đề có thể giải quyết bằng toán học: Xác định tình huống chứa đựng vấn đề; thu thập, sắp xếp và đánh giá thông tin liên quan; chia sẻ sự hiểu biết với người khác.

- Lựa chọn, đề xuất được cách thức, giải pháp giải quyết vấn đề: Lựa chọn phương pháp giải quyết phù hợp; thiết lập quy trình giải quyết vấn đề ngắn gọn, tối ưu.

- Thực hiện, trình bày giải pháp giải quyết vấn đề: Triển khai các bước giải quyết một cách logic, chính xác; trình bày giải pháp rõ ràng, phù hợp với đối tượng.

- Kiểm tra, đánh giá, khái quát hóa và áp dụng thực tiễn: Phân tích và đánh giá hiệu quả giải pháp; khái quát hóa và vận dụng giải pháp vào các vấn đề tương tự hoặc thực tiễn.

Như vậy, bốn thành phần của NLGQVĐ toán học được xác định trên cơ sở kế thừa và phát triển các khung lý thuyết quốc tế (Pólya, PISA, NCTM, TIMSS) và định hướng giáo dục tại Lào, đồng thời được cụ thể hóa thành những hành động có thể quan sát và đánh giá trong lớp học. Khung năng lực này phản ánh một quy trình liền mạch từ nhận biết vấn đề đến kiểm tra, khái quát hóa và vận dụng, vừa đảm bảo tính khoa học, vừa phù hợp với bối cảnh dạy học Giải tích ở trường THPT Lào.

2.2.2. Cấp độ của năng lực giải quyết vấn đề toán học

Việc xác định các cấp độ biểu hiện của năng lực giải quyết vấn đề toán học trong luận án được xây dựng trên cơ sở tổng hợp các căn cứ khoa học sau: (1) nhận thức luận về quá trình chiếm lĩnh tri thức, (2) tâm lý học nhận thức và tâm lý học phát triển lứa tuổi HS THPT, (3) các mô hình dạy học giải quyết vấn đề, (4) lý thuyết phát triển năng lực, và (5) các chuẩn đánh giá năng lực toán học quốc tế.

Dưới góc độ nhận thức luận, quá trình GQVĐ được xem là quá trình chuyển hóa từ tình huống chưa biết sang tri thức mới thông qua các thao tác tư duy như phân tích, tổng hợp, khái quát hóa và trừu tượng hóa. Điều này phù hợp với cấu trúc năng lực GQVĐ gồm các thành tố: nhận biết vấn đề – đề xuất giải pháp – thực hiện – kiểm tra, đánh giá.

Dưới góc độ tâm lý học phát triển, HS THPT đang ở giai đoạn phát triển mạnh tư duy logic – hình thức, có khả năng lập luận, phản biện và khái quát hóa ở mức cao hơn so với các bậc học dưới. Tuy nhiên, mức độ phát triển giữa các HS là không đồng đều, vì vậy năng lực GQVĐ cần được mô tả theo các cấp độ phát triển từ thấp đến cao.

Với cách tiếp cận giáo dục định hướng năng lực, năng lực không được hiểu như một trạng thái “có hoặc không”, mà được thể hiện trên một phổ phát triển liên tục (OECD, 2013; 2017). Các khung đánh giá như PISA hay NCTM (2000) đều nhấn mạnh rằng năng lực được nhận diện thông qua các hành vi quan sát được và được phát triển theo các cấp độ tăng dần về mức độ phức tạp.

Trên cơ sở đó, luận án phân chia ba cấp độ biểu hiện cho mỗi thành tố của năng lực GQVĐ toán học, gồm: Cơ bản – Đạt – Thành thạo. Việc lựa chọn ba cấp độ nhằm bảo đảm tính khả thi trong đánh giá ở nhà trường phổ thông, đồng thời vẫn phản ánh được tiến trình phát triển năng lực của HS. Trong đó:

- **Mức Cơ bản:** HS mới hình thành năng lực, việc thực hiện nhiệm vụ còn lúng túng, thiếu chính xác và chưa ổn định.
- **Mức Đạt:** HS thực hiện được yêu cầu cơ bản, có khả năng vận dụng kiến thức và kỹ năng tương đối hiệu quả, nhưng còn hạn chế về tính tối ưu và linh hoạt.
- **Mức Thành thạo:** HS thực hiện nhiệm vụ một cách độc lập, chính xác, logic; biết kiểm tra, điều chỉnh quá trình và có khả năng khái quát hóa, vận dụng vào tình huống mới.

Trên các căn cứ đó, các biểu hiện cụ thể của từng thành tố năng lực GQVĐ toán học ở ba cấp độ được xác định như trong Bảng 2.2.

Bảng 2.2. Các cấp độ của thành tố năng lực GQVĐ

Thành phần NL	Mức 1: Cơ bản	Mức 2: Đạt	Mức 3: Thành thạo
1. Nhận biết, phát hiện vấn đề	Khó khăn trong việc nhận diện rõ ràng vấn đề và thông tin cần thiết; còn lúng túng khi mô tả tình huống.	Nhận biết được vấn đề cơ bản và xác định được thông tin liên quan, nhưng tổ chức còn thiếu hợp lý.	Xác định chính xác vấn đề, lựa chọn và tổ chức thông tin đầy đủ, hợp lý; biết chia sẻ và thảo luận cách hiểu với người khác.

2. Lựa chọn, đề xuất giải pháp	Đưa ra cách giải quyết còn đơn giản, thiếu căn cứ hoặc chưa phù hợp.	Đề xuất được phương án giải quyết tương đối hợp lý, nhưng chưa tối ưu hoặc giải thích chưa thuyết phục.	Lựa chọn, thiết kế được phương án khả thi, hiệu quả, có căn cứ rõ ràng và giải thích thuyết phục.
3. Thực hiện, trình bày giải pháp	Thực hiện còn thiếu chính xác; mắc lỗi trong lập luận, tính toán hoặc trình bày.	Thực hiện được giải pháp cơ bản, nhưng trình bày chưa mạch lạc, còn hạn chế về tính logic.	Triển khai giải pháp chính xác, logic, mạch lạc; trình bày rõ ràng, phù hợp với đối tượng.
4. Kiểm tra, đánh giá, khái quát hóa	Lúng túng trong việc kiểm tra, đánh giá hiệu quả giải pháp; chưa rút ra được kết luận.	Kiểm tra, đánh giá được một phần kết quả nhưng còn hạn chế khi chỉ ra nguyên nhân hoặc rút ra bài học.	Đánh giá toàn diện, rút ra kết luận hợp lý; khái quát nguyên tắc giải quyết và vận dụng sang tình huống tương tự hoặc thực tiễn.

Ví dụ. Giả sử HS A (khá giỏi) giải bài toán Giải tích: *Tìm cực trị của hàm số $y=x^3-3x+1$ và vận dụng để giải bài toán thực tiễn liên quan đến tối ưu hóa chi phí.* GV có thể thông qua quá trình quan sát và nhận xét, đánh giá về mức độ của từng thành tố chẳng hạn như:

+ Thành tố 1 - Nhận biết, phát hiện vấn đề: HS A đọc hiểu đề bài, xác định đúng yêu cầu tìm cực trị và liên hệ đến tình huống tối ưu hóa chi phí. Em thu thập và phân tích được thông tin, mô tả rõ ràng bối cảnh. Mức 3 - Thành thạo.

+ Thành tố 2 - Lựa chọn, đề xuất giải pháp: HS A lựa chọn phương pháp sử dụng đạo hàm để tìm cực trị, thiết lập quy trình hợp lý. Tuy nhiên, khi giải thích vì sao chọn cách này, lập luận của em còn ngắn gọn, chưa thật thuyết phục. Mức 2 - Đạt.

+ Thành tố 3 - Thực hiện, trình bày giải pháp: Em tính đạo hàm, giải phương trình $y'=0y'=0y'=0$, xác định điểm cực trị chính xác, tính toán đúng và trình bày lời giải rõ ràng, mạch lạc. Mức 3 - Thành thạo.

+ Thành tố 4 - Kiểm tra, đánh giá, khái quát hóa và vận dụng: Sau khi có kết quả, HS A chỉ dừng ở việc áp dụng trực tiếp vào tình huống chi phí, chưa kiểm tra lại các bước tính toán hoặc đánh giá tính hợp lý của mô hình. Tuy vậy, em có thể khái quát cách giải để áp dụng sang một số bài toán tối ưu khác. Mức 2 - Đạt.

Qua phân tích, có thể thấy HS A được đánh giá thành thạo ở thành tố 1 và 3, nhưng mới đạt ở thành tố 2 và 4. Như vậy, mức độ PT NLGQVĐ của em chưa đồng đều giữa các thành tố. Kết quả này cung cấp thông tin quan trọng cho GV: cần tập trung bồi dưỡng thêm khả năng giải thích lựa chọn giải pháp (thành tố 2) và kiểm tra, đánh giá kết quả (thành tố 4). Điều này minh chứng cho tính khả thi và giá trị thực tiễn của Bảng 2.3, vì bảng không chỉ phân loại theo mức độ tổng thể mà còn cho phép xác định ưu - nhược điểm cụ thể ở từng thành tố của năng lực giải quyết vấn đề.

2.2.3. Biểu hiện năng lực giải quyết vấn đề toán học của học sinh trong dạy học giải tích lớp 11 tại CHDCND Lào

2.2.3.1. Yêu cầu cần đạt trong chương trình giải tích lớp 11 của nước CHDCND Lào

Trong dạy học Giải tích kì II trong SGK Toán Lớp 11 của chương trình giáo dục phổ thông nước CHDCND Lào gồm có 8 bài, nội dung, yêu cầu cần đạt và phân bố thời lượng các bài được thể hiện trong bảng 2.3

Bảng 2.3. Nội dung các bài học Giải tích trong sách giáo khoa Toán lớp 11 của nước CHDCND Lào

Tên bài	Nội dung	Yêu cầu cần đạt	Thời lượng
Bài 19: Giới hạn và đạo hàm của hàm số mũ	Giới hạn của hàm số mũ; Đạo hàm của hàm số mũ; Khảo sát hàm số mũ; Ứng	- Nhận biết được giới hạn của hàm số và hàm số mũ. - Giải thích được giới hạn của một số hàm số mũ cơ bản như là: $\lim_{x \rightarrow \infty} a^x = 0; \quad 0 < a < 1$ $\lim_{x \rightarrow -\infty} a^x = \infty; \quad 0 < a < 1$	4 tiết

Tên bài	Nội dung	Yêu cầu cần đạt	Thời lượng
	dụng hàm số mũ	$\lim_{x \rightarrow \infty} a^x = \infty; \quad a > 1$ $\lim_{x \rightarrow -\infty} a^x = 0; \quad a > 1$ - Tính được một số giới hạn của hàm số mũ bằng cách sử dụng các phép toán trên giới hạn của hàm số. - Giải quyết được một số vấn đề thực tiễn gắn với hàm số mũ. - Tính được đạo hàm của một số hàm số mũ bằng cách áp dụng quy tắc tính đạo hàm của hàm số và hàm số lũy thừa đã học. - Giải được bài toán khảo sát và vẽ đồ thị của một số hàm số mũ phức tạp.	
Bài 20: Tích phân của hàm số mũ	Tích phân của hàm số mũ; Dấu tích phân của hàm số mũ; Tích phân từng phần	- Nhận biết được khái niệm vi phân, nguyên hàm và tích phân của hàm số mũ. - Mô tả được một số quy tắc tính tích phân cơ bản của hàm số mũ. $\int e^x dx = e^x + c, \int e^u du = e^u + c, \quad c \text{ là hằng số.}$ - Áp dụng được các phép tính tích phân để giải một số bài toán về tích phân của hàm số mũ. - Giải thích được tích phân xác định và tích phân không xác định. - Áp dụng được công thức tích phân từng phần để giải các bài toán tích phân. - Giải quyết được một số bài toán thực tiễn và các môn khác có liên quan đến đạo hàm và tích phân của hàm số mũ (Ví dụ: Bài toán liên quan đến độ pH trong môn hóa học...)	4 tiết
Bài 21: Định nghĩa và tính chất cơ bản	Định nghĩa của Lôgarit; Tính chất cơ	- Nhận biết được định nghĩa hàm số ngược của hàm số logarit và định lý về sự tồn tại của hàm số ngược.	2 tiết

Tên bài	Nội dung	Yêu cầu cần đạt	Thời lượng
của hàm số Lôgarit	bản của Lôgarit; Tính giá Lôgarit	- Tính được biểu thức lôgarit bằng các tính chất cơ bản của hàm lôgarit. - Nhận biết được khái niệm của một số tính chất cơ bản của hàm lôgarit.	
Bài 22: Hàm số Lôgarit	Hàm số; Hàm số Lôgarit	- Nhận biết được khái niệm của hàm số lôgarit cơ số $a > 0$ của hàm lôgarit. - Giải quyết được bài toán so sánh hai hàm số lôgarit. - Giải thích được đồ thị của hàm số lôgarit và đồ thị hàm số lôgarit được từ phép tịnh tiến.	2 tiết
Bài 23: Giải phương trình và bất phương trình Lôgarit	Phương trình Lôgarit; Bất phương trình Lôgarit; Hệ phương trình Lôgarit; Hệ bất phương trình Lôgarit	- Nhận biết được các quy tắc giải phương trình và bất phương trình của hàm lôgarit như là: $1. \log_a f(x) = b \Leftrightarrow \begin{cases} f(x) > 0 \\ f(x) = a^b \end{cases}$ $2. \log_a f(x) = \log_a g(x) \Leftrightarrow \begin{cases} f(x) > 0 \\ f(x) = g(x) \end{cases}$ $3. \log_a f(x) = g(x) \Leftrightarrow \begin{cases} f(x) > 0 \\ f(x) = a^{g(x)} \end{cases}$ và các quy tắc về bất phương trình. Nếu $0 < a < 1$ $1. \log_a f(x) > \log_a g(x) \Leftrightarrow 0 < f(x) < g(x)$ $2. \log_a f(x) < \log_a g(x) \Leftrightarrow f(x) > g(x) > 0$ Nếu $a > 1$ $1. \log_a f(x) > \log_a g(x) \Leftrightarrow f(x) > g(x) > 0$ $2. \log_a f(x) < \log_a g(x) \Leftrightarrow 0 < f(x) < g(x)$ - Giải được các bài toán về phương trình, bất phương trình, hệ phương trình và hệ bất phương trình lôgarit.	4 tiết

Tên bài	Nội dung	Yêu cầu cần đạt	Thời lượng
Bài 24: Giá trị lớn nhất và nhỏ nhất của hàm số Lôgarit có thể thay đổi thành hàm số bậc hai	- Giá trị lớn nhất và nhỏ nhất của hàm số Lôgarit có thể thay đổi thành hàm số bậc hai	- Giải quyết được bài toán về giá trị lớn nhất nhỏ nhất của hàm lôgarit mà có thể biến đổi thành hàm số bậc hai. - Giải quyết được các bài toán thực tiễn và các môn khác có liên quan đến phương trình và bất phương trình của hàm số lôgarit.	2 tiết
Bài 25: Giới hạn và đạo hàm của hàm số Lôgarit	Giới hạn của hàm số Lôgarit; Đạo hàm của hàm số Lôgarit; Đạo hàm và tích phân của hàm số Lôgarit	- Nhận biết được khái niệm giới hạn của hàm số và giới hạn của hàm số lôgarit. - Áp dụng được các công thức $\lim_{x \rightarrow 0^+} \log_a x = -\infty, \lim_{x \rightarrow +\infty} \log_a x = +\infty \quad a > 1$ $\lim_{x \rightarrow 0^+} \log_a x = +\infty, \lim_{x \rightarrow +\infty} \log_a x = -\infty \quad 0 < a < 1$ và các quy tắc tính giới hạn để giải một số bài toán về giới hạn. - Nhận biết được khái niệm đạo hàm của hàm số lôgarit và dùng được các công thức: $1. \frac{d}{dx}(\ln x) = \frac{1}{x}$ $2. \frac{d}{dx}(\log_a x) = \frac{1}{x \ln a}$ để giải một số bài toán cơ bản. - Giải quyết được bài toán tìm tiếp tuyến Tiếp tuyến: $y - y_0 = f'(x_0)(x - x_0)$ Đường vuông góc: $y - y_0 = -\frac{1}{f'(x)(x - x_0)}$ - Giải quyết được bài toán thực tiễn và các môn khác có liên quan đến giới hạn và đạo hàm của hàm số lôgarit.(Các bài toán về lãi suất và sự tăng trưởng....)	2 tiết

Tên bài	Nội dung	Yêu cầu cần đạt	Thời lượng
Bài 26: Tích phân của hàm số Lôgarit và hàm số hữu tỉ	Tích phân của hàm số Lôgarit; Tích phân từng phần của hàm số Lôgarit; Tích phân của hàm số hữu tỉ	- Nhận biết được khái niệm vi phân của hàm số và hàm số lôgarit. - Áp dụng được các công thức tính tích phân đã học để giải một số bài toán. - Giải được bài toán tính tích phân của hàm số lôgarit bằng tích phân từng phần: $\int u dv = uv - \int v du$ - Nhận biết được tích phân của hàm số hữu tỉ dạng $\frac{P(x)}{Q(x)}$, $Q(x) \neq 0$, $P(x), Q(x)$ là các đa thức. - Mô tả được các công thức cơ bản $\int \frac{1}{x} dx = \ln x + c \quad \text{và} \quad \int \frac{1}{u} du = \ln u + c$ - Giải quyết được bài toán về tích phân của hàm số hữu tỉ bằng phương pháp đồng nhất thức.	4 tiết

2.2.3.2. Biểu hiện NLGQVĐ toán học của HS trong dạy học Giải tích lớp 11 tại CHDCND Lào

Dựa trên khung NLGQVĐ đã đề xuất và nội dung chương trình Giải tích lớp 11 tại CHDCND Lào, các biểu hiện cụ thể của từng năng lực thành phần trong bối cảnh dạy học được xây dựng như sau:

Bảng 2.4. Biểu hiện NLGQVĐ toán học của HS trong học tập Giải tích lớp 11 tại CHDCND Lào

Thành tố NL	Mức 1: Cơ bản	Mức 2: Đạt	Mức 3: Thành thạo
1. Nhận biết, phát hiện vấn đề	- Xác định chưa chính xác yêu cầu của bài toán trong các chủ đề (mũ, lôgarit, giới hạn, đạo hàm, tích phân).	- Xác định được yêu cầu cơ bản của bài toán (ví dụ: tính giới hạn, tìm đạo hàm, giải phương trình mũ), nhưng còn thiếu sót	- Nhận diện chính xác yêu cầu của bài toán trong từng chủ đề; lựa chọn và tổ chức thông tin hợp lý (ví dụ: xác định điều kiện xác định trước khi giải phương trình

	- Lúng túng khi chọn thông tin cần thiết.	khi lựa chọn và sắp xếp thông tin.	logarit, nêu rõ miền xác định trước khi khảo sát đạo hàm).
2. Lựa chọn, đề xuất giải pháp	- Đề xuất cách giải chưa phù hợp (ví dụ: chọn sai công thức đạo hàm, áp dụng sai tính chất logarit).	- Lựa chọn được phương pháp giải cơ bản (tính chất lũy thừa, quy tắc giới hạn, công thức đạo hàm...), nhưng lập luận còn sơ sài, chưa tối ưu.	- Đề xuất giải pháp phù hợp, có căn cứ rõ ràng (chọn phương pháp chia hai vế cho cùng cơ số để giải phương trình mũ, sử dụng đạo hàm để xét cực trị, tích phân để tính diện tích).
3. Thực hiện, trình bày giải pháp	- Thực hiện còn sai sót trong tính toán, biến đổi; trình bày thiếu mạch lạc (ví dụ: tính sai giới hạn do nhầm lẫn phép chia, trình bày bảng biến thiên chưa đầy đủ).	- Thực hiện được các bước giải chính nhưng còn thiếu sót về tính logic hoặc diễn đạt (ví dụ: giải đúng phương trình logarit nhưng lập luận chưa chặt chẽ).	- Thực hiện chính xác các bước giải; trình bày mạch lạc, rõ ràng; lời giải phù hợp với yêu cầu (ví dụ: lập luận chặt chẽ khi chứng minh sự đồng biến của hàm số mũ, trình bày bảng biến thiên và đồ thị đầy đủ).
4. Kiểm tra, đánh giá, khái quát hóa và vận dụng	- Ít hoặc không kiểm tra lại lời giải; không rút ra kết luận hay khái quát hóa.	- Kiểm tra, đánh giá một phần lời giải hoặc chỉ khái quát hóa/vận dụng ở mức hạn chế (ví dụ: rút ra cách giải phương trình mũ cùng cơ số nhưng không kiểm tra kết quả bằng thay số).	- Vừa kiểm tra, đánh giá toàn diện lời giải (soát xét bằng định nghĩa, đồ thị hoặc phép thử lại), vừa khái quát hóa và vận dụng sang tình huống mới (ví dụ: sau khi tính đạo hàm để tìm cực trị, HS khái quát quy tắc và áp dụng cho một hàm bậc ba khác).

Ví dụ minh họa theo từng năng lực thành phần trong dạy học Giải tích lớp 11 tại CHDCND Lào. Xét bài toán thực tế sau:

Một công ty sản xuất muốn tối ưu hóa lợi nhuận. Hàm số biểu diễn chi phí sản xuất theo số lượng sản phẩm là: $C(x) = x^3 - 6x^2 + 9x + 4$ và hàm số doanh thu theo số lượng sản phẩm là: $R(x) = 10x$. Hãy xác định số lượng sản phẩm x mà tại đó lợi nhuận $P(x) = R(x) - C(x)$ đạt giá trị lớn nhất.

NLTP1. Nhận biết, phát hiện vấn đề

Yêu cầu: HS xác định đúng bản chất bài toán là tối ưu hóa lợi nhuận, liên quan đến việc tìm cực trị của hàm số $P(x)$, và nêu điều kiện xác định của biến.

+ **Mức 1 (Cơ bản):** Không nhận biết được yêu cầu tối ưu hóa, chỉ tính toán rời rạc; ví dụ HS nói “em tính thử $P(10)$, $P(20)$... để xem cái nào lớn nhất”.

+ **Mức 2 (Đạt):** Nhận biết rằng cần tìm giá trị lớn nhất của $P(x)$ nhưng chưa gắn với khái niệm cực trị hoặc điều kiện xác định; ví dụ HS nói “em cần tìm lợi nhuận lớn nhất” mà không nói đến cực đại của hàm số.

+ **Mức 3 (Thành thạo):** Xác định rõ yêu cầu là tìm cực đại của $P(x)$ với $x \geq 0$; ví dụ HS trả lời “bài toán yêu cầu tìm cực đại của hàm lợi nhuận $P(x)$ ”.

NLTP2. Lựa chọn, đề xuất giải pháp

Yêu cầu: HS lựa chọn phương pháp giải phù hợp, cụ thể là dùng đạo hàm để tìm cực trị của $P(x)$

+ **Mức 1 (Cơ bản):** Không đề xuất được cách giải đúng, chỉ thử so sánh giá trị; ví dụ HS nói “em thử thay vài số vào xem $P(x)$ lớn nhất ở đâu”.

+ **Mức 2 (Đạt):** Đề xuất đạo hàm nhưng thiếu bước kiểm tra hoặc bảng biến thiên; ví dụ HS nói “em giải $P'(x)=0$ thì ra nghiệm, chắc đó là cực đại”.

+ **Mức 3 (Thành thạo):** Nêu trọn vẹn quy trình: tính $P'(x)$, giải phương trình, xét dấu/lập bảng biến thiên để kết luận; ví dụ HS nói “em sẽ tính đạo hàm, giải $P'(x)=0$ rồi xét dấu để khẳng định cực đại”.

NLTP3. Thực hiện, trình bày giải pháp

Yêu cầu: HS thực hiện chính xác các phép tính, lập luận logic, trình bày lời giải rõ ràng.

+ **Mức 1 (Cơ bản):** Sai công thức hoặc phép tính; trình bày rời rạc. Ví dụ HS viết $P'(x)=R'(x)+C'(x)$ hoặc giải sai phương trình. HS có thể nói: “Em tính ra $P'(x)=\dots$ nhưng không chắc đúng.”

+ **Mức 2 (Đạt):** Thực hiện cơ bản đúng nhưng trình bày thiếu mạch lạc, chưa kết luận rõ. Ví dụ HS tính được nghiệm $x=15$ nhưng chỉ khẳng định “Em tìm được $x=15$, chắc là cực đại” mà không chứng minh/giải thích được

+ **Mức 3 (Thành thạo):** Tính toán chính xác, trình bày đầy đủ, có bảng biến thiên/đồ thị minh họa, kết luận rõ ràng.

NLTP4. Kiểm tra, đánh giá, khái quát hóa và vận dụng

Yêu cầu: HS kiểm tra tính chính xác của kết quả, giải thích ý nghĩa thực tiễn, và khái quát hóa cách giải cho tình huống tương tự.

+ **Mức 1 (Cơ bản):** Không kiểm tra lại kết quả, chỉ ghi đáp số.

+ **Mức 2 (Đạt):** Kiểm tra lại bằng cách thay nghiệm hoặc nêu ý nghĩa thực tế, nhưng chưa khái quát hóa phương pháp.

+ **Mức 3 (Thành thạo):** Vừa kiểm tra kết quả, vừa giải thích ý nghĩa thực tế, vừa khái quát hóa phương pháp cho các tình huống khác. Ví dụ HS có thể trình bày: “Khi $x=15$ thì lợi nhuận cực đại là 250. Phương pháp đạo hàm này cũng áp dụng được cho tối ưu chi phí, diện tích, hoặc bài toán kinh tế khác”

2.3. Đánh giá các biểu hiện năng lực giải quyết vấn đề của HS

2.3.1. Mục tiêu, nội dung đánh giá các biểu hiện của năng lực giải quyết vấn đề trong dạy học toán giải tích lớp 11 tại nước cộng hòa Dân chủ Nhân dân Lào

Trong bối cảnh đổi mới giáo dục tại Cộng hòa Dân chủ Nhân dân Lào, việc đánh giá các biểu hiện của NLGQVĐ (GQVĐ) của HS trong môn Toán Giải tích giữ vai trò then chốt trong việc định hướng, điều chỉnh quá trình dạy học, đồng thời xác định mức độ đạt được chuẩn kiến thức và năng lực cần thiết của HS (Ministry of Education and Sports [MOES], 2020; UNESCO, 2019). Việc đánh giá các biểu hiện của NLGQVĐ không chỉ nhằm ghi nhận kết quả học tập, mà còn phục vụ cho việc cải tiến hoạt động giảng dạy và học tập thông qua việc phản ánh đúng thực trạng năng lực tư duy và vận dụng kiến thức toán học của HS trong các tình huống cụ thể. Cụ thể, mục tiêu của việc đánh giá các biểu hiện của NLGQVĐ trong dạy học Toán Giải tích lớp 11 gồm:

- Xác định mức độ làm chủ kiến thức và kỹ năng của HS trong các chủ đề Giải tích (giới hạn, đạo hàm, khảo sát hàm số, tích phân, v.v.), từ đó đánh giá khả năng vận dụng vào giải quyết các nhiệm vụ toán học có tính thực tiễn và tư duy cao.

- Phát hiện điểm mạnh và hạn chế trong tư duy toán học, khả năng lựa chọn và thực hiện các chiến lược giải quyết vấn đề, cũng như năng lực tự đánh giá, xem xét lại và rút ra kết luận từ quá trình giải quyết.

- Tạo cơ sở điều chỉnh phương pháp dạy học và xây dựng kế hoạch hỗ trợ cá nhân hóa, nhằm giúp HS PT NLGQVĐ.

- Góp phần phát triển toàn diện năng lực HS, trong đó NLGQVĐ

- Đảm bảo tính minh bạch và khách quan trong việc công nhận kết quả học tập, từ đó hỗ trợ công tác đánh giá, xếp loại và định hướng nghề nghiệp cho HS theo năng lực cá nhân.

Để đánh giá các biểu hiện của NLGQVĐ của HS trong dạy học Giải tích lớp 11, cần dựa trên các thành phần cốt lõi cấu thành năng lực và mô tả cụ thể theo 3 mức độ phát triển: Mức 1 (Hạn chế), Mức 2 (Đáp ứng), Mức 3 (Thành thạo) và lựa chọn tình huống có vấn đề phù hợp để sử dụng trong đánh giá.

Ví dụ:

- *Nhận biết, phát hiện vấn đề*: Khi được giao bài toán về Khảo sát và vẽ đồ thị hàm số $y = \frac{x+1}{x-2}$ HS cần xác định được rõ yêu cầu bài toán là tìm hiểu các đặc tính như tiệm cận, chiều biến thiên, cực trị. HS cần thu thập các thông tin cơ bản như tập xác định, đạo hàm, cực trị và tiệm cận của hàm số để hiểu rõ vấn đề cần giải quyết là khảo sát chi tiết hàm số trên.

- *Lựa chọn, đề xuất giải pháp*. HS xác định phương pháp khảo sát hàm số gồm các bước cơ bản: tìm tập xác định, tính đạo hàm để xét tính đơn điệu và cực trị, tìm các đường tiệm cận, lập bảng biến thiên và vẽ đồ thị.

- *Thực hiện, trình bày giải pháp*: HS tiến hành các bước khảo sát và trình bày rõ ràng. Chẳng hạn, tính đạo hàm: $y' = \frac{(x-2)-(x-1)}{(x-2)^2} = \frac{3}{(x-2)^2}$

Do $(x-2)^2 > 0$ với mọi $x \neq 2$ nên $y' > 0$ trên từng khoảng xác định, từ đó suy ra hàm số luôn nghịch biến trên $(-\infty, 2)$ và $(2, \infty)$, không có điểm cực trị. HS xác định được tiệm cận đứng $x=2$ và tiệm cận ngang $y=1$.

- *Kiểm tra, đánh giá, khái quát hóa*: HS giải thích được các bước tính toán, lý do hàm số không có cực trị và sự xuất hiện của các đường tiệm cận. HS kiểm tra lại bằng cách so sánh giới hạn tại các điểm loại trừ, đảm bảo kết quả logic và thống nhất với đồ thị vẽ được. HS rút ra quy trình tổng quát khi khảo sát hàm số phân thức bậc nhất trên bậc nhất, đồng thời vận dụng kỹ năng này vào các tình huống thực tiễn như mô hình hóa xu hướng tăng giảm trong kinh tế - xã hội.

2.3.2. Phương pháp và hình thức đánh giá

Để đánh giá các biểu hiện của NLGQVĐ hiệu quả, GV nên sử dụng đa dạng các phương pháp và hình thức đánh giá như:

- Quan sát quá trình HS GQVĐ trên lớp. Ví dụ: GV quan sát cách HS thực hiện các bước khảo sát hàm số, nhận xét cách HS lập kế hoạch và tổ chức suy nghĩ khi giải bài toán về cực trị của hàm số bậc ba.

- Nghiên cứu sản phẩm GQVĐ. Ví dụ: Đánh giá các sản phẩm học tập như bài kiểm tra viết về giới hạn, bài báo cáo khảo sát hàm số, từ đó xác định rõ NLGQVĐ cụ thể của từng HS.

- Vấn đáp và thảo luận nhóm. Ví dụ: GV tổ chức cho HS thảo luận nhóm về các bước giải bài toán tính giới hạn hàm số dạng vô định, qua đó đánh giá kỹ năng giao tiếp và tư duy phản biện.

- Tự đánh giá và đánh giá đồng đẳng. Ví dụ: HS sử dụng bảng tự đánh giá để phản hồi khả năng của bản thân và các bạn khác trong lớp về bài toán giới hạn, hàm số, giúp HS tự nhận thức rõ điểm mạnh, điểm yếu.

2.3.4. Công cụ đánh giá các biểu hiện của năng lực giải quyết vấn đề

Để đánh giá các biểu hiện của NLGQVĐ trong dạy học Toán Giải tích lớp 11 tại CHDCND Lào, nghiên cứu này sử dụng bảng mô tả tiêu chí (rubric). Đây là công cụ được sử dụng rộng rãi trong nghiên cứu giáo dục nhằm xác định mức độ đạt được của người học dựa trên các tiêu chí rõ ràng và các mức độ mô tả cụ thể (Brookhart, 2018; Moskal, 2000).

Cấu trúc rubric được thiết kế theo bốn thành tố năng lực GQVĐ đã được xác định ở phần trước: (1) Nhận biết, phát hiện vấn đề; (2) Lựa chọn, đề xuất giải pháp; (3) Thực hiện, trình bày giải pháp; (4) Kiểm tra, đánh giá, khái quát hóa và vận dụng. Mỗi thành tố được chia thành ba mức độ: Cơ bản (1 điểm), Đạt (2 điểm), Thành thạo (3 điểm), phù hợp với mô tả chi tiết ở Bảng 2.4. Việc quy định 3 mức độ này dựa trên thang đo rubric 3 bậc, vốn được khuyến nghị trong các nghiên cứu giáo dục nhằm đảm bảo tính đơn giản, dễ quan sát và khả thi trong đánh giá lớp học (Jonsson & Svingby, 2007). Thang điểm 1-3 được chọn vì phản ánh trực tiếp ba mức độ tiến bộ từ thấp đến cao, đồng thời đảm bảo sự tương thích với hệ thống thang đo mức độ thành thạo trong các nghiên cứu về năng lực (Sadler, 2009).

Bảng 2.4. Phiếu đánh giá các biểu hiện NLGQVĐ trong dạy học Giải tích lớp 11

Các biểu hiện NLGQVĐ trong dạy học Giải tích lớp 11		Đánh giá
NLTP1. Nhận biết, phát hiện vấn đề		
Mức 1 (Cơ bản) 1 điểm	- Xác định chưa chính xác yêu cầu của bài toán trong các chủ đề (mũ, logarit, giới hạn, đạo hàm, tích phân). - Lúng túng khi chọn thông tin cần thiết.	
Mức 2 (Đạt) 2 điểm	- Xác định được yêu cầu cơ bản của bài toán (ví dụ: tính giới hạn, tìm đạo hàm, giải phương trình mũ), nhưng còn thiếu sót khi lựa chọn và sắp xếp thông tin.	
Mức 3 (Thành thạo) 3 điểm	- Nhận diện chính xác yêu cầu của bài toán trong từng chủ đề; lựa chọn và tổ chức thông tin hợp lý (ví dụ: xác định điều kiện xác định trước khi giải phương trình logarit, nêu rõ miền xác định trước khi khảo sát đạo hàm).	
NLTP2. Lựa chọn, đề xuất giải pháp		
Mức 1 (Cơ bản) 1 điểm	- Đề xuất cách giải chưa phù hợp (ví dụ: chọn sai công thức đạo hàm, áp dụng sai tính chất logarit).	

Mức 2 (Đạt) 2 điểm	- Lựa chọn được phương pháp giải cơ bản (tính chất lũy thừa, quy tắc giới hạn, công thức đạo hàm...), nhưng lập luận còn sơ sài, chưa tối ưu.	
Mức 3 (Thành thạo) 3 điểm	- Đề xuất giải pháp phù hợp, có căn cứ rõ ràng (chọn phương pháp chia hai vế cho cùng cơ số để giải phương trình mũ, sử dụng đạo hàm để xét cực trị, tích phân để tính diện tích).	
NLTP3. Thực hiện, trình bày giải pháp		
Mức 1 (Cơ bản) 1 điểm	- Thực hiện còn sai sót trong tính toán, biến đổi; trình bày thiếu mạch lạc (ví dụ: tính sai giới hạn do nhầm lẫn phép chia, trình bày bảng biến thiên chưa đầy đủ).	
Mức 2 (Đạt) 2 điểm	- Thực hiện được các bước giải chính nhưng còn thiếu sót về tính logic hoặc diễn đạt (ví dụ: giải đúng phương trình logarit nhưng lập luận chưa chặt chẽ).	
Mức 3 (Thành thạo) 3 điểm	- Thực hiện chính xác các bước giải; trình bày mạch lạc, rõ ràng; lời giải phù hợp với yêu cầu (ví dụ: lập luận chặt chẽ khi chứng minh sự đồng biến của hàm số mũ, trình bày bảng biến thiên và đồ thị đầy đủ).	
NLTP4. Kiểm tra, đánh giá, khái quát hóa và vận dụng		
Mức 1 (Cơ bản) 1 điểm	- Ít hoặc không kiểm tra lại lời giải; không rút ra kết luận hay khái quát hóa.	
Mức 2 (Đạt) 2 điểm	- Kiểm tra, đánh giá một phần lời giải hoặc chỉ khái quát hóa/vận dụng ở mức hạn chế (ví dụ: rút ra cách giải phương trình mũ cùng cơ số nhưng không kiểm tra kết quả bằng thay số).	
Mức 3 (Thành thạo) 3 điểm	- Vừa kiểm tra, đánh giá toàn diện lời giải (soát xét bằng định nghĩa, đồ thị hoặc phép thử lại), vừa khái quát hóa và vận dụng sang tình huống mới (ví dụ: sau khi tính đạo hàm để tìm cực trị, HS khái quát quy tắc và áp dụng cho một hàm bậc ba khác).	

Mỗi thành tố của NLGQVĐ được đánh giá theo ba mức, tương ứng từ 1 đến 3 điểm. Tổng điểm tối đa của bốn thành tố là 12, tối thiểu là 4. Để xác định mức độ chung, nghiên cứu này sử dụng điểm trung bình của bốn thành tố, được tính bằng công thức:

$$ĐTB = \frac{\text{Tổng điểm 4 tiêu chí}}{4}$$

Cách tính trung bình phản ánh giả định rằng bốn thành tố có vai trò tương đương trong cấu trúc năng lực giải quyết vấn đề. Đây cũng là phương pháp tổng hợp phổ biến trong đánh giá bằng rubric (Jonsson & Svingby, 2007; Brookhart, 2018). Điểm trung bình sau đó được quy đổi thành ba mức độ chung theo khoảng chia đều trên thang điểm 1-3: 1.0-1.4: Cơ bản; 1.5-2.4: Đạt; 2.5-3.0: Thành thạo. Việc chia khoảng đều giúp đảm bảo tính minh bạch, dễ áp dụng, đồng thời phù hợp với nguyên tắc thiết kế rubric trong nghiên cứu giáo dục (Moskal, 2000).

Để tăng độ tin cậy của việc đánh giá, nghiên cứu này áp dụng thêm tiêu chí phân loại phụ nhằm hạn chế sự sai lệch khi điểm trung bình không phản ánh đúng thực chất:

- Loại A: Các điểm thành phần tương đối đồng đều (chênh lệch ≤ 1 điểm).
- Loại B: Có sự chênh lệch lớn giữa các thành tố (từ 2 điểm trở lên, ví dụ 3 - 1 - 1 - 2). Với HS thuộc loại B, dù điểm trung bình đạt mức “Đạt” hoặc “Thành thạo”, vẫn cần lưu ý hỗ trợ bồi dưỡng các thành tố còn ở mức “Cơ bản”.

Bảng 2.5. Mức độ chung của NLGQVĐ của HS

<i>Điểm trung bình (TB)</i>	<i>Mức độ chung</i>	<i>Diễn giải</i>
1.0 - 1.4	Cơ bản	HS mới có những biểu hiện rời rạc, chưa hình thành được NLGQVĐ đầy đủ.
1.5 - 2.4	Đạt	HS đã có khả năng giải quyết vấn đề ở mức cơ bản, nhưng còn thiếu tính hệ thống và khái quát.
2.5 - 3.0	Thành thạo	HS có khả năng giải quyết vấn đề một cách đầy đủ, logic, chính xác và biết khái quát hóa.

Như vậy, công cụ đánh giá vừa đảm bảo tính khả thi trong thực tiễn dạy học Giải tích lớp 11 tại CHDCND Lào, vừa có cơ sở khoa học từ lý thuyết rubric và nguyên tắc đảm bảo độ tin cậy trong đánh giá năng lực.

2.4. Kết luận chương 2

Chương này đã trình bày một cách có hệ thống các cơ sở lý luận liên quan đến vấn đề, GQVĐ, khái niệm về năng lực, và đi sâu vào các thành phần cụ thể của NLGQVĐ trong bối cảnh dạy học Giải tích lớp 11. Từ việc tổng quan lý luận, chương đã làm rõ khái niệm “vấn đề” như là những nhiệm vụ hoặc câu hỏi mà HS chưa có ngay giải pháp cụ thể, đòi hỏi sự tư duy sáng tạo và nỗ lực tìm kiếm giải pháp phù hợp.

Đặc biệt, luận án đã phân tích khái niệm GQVĐ là quá trình HS vận dụng kiến thức, kỹ năng và các chiến lược tư duy logic nhằm xử lý hiệu quả các nhiệm vụ phức hợp trong môn toán. Qua đó, khái niệm về NL và các thành phần cấu thành NLTH nói chung, NLGQVĐ nói riêng, được xác định rõ ràng và khoa học. Các thành phần này gồm: nhận biết và xác định THCVĐ, lựa chọn và thiết lập phương án giải quyết, thực hiện giải pháp, giải thích kết quả, đánh giá và khái quát hóa kết quả, cũng như vận dụng các kết quả GQVĐ vào thực tiễn.

Luận án cũng đã tiến hành tổng quan, phân tích và so sánh những nghiên cứu tiêu biểu của các nhà khoa học quốc tế, các nghiên cứu trong nước (Việt Nam), cũng như các nghiên cứu của các tác giả tại Lào về PT NLGQVĐ. Qua quá trình phân tích và đối chiếu các quan điểm khác nhau, tác giả đã rút ra được những căn cứ lý luận và thực tiễn, đề xuất được những ý tưởng mới nhằm phát triển một cách có hệ thống và hiệu quả NLGQVĐ cho HS THPT thông qua việc dạy học môn Giải tích lớp 11.

Các kết quả lý luận này là nền tảng quan trọng, giúp tác giả xây dựng và áp dụng các biện pháp, PPDH phù hợp nhằm PT NLGQVĐ cho HS, từ đó góp phần nâng cao chất lượng dạy và học giải tích ở trường THPT.

Chương 3

CƠ SỞ THỰC TIỄN

3.1. Mục đích khảo sát

Mục đích chính của việc khảo sát là đánh giá một cách toàn diện, khách quan và chính xác thực trạng về NLGQVĐ của HS THPT cũng như thực trạng công tác bồi dưỡng NL này trong quá trình dạy học môn Toán, đặc biệt là môn Giải tích lớp 11. Khảo sát hướng tới việc nhận diện rõ những hạn chế, tồn tại trong quá trình dạy và học, đồng thời tìm hiểu nguyên nhân cụ thể dẫn đến những hạn chế này. Trên cơ sở kết quả thu được, nghiên cứu hướng tới mục tiêu đề xuất các giải pháp SP khả thi nhằm khắc phục những vấn đề tồn tại, góp phần nâng cao chất lượng và hiệu quả đổi mới PPDH.

Bên cạnh đó, khảo sát cũng nhằm mục đích tìm hiểu cụ thể thực trạng việc đánh giá các biểu hiện của NLGQVĐ của HS trong bối cảnh dạy học Toán tại các trường THPT hiện nay. Cụ thể, khảo sát sẽ giúp xác định được mức độ nhận thức của GV về tầm quan trọng của việc phát triển NL GQVĐ cho HS; xác định các phương pháp và hình thức mà GV hiện đang sử dụng để bồi dưỡng NL này; đồng thời phân tích các yếu tố ảnh hưởng trực tiếp và gián tiếp đến việc phát triển NL GQVĐ của HS.

Để nghiên cứu thực tiễn một cách sâu sắc và khách quan nhất, tác giả luận án đã xây dựng phiếu điều tra dành cho GV kết hợp với hoạt động dự giờ, quan sát trực tiếp quá trình học tập của HS trong các tiết học môn Giải tích. Thông qua các hoạt động này, tác giả luận án kỳ vọng sẽ thu thập được những thông tin chi tiết về:

- Mức độ hiện có của NLGQVĐ của HS lớp 11 trong dạy học Giải tích; Xác định những khó khăn chính mà HS gặp phải khi giải quyết các bài toán Giải tích; Thu thập ý kiến đề xuất từ HS để cải thiện phương pháp giảng dạy, nâng cao hiệu quả học tập.

- Mức độ nhận thức của GV về NLGQVĐ. Thực trạng phương pháp giảng dạy và đánh giá các biểu hiện của NLGQVĐ của HS trong dạy học giải tích lớp 11. Các biện pháp của GV khi dạy theo hướng PT NLGQVĐ cho HS. Xác định các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu quả PT NLGQVĐ trong dạy học giải tích lớp 11 và nguyện vọng của GV về giải pháp hỗ trợ GV trong quá trình giảng dạy.

Những kết quả thu được từ khảo sát thực trạng này sẽ kết hợp với cơ sở lý luận đã được trình bày ở chương trước, tạo nền tảng vững chắc giúp tác giả luận án đề xuất

và xây dựng các biện pháp SP phù hợp. Qua đó, tác giả luận án hướng tới khắc phục những khó khăn, hạn chế trong quá trình dạy học nhằm góp phần tích cực vào việc đổi mới và nâng cao chất lượng giáo dục môn Toán tại các trường THPT.

3.2. Bối cảnh giáo dục phổ thông Lào

Mục tiêu tổng thể giai đoạn 2021-2025

“Đến năm 2025, ngành giáo dục và thể thao tại CHDCND Lào sẽ được cơ cấu lại và bố trí nguồn lực phù hợp để đảm bảo toàn thể người dân Lào được tiếp cận giáo dục chất lượng cao và giáo dục thể chất liên quan đến thể thao. Điều này sẽ giúp đất nước hưởng lợi từ tăng trưởng kinh tế, thoát khỏi tình trạng kém phát triển, đồng thời góp phần đạt được Mục tiêu Phát triển Bền vững số 4”.

Trong 5 năm qua, với sự hỗ trợ từ các đối tác phát triển, nền kinh tế Cộng hòa Dân chủ Nhân dân Lào đã tăng trưởng nhanh chóng. Tuy nhiên, những thách thức gần đây đối với tăng trưởng tài chính bao gồm thu ngân sách chậm và mức nợ công cao, đã cản trở tăng trưởng tài chính, bao gồm cả việc phân bổ ngân sách cho lĩnh vực giáo dục và thể thao. Bất chấp những hạn chế này, số lượng tuyển sinh và tiến độ học tập của học sinh đã tăng đáng kể. Đánh giá giữa kỳ kế hoạch phát triển giáo dục và thể thao 2016-2020 kết luận rằng bất bình đẳng trong tiếp cận giáo dục vẫn còn tồn tại và chất lượng giáo dục cần được cải thiện, đặc biệt là để đảm bảo nâng cao kỹ năng đọc viết và tính toán của học sinh tốt nghiệp tiểu học. Kết luận này đã được hội nghị tham vấn về xây dựng kế hoạch phát triển giáo dục và thể thao 2021-2025 tái khẳng định.

Do đó, từ năm 2021-2025, trọng tâm sẽ là giảm bất bình đẳng và cải thiện thành tích học tập ở cấp tiểu học. Bộ Giáo dục và Thể thao đã xác định 40 huyện có thành tích giáo dục thấp nhất cả nước. Các huyện này cũng cực kỳ nghèo, với nhiều gia đình đang thiếu ăn. Kế hoạch phát triển giáo dục và thể thao giai đoạn 2021-2025 tập trung vào việc thu hẹp khoảng cách giáo dục giữa 40 huyện này và các huyện trên toàn quốc. Việc tiếp cận giáo dục mầm non hạn chế và thành tích thấp ở cấp tiểu học sẽ ảnh hưởng đến giáo dục trung học và sau trung học. Mặc dù giáo dục trung học cơ sở là bắt buộc, nhưng lợi ích của giáo dục trung học cơ sở sẽ chỉ được hiện thực hóa nếu học sinh hoàn thành bậc tiểu học có đủ kỹ năng đọc viết và tính toán bền vững để tham gia và hưởng lợi từ sự phát triển kinh tế và xã hội của đất nước. Điều này sẽ giúp Cộng hòa Dân chủ Nhân dân Lào tốt nghiệp từ một quốc gia kém phát triển nhất vào năm 2025. Ngoài việc nâng cao chất lượng giáo viên tiểu học, việc tiếp cận các hình thức giáo dục mầm non khác nhau sẽ giúp học sinh học đọc và viết tiếng Lào, đặc biệt là đối với trẻ em có tiếng mẹ đẻ không phải là tiếng Lào.

Những hạn chế tài chính dự kiến đến năm 2025 đã trở nên trầm trọng hơn do tác động kinh tế của đại dịch COVID-19, đòi hỏi phải thiết lập các ưu tiên tài chính trong kế hoạch phát triển ngành giáo dục và thể thao giai đoạn 2021-2025. Đồng thời, ban kỹ thuật giáo dục và thể thao sẽ xem xét các kế hoạch tài chính của kế hoạch phát triển ngành giáo dục và thể thao hàng năm và điều chỉnh các ưu tiên này cho phù hợp. (Kế hoạch phát triển giáo dục và thể thao 5 năm lần thứ IX, 2021-2025)

Định hướng đổi mới phát triển giáo dục ở Công hòa Dân chủ Nhân dân Lào và chỉ ra phát triển năng lực giải quyết vấn đề thực tiễn sẽ góp phần đạt được một trong các mục tiêu để HS có thể vận dụng Toán vào giải quyết các vấn đề thực tiễn.

Nghị quyết của Đại hội toàn quốc lần thứ XI năm 2021 và Luật Giáo dục nước CHDCND Lào đã nhấn mạnh mục tiêu của việc đổi mới ngành Giáo dục, đó là phương pháp dạy học cần giúp HS phát huy các kỹ năng cần thiết, đó là kỹ năng giải quyết vấn đề, giao tiếp, làm việc nhóm, năng lực sáng tạo, kỹ năng trình bày..., phù hợp với đặc điểm của từng môn học, lớp học (Quốc hội nước CHDCND Lào, 2015; Nghị quyết của Đại hội Đảng Nhân dân cách mạng Lào, 2021). Tầm nhìn giáo dục đến năm 2030, chiến lược giáo dục đến năm 2025 của bộ Giáo dục và Thể thao Lào đã xác định rõ định hướng phát triển giáo dục phải đảm bảo phát triển phẩm chất và năng lực, tạo môi trường học tập và rèn luyện giúp HS phát triển hài hòa về thể chất và tinh thần, tích cực, tự tin, biết vận dụng kỹ thuật, công nghệ thông tin, có thể giao tiếp bằng ngoại ngữ và các phương pháp học tập tích cực để hoàn thiện tri thức và kỹ năng nền tảng, có ý thức lựa chọn nghề nghiệp và học tập suốt đời; có những phẩm chất tốt đẹp và năng lực cần thiết để trở thành người công dân có trách nhiệm, người lao động có văn hóa, cần cù, sáng tạo trong bối cảnh toàn cầu hóa cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ tư hiện nay. Trong giai đoạn 2022-2025, mục tiêu ưu tiên hàng đầu là giảm bớt sự khác biệt giữa giáo dục ở khu vực thành phố và khu vực nông thôn. (Bộ Giáo dục và Thể thao Lào, 2015). Các vấn đề đó được đưa vào Nghị quyết của Đại hội Đảng toàn quốc lần thứ XI năm 2021. (Quốc hội nước CHDCND Lào, 2015; Nghị quyết của Đại hội Đảng Nhân dân Cách mạng Lào lần thứ XI năm 2021).

3.3. Thực trạng năng lực giải quyết vấn đề của học sinh THPT ở nước CHDCND Lào trong dạy học Giải tích lớp 11

3.3.1. Phương pháp và công cụ khảo sát

Nhằm nghiên cứu và đánh giá khách quan, toàn diện thực trạng NLGQVĐ của HS THPT tại nước CHDCND Lào thông qua môn học Giải tích lớp 11, tác giả luận án đã áp dụng phối hợp đa dạng các phương pháp và công cụ nghiên cứu khoa học để thu

thập dữ liệu và thông tin. Cụ thể, tác giả luận án đã thực hiện những công việc chi tiết như sau:

- Quan sát và dự giờ trực tiếp: Tác giả luận án tổ chức các buổi dự giờ, tham dự các tiết học trực tiếp tại các lớp học Giải tích lớp 11 ở một số trường THPT được lựa chọn. Hoạt động này cho phép nhóm nghiên cứu trực tiếp quan sát các biểu hiện thực tế của HS khi tiếp cận và giải quyết các vấn đề toán học, ghi nhận các hoạt động giảng dạy của GV, cũng như mức độ tương tác và hiệu quả trong quá trình học tập của HS.

- Phát phiếu điều tra HS: Tác giả luận án xây dựng phiếu khảo sát chuyên biệt dành cho HS, nhằm đánh giá nhận thức, kỹ năng và thái độ của HS trong việc giải quyết các bài toán môn Giải tích. Phiếu khảo sát được thiết kế kỹ lưỡng với các câu hỏi đa dạng, bao gồm cả các câu hỏi trắc nghiệm khách quan lẫn câu hỏi mở, giúp thu thập các dữ liệu định lượng và định tính một cách toàn diện về NL GQVĐ của HS.

- Điều tra bằng phiếu hỏi dành cho GV: Tác giả luận án sử dụng phương pháp khảo sát bằng phiếu hỏi cho đội ngũ GV dạy môn Toán, với các nội dung được xây dựng chi tiết nhằm thu thập ý kiến, đánh giá thực trạng về phương pháp giảng dạy, cách thức tổ chức hoạt động học tập và đánh giá các biểu hiện của NLGQVĐ của HS.

- Phân tích giáo án và bài kiểm tra: Tác giả luận án tiến hành phân tích chi tiết các giáo án được sử dụng trong giảng dạy môn Giải tích, quan sát các bài kiểm tra đã chấm điểm của HS, cụ thể là chọn ngẫu nhiên mỗi trường 2 GV, mỗi GV dự giờ một tiết, đồng thời xem xét bài kiểm tra của 12 HS với các NL khác nhau (khá, giỏi, trung bình, yếu).

3.3.2. Đối tượng khảo sát

Để đảm bảo tính đại diện, khách quan và tổng quát hóa được kết quả nghiên cứu, tác giả luận án đã xác định rõ các tiêu chí lựa chọn đối tượng khảo sát. Cụ thể như sau:

- Khu vực địa lý: Nước CHDCND Lào có tổng cộng 18 tỉnh, bao gồm các tỉnh thành phố và tỉnh nông thôn. Để khảo sát thực trạng cụ thể, tác giả luận án đã lựa chọn thực hiện khảo sát tại tỉnh Xaysomboun - một địa phương điển hình, bao gồm cả đặc điểm thành thị và nông thôn, đảm bảo sự đa dạng và đại diện tốt cho các vùng miền.

- Loại hình trường học: Trong hệ thống giáo dục phổ thông của CHDCND Lào có hai loại hình trường là trường công lập và trường tư thục. Để đảm bảo sự đồng nhất

và phổ biến, tác giả luận án quyết định khảo sát tại các trường công lập, vốn chiếm phần lớn trong hệ thống giáo dục tại Lào và có ảnh hưởng rộng khắp tới chất lượng giáo dục chung của cả nước.

- Quy mô và đối tượng khảo sát: Tác giả luận án đã tiến hành khảo sát với tổng số 64 GV dạy môn Toán đến từ ba trường công lập tại tỉnh Xaysomboun gồm trường THPT XaySomBoun, trường THPT BanOm và trường THPT AoXay. Các GV được chọn lựa một cách ngẫu nhiên để đảm bảo sự khách quan trong quá trình khảo sát. Bên cạnh đó, tác giả luận án tiến hành khảo sát với 247 HS, cụ thể là 109 HS từ trường THPT Xay Som Boun, 76 HS từ trường THPT BanOm và 62 HS từ trường THPT AoXay. Các HS này được lựa chọn đa dạng về NL học tập (giỏi, khá, trung bình, yếu) nhằm đảm bảo kết quả khảo sát phản ánh đầy đủ các cấp độ NL thực tế của HS.

- Nội dung khảo sát: Tác giả luận án xây dựng phiếu khảo sát chuyên biệt nhằm đánh giá các biểu hiện của NLGQVĐ trong học tập môn Giải tích lớp 11, đồng thời tìm hiểu nhận thức của GV và HS về các hoạt động đánh giá các biểu hiện của NLGQVĐ hiện tại trong các trường THPT. Các thông tin thu thập được từ khảo sát sẽ đóng vai trò quan trọng để làm rõ thực trạng cũng như cung cấp dữ liệu thực tiễn cho việc đề xuất các giải pháp PT NLGQVĐ trong dạy học môn Toán tại CHDCND Lào.

3.3.3. Kết quả khảo sát học sinh

3.3.3.1. Kết quả khảo sát bằng bảng hỏi

Khảo sát HS được thực hiện nhằm đánh giá mức độ hiện có của NLGQVĐ của HS lớp 11 trong dạy học Giải tích; Xác định những khó khăn chính mà HS gặp phải khi giải quyết các bài toán Giải tích; Thu thập ý kiến đề xuất từ HS để cải thiện phương pháp giảng dạy, nâng cao hiệu quả học tập. phiếu khảo sát cụ thể được trình bày tại Phụ lục 1 của luận án. Cuộc khảo sát thực tế được tổ chức tại 3 trường THPT thuộc tỉnh Xaysomboun, bao gồm: trường THPT Xaysomboun, trường THPT BanOm và trường THPT AoXay. Tổng cộng có 247 HS lớp 11 tham gia khảo sát, được lựa chọn ngẫu nhiên và đa dạng về NL học tập, nhằm đảm bảo tính khách quan và toàn diện của kết quả khảo sát. Các kết quả khảo sát đã cho thấy thực trạng mức độ PT NLGQVĐ của HS trong môn Giải tích lớp 11 như sau:

a) Về mức độ NL GQVĐ và các hoạt động GQVĐ của HS.

Để đánh giá một cách toàn diện về NLGQVĐ của HS, nghiên cứu đã tiến hành khảo sát theo hai cấp độ: mức độ thành thạo ở từng tiêu chí thành phần (Bảng 3.1) và mức độ tổng thể (Bảng 3.2). Việc kết hợp phân tích hai bảng này cho phép đưa ra cái nhìn rõ nét hơn về thực trạng và đặc điểm NL GQVĐ của HS.

Bảng 3.1. Kết quả tự đánh giá về mức độ NLGQVĐ của HS theo từng tiêu chí

NL thành phần	Mức 1 (Cơ bản)	Mức 2 (Đạt)	Mức 3 (Thành thạo)
1. Nhận biết, phát hiện vấn đề	55 HS (22,3%)	124 HS (50,2%)	68 HS (27,5%)
2. Lựa chọn, đề xuất giải pháp	69 HS (27,9%)	118 HS (47,8%)	60 HS (24,3%)
3. Thực hiện, trình bày giải pháp	47 HS (19,0%)	126 HS (51,0%)	74 HS (30,0%)
4. Kiểm tra, đánh giá, khái quát hóa	72 HS (29,1%)	115 HS (46,6%)	60 HS (24,3%)

Ở góc độ từng thành phần, như thể hiện ở Bảng 3.1, HS có xu hướng đạt mức trung bình là chủ yếu ở cả bốn tiêu chí. Trong đó, ở tiêu chí “Nhận biết, phát hiện vấn đề”, 50,2% HS tự đánh giá ở mức trung bình, 22,3% ở mức cơ bản và 27,5% ở mức thành thạo. Tiêu chí “Lựa chọn, đề xuất giải pháp” có 47,8% HS đạt mức trung bình, 27,9% ở mức cơ bản và 24,3% đạt mức thành thạo. Trong khi đó, ở tiêu chí “Thực hiện, trình bày giải pháp”, tỷ lệ HS ở mức thành thạo tăng lên 30,0% - cao nhất trong các tiêu chí, cho thấy đây là khâu mà HS cảm thấy tự tin nhất. Ngược lại, tiêu chí “Kiểm tra, đánh giá, khái quát hóa” có tỷ lệ HS ở mức cơ bản cao nhất (29,1%) và mức thành thạo thấp (24,3%), phản ánh những khó khăn trong việc tự đánh giá sau khi giải quyết vấn đề.

Kết quả tổng hợp ở Bảng 3.2. cho thấy 51,8% HS có NLGQVĐ ở mức trung bình - một con số phản ánh đúng đặc điểm của HS phổ thông hiện nay: đã hình thành được năng lực nhưng chưa đạt đến sự thành thạo vững chắc. Bên cạnh đó, có 21,5% HS ở mức cơ bản, điều này tương thích với tỷ lệ cơ bản trong các tiêu chí thành phần ở Bảng 3.1, đặc biệt là ở tiêu chí kiểm tra và đánh giá. Mặt khác, 26,7% HS đạt mức thành thạo,

phản ánh rằng một bộ phận HS đã có khả năng vận dụng linh hoạt kiến thức và kỹ năng để giải quyết vấn đề một cách hiệu quả.

Bảng 3.2. Kết quả khảo sát về mức độ NL GQVĐ của HS

Điểm trung bình (TB)	Số HS	Tỷ lệ (%)	Mức độ chung
1.0 - 1.4	53 HS	21.50%	Cơ bản
1.5 - 2.4	128 HS	51.80%	Đạt
2.5 - 3.0	66 HS	26.70%	Thành thạo

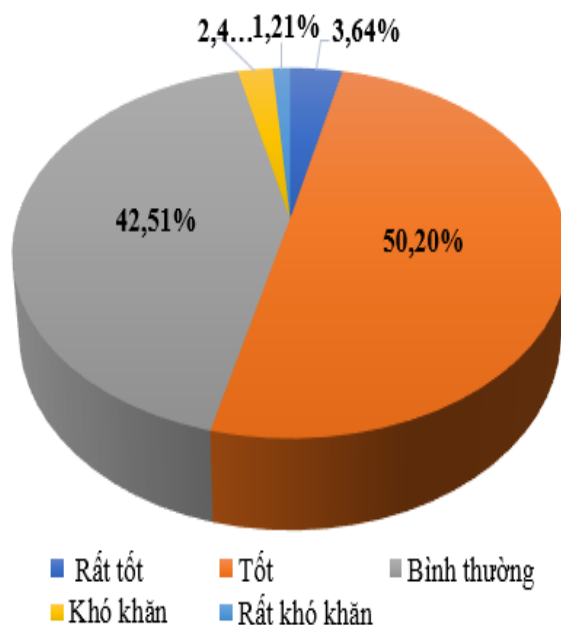
Sự tương quan giữa hai bảng cho thấy rõ: mặc dù HS có xu hướng thể hiện khá tốt ở khâu thực hiện giải pháp (với tỷ lệ thành thạo cao nhất), nhưng họ lại gặp khó khăn ở khâu xác định vấn đề cũng như đánh giá và khái quát hóa. Chính điều này kéo theo kết quả tổng thể chỉ dừng ở mức trung bình đối với phần lớn HS. Mức độ phân hóa giữa các HS cũng tương đối rõ, với sự chênh lệch gần 5% giữa nhóm thành thạo và nhóm cơ bản trong NL GQVĐ tổng thể. Từ mối liên hệ giữa Bảng 3.1 và Bảng 3.2, có thể nhận định rằng HS đã có những bước tiến trong việc hình thành và vận dụng năng lực giải quyết vấn đề, đặc biệt ở các bước thực hành và trình bày lời giải. Tuy nhiên, vẫn còn tồn tại những hạn chế nhất định, chủ yếu nằm ở khâu phát hiện vấn đề và đánh giá kết quả - những kỹ năng đòi hỏi tư duy phản biện và năng lực phân tích sâu sắc. Chính vì vậy, các chương trình giáo dục cần tập trung hỗ trợ HS nâng cao năng lực ở những khâu này, từ đó phát triển toàn diện NLGQVĐ trong học tập và trong cuộc sống.

Bảng 3.3. Kết quả khảo sát về mức độ NL GQVĐ của HS

Điểm trung bình (TB)	Số HS	Tỷ lệ (%)	Mức độ chung
1.0 - 1.4	53 HS	21.50%	Cơ bản
1.5 - 2.4	128 HS	51.80%	Đạt
2.5 - 3.0	66 HS	26.70%	Thành thạo

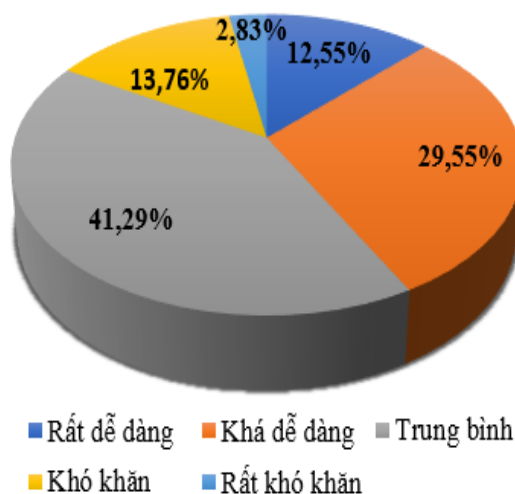
Kết quả khảo sát về các hoạt động giải quyết vấn đề trong quá trình học toán cho thấy HS có những biểu hiện tích cực trong việc tiếp cận và xử lý bài toán, mặc dù vẫn

còn tồn tại một số hạn chế cần quan tâm. Cụ thể, theo Hình 3.1, đa số HS (50,20%) cho rằng mình có khả năng phân tích và hiểu rõ các dữ kiện, điều kiện của đề bài ở mức tốt, trong khi 42,51% đánh giá ở mức bình thường. Chỉ có tỷ lệ rất nhỏ HS cảm thấy “Khó khăn” hoặc “Rất khó khăn” trong việc này. Điều này cho thấy HS về cơ bản có thể tiếp cận thông tin đầu bài, tạo điều kiện thuận lợi cho bước tiếp theo trong quá trình giải quyết vấn đề.



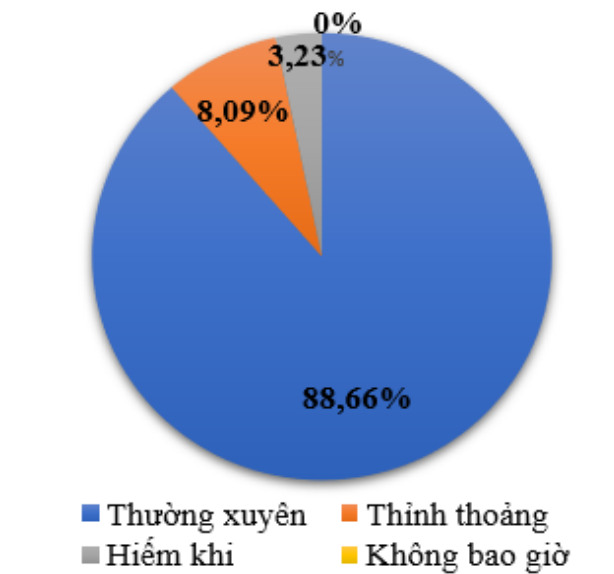
Hình 3.1. Kết quả khảo sát HS về khả năng phân tích và hiểu dữ kiện, điều kiện bài toán cung cấp

Tuy nhiên, kết quả khảo sát ở Hình 3.2 về khả năng xác định vấn đề cần giải quyết trong một bài toán lại cho thấy một bức tranh phức tạp hơn. Có tới 41,29% HS đánh giá kỹ năng này ở mức trung bình, trong khi chỉ 12,55% cảm thấy việc xác định vấn đề là rất dễ dàng. Đáng chú ý, vẫn còn tới 13,76% HS gặp khó khăn, và 2,83% cho rằng đây là việc rất khó khăn. Như vậy, mặc dù HS có thể hiểu đề bài, nhưng việc nhận diện chính xác trọng tâm của bài toán vẫn là một trở ngại lớn đối với một bộ phận không nhỏ HS.

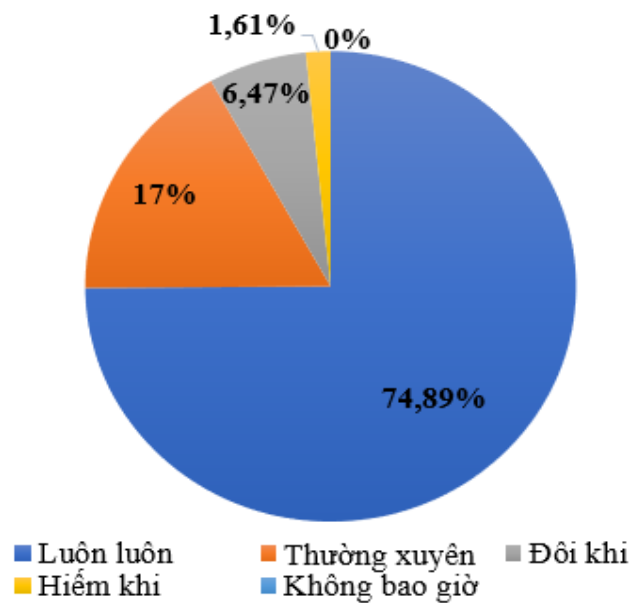


Hình 3.2. Kết quả khảo sát HS về khả năng xác định ngay vấn đề cần giải quyết khi gặp một bài toán

Một tín hiệu tích cực thể hiện ở Hình 3.3 là có tới 88,66% HS thường xuyên liên hệ bài toán hiện tại với các dạng toán đã học trước đó. Điều này cho thấy HS có năng lực vận dụng kiến thức cũ trong bối cảnh mới - một thành tố quan trọng của năng lực giải quyết vấn đề. Tương tự, Hình 3.4 phản ánh rằng 74,89% HS luôn lập kế hoạch hoặc suy nghĩ trước về các bước cần thực hiện khi giải bài toán, và 17% làm việc này thường xuyên. Điều đó chứng tỏ đa phần HS có thói quen tư duy có định hướng và có khả năng sắp xếp trình tự hợp lý trong quá trình giải toán.

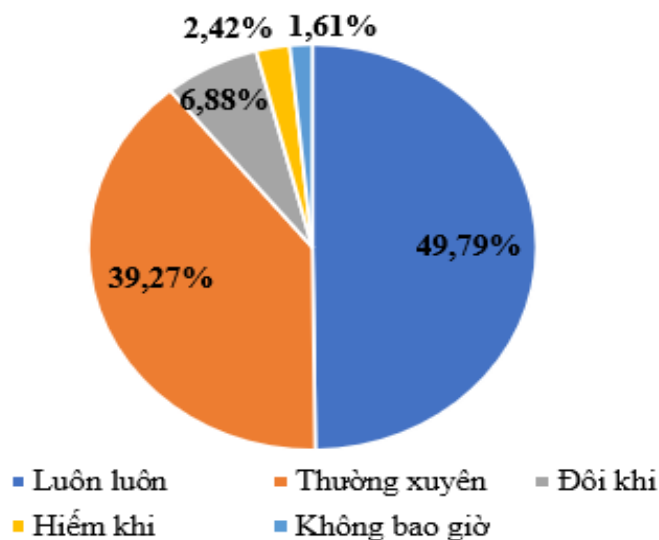


Hình 3.3. Kết quả khảo sát HS về mức độ thường xuyên thực hiện hoạt động liên hệ bài toán hiện tại với các dạng toán đã học trước

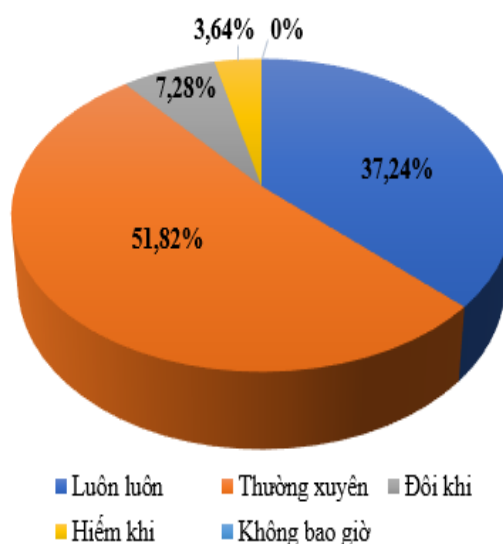


Hình 3.4. Kết quả khảo sát HS về mức độ thường xuyên thực hiện hoạt động lập kế hoạch hoặc suy nghĩ về các bước cần thực hiện khi giải toán

Bên cạnh đó, Hình 3.5 và Hình 3.6 cho thấy hơn một nửa HS có thói quen kiểm tra lại kết quả và có thể tự sửa sai khi phát hiện lỗi. Cụ thể, 51,82% HS khẳng định có thể tự sửa chữa mà không cần sự giúp đỡ. Đây là biểu hiện rõ nét của năng lực tự học, cũng như năng lực đánh giá và kiểm soát quá trình học tập cá nhân.

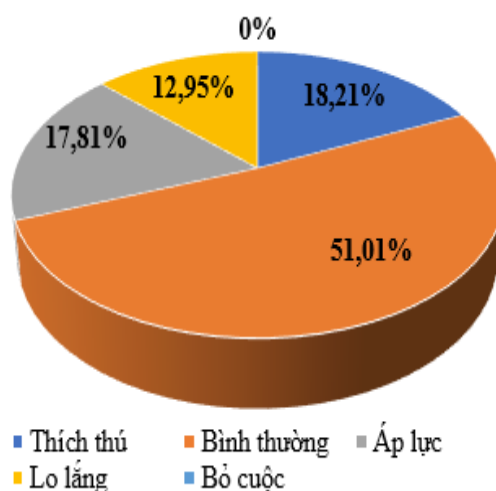


Hình 3.5. Kết quả khảo sát HS về mức độ thực hiện hoạt động kiểm tra lại kết quả và các bước làm của mình sau khi giải bài toán

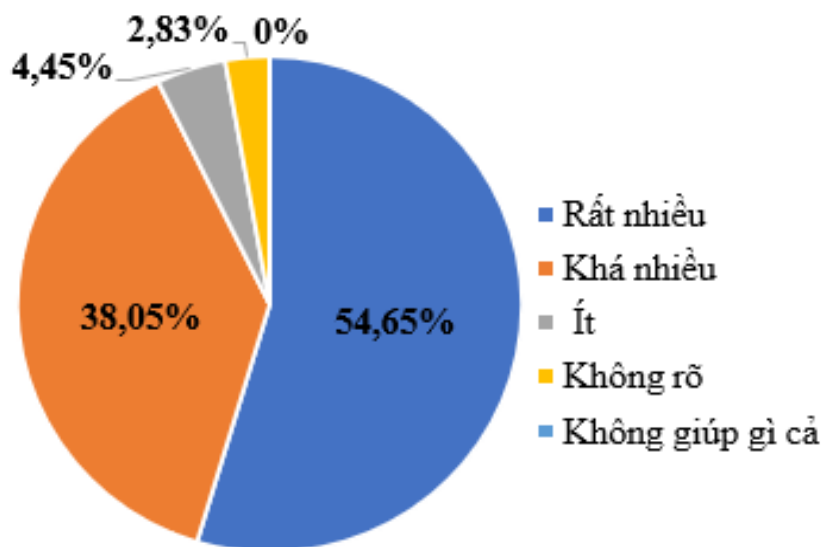


Hình 3.6. Kết quả khảo sát HS về mức độ thực hiện hoạt động tự sửa chữa mà không cần sự giúp đỡ nếu phát hiện ra sai sót

Cuối cùng, kết quả từ Hình 3.7 và Hình 3.8 cho thấy thái độ tích cực của HS đối với các tình huống thử thách trong môn Giải tích. HS không chỉ không né tránh bài toán khó mà còn nhận thấy rằng môn học này đóng vai trò quan trọng trong việc PT NLGQVĐ trong cuộc sống. Điều này khẳng định vai trò thiết yếu của việc dạy học định hướng phát triển năng lực và nhấn mạnh tầm quan trọng của việc xây dựng chương trình học phù hợp, nhằm phát huy tối đa tiềm năng HS.



Hình 3.7. Kết quả khảo sát HS về thái độ khi phải đối mặt với các bài toán khó trong môn Giải tích



Hình 3.8. Kết quả khảo sát HS về vai trò của môn Giải tích trong việc phát triển kỹ năng GQVĐ trong cuộc sống

Các số liệu này phản ánh rằng phần lớn HS đã phát triển được các năng lực cơ bản trong việc phân tích, xác định vấn đề và có thói quen vận dụng kiến thức cũng như lập kế hoạch khi giải toán. Tuy nhiên, vẫn cần có các biện pháp hỗ trợ phù hợp để cải thiện khả năng xác định vấn đề và tăng cường năng lực lập kế hoạch cho những HS còn gặp khó khăn, nhằm nâng cao hiệu quả giải quyết vấn đề toán học trong toàn bộ đối tượng khảo sát.

b) Về hoạt động đánh giá các biểu hiện của NLGQVĐ cho HS trong quá trình dạy học

Khảo sát được tiến hành nhằm tìm hiểu nhận thức của các HS về việc GV có thực hiện đánh giá các biểu hiện của NLGQVĐ trong quá trình dạy học Toán hay không. Kết quả cho thấy đa số HS (70%) cho rằng GV có thực hiện đánh giá, trong khi 30% HS cho rằng chưa có hoặc chưa nhận diện rõ hoạt động này (Bảng 3.4). Điều này phản ánh rằng đánh giá các biểu hiện của NLGQVĐ đã hiện diện trong thực tiễn, song chưa thực sự nổi bật để tất cả HS đều nhận ra.

Bảng 3.4. Ý kiến học sinh về việc giáo viên đánh giá các biểu hiện của năng lực giải quyết vấn đề

Ý kiến của HS	Số lượng (HS)	Tỷ lệ (%)
Có đánh giá	173	70,0
Không đánh giá	74	30,0
Tổng	247	100

Khi được hỏi về bối cảnh đánh giá (Bảng 3.5) HS cho rằng GV chủ yếu thực hiện đánh giá trong tương tác trực tiếp trên lớp: 40,1% lựa chọn “khi trả lời câu hỏi/thảo luận” và 30,0% lựa chọn “khi làm bài tập trong tiết học”. Bên cạnh đó, 15,0% HS cho rằng GV đánh giá các biểu hiện của NLGQVĐ qua các bài kiểm tra 15 phút hoặc 1 tiết, trong khi 8,1% nhắc đến các bài kiểm tra học kỳ. Tỷ lệ HS lựa chọn các bối cảnh ít phổ biến hơn như bài tập nhóm/dự án (4,9%) hoặc bài tập về nhà (2,0%) còn thấp, phản ánh sự hạn chế trong việc áp dụng các hình thức đánh giá đa dạng.

Bảng 3.5. Bối cảnh GV thường đánh giá các biểu hiện của NL giải quyết vấn đề

Bối cảnh đánh giá	Số lượng (HS)	Tỷ lệ (%)
Khi trả lời câu hỏi/thảo luận trên lớp	99	40,1
Khi làm bài tập trong tiết học	74	30,0
Khi làm bài kiểm tra 15 phút, 1 tiết	37	14,9
Khi làm bài kiểm tra học kỳ	20	8,1
Khi thực hiện bài tập nhóm/dự án	12	4,9
Khi làm bài tập về nhà	5	2,0
Tổng	247	100

Như vậy, kết quả khảo sát cho thấy hoạt động đánh giá các biểu hiện của NLGQVĐ trong dạy học Toán Giải tích tại Lào chủ yếu được thực hiện trong tiến trình bài học, gắn với các hoạt động hỏi - đáp, thảo luận và làm bài tập tại lớp. Các hình thức đánh giá gắn với dự án, tình huống thực tiễn hay hoạt động nhóm chưa phổ biến. Thực trạng này phản ánh rõ đặc điểm hiện hành của dạy học Toán ở phổ thông Lào: đánh giá chủ yếu phục vụ việc kiểm tra kiến thức, trong khi đánh giá theo hướng phát triển năng lực vẫn chưa được triển khai mạnh mẽ và hệ thống.

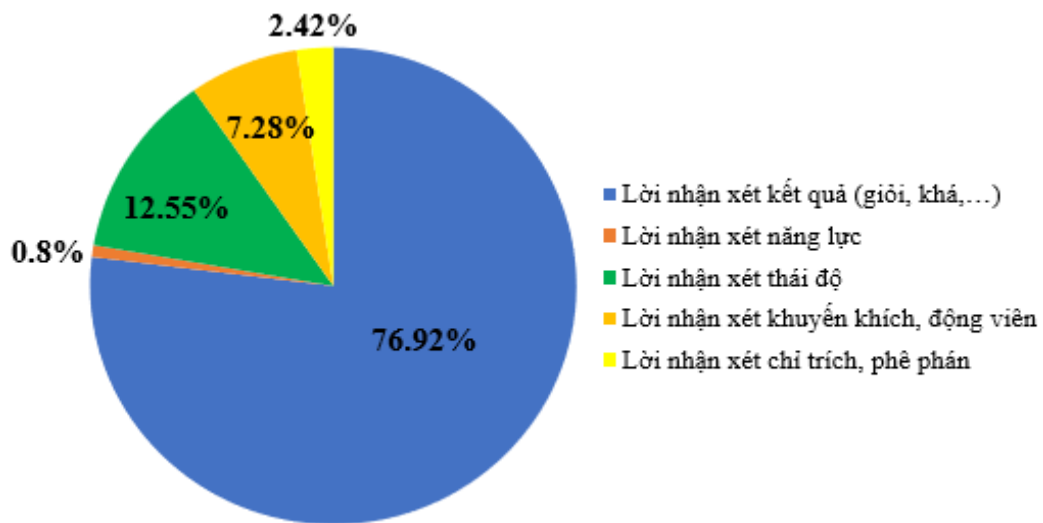
Một tín hiệu tích cực được ghi nhận ở Bảng 3.6 là phần lớn HS (69,63%) cho biết GV thường xuyên thực hiện hoạt động nhận xét trong giờ học, khi HS vấn đáp hoặc giải bài tập toán. Điều này cho thấy GV có chú trọng đến đánh giá quá trình, giúp HS nhận được phản hồi ngay tại thời điểm học tập, từ đó kịp thời điều chỉnh cách tư duy và phương pháp giải quyết vấn đề. Bên cạnh đó, 56,68% HS cho biết GV thường xuyên ghi nhận xét khi chấm bài kiểm tra viết, trong khi 29,55% cho rằng điều này chỉ thỉnh thoảng xảy ra và 13,76% cho biết chưa bao giờ nhận được nhận xét. Đây là một tỷ lệ tương đối tích cực, cho thấy GV đã quan tâm đến việc phản hồi bằng văn bản, song vẫn còn khoảng trống trong việc cá nhân hóa phản hồi cho từng HS. Việc tăng cường nhận xét cụ thể trên bài làm không chỉ giúp HS nhận diện rõ sai sót mà còn tạo điều kiện cho các em PT NLGQVĐ một cách bền vững hơn.

Bảng 3.6. Kết quả khảo sát HS về mức độ thường xuyên GV thực hiện nhận xét trong dạy học

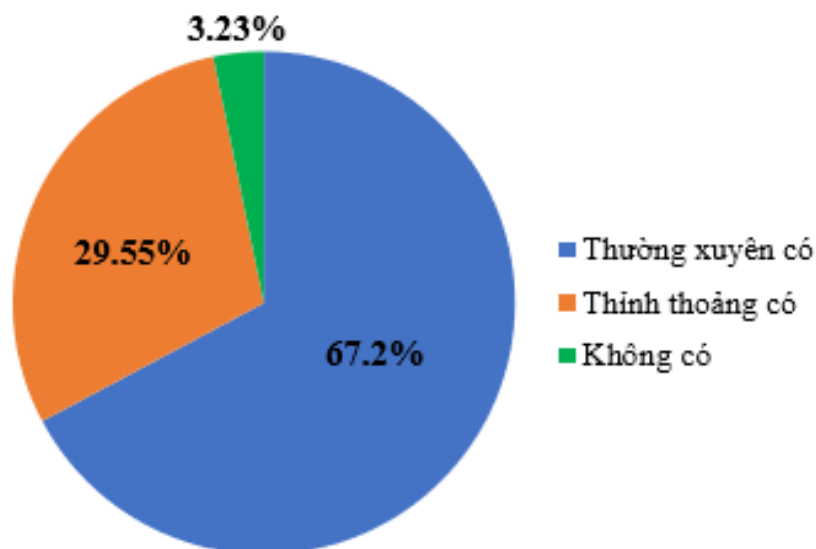
Hoạt động đánh giá	Thường xuyên có (%)	Thỉnh thoảng có (%)	Không bao giờ có (%)
GV nhận xét trong giờ học, khi vấn đáp và khi HS giải bài tập toán	69,63	27,53	2,83
GV ghi nhận xét khi chấm bài kiểm tra viết của HS	56,68	29,55	13,76

Về nội dung nhận xét, Hình 3.9 cho thấy các nhận xét của GV chủ yếu tập trung vào kết quả học tập (76,92%), trong khi chỉ có 12,55% đề cập đến thái độ học tập và 7,28% liên quan đến khuyến khích, động viên. Tỷ lệ nhận xét về năng lực và các lời

nhận xét mang tính xây dựng như định hướng cải thiện còn thấp. Điều này có thể khiến hoạt động đánh giá chưa thực sự phát huy vai trò định hướng học tập và phát triển toàn diện cho HS. Cuối cùng, Hình 3.10 cho thấy 67,2% HS được GV tổ chức cho tham gia nhận xét đồng đẳng hoặc tự nhận xét thường xuyên, một tỷ lệ khá tích cực thể hiện xu hướng đánh giá theo hướng phát triển phẩm chất và năng lực. Tuy nhiên, vẫn còn 3,23% HS cho rằng không có hoạt động này, cho thấy việc triển khai còn chưa đồng đều giữa các lớp học hoặc GV.



Hình 3.9. Kết quả khảo sát về nội dung lời nhận xét của GV dạy toán về bài làm hoặc câu trả lời của HS

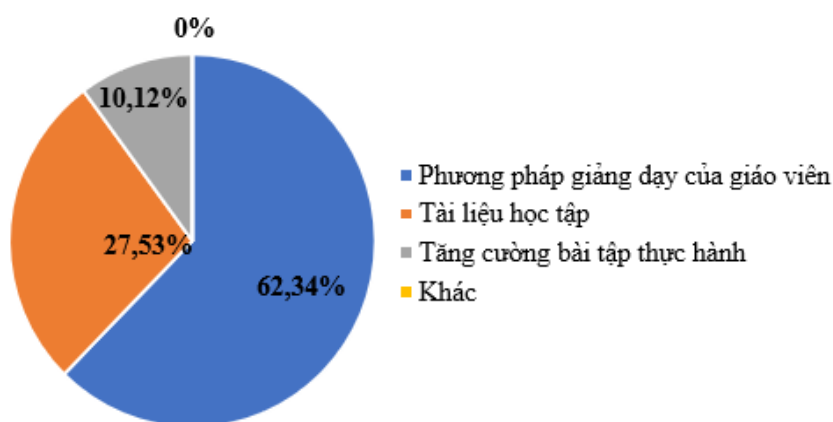


Hình 3.10. Kết quả khảo sát HS về mức độ thường xuyên được GV tổ chức cho HS nhận xét đồng đẳng hoặc tự nhận xét

Tổng thể, có thể nhận định rằng GV đã có nhiều nỗ lực trong việc tổ chức hoạt động đánh giá trong lớp học, đặc biệt là các hình thức nhận xét và đánh giá quá trình. Tuy nhiên, việc đánh giá vẫn còn thiên về kết quả, chưa chú trọng đầy đủ đến năng lực và quá trình học tập của HS, cũng như chưa đạt mức đồng đều và nhất quán. Cần có sự điều chỉnh để tăng cường tính kịp thời, đa dạng nội dung và hình thức phản hồi, giúp HS không chỉ nhận biết rõ việc mình được đánh giá mà còn thấy rõ định hướng cải thiện và phát triển cá nhân.

c) Các yếu tố ảnh hưởng đến NLGQVĐ của HS

Dựa trên kết quả thể hiện trong Hình 3.11, khi được hỏi về các yếu tố mà HS cho rằng có ảnh hưởng tích cực đến việc nâng cao NLGQVĐ trong môn Giải tích, phần lớn HS (62,34%) cho rằng phương pháp giảng dạy của GV là yếu tố quan trọng nhất. Điều này cho thấy HS nhận thức rõ vai trò trung tâm của GV trong việc định hướng tư duy, gợi mở vấn đề và phát triển kỹ năng giải quyết bài toán. Phương pháp dạy học truyền thống thiên về diễn giảng một chiều có thể khiến HS thiếu cơ hội thực hành tư duy độc lập, do đó một phương pháp sư phạm đổi mới - tích cực, tương tác và định hướng năng lực - được xem là điều kiện tiên quyết để nâng cao NL GQVĐ. Tiếp theo, có 27,53% HS cho rằng tài liệu học tập là yếu tố quan trọng. Tài liệu ở đây có thể bao gồm sách giáo khoa, tài liệu tham khảo, phiếu học tập, hay các bài toán gợi mở. Con số này cho thấy HS cần những nguồn học liệu đa dạng, thiết thực và có khả năng khơi gợi tư duy, thay vì chỉ cung cấp kiến thức một chiều. Trong khi đó, việc tăng cường bài tập thực hành chỉ được 10,12% HS lựa chọn, và không có HS nào đánh giá yếu tố “khác” là có ảnh hưởng chính. Điều này phản ánh rằng HS vẫn đặt trọng tâm vào cách tiếp cận kiến thức hơn là số lượng bài tập, và quan niệm rằng sự thay đổi từ phía GV và tài liệu dạy học mới là yếu tố quyết định sự phát triển năng lực.



Hình 3.11. Kết quả khảo sát HS về các yếu tố có thể góp phần nâng cao NLGQVĐ trong môn Giải tích của các em

Khi được hỏi về các mong muốn của bản thân để học tốt hơn cũng như phát triển NL GQVĐ của mình, các ý kiến phản hồi của HS được cho bởi bảng 3.7. Kết quả khảo sát thể hiện ở Bảng 3.5 phản ánh rõ ràng những mong muốn cụ thể của HS nhằm nâng cao năng lực giải quyết vấn đề. Đáng chú ý, có tới 34,40% HS mong muốn GV giảng chậm hơn, giải thích kỹ hơn. Đây là yêu cầu phổ biến cho thấy HS đang gặp khó khăn trong việc tiếp nhận kiến thức một cách sâu sắc và có hệ thống. Việc giảm tốc độ giảng dạy và đi vào phân tích bản chất vấn đề sẽ giúp HS có thêm thời gian để suy nghĩ, nhận diện vấn đề và phát triển chiến lược giải quyết phù hợp. Nguyên vọng được đề cập nhiều thứ hai là “cung cấp nhiều bài tập thực hành hơn” (28,70%), điều này đồng thuận với nội dung của Hình 3.15 dù ở mức thấp hơn. Bài tập thực hành là phương tiện quan trọng để HS củng cố kiến thức, luyện tập kỹ năng và thử nghiệm các chiến lược giải quyết vấn đề trong nhiều ngữ cảnh khác nhau. Điều này nhấn mạnh vai trò của việc tổ chức dạy học thông qua trải nghiệm và luyện tập đa dạng. Ngoài ra, có 19,40% HS mong muốn được tiếp cận với nhiều bài toán thực tế hơn, cho thấy HS đánh giá cao tính ứng dụng của môn học. Việc sử dụng các bài toán gắn liền với tình huống thực tế không chỉ giúp HS thấy được ý nghĩa của toán học mà còn rèn luyện khả năng phân tích và giải quyết các vấn đề gần với cuộc sống - vốn là biểu hiện rõ nhất của năng lực GQVĐ. Cuối cùng, 11,70% HS đề nghị hướng dẫn kiểm tra bài làm, một tỷ lệ tuy thấp nhưng phản ánh nhu cầu cần được hỗ trợ trong việc tự kiểm tra, sửa lỗi và rút kinh nghiệm. Đây là một kỹ năng quan trọng nhưng thường bị bỏ qua trong quá trình giảng dạy, dù nó có vai trò lớn trong việc phát triển khả năng tự đánh giá và điều chỉnh của HS.

Bảng 3.7. Kết quả khảo sát HS về mong muốn của bản thân để phát triển NL GQVĐ của mình

Đề xuất	Số HS	Tỷ lệ (%)
Giảng chậm hơn, giải thích kỹ hơn	85 HS	34.40%
Cung cấp nhiều bài tập thực hành hơn	71 HS	28.70%
Cho nhiều bài toán thực tế hơn	48 HS	19.40%
Hướng dẫn kiểm tra bài làm	29 HS	11.70%

Kết quả khảo sát từ Hình 3.15 và Bảng 3.5 cho thấy HS đánh giá cao vai trò của phương pháp giảng dạy (62,34%) và tài liệu học tập (27,53%) trong việc PT NLGQVĐ

(NL GQVĐ). HS mong muốn GV giảng chậm, giải thích kỹ hơn, được làm nhiều bài tập thực hành và bài toán thực tế hơn, đồng thời được hướng dẫn cách kiểm tra bài làm. Những dữ liệu này phản ánh rõ nhu cầu được học sâu, hiểu bản chất và có cơ hội luyện tập thực tế. Tuy chưa được HS đề cập trực tiếp, nhưng ứng dụng công nghệ vào dạy học là giải pháp tiềm năng để đáp ứng các yêu cầu trên. Công nghệ hỗ trợ cá nhân hóa việc học, cung cấp bài tập tương tác, phản hồi tự động, giúp HS luyện tập, tự kiểm tra và phát triển tư duy linh hoạt hơn. Từ đó, cần đổi mới phương pháp giảng dạy theo hướng phát triển năng lực, thiết kế tài liệu học tập mở, tăng cường sử dụng công nghệ giáo dục, và tổ chức các hoạt động kiểm tra - đánh giá quá trình học, từ đó từng bước nâng cao hiệu quả rèn luyện NL GQVĐ cho HS.

3.3.3.2. Kết quả khảo sát thông qua bài kiểm tra

Sau khi hoàn thành khảo sát bằng phiếu hỏi, tác giả luận án tiến hành tổ chức một bài kiểm tra đánh giá trực tiếp để xác định rõ hơn NL thực tế của HS. Bài kiểm tra được thực hiện với hai lớp 11/2 và 11/3 thuộc các trường được khảo sát, thời gian làm bài là 60 phút. Nội dung bài kiểm tra được thiết kế phù hợp với chương trình Giải tích lớp 11, bao gồm các nội dung cụ thể như sau:

Câu 1. Hãy tính các nguyên hàm sau:

a) $I = \int e^{2x} dx$

b) $I = \int \left(3x^2 - \frac{2}{x^2} \right) dx$

Mục tiêu đánh giá: Năng lực vận dụng công thức nguyên hàm cơ bản và khả năng linh hoạt khi giải quyết nguyên hàm của các hàm mũ, đa thức và phân thức hữu tỉ.

Câu 2. Hãy tính các tích phân xác định sau:

a) $I = \int_1^4 (x^2 + 3\sqrt{x}) dx$

b) $I = \int_0^2 e^{5x+1} dx$

Mục tiêu đánh giá: Năng lực áp dụng định nghĩa tích phân và vận dụng các kỹ thuật tính toán tích phân xác định cơ bản.

Câu 3: Tính diện tích hình phẳng giới hạn bởi đường cong $f(x) = 9 - x^2$, trục hoành và các đường thẳng $x = -3$ và $x = 3$.

Mục tiêu đánh giá: Năng lực vận dụng kiến thức tích phân để giải quyết bài toán thực tiễn về tính diện tích hình phẳng.

Những dụng ý SP về đề kiểm tra:

Đề kiểm tra được thiết kế với những dụng ý SP rõ ràng, nhằm đánh giá khách quan và toàn diện NL của HS ở các mức độ khác nhau theo thang Bloom (nhận biết, thông hiểu, vận dụng thấp và vận dụng cao). Việc phân chia mức độ trong đề kiểm tra dựa vào NL hiện tại của HS, đồng thời hướng đến mục tiêu khuyến khích và phát triển khả năng tư duy logic, sáng tạo, linh hoạt trong việc vận dụng kiến thức môn Giải tích lớp 11 vào giải quyết các bài toán thực tế.

Câu 1 (Mức độ nhận biết, thông hiểu cơ bản - đối tượng HS trung bình): Câu hỏi đầu tiên được thiết kế ở mức độ cơ bản, nhằm mục đích kiểm tra khả năng nhận biết và áp dụng trực tiếp các công thức nguyên hàm đã học trong chương trình. Đối với bài toán này, HS chỉ cần nhận diện được dạng hàm số trong các bài tập và áp dụng ngay bảng công thức nguyên hàm cơ bản để tìm kết quả. Câu hỏi này nhằm củng cố các kỹ năng cơ bản, đồng thời giúp GV xác định được mức độ nắm vững kiến thức nền tảng của đa số HS trong lớp, đặc biệt là nhóm HS trung bình.

Câu 2 (Mức độ vận dụng thấp - đối tượng HS khá): Câu thứ hai được xây dựng nhằm mục tiêu kiểm tra NL vận dụng thấp của HS khá. Đây là các bài tập yêu cầu HS không chỉ đơn thuần áp dụng các công thức nguyên hàm, tích phân cơ bản mà còn phải biết kết hợp linh hoạt các tính chất của nguyên hàm, tích phân, đồng thời thực hiện được các thao tác biến đổi đại số bên trong dấu tích phân. Điều này đòi hỏi HS phải có kỹ năng tư duy tổng hợp, khả năng phân tích biểu thức toán học và nhận biết cách thức biến đổi phù hợp để đưa biểu thức về dạng cơ bản, từ đó giải quyết được bài toán. Qua câu hỏi này, GV có thể đánh giá chính xác NL vận dụng linh hoạt kiến thức toán học của nhóm HS khá trong lớp học.

Câu 3 (Mức độ vận dụng cao - đối tượng HS giỏi): Câu hỏi cuối cùng được thiết kế với mức độ vận dụng cao, dành riêng cho nhóm HS giỏi. Đây là dạng bài tập ứng dụng thực tế, yêu cầu HS phải có khả năng tổng hợp kiến thức từ nhiều nội dung khác nhau như nguyên hàm, tích phân và đặc biệt là kiến thức về ứng dụng tích phân vào các tình huống thực tiễn. HS không chỉ biết áp dụng máy móc công thức, mà còn cần phải

đánh giá, phân tích sâu sắc vấn đề, đưa ra được hướng giải quyết logic và chính xác. Việc thực hiện thành công bài toán này đòi hỏi HS có khả năng tư duy độc lập, sáng tạo, thể hiện NL phân tích và tổng hợp kiến thức toán học nâng cao. Kết quả làm bài câu này sẽ giúp GV nhận diện rõ những HS xuất sắc, đồng thời có cơ sở định hướng phát triển tư duy toán học ở mức độ cao hơn cho các em.

Tổng thể, việc thiết kế đề kiểm tra với các mức độ câu hỏi đa dạng và rõ ràng về mục tiêu SP sẽ giúp GV đánh giá một cách khách quan, đầy đủ về NLGQVĐ của HS, từ đó điều chỉnh phù hợp các PPDH nhằm phát triển toàn diện hơn NL của HS.

+ Kết quả kiểm tra:

Bảng 3.8. Bảng phân bố tần số kết quả kiểm tra 60 phút của HS hai lớp 11/2 và 11/3 trường THPT Xaysomboun

Lớp	Tổng số HS	Nhóm điểm									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
(11/2)	36			1	1	4	5	12	4	5	4
(11/3)	37			2	2	6	8	8	5	4	2

Dựa trên các số liệu từ bảng kết quả, có thể đưa ra một số nhận xét tổng quát về NL học tập và NLGQVĐ của HS ở hai lớp cụ thể như sau:

- Lớp 11/2 có tổng cộng 34 trong tổng số 36 HS đạt điểm trung bình trở lên, chiếm tỷ lệ 94,44%, trong đó có 25 HS đạt kết quả khá và giỏi, chiếm tỷ lệ 69,44%. Điều này cho thấy lớp 11/2 có mức độ NL chung cao, đặc biệt là trong khả năng vận dụng các kiến thức cơ bản và nâng cao vào việc giải các bài toán Giải tích.

- Đối với lớp 11/3, có 33 trong tổng số 37 HS đạt điểm trung bình trở lên, tương ứng với tỷ lệ 89,18%, trong đó có 19 HS đạt loại khá, giỏi chiếm 51,35%. So với lớp 11/2, tỷ lệ HS khá, giỏi thấp hơn, phản ánh mức độ NL chung ở lớp này thấp hơn một chút so với lớp 11/2.

- Điểm trung bình chung học tập của lớp 11/2 cao hơn lớp 11/3. Điều này cho thấy lớp 11/2 có sự nổi bật hơn trong việc tiếp thu và vận dụng kiến thức, kỹ năng giải quyết các bài toán tích phân và nguyên hàm ở mức độ từ cơ bản đến nâng cao.

- Số HS đạt điểm thấp (dưới trung bình) ở lớp 11/2 ít hơn đáng kể so với lớp 11/3, đồng thời tỷ lệ HS đạt điểm khá và giỏi của lớp 11/2 cũng cao hơn, minh chứng rõ nét sự chênh lệch về NLGQVĐ giữa hai lớp.

Khi đối chiếu với kết quả tự đánh giá của HS ở Bảng 3.1 và Bảng 3.2, có thể nhận thấy một điểm đáng chú ý: HS thường đánh giá thấp hơn so với năng lực thực tế. Cụ thể, ở Bảng 3.1, chỉ khoảng 35,96% HS tự đánh giá mình có năng lực GQVĐ ở mức "Khá" hoặc "Tốt". Tương tự, ở Bảng 3.2, tỉ lệ HS tự nhận mình làm được bài toán ứng dụng thực tế (tương ứng với câu 3 trong bài kiểm tra) cũng khá thấp - chỉ khoảng 25,28%. Sự chênh lệch giữa kết quả tự đánh giá và kết quả đánh giá thực tế có thể xuất phát từ nhiều nguyên nhân. Một mặt, điều này cho thấy HS chưa thực sự tự tin vào khả năng của bản thân, đặc biệt khi đối diện với các tình huống thực tế hoặc bài toán vận dụng cao. Mặt khác, nó cũng phản ánh thực trạng thiếu cơ hội tiếp cận hoặc thiếu minh chứng rõ ràng về năng lực bản thân, khiến HS khó có cơ sở để tự đánh giá chính xác. Tuy nhiên, kết quả bài kiểm tra lại chỉ ra rằng khi được hướng dẫn cụ thể và được tổ chức học tập bài bản, HS vẫn có thể đạt kết quả tốt, kể cả ở các câu hỏi ở mức độ vận dụng cao. Điều này khẳng định rằng NL GQVĐ của HS hoàn toàn có thể phát triển được thông qua các hoạt động dạy học phù hợp.

3.3.4. Kết quả khảo sát GV và quan sát thực tế

a) Nhận thức, phương pháp và công cụ đánh giá các biểu hiện của NLGQVĐ của HS trong môn Toán

Tác giả luận án cũng tiến hành khảo sát bổ sung ý kiến từ các GV bộ môn Toán nhằm đánh giá rõ hơn về nhận thức, cách đánh giá và công cụ đánh giá các biểu hiện của NLGQVĐ của HS trong môn Toán, từ đó rút ra các nhận định tổng quát, đa chiều hơn.

Kết quả khảo sát 64 giáo viên (bảng 3.7) cho thấy phần lớn có nhận thức tích cực về vai trò và ý nghĩa của việc phát triển NLGQVĐ trong dạy học Toán. Cụ thể, ở câu 2 ("Việc phát triển NLGQVĐ có vai trò quan trọng...") 54,7% GV chọn "Đồng ý" và 28,1% "Hoàn toàn đồng ý", điểm trung bình cao nhất 4,06. Câu 1 ("Tôi hiểu rõ khái niệm...") cũng có 46,9% "Đồng ý" và 25% "Hoàn toàn đồng ý", điểm TB 3,88, cho thấy đa số GV đã nắm được khái niệm NLGQVĐ. Câu 3 ("NLGQVĐ giúp HS vận dụng

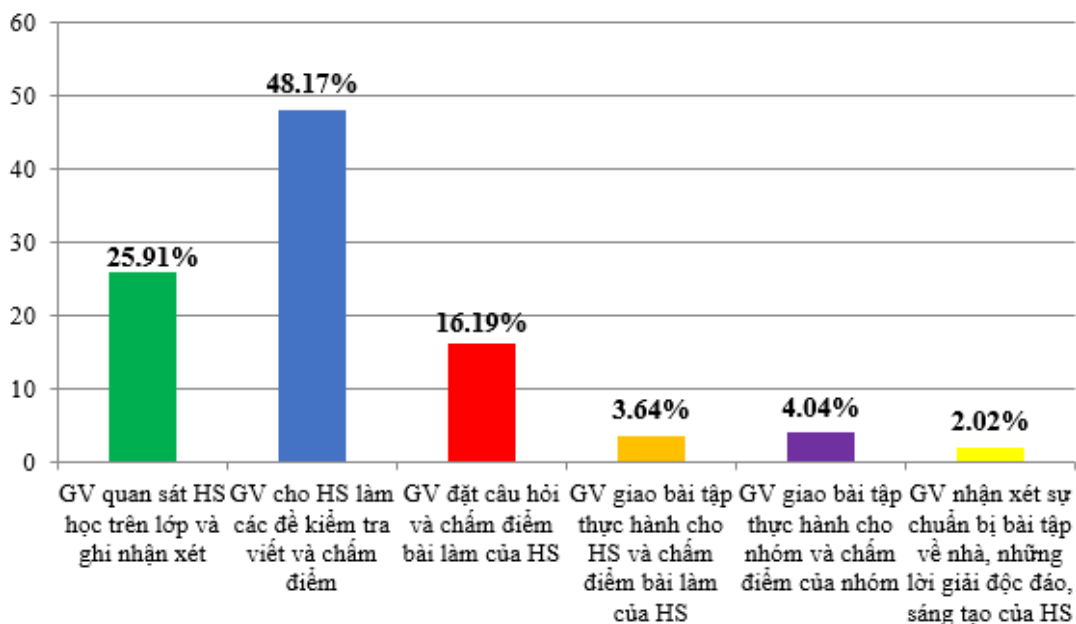
Toán vào thực tế...) có 51,6% “Đồng ý” và 20,3% “Hoàn toàn đồng ý”, điểm TB 3,84, phản ánh nhận thức khá tốt về tính ứng dụng thực tiễn. Tuy nhiên, ở câu 4 (“Tôi tự tin trong việc hướng dẫn HS phát triển NLGQVĐ”), chỉ 40,6% “Đồng ý” và 9,4% “Hoàn toàn đồng ý”, điểm TB thấp nhất 3,39 - cho thấy sự chênh lệch giữa nhận thức và năng lực thực hành. Câu 5 (“Việc phát triển NLGQVĐ cần được tích hợp...”) có điểm TB 3,62 với 50% “Đồng ý” nhưng chỉ 14,1% “Hoàn toàn đồng ý”, thể hiện việc tích hợp còn ở mức ý thức, chưa thành hành động thường xuyên.

Như vậy, mặc dù GV đã nhận thức khá rõ vai trò, lợi ích của NLGQVĐ (câu 1,2,3) nhưng lại thiếu tự tin khi hướng dẫn (câu 4) và chưa tích hợp thường xuyên (câu 5). Đây chính là “khoảng cách” giải thích vì sao cần các biện pháp hỗ trợ về thiết kế tình huống có vấn đề, khai thác lời giải sai và ứng dụng CNTT.

Bảng 3.9. Kết quả khảo sát GV về mức độ nhận thức của GV về NLGQVĐ

Nhận thức về NLGQVĐ	Hoàn toàn không đồng ý (1)	Không đồng ý (2)	Phân vân (3)	Đồng ý (4)	Hoàn toàn đồng ý (5)	Điểm TB
1. Tôi hiểu rõ khái niệm về NLGQVĐ trong dạy học Toán.	0%	9.40%	18.80%	46.90%	25.00%	3.88
2. Việc PT NLGQVĐ có vai trò quan trọng trong nâng cao chất lượng dạy học Giải tích.	0%	4.70%	12.50%	54.70%	28.10%	4.06
3. NLGQVĐ giúp HS vận dụng Toán vào thực tế tốt hơn.	0%	7.80%	20.30%	51.60%	20.30%	3.84
4. Tôi tự tin trong việc hướng dẫn HS PT NLGQVĐ.	3.10%	14.10%	32.80%	40.60%	9.40%	3.39
5. Việc PT NLGQVĐ cần được tích hợp vào mọi hoạt động giảng dạy Toán.	1.60%	12.50%	21.90%	50.00%	14.10%	3.62

Kết quả khảo sát (Hình 3.12) cho thấy GV vẫn ưu tiên các hình thức đánh giá quen thuộc, chủ yếu dựa vào bài kiểm tra viết và chấm điểm (48,17%). Bên cạnh đó, việc quan sát HS trên lớp và ghi nhận xét chiếm 25,91%, đặt câu hỏi để chấm điểm bài làm của HS chiếm 16,19%. Các hình thức đánh giá mang tính mở và khuyến khích sáng tạo, chẳng hạn giao bài tập thực hành cho cá nhân hoặc nhóm, hoặc đánh giá sản phẩm sáng tạo của HS, chiếm tỷ lệ rất thấp (từ 2,02% đến 4,04%). Điều này phản ánh rằng hoạt động đánh giá NLGQVĐ trong dạy học Toán hiện nay mới chỉ tập trung nhiều vào kiểm tra kết quả cuối cùng thông qua điểm số, trong khi các hình thức đánh giá đa dạng, chú trọng đến quá trình học tập và sản phẩm sáng tạo của HS còn chưa được khai thác đầy đủ. Hệ quả là việc đánh giá chưa thực sự hỗ trợ kịp thời cho HS trong quá trình hình thành và phát triển năng lực, đặc biệt là NLGQVĐ đòi hỏi sự linh hoạt, sáng tạo và khả năng vận dụng kiến thức vào tình huống mới.



Hình 3.12. Kết quả khảo sát GV về các cách đánh giá các biểu hiện của NLGQVĐ trong môn Toán

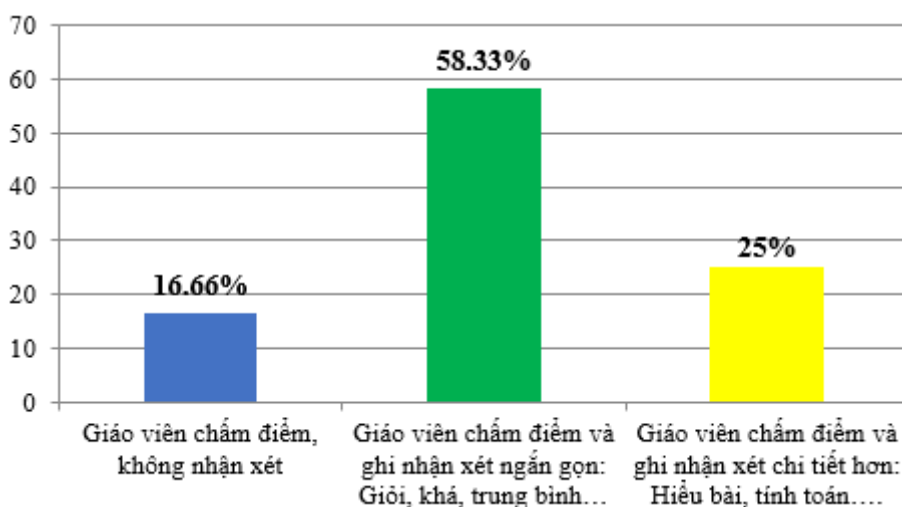
Kết quả khảo sát (Hình 3.13) cho thấy phần lớn GV vẫn ưu tiên sử dụng các công cụ quen thuộc trong đánh giá, nổi bật nhất là đề kiểm tra viết (78,1%) và kiểm tra miệng (65,6%). Bên cạnh đó, khoảng một nửa GV (54,7%) thường xuyên sử dụng phiếu học tập, và 43,8% sử dụng vở bài tập như kênh để theo dõi quá trình học tập của HS. Đáng chú ý, công cụ đặc thù cho đánh giá năng lực như bảng tiêu chí (rubric) - vốn cho phép mô tả rõ các mức độ biểu hiện của NLGQVĐ - chỉ có 12,5% GV áp dụng. Điều này phản ánh rằng việc đánh giá theo tiêu chí định tính còn hạn chế, chưa được triển khai rộng rãi trong thực tiễn. Ngoài ra, chỉ 3,1% GV cho biết sử dụng công cụ khác, trong đó bao gồm thuyết trình nhóm, sản phẩm dự án nhỏ hoặc trao đổi trực tuyến qua các nền

tăng số. Thực trạng này cho thấy GV đã quan tâm đến việc kết hợp nhiều công cụ đánh giá, nhưng các công cụ hiện đại và đặc thù để phát triển năng lực (như rubric hay đánh giá qua dự án, thuyết trình, sản phẩm số) vẫn chưa được khai thác đầy đủ. Điều này đặt ra yêu cầu cần bồi dưỡng thêm cho GV về việc thiết kế và vận dụng rubric, đồng thời khuyến khích áp dụng các công cụ số để quá trình đánh giá NLGQVĐ trở nên đa dạng, khách quan và hỗ trợ HS hiệu quả hơn.

Bảng 3.10. Kết quả khảo sát GV về các công cụ sử dụng trong đánh giá các biểu hiện của NLGQVĐ của HS

Công cụ đánh giá	Số GV	Tỷ lệ (%)
Đề kiểm tra viết	50	78,1
Kiểm tra miệng	42	65,6
Phiếu học tập	35	54,7
Vở bài tập	28	43,8
Bảng tiêu chí (rubric)	8	12,5
Công cụ khác (thuyết trình nhóm, sản phẩm dự án nhỏ, trao đổi trực tuyến)	2	3,1

Hình 3.13 mô tả tỉ lệ các bài kiểm tra đã được GV chấm theo ba mức độ đánh giá nêu trên một cách rõ ràng và dễ hiểu: GV chấm điểm không kèm nhận xét chiếm 16,66%; GV chấm điểm kèm nhận xét ngắn gọn chiếm tỉ lệ cao nhất với 58,33%; GV chấm điểm kèm nhận xét chi tiết cụ thể chiếm 25%.



Hình 3.13. Thống kê các bài kiểm tra đã được GV chấm theo ba mức độ đánh giá nêu trên một cách rõ ràng và dễ hiểu

Kết quả này cho thấy xu hướng chung hiện nay của GV là đã có sự quan tâm nhất định trong việc đưa ra các nhận xét nhằm hỗ trợ HS nhận biết được NL của bản thân. Tuy nhiên, những nhận xét có tính chi tiết, giúp HS phát triển NL GQVĐ một cách sâu sắc và toàn diện hơn vẫn còn hạn chế. Do đó, để thực sự đánh giá các biểu hiện của NLGQVĐ hiệu quả hơn, GV cần tăng cường thêm các hình thức nhận xét chi tiết, cụ thể, giúp HS nắm rõ hơn NL bản thân và có biện pháp phát huy điểm mạnh, khắc phục những hạn chế trong học tập.

b) Kết quả quan sát được thực hiện thông qua dự giờ giảng dạy, xem xét giáo án và phân tích bài kiểm tra HS đã được chấm bởi GV môn Toán

Tác giả luận án đã tiến hành quan sát trực tiếp 06 tiết dạy của 06 GV môn Toán tại các trường THPT tham gia khảo sát. Qua phân tích kết quả dự giờ, ghi nhận được rằng tất cả các GV (100%) đều chủ động sử dụng PPDH theo hướng phát hiện và GQVĐ kết hợp với một số PPDH tích cực khác như: vấn đáp, thảo luận nhóm, giải quyết bài tập thực tiễn. Trong mỗi tiết dạy, GV đều có sự chuẩn bị trước những tình huống hoặc vấn đề cụ thể để HS có cơ hội nhận biết, phát hiện và giải quyết. Trung bình mỗi tiết dạy GV đưa ra khoảng 04 THCVĐ hoặc các nhiệm vụ yêu cầu HS GQVĐ, số lượng tình huống dao động từ 02 đến tối đa 06 tình huống trên một tiết. Tuy nhiên, dù GV có quan tâm đến việc xây dựng và tổ chức các tình huống học tập mang tính vấn đề, thì mức độ chú trọng vào đánh giá các biểu hiện của NLGQVĐ của HS vẫn chưa thực sự rõ nét. Cụ thể, tất cả 06 GV được quan sát đều thực hiện các hình thức đánh giá khi HS tham gia GQVĐ. Tuy nhiên, tỉ lệ các đánh giá liên quan trực tiếp đến NL GQVĐ của HS còn thấp, chỉ chiếm chưa đến 15%. Các nhận xét chủ yếu tập trung vào tính đúng sai của kết quả, ít đề cập đến các biểu hiện chi tiết về các thành tố của NL GQVĐ như khả năng nhận biết vấn đề, khả năng phân tích, đánh giá và đề xuất các giải pháp hiệu quả.

Tác giả luận án cũng đã tiến hành xem xét kỹ lưỡng giáo án của 06 GV giảng dạy môn Toán đã được lựa chọn ngẫu nhiên. Kết quả phân tích các giáo án cho thấy tất cả các giáo án đều có cấu trúc đầy đủ các phần chính: mục tiêu bài học, các phương tiện chuẩn bị, trình tự tổ chức hoạt động, thời gian dự kiến và diễn biến chi tiết các hoạt động trên lớp. Tuy nhiên, điểm chung nổi bật ở các giáo án này là sự tập trung chủ yếu vào nội dung kiến thức, kỹ năng cần truyền thụ và rèn luyện cho HS theo đúng chương trình

quy định, mà ít hoặc hầu như không nhấn mạnh đến việc phát triển các NL nói chung và NLGQVĐ nói riêng. Trong các giáo án, nội dung chủ yếu vẫn xoay quanh việc truyền đạt kiến thức cơ bản, hướng dẫn thực hiện các bài toán mẫu và cung cấp những bài tập luyện tập tương tự. Các hoạt động cụ thể để hình thành và phát triển NL GQVĐ như xây dựng tình huống thực tế, các nhiệm vụ mở mang tính sáng tạo, hay các bài toán mang tính chất ứng dụng thực tiễn được đưa vào chưa nhiều và chưa được chú trọng đúng mức. Điều này cho thấy thực tế hiện nay GV vẫn gặp nhiều khó khăn trong việc tổ chức dạy học hướng phát triển NL cho HS, đặc biệt là NL GQVĐ.

Tác giả luận án đã tiến hành phân tích tổng cộng 12 bài kiểm tra của HS từ các lớp được lựa chọn ngẫu nhiên thuộc ba trường THPT khảo sát. Qua việc xem xét các bài kiểm tra này, thu được kết quả cụ thể như sau:

- Có 02 bài kiểm tra (chiếm 16,66%) được GV chấm điểm nhưng hoàn toàn không đưa ra bất cứ nhận xét nào. Điều này thể hiện rằng, GV mới chỉ chú trọng vào điểm số, chưa quan tâm nhiều đến việc định hướng cho HS hiểu rõ ưu điểm hay những hạn chế cần cải thiện trong quá trình GQVĐ.

- Có 07 bài kiểm tra (chiếm 58,33%) được GV chấm điểm và kèm theo những nhận xét mang tính tổng quát, ngắn gọn về mức độ thực hiện của HS như: “Giỏi”, “khá”, “trung bình”, “yếu”, “kém”, hoặc “làm được”. Tuy nhiên, những nhận xét này vẫn còn rất chung chung và chưa phản ánh được cụ thể những biểu hiện cụ thể trong NL GQVĐ của HS.

- Có 03 bài kiểm tra (chiếm 25%) được GV chấm điểm kèm theo nhận xét chi tiết và cụ thể hơn như: “Hiểu bài tốt”, “Tính toán chính xác”, “Trình bày câu trả lời”, hay “Làm bài tốt, cần phát huy”. Đây là những nhận xét bước đầu có giá trị trong việc định hướng cho HS về mặt NL, giúp các em thấy rõ hơn về điểm mạnh, điểm yếu của bản thân trong quá trình học tập và GQVĐ.

Khi đối chiếu với kết quả quan sát thực tế và đánh giá của GV (bao gồm giáo án, bài kiểm tra, và kết quả dự giờ), có thể nhận thấy sự không tương đồng giữa nhận thức của HS và đánh giá chuyên môn từ phía GV. Điều này có thể bắt nguồn từ hai nguyên nhân chính: (1) HS chưa có tiêu chí cụ thể để tự đánh giá khách quan và (2) GV chưa cung cấp đủ phản hồi hoặc mô hình mẫu để HS định vị rõ mức độ năng lực của mình.

Từ sự đối chiếu giữa đánh giá của GV và tự đánh giá của HS, có thể thấy nhu cầu cấp thiết trong việc chuẩn hóa quy trình đánh giá các biểu hiện của NLGQVĐ theo hướng cụ thể, chi tiết và nhất quán giữa các bên. GV cần tăng cường sử dụng nhận xét định tính trong quá trình và sản phẩm học tập của HS. Các công cụ đánh giá cũng nên được thiết kế đa dạng hơn, kết hợp phiếu quan sát, nhận xét miệng, và ứng dụng công nghệ.

3.4. Một số kết luận rút ra từ khảo sát

Kết quả khảo sát về NLGQVĐ môn Toán của HS THPT và thực tiễn giảng dạy môn Toán lớp 11 tại Cộng hòa Dân chủ Nhân dân Lào đã cung cấp cái nhìn sâu sắc về thực trạng hiện tại. Kết quả khảo sát không chỉ làm rõ các ưu điểm và hạn chế trong NLGQVĐ của HS, mà còn chỉ ra những thuận lợi và khó khăn trong giảng dạy, cùng với các nguyên nhân khách quan và chủ quan dẫn đến tình trạng này.

3.4.1. Một số ưu điểm, hạn chế trong năng lực giải quyết vấn đề trong môn Toán của học sinh THPT ở nước CHDCND Lào

Kết quả khảo sát và quan sát cho thấy năng lực giải quyết vấn đề của học sinh THPT trong môn Toán đã có những biểu hiện tích cực nhưng vẫn còn nhiều hạn chế cần khắc phục.

Về ưu điểm, học sinh đã bước đầu hình thành được thái độ tích cực đối với các nhiệm vụ có tính chất phát hiện và giải quyết vấn đề; hơn 70% giáo viên tham gia khảo sát cho rằng học sinh thể hiện hứng thú và hợp tác tốt khi tham gia các hoạt động thảo luận nhóm, xử lý bài toán thực tiễn, đồng thời có khả năng vận dụng kiến thức để giải quyết các bài tập tương tự ở mức khá. Những con số này chứng tỏ việc đổi mới phương pháp dạy học đã tạo điều kiện để học sinh tiếp cận với các hoạt động phát triển năng lực một cách tự nhiên hơn so với trước đây.

Tuy nhiên, hạn chế cũng rất rõ nét. Hơn 60% giáo viên ghi nhận học sinh còn thiếu tự tin khi tham gia giải quyết vấn đề, thường e dè trước các tình huống mở, ít đưa ra được các phương án giải quyết khác nhau và còn phụ thuộc vào hướng dẫn trực tiếp của giáo viên. Kết quả phân tích bài kiểm tra cho thấy chỉ 25% bài có nhận xét chi tiết giúp học sinh nhận biết điểm mạnh, điểm yếu; phần còn lại hoặc không có nhận xét, hoặc nhận xét chung chung, khiến học sinh thiếu căn cứ để tự đánh giá và cải thiện năng lực của mình. Góc nhìn từ chính học sinh trong phần tự đánh giá cũng phản ánh sự lệch

pha này: nhiều em tự tin về khả năng làm bài nhưng kết quả thực tế lại chưa đạt, chứng tỏ các em chưa có tiêu chí cụ thể để đánh giá khách quan năng lực của mình. Như vậy, trong khi học sinh đã có bước tiến về thái độ và khả năng vận dụng kiến thức ở mức cơ bản, việc phát triển sâu các thành tố năng lực như nhận biết vấn đề, phân tích, đánh giá và đề xuất giải pháp hiệu quả vẫn còn hạn chế, đòi hỏi sự hỗ trợ có hệ thống từ phía giáo viên và môi trường học tập.

3.4.2. Một số thuận lợi, khó khăn trong dạy học môn Toán lớp 11 theo hướng phát triển năng lực giải quyết vấn đề cho học sinh ở nước CHDCND Lào

Khảo sát cho thấy môi trường dạy học môn Toán lớp 11 tại CHDCND Lào đã có những điều kiện thuận lợi nhất định cho việc phát triển năng lực giải quyết vấn đề, song cũng tồn tại những khó khăn mang tính hệ thống.

Về thuận lợi, đa số giáo viên đã nhận thức rõ vai trò của năng lực này: hơn 80% khẳng định việc phát triển năng lực giải quyết vấn đề là quan trọng trong nâng cao chất lượng dạy học Giải tích, và 71,9% cho biết đã bước đầu áp dụng các phương pháp phát hiện và giải quyết vấn đề, kết hợp với thảo luận nhóm và bài tập thực tiễn trong giảng dạy. Nhiều học sinh cũng thể hiện sự quan tâm và hứng thú với các bài toán có tính ứng dụng, coi đó là cơ hội để vận dụng kiến thức vào thực tế, điều này tạo ra cơ sở tâm lý tích cực cho việc triển khai các biện pháp đổi mới.

Tuy nhiên, khó khăn lại đến từ chính sự chênh lệch giữa nhận thức và thực hành của giáo viên và học sinh. Chỉ khoảng một nửa giáo viên tự tin trong việc tổ chức hệ thống tình huống có vấn đề, số người thường xuyên khai thác lời giải sai hoặc chưa đầy đủ của học sinh chỉ khoảng 20-25%, và tỉ lệ sử dụng công cụ hiện đại như rubric rất thấp. Hơn 56% giáo viên phản ánh hạ tầng công nghệ thông tin chưa đáp ứng cho việc tổ chức các hoạt động có hỗ trợ công nghệ, trong khi phần lớn học sinh vẫn quen với phương pháp học truyền thống, thiếu kỹ năng tự đánh giá và tư duy phản biện. Sự không đồng bộ giữa nhận thức, năng lực tổ chức của giáo viên và khả năng tiếp nhận, phản hồi của học sinh dẫn tới hiệu quả phát triển năng lực giải quyết vấn đề còn thấp.

3.4.3. Một số nguyên nhân của thực trạng

Sau khi khảo sát bằng phiếu hỏi để xác định thực trạng về NLGQVĐ trong dạy học Toán tại Lào, nghiên cứu tiếp tục tiến hành phỏng vấn GV nhằm tìm hiểu sâu hơn

về các nguyên nhân dẫn đến thực trạng này. Những nguyên nhân được trình bày dưới đây chính là kết quả phân tích từ dữ liệu phỏng vấn, phản ánh cả yếu tố khách quan và chủ quan trong quá trình dạy học.

Về nguyên nhân khách quan, chương trình hiện tại còn nặng về kiến thức lý thuyết, chưa chú trọng đúng mức đến việc rèn luyện các năng lực thực tế. Thời gian biểu dày đặc gây áp lực lên giáo viên, khiến họ khó có thể dành nhiều thời gian hơn cho các hoạt động sáng tạo và phát triển năng lực. Các yếu tố như tài liệu bồi dưỡng chuyên môn về phương pháp dạy học năng lực, cơ sở vật chất (phòng máy, phần mềm dạy học) và các phương tiện hiện đại khác vẫn còn thiếu thốn ở một số cơ sở giáo dục. Điều này tạo ra rào cản lớn trong việc triển khai các phương pháp dạy học đổi mới. Học sinh chưa được làm quen với việc tự đánh giá năng lực của bản thân, dẫn đến sự thiếu tự tin và phụ thuộc vào giáo viên. Học sinh vẫn quen với phương pháp học thụ động, ít chủ động tìm tòi và giải quyết vấn đề.

Về phía giáo viên, nhiều người cho biết họ thiếu tự tin trong việc tổ chức các hoạt động nhằm phát triển NLGQVĐ cho học sinh, chủ yếu do thiếu kinh nghiệm và chưa được bồi dưỡng đầy đủ về phương pháp dạy học định hướng năng lực. Kết quả khảo sát từ phiếu hỏi cũng minh chứng cho điều này: khoảng 60% giáo viên (38/64) thừa nhận gặp khó khăn khi thiết kế và tổ chức hệ thống tình huống có vấn đề (THCVĐ), phản ánh sự hạn chế về kỹ năng sư phạm hiện đại và kinh nghiệm thực tiễn. Bên cạnh đó, có tới 75% giáo viên (48/64) cho biết họ hiếm khi hoặc không thường xuyên khai thác các lời giải sai hoặc chưa đầy đủ của học sinh để rèn luyện NLGQVĐ, cho thấy giáo viên vẫn thiên về truyền đạt kiến thức đúng thay vì tận dụng sai lầm như một công cụ sư phạm hiệu quả. Ngoài ra, 55% giáo viên (35/64) cho rằng họ gặp khó khăn khi ứng dụng CNTT&TT vào dạy học giải tích, nguyên nhân chính là do hạn chế về kỹ năng sử dụng phần mềm chuyên dụng và sự thiếu hụt cơ sở vật chất. Về phía học sinh, dữ liệu phỏng vấn cho thấy các em cũng thiếu tự tin khi tham gia giải quyết vấn đề, thể hiện qua sự chênh lệch giữa kết quả tự đánh giá và năng lực thực tế. Học sinh còn quen thuộc với phương pháp học truyền thống, thiên về ghi nhớ kiến thức hơn là phát triển tư duy phản biện, sáng tạo và năng lực vận dụng. Sự phụ thuộc này khiến quá trình đổi mới dạy học theo hướng phát triển năng lực diễn ra chậm và thiếu hiệu quả.

Để khắc phục những hạn chế trên, cần có giải pháp đồng bộ: cập nhật chương trình để tích hợp nhiều hoạt động rèn luyện NLGQVĐ hơn; tăng cường đào tạo, bồi dưỡng chuyên môn cho GV về phương pháp dạy học hiện đại; và đầu tư vào công nghệ giáo dục nhằm hỗ trợ đổi mới đánh giá và tổ chức hoạt động học tập. Những thay đổi này không chỉ góp phần nâng cao NLGQVĐ của HS mà còn cải thiện chất lượng giảng dạy môn Toán tại CHDCND Lào.

3.5. Kết luận chương 3

Nghiên cứu đã tiến hành khảo sát thực trạng PT NLGQVĐ thông qua việc thu thập và phân tích dữ liệu từ 64 GV dạy môn Toán học và 247 HS lớp 11 tại các trường THPT trên địa bàn tỉnh Xaysomboun. Thông qua khảo sát này, nhóm nghiên cứu đã đưa ra được những nhận định cụ thể về thực trạng NL GQVĐ của HS cũng như thực trạng công tác phát triển NL GQVĐ trong dạy học môn Toán tại các trường THPT hiện nay.

Kết quả khảo sát đã chỉ ra những ưu điểm, hạn chế. Một số kết quả chính có thể nhấn mạnh bao gồm

(1) Về phía GV đa số thầy cô được khảo sát đều khẳng định vai trò thiết yếu của việc dạy học định hướng phát triển năng lực và nhấn mạnh tầm quan trọng của việc xây dựng chương trình học phù hợp, nhằm phát huy tối đa tiềm năng HS. Tuy nhiên GV thường thiếu tự tin trong việc hướng dẫn HS phát triển kỹ năng giải quyết vấn đề, có thể do thiếu kinh nghiệm hoặc chưa được đào tạo đầy đủ về lĩnh vực này.

(2) Về phía HS, HS có xu hướng thể hiện khá tốt ở khâu thực hiện giải pháp (với tỷ lệ thành thạo cao nhất), nhưng họ lại gặp khó khăn ở khâu xác định vấn đề cũng như đánh giá và khái quát hóa. HS cũng thể hiện sự thiếu tự tin, được minh chứng qua sự khác biệt giữa tự đánh giá và hiệu suất thực tế, với nhiều em đánh giá thấp khả năng của mình so với kết quả kiểm tra. HS cũng nhận định rằng phương pháp giảng dạy của GV là yếu tố quan trọng nhất; tài liệu học tập là yếu tố quan trọng thứ 2 (Tài liệu ở đây có thể bao gồm sách giáo khoa, tài liệu tham khảo, phiếu học tập, hay các bài toán gợi mở).

Hơn nữa, cả GV và HS vẫn quen thuộc với các phương pháp dạy và học truyền thống, ưu tiên ghi nhớ kiến thức hơn là phát triển tư duy phản biện và sáng tạo.

Từ những kết luận trên, có thể thấy rằng để cải thiện NLGQVĐ của HS, cần thực hiện các biện pháp cụ thể nhằm khắc phục những hạn chế đã xác định. Trước hết, việc

xây dựng một hệ thống tình huống có vấn đề trong dạy học Giải tích là cần thiết để rèn luyện khả năng xác định vấn đề, vốn là điểm yếu của HS. Thứ hai, tăng cường dạy học từ các bài toán sai lầm sẽ giúp HS nâng cao tư duy phản biện và kỹ năng tự điều chỉnh thông qua phân tích sai lầm trong lời giải. Cuối cùng, việc tích hợp công nghệ thông tin và truyền thông vào giảng dạy sẽ khắc phục hạn chế về cơ sở vật chất, đồng thời tạo ra môi trường học tập tương tác và hấp dẫn, đáp ứng nhu cầu của HS và nâng cao hiệu quả giảng dạy. Những biện pháp này không chỉ giải quyết các vấn đề hiện tại mà còn đặt nền tảng cho sự phát triển bền vững của giáo dục Toán học tại Lào.

Chương 4

MỘT SỐ BIỆN PHÁP SỰ PHẠM ĐỂ TỔ CHỨC DẠY HỌC MÔN TOÁN LỚP 11 THEO HƯỚNG PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ CHO HS Ở NƯỚC CHDCND LÀO

4.1. Định hướng xây dựng biện pháp

Để xây dựng các biện pháp SP nhằm tổ chức dạy học môn Giải tích lớp 11 theo hướng PT NLGQVĐ cho HS THPT tại nước CHDCND Lào, tác giả đề xuất các định hướng cơ bản sau đây:

Định hướng 1: Các biện pháp phải đảm bảo phù hợp với xu thế đổi mới giáo dục của CHDCND Lào hiện nay. Theo Bộ Giáo dục và Thể thao Lào (2016), giáo dục phổ thông cần chuyển từ việc truyền đạt kiến thức thụ động sang hướng chủ động, tích cực phát triển NL người học (BGD&TT Lào, 2016). Do đó, các biện pháp đề xuất cần chú trọng khai thác và xây dựng các THCVĐ, nhằm hình thành và PT NLGQVĐ toán học cho HS trong toàn bộ quá trình dạy học.

Định hướng 2: Các biện pháp phải dựa trên nội dung chương trình và sách giáo khoa (SGK) Giải tích lớp 11 đang được áp dụng tại CHDCND Lào. Theo Nguyễn Bá Kim (2011), để PT NLGQVĐ, cần chọn những nội dung kiến thức có nhiều tiềm năng phát huy NL tư duy và vận dụng kiến thức toán học vào thực tiễn. Do đó, các tình huống đề xuất cần xuất phát từ các nội dung cụ thể trong chương trình hiện hành, đảm bảo tính sát thực và khả năng áp dụng trong thực tế dạy học ở các trường THPT.

Định hướng 3: Các biện pháp cần dựa trên nguyên tắc khai thác, sưu tầm những tình huống đã có trong các tài liệu giảng dạy hiện hành, đồng thời mở rộng và cải tiến các tình huống toán học đó nhằm phù hợp với các bối cảnh thực tiễn đa dạng. Bùi Huy Ngọc (2000) cho rằng, các bài toán thực tiễn đóng vai trò quan trọng trong việc giúp HS hiểu rõ hơn về ứng dụng toán học trong đời sống, từ đó nâng cao NL tư duy sáng tạo và kỹ năng GQVĐ. Vì vậy, các tình huống được khai thác cần hướng đến việc kết nối kiến thức toán học với các vấn đề thực tiễn gần gũi với cuộc sống của HS tại CHDCND Lào.

Định hướng 4: Các biện pháp xây dựng tình huống cần tác động vào từng thành tố cụ thể của NLGQVĐ. Điều này dựa trên nghiên cứu của Trần Vui (2014), trong đó khẳng định việc GQVĐ toán học hiệu quả phải hướng đến từng thành tố như nhận biết

vấn đề, phân tích và xác định giải pháp, lựa chọn chiến lược phù hợp và đánh giá kết quả. Do vậy, các biện pháp đề xuất cần phải cụ thể hóa từng HDDH, tập trung khắc phục những khó khăn và trở ngại thực tế mà HS thường gặp phải, đảm bảo tính khả thi và phù hợp với điều kiện thực tiễn tại các trường THPT của CHDCND Lào.

Các định hướng trên đã phản ánh tính khoa học khi bám sát lý thuyết giáo dục hiện đại, xu hướng đổi mới giáo dục tại Lào, đồng thời phù hợp với thực tiễn giảng dạy môn Toán ở trường THPT, đảm bảo khả năng ứng dụng và hiệu quả khi triển khai vào thực tế.

4.2. Một số biện pháp sư phạm nhằm phát triển năng lực giải quyết vấn đề trong dạy học giải tích lớp 11 cho HS

Bảng 4.1. Phân tích hệ thống các biện pháp đề xuất

Tên biện pháp	BP1: Tổ chức dạy học bằng hệ thống THCVĐ nhằm phát triển NL GQVĐ cho HS thông qua dạy học giải tích.	BP2: Khai thác lời giải bài toán có chứa sai lầm hoặc chưa đầy đủ để rèn luyện NL GQVĐ cho HS	BP3: Tổ chức cho HS giải quyết các THCVĐ với sự hỗ trợ của CNTT-TT trong dạy học giải tích 11
Định hướng chung	Đây là biện pháp nền tảng giúp định hướng việc PT NLGQVĐ thông qua việc tạo ra các tình huống học tập mang tính thực tiễn, bất ngờ, hoặc có yếu tố mâu thuẫn, đòi hỏi HS phải nhận diện vấn đề, tư duy phân tích và đề xuất giải pháp.	Đây là biện pháp bồi dưỡng tư duy phản biện và NL tự đánh giá, giúp HS học từ sai lầm - một hướng tiếp cận trong dạy học phát triển NL. Biện pháp này tiếp nối và khai thác chiều sâu từ Biện pháp 1: sau khi HS tiếp cận tình huống, việc phân tích các cách giải (đúng/sai) sẽ làm sâu sắc hơn quá trình nhận thức vấn đề.	Đây là biện pháp tăng cường tính trực quan, tính tương tác và hiệu quả học tập, giúp HS sử dụng công cụ công nghệ để mô phỏng, phân tích, kiểm tra và minh họa các khía cạnh toán học trong bài toán. Biện pháp này tăng cường hiệu quả và độ chính xác của hai biện pháp đầu. Ví dụ, sau khi phân tích một lời giải sai (BP2), HS có thể dùng phần mềm để kiểm tra lại hoặc so sánh với lời giải đúng (BP3).
NLTP	+ Nhận biết, phát hiện	+ Thực hiện, trình bày	+ Lựa chọn, đề xuất

<i>được tác động</i>	vấn đề: Tình huống giàu tính vấn đề kích thích tư duy phản biện, yêu cầu HS xác định mục tiêu, điều kiện và mối liên hệ giữa các dữ kiện toán học. + Lựa chọn, đề xuất giải pháp: Gợi mở nhiều hướng tiếp cận, khuyến khích HS tìm ra các chiến lược giải toán khác nhau.	giải pháp: Khi phân tích lời giải sai, HS phải hiểu rõ quy trình đúng và nhận diện chỗ sai logic hoặc kỹ thuật. + Kiểm tra, đánh giá, khái quát: Giúp HS phát triển kỹ năng phân tích, so sánh, phản tư và rút ra quy tắc khái quát từ sai lầm cụ thể.	giải pháp và thực hiện giải pháp: HS có thể dùng phần mềm vẽ đồ thị, kiểm tra đạo hàm, bảng biến thiên... để kiểm chứng lời giải. + Kiểm tra, đánh giá, khái quát: Công nghệ giúp HS xác minh kết quả một cách nhanh chóng và khái quát hóa bài toán thông qua thao tác thử nghiệm và mô hình hóa.
-----------------------------	--	---	---

4.2.1. Biện pháp 1: Tổ chức dạy học bằng hệ thống tình huống có vấn đề nhằm phát triển năng lực giải quyết vấn đề cho học sinh thông qua dạy học giải tích.

a) Mục tiêu của biện pháp

Mục tiêu của biện pháp này là:

- PT NLGQVĐ của HS thông qua việc tiếp cận và giải quyết các tình huống có vấn đề (THCVĐ) trong nội dung Giải tích 11. Giúp HS rèn luyện các thành tố của NLGQVĐ trong đó tập trung vào 2 thành tố chính: nhận biết vấn đề và lựa chọn, đề xuất giải pháp.

- Khắc phục sự thiếu hụt hệ thống THCVĐ và tài liệu dạy học định hướng NL. Từ đó phát triển NL GQVĐ toán học cho HS thông qua việc tổ chức dạy học dựa trên hệ thống THCVĐ phù hợp với nội dung chương trình Giải tích 11.

b) Căn cứ của biện pháp

Biện pháp này bắt nguồn từ bản chất của THCVĐ và vai trò của nó trong phát triển NL GQVĐ. Cơ sở lý luận (chương 2) đã xác định, *THCVĐ là một bối cảnh giảng dạy mà trong đó HS được đối mặt với một nhiệm vụ toán học không thể giải quyết ngay lập tức bằng kiến thức hoặc phương pháp hiện có, đòi hỏi họ phải tư duy sáng tạo, khám phá và vận dụng linh hoạt kiến thức để đạt được mục tiêu. Tình huống này thường bao gồm một vấn đề thực sự cần giải quyết, tạo ra nhu cầu nhận thức mạnh mẽ cho HS, và giúp họ cảm thấy tin tưởng vào khả năng của mình để tìm ra giải pháp thông qua nỗ lực*

tư duy và hành động tích cực. Có thể hiểu THCVD là những tình huống có tính bất định, chứa đựng mâu thuẫn nhận thức, buộc người học phải vận dụng kiến thức, kinh nghiệm để đưa ra giải pháp phù hợp. Đây là cơ sở nền tảng để thiết kế các hoạt động học tập nhằm phát triển thành tố đầu tiên và quan trọng của NL GQVĐ: nhận biết và xác định vấn đề (mục 2.2.1).

Bên cạnh đó, lý thuyết về dạy học định hướng phát triển năng lực (mục 2.1.3.3 và 2.1.3.4) cho rằng để phát triển NL, HS cần được đặt trong những hoàn cảnh học tập thực sự có ý nghĩa, đòi hỏi phải tư duy, lựa chọn giải pháp, và đánh giá kết quả. Việc xây dựng THCVD trong nội dung Giải tích lớp 11 - chẳng hạn như các bài toán về đạo hàm, khảo sát hàm số, cực trị - cho phép GV tận dụng các đặc điểm toán học trừu tượng để thiết kế những tình huống kích thích nhận thức. Quan trọng là, các tình huống này không nhất thiết phải mang yếu tố thực tiễn, mà có thể chỉ cần đảm bảo yếu tố “vấn đề” về mặt tư duy và nhận thức, điều này đặc biệt phù hợp với thực tiễn dạy học toán tại CHDCND Lào, nơi việc lồng ghép các tình huống thực tế còn gặp nhiều hạn chế.

Từ khảo sát thực trạng (mục 2.2.3), nhiều HS tại CHDCND Lào vẫn còn học tập theo kiểu mô phỏng - làm theo mẫu, thiếu tính chủ động, và khả năng đặt vấn đề còn yếu. GV thường ít tổ chức các hoạt động dạy học mang tính vấn đề do thiếu tài liệu hướng dẫn và kinh nghiệm triển khai. Điều này dẫn tới việc HS không có điều kiện phát triển khả năng tự khám phá và giải quyết các tình huống mới. Do đó, biện pháp này hướng tới việc hỗ trợ GV trong việc xây dựng hệ thống các THCVD dựa trên nội dung chương trình, SGK hiện hành, có sự phân hóa theo cấp độ nhận thức và mức độ phát triển năng lực (2.2.2 và 2.3.2).

Mặt khác, từ góc độ sư phạm, việc tổ chức THCVD cần được tiến hành một cách hệ thống, theo các bước rõ ràng: (1) xác định mục tiêu năng lực cần phát triển, (2) lựa chọn nội dung toán học phù hợp, (3) thiết kế tình huống đảm bảo tính bất định và có nhiều hướng tiếp cận, (4) hướng dẫn HS tiếp cận và xác định vấn đề trong tình huống, (5) thảo luận và tìm hướng giải quyết, (6) đánh giá và rút ra kết luận. Trình tự này không chỉ giúp HS phát triển năng lực toàn diện mà còn giúp GV nâng cao khả năng thiết kế hoạt động học tập theo hướng phát triển năng lực.

Biện pháp này có thể xem là nền tảng để triển khai các biện pháp tiếp theo, vì

năng lực nhận biết và phân tích vấn đề là tiền đề cho các hoạt động đánh giá, điều chỉnh và sử dụng công nghệ trong giải quyết vấn đề.

c) Cách thức thực hiện biện pháp

Quá trình tổ chức dạy học bằng THCVĐ thực chất gắn liền với việc xây dựng một hệ thống tình huống có vấn đề phù hợp với nội dung Giải tích 11. Hệ thống này không phải là tập hợp rời rạc các bài toán khó, mà được thiết kế có mục tiêu, có logic và có phân hóa nhằm PT NLGQVĐ cho HS. Việc xây dựng và triển khai được tiến hành theo các bước sau:

Bước 1. Xây dựng hệ thống tình huống

GV lựa chọn những nội dung Giải tích 11 (ví dụ: đạo hàm, khảo sát hàm số, ứng dụng đạo hàm) để thiết kế tình huống có vấn đề. Các tình huống phải thể hiện yếu tố “có vấn đề”, nghĩa là chứa đựng sự bất định, mâu thuẫn nhận thức hoặc thiếu hụt dữ kiện khiến HS không thể giải quyết ngay bằng kiến thức sẵn có. Tình huống được sắp xếp theo logic chương trình, đồng thời có sự phân hóa từ đơn giản đến phức tạp để đáp ứng nhiều mức độ năng lực khác nhau.

Lưu ý: tình huống không nhất thiết phải gắn với thực tiễn, mà có thể chỉ cần bảo đảm khía cạnh tư duy và kích thích nhu cầu nhận thức.

Bước 2. Tổ chức hoạt động dạy học

GV nêu tình huống và hướng dẫn HS phát hiện điều “bất thường”, “chưa rõ ràng” hoặc “cần giải quyết” trong tình huống. HS làm việc cá nhân hoặc nhóm để đặt giả thuyết, thảo luận cách GQVĐ. HS trình bày phương án giải quyết, giải thích cơ sở lựa chọn, sau đó thảo luận - so sánh với các cách tiếp cận khác để rút ra kết luận chung.

Bước 3. Đánh giá quá trình giải quyết vấn đề

Đánh giá được thực hiện theo bốn thành tố của NLGQVĐ (trình bày trong mục 2.3.4), thông qua nhiều hình thức: tự đánh giá của HS, đánh giá đồng đẳng và đánh giá của GV.

Như vậy, hệ thống THCVĐ được xây dựng một cách khoa học và logic, dựa trên nội dung chương trình Giải tích 11, có tính phân hóa và được triển khai qua chuỗi hoạt động tổ chức - giải quyết - đánh giá. Điều này vừa giúp PT NLGQVĐ cho HS, vừa hỗ trợ GV trong thiết kế dạy học theo định hướng phát triển năng lực.

d) Ví dụ minh họa thực hiện biện pháp

Ví dụ 4.1. *Dạy học khái niệm hàm số mũ*

Bước 1. Xây dựng hệ thống tình huống

Trong chương trình Giải tích lớp 11 tại CHDCND Lào, trước khi học về hàm số mũ, học sinh đã: Được học giới hạn, đạo hàm cơ bản của các hàm đa thức, hữu tỉ; Làm quen với việc khảo sát sự biến thiên và vẽ đồ thị hàm số bậc nhất, bậc hai, bậc ba đơn giản; Được học công thức lũy thừa với số mũ nguyên, hữu tỉ và các quy tắc biến đổi cơ bản. Tuy nhiên, học sinh chưa có khái niệm về hàm số mũ (với số mũ là số thực), nên gặp khó khăn khi mô tả các hiện tượng tăng trưởng nhanh (như dân số, lãi kép, sự phân rã phóng xạ). Xuất hiện mâu thuẫn nhận thức: mô hình tuyến tính hoặc bậc hai quen thuộc không còn phù hợp để diễn tả hiện tượng thực tế. Đây chính là bối cảnh hình thành tình huống có vấn đề, dẫn dắt HS đến nhu cầu xây dựng một khái niệm hàm mới. GV có thể xây dựng hệ thống tình huống CVD như sau

(a) Mức độ dễ - gắn thực tiễn khởi động

Tình huống 1 - Dân số: Một quốc gia có 1 triệu dân, tăng 2% mỗi năm. Sau 10 năm, dân số bao nhiêu?

Tình huống 2 - Lãi kép: Gửi 100 triệu đồng, lãi suất 10%/năm. Sau n năm, tiền thu được là bao nhiêu?

Mục tiêu giúp HS nhận ra: công thức tuyến tính không mô tả đúng, cần một mô hình toán học khác.

(b) Mức độ trung bình - hình thành khái niệm toán học

Tình huống 3: Xét dãy số $y = 2n$, $y = 3n$ với $n \in \mathbb{N}$. HS thấy dãy tăng nhanh bất thường. GV hỏi: Nếu thay n bằng số thực, có định nghĩa được một hàm mới không?

Mục tiêu của tình huống này là giúp HS bước đầu hình thành khái niệm hàm số mũ.

(c) Mức độ khá - làm rõ bản chất khái niệm

Tình huống 4: So sánh đồ thị $y = 2^x$ và $y = (-2)^x$. HS phát hiện: hàm số mũ chỉ có ý nghĩa khi cơ số $a > 0$, $a \neq 1$.

(d) Mức độ nâng cao - mở rộng, vận dụng thực tiễn

Tình huống 5 - Phóng xạ: Một chất có chu kỳ bán rã 5 ngày. Sau 20 ngày, khối lượng còn lại bao nhiêu phần trăm?

Tình huống 6 - Kinh tế: Một nhà đầu tư muốn vốn tăng gấp đôi trong 8 năm. Hỏi lãi suất cần thiết mỗi năm?

Mục tiêu giúp HS thấy tính ứng dụng rộng rãi của hàm số mũ từ khoa học đến đời sống.

Bước 2. Tổ chức hoạt động dạy học

Pha 1 — Khởi động, tạo mâu thuẫn nhận thức

Tình huống 1 (Dân số) hoặc Tình huống 2 (Lãi kép) được GV đưa ra ngay từ đầu. HS dùng mô hình quen thuộc (tuyến tính, bậc 2) để ước tính, rồi nhận thấy kết quả sai lệch. GV khơi gợi: “Có mô hình nào khác mô tả đúng hơn không?”

Vai trò: khởi động, tạo nhu cầu nhận thức.

Pha 2 — Khám phá, hình thành khái niệm

GV cho HS làm việc với Tình huống 3 (dãy số $2^n, 3^n$). HS lập bảng giá trị, vẽ sơ đồ điểm, từ đó nảy sinh ý tưởng cần định nghĩa một hàm số mới $y=a^x$ với x không chỉ là số nguyên.

Vai trò: chuyển từ thực tiễn sang mô hình toán học sơ khai.

Pha 3 — Thảo luận sâu, kiểm chứng và chuẩn hoá khái niệm

HS được phân nhóm để xử lý Tình huống 4 (so sánh $y=2^x$ và $y=(-2)^x$). Từ kết quả, HS rút ra điều kiện xác định của hàm số mũ: $a>0, a\neq 1$. Các nhóm khá/giỏi mở rộng bằng việc kiểm chứng tính đồng biến/ngược biến bằng bảng giá trị hoặc đồ thị (GeoGebra).

Vai trò: khẳng định khái niệm, xác lập định nghĩa chính thức và các tính chất cơ bản.

Pha 4 — Vận dụng, mở rộng

GV yêu cầu HS giải quyết tình huống mở đầu, bên cạnh đó cung cấp và yêu cầu HS giải quyết Tình huống 5 (phóng xạ) hoặc Tình huống 6 (kinh tế). HS vận dụng công thức tổng quát $y=a^x$ để mô tả và giải quyết vấn đề thực tiễn. GV hướng dẫn cách diễn đạt lời giải và nhấn mạnh tính ứng dụng rộng rãi của hàm số mũ.

Vai trò: gắn khái niệm với thực tiễn, rèn năng lực giải quyết vấn đề ở mức cao hơn.

Với cách tổ chức dạy học này, hệ thống tình huống ở Bước 1 được sử dụng xuyên suốt trong Bước 2. Khởi động: Tình huống 1-2 (thực tiễn); Khám phá khái niệm: Tình huống 3; Khẳng định bản chất: Tình huống 4; Vận dụng - mở rộng: Tình huống 5-6

Bước 3. Đánh giá quá trình giải quyết vấn đề

Công cụ: sử dụng phiếu đánh giá NLGQVĐ (Bảng 2.5 - rubric 3 mức)

Cách áp dụng: HS tự đánh giá: điền vào phiếu sau hoạt động nhóm (ví dụ: “Mình đã phát hiện vấn đề như thế nào?”); Đồng đẳng: nhóm khác nhận xét, chấm chéo theo rubric; GV đánh giá: quan sát, đặt câu hỏi phụ, tổng hợp kết quả vào phiếu. Chẳng hạn GV có thể đặt các câu hỏi theo các thành tố như: HS có xác định được yêu cầu “cần hàm mới để biểu diễn tăng trưởng” không? HS có đưa ra mô hình ax và biện luận hợp lý không? HS có vẽ được đồ thị, sử dụng phần mềm kiểm chứng không? HS có nêu được điều kiện cơ sở và ứng dụng sang tình huống mới không?

Ví dụ 4.2. Dạy học tính đơn điệu của hàm số mũ

Bước 1. Xây dựng hệ thống tình huống

Trước đó HS đã học: Định nghĩa hàm số mũ $y = a^x$ ($a > 0, a \neq 1$); Tính chất lũy thừa cơ bản. Khó khăn thường gặp: HS biết tính giá trị a^x nhưng chưa hình dung rõ đồ thị và quy luật tăng/giảm. Yêu cầu cần đạt: HS phát biểu và vận dụng được định lý:

- Nếu $a > 1$, hàm số $y = a^x$ đồng biến trên $\mathbb{R}$.
- Nếu $0 < a < 1$, hàm số $y = a^x$ nghịch biến trên $\mathbb{R}$.

(a) Mức độ dễ

Tình huống 1: Lập bảng giá trị $y = 2^x$ và $y = (1/2)^x$ với $x = -2, -1, 0, 1, 2$. HS:

Quan sát bảng giá trị và nhận xét: khi x tăng thì 2^x tăng, nhưng $(1/2)^x$ lại giảm.

Mục tiêu: HS hình thành trực giác ban đầu về sự tăng/giảm.

(b) Mức độ trung bình

Tình huống 2: Với $a = 2$, so sánh 2^1 và 2^3 . Với $a = 1/2$, so sánh $(1/2)^1$ và $(1/2)^3$. HS: Phát hiện khi $a > 1$, số mũ lớn hơn $\Rightarrow$ giá trị lớn hơn; khi $0 < a < 1$ thì ngược lại.

Mục tiêu: HS dự đoán được quy luật tính đơn điệu.

(c) Mức độ khó

Tình huống 3: Chứng minh:

+ Nếu $a > 1, x_1 < x_2$ thì $\frac{a^{x_2}}{a^{x_1}} = a^{x_2-x_1} > 1 \Rightarrow a^{x_1} < a^{x_2}$.

+ Nếu $0 < a < 1$, chứng minh tương tự.

Mục tiêu: HS khẳng định tính đơn điệu một cách chặt chẽ, không chỉ dựa vào quan sát.

(d) Mức độ nâng cao

Tình huống 4: Giải bất phương trình mũ:

$$3^{2x+1} < 3^5.$$

Mục tiêu: HS biết vận dụng định lý để giải toán nhanh, không cần logarit.

Bước 2. Tổ chức hoạt động dạy học

Pha 1 — Khởi động

GV cho HS tính bảng giá trị (Tình huống 1). HS nhận xét trực quan sự khác biệt.

Kết quả: HS có nhu cầu tìm lời giải thích tổng quát.

Pha 2 — Khám phá

GV đặt câu hỏi so sánh (Tình huống 2). HS thảo luận, rút ra dự đoán quy luật.

Kết quả: HS hình thành giả thuyết: $a > 1$ thì đồng biến, $0 < a < 1$ thì nghịch biến.

Pha 3 — Khái quát

GV yêu cầu HS chứng minh (Tình huống 3). HS trình bày, GV chuẩn hóa lời giải. Kết quả: HS phát biểu được định lý chính thức.

Pha 4 — Vận dụng

GV cho HS làm Tình huống 4. HS giải, GV mở rộng thêm các bài tập SGK. Kết quả: HS vận dụng định lý để giải bất phương trình mũ.

Bước 3. Đánh giá quá trình giải quyết vấn đề

- Công cụ: Phiếu rubric 3 mức.

- Cách áp dụng: HS tự đánh giá: *Mình đã phát hiện quy luật qua bảng giá trị thế nào?* Đồng đẳng: nhóm khác chấm chéo bài vận dụng. GV tổng hợp kết quả, phản hồi. GV có thể đặt một số câu hỏi như: HS có xác định được sự khác biệt giữa $a > 1$ và $0 < a < 1$? HS có nhận ra dùng tỉ số $\frac{a^{x_2}}{a^{x_1}}$? HS chứng minh chính xác, giải bất phương trình đúng? HS phát biểu được định lý và vận dụng sang tình huống mới?

Ví dụ 4.3. *Dạy học giải bài tập đạo hàm: Ứng dụng tìm cực trị*

Bước 1. Xây dựng hệ thống tình huống

Trước đó, HS đã học: Khái niệm đạo hàm, công thức đạo hàm các hàm cơ bản; Ý nghĩa hình học của đạo hàm: hệ số góc tiếp tuyến; Định nghĩa điểm cực trị của hàm số. Khó khăn thường gặp: HS có thể tính đạo hàm nhưng chưa biết vận dụng có hệ thống để tìm cực trị và giải thích ý nghĩa thực tiễn. Yêu cầu cần đạt: HS biết áp dụng quy trình

giải bài tập tìm cực trị bằng đạo hàm (tính đạo hàm, giải phương trình $f'(x)=0$, xét dấu f' , kết luận), đồng thời rèn năng lực giải quyết vấn đề qua việc lý giải kết quả.

(a) Mức độ dễ - bài tập kỹ thuật

Bài tập 1: Tìm cực trị của hàm số:

$$y = x^2 - 4x + 3$$

Mục đích: HS rèn kỹ năng cơ bản theo quy trình.

(b) Mức độ trung bình - bài toán có tham số

Bài tập 2: Cho hàm số:

$$y = x^3 - 3ax, \quad (a > 0)$$

Tìm điều kiện của a để hàm số có 2 cực trị phân biệt.

Mục đích: HS vừa vận dụng đạo hàm vừa phải suy luận điều kiện.

(c) Mức độ khá - bài toán thực tiễn

Bài tập 3: Một mảnh đất hình chữ nhật có cạnh nằm trên bờ sông, ba cạnh còn lại rào lại với tổng chiều dài 100 m. Hãy xác định kích thước hình chữ nhật để diện tích lớn nhất.

HS phải mô hình hóa thành bài toán cực trị.

(d) Mức độ nâng cao - mở rộng

Bài tập 4: Tìm giá trị lớn nhất, nhỏ nhất của hàm số:

$$y = x + \frac{1}{x}, \quad x \in [1, 4]$$

HS cần kết hợp đạo hàm với định lý giá trị lớn nhất - nhỏ nhất.

Bước 2. Tổ chức hoạt động dạy học

Pha 1 — Khởi động

GV đưa Bài tập 1 để HS ôn lại quy trình tìm cực trị (tính đạo hàm, giải $f'(x)=0$, xét dấu). HS thực hiện nhanh trên giấy, GV chốt quy trình.

Pha 2 — Khám phá

GV giao Bài tập 2, yêu cầu HS hoạt động nhóm. HS tính $f'(x)=3x^2-3a$, giải $f'(x)=0 \rightarrow x=\pm\sqrt{a}$. Điều kiện có 2 cực trị phân biệt: $a>0$. HS phát hiện ảnh hưởng của tham số.

Pha 3 — Vận dụng

HS làm việc nhóm với Bài tập 3 (hình chữ nhật cạnh sông). Các nhóm thảo luận cách đặt ẩn, lập hàm diện tích, tìm cực trị. GV hỗ trợ gợi ý khi HS bế tắc, yêu cầu nhóm trình bày lời giải.

Pha 4 — Mở rộng

GV đưa Bài tập 4 để HS khá/giỏi vận dụng kết hợp kỹ năng đạo hàm và định lý cực trị trên đoạn. HS tìm nghiệm $f'(x)=0$, kiểm tra giá trị tại nghiệm và tại 2 đầu mút.

Bước 3. Đánh giá quá trình giải quyết vấn đề

Công cụ: phiếu đánh giá NLGQVĐ (rubric 3 mức).

Cách áp dụng: HS tự đánh giá: điền phiếu sau mỗi hoạt động nhóm (ví dụ: “Mình đã lập được hàm số cần tối ưu chưa?”); Đồng đẳng: nhóm khác chấm chéo, đưa nhận xét; GV đánh giá: quan sát, đặt câu hỏi gợi mở, tổng hợp kết quả. Một số câu hỏi GV có thể sử dụng như: HS có nhận diện được yêu cầu bài toán (tìm cực trị, tối ưu diện tích...) không? HS có đưa ra được quy trình giải bằng đạo hàm hợp lý không? HS có tính toán chính xác, xét dấu đạo hàm, vẽ bảng biến thiên/đồ thị minh họa không? HS có rút ra quy trình chung và vận dụng sang tình huống mới (ví dụ bài toán tham số, bài toán thực tiễn khác) không?

Ví dụ 4.4. Dạy học tính logarit

Bước 1. Xây dựng hệ thống tình huống

Trước đó HS đã học: Định nghĩa cho a là một số thực dương khác 1 và M là một số thực dương. Số thực α để $a^\alpha = M$ được gọi là logarit cơ số a của M và kí hiệu là $\log_a M$.

$$\alpha = \log_a M \Leftrightarrow a^\alpha = M$$

Không có logarit của số âm và 0. Cơ số của logarit phải dương và khác 1.

Từ định nghĩa, logarit ta có các tính chất sau:

Với $0 < a \neq 1, M > 0$ và a là số thực tùy ý, ta có:

$$\log_a 1 = 0; \log_a a = 1$$

$$a^{\log_a M} = M; \log_a a^\alpha = \alpha$$

(a) Mức độ dễ

Tình huống 1: Tốc độ tăng trưởng vi khuẩn. Đề bài: Ban đầu có 100 vi khuẩn. Sau mỗi giờ, số vi khuẩn tăng gấp đôi. Sau bao lâu số vi khuẩn sẽ đạt 800 con?

Mục tiêu: HS hình thành trực giác ban đầu về sự tăng/giảm.

(b) Mức độ trung bình

Tình huống 2: Với $a = 100$ so sánh 100^1 và 100^3 với $a = \frac{1}{2}$ so sánh $\left(\frac{1}{2}\right)^1$ và $\left(\frac{1}{2}\right)^3$

HS: Phát hiện khi $a > 1$, số mũ lớn hơn $\Rightarrow$ giá trị lớn hơn; khi $0 < a < 1$ thì ngược lại.

Mục tiêu: HS dự đoán được quy luật tính đơn điệu.

(c) Mức độ khá

Tình huống 3: Chứng minh

Gọi số giờ cần tìm là x .

Sau mỗi giờ, số vi khuẩn tăng gấp đôi, nghĩa là sau x giờ, số vi khuẩn sẽ là:

$$100 \cdot 2^x$$

Đến thời điểm số lượng vi khuẩn đạt 800, ta có phương trình:

$$100 \cdot 2^x = 800$$

$$\Leftrightarrow 2^x = 8 \Rightarrow x = \log_2 8 = 3$$

Vậy sau 3 giờ, số vi khuẩn sẽ đạt 800 con.

Mục tiêu: HS khẳng định tính đơn điệu một cách chặt chẽ, không chỉ dựa vào quan sát.

(d) Mức độ nâng cao

Tình huống 4: Giải bất phương trình logarit

$$x^2 = 8$$

Mục tiêu: HS biết vận dụng định lý để giải toán nhanh, không cần logarit.

Bước 2. Tổ chức hoạt động dạy học

Pha 1 — Khởi động

GV cho HS tính bảng giá trị (Tình huống 1). HS nhận xét trực quan sự khác biệt.

Kết quả: HS có nhu cầu tìm lời giải thích tổng quát.

Pha 2 — Khám phá

GV đặt câu hỏi so sánh (Tình huống 2). HS thảo luận, rút ra dự đoán quy luật.

Kết quả: HS hình thành giả thuyết: $a > 1$ thì đồng biến, $0 < a < 1$ thì nghịch biến.

Pha 3 — Khái quát

GV yêu cầu HS chứng minh (Tình huống 3). HS trình bày, GV chuẩn hóa lời giải. Kết quả: HS phát biểu được định lý chính thức.

Pha 4 — Vận dụng

GV cho HS làm Tình huống 4. HS giải, GV mở rộng thêm các bài tập SGK. Kết quả: HS vận dụng định lý để giải bất phương trình mũ.

Bước 3. Đánh giá quá trình giải quyết vấn đề

- Công cụ: Phiếu rubric 3 mức.

- Cách áp dụng: HS tự đánh giá: *Mình đã phát hiện quy luật qua bảng giá trị thế nào?* Đồng đẳng: nhóm khác chấm chéo bài vận dụng. GV tổng hợp kết quả, phản hồi. GV có thể đặt một số câu hỏi như: HS có xác định được sự khác biệt giữa $a > 1$ và $0 < a < 1$?

Nhận biết được khái niệm lôgarit cơ số a của một số thực dương.

Giải thích được các tính chất của phép tính lôgarit nhờ sử dụng định nghĩa hoặc các tính chất đã biết trước đó.

HS sử dụng được tính chất của phép tính lôgarit trong tính toán các biểu thức số và rút gọn các biểu thức chứa biến (tính viết và tính nhẩm, tính nhanh một cách hợp lý).

4.2.2. Biện pháp 2: Khai thác lời giải bài toán có chứa sai lầm hoặc chưa đầy đủ để rèn luyện năng lực giải quyết vấn đề cho học sinh

a) Mục tiêu của biện pháp

- PT NLGQVĐ cho HS thông qua việc phân tích, đánh giá và sửa chữa các lời giải sai hoặc chưa hoàn chỉnh. Tạo điều kiện để HS nhận diện và vượt qua những sai sót điển hình trong quá trình giải toán, từ đó nâng cao chất lượng học tập môn Giải tích 11.

- Giúp HS phát triển tư duy phản biện, khả năng phân tích và tự đánh giá lời giải. Góp phần phát triển toàn diện NLGQVĐ, đặc biệt là thành tố: Thực hiện, trình bày giải pháp và kiểm tra, đánh giá, khái quát.

b) Căn cứ của biện pháp

Biện pháp này được xây dựng dựa trên cơ sở lý luận về dạy học theo định hướng phát triển năng lực, NL GQVĐ, trong đó nhấn mạnh đến vai trò của việc nhận biết sai lầm, phân tích nguyên nhân và đưa ra phương án sửa chữa như một phần không thể thiếu của quá trình phát triển NL (xem mục 2.1.3.4 và 2.2.1). Từ góc độ tâm lý học nhận thức, sai lầm không phải là biểu hiện của thất bại, mà là dấu hiệu cho thấy HS đang tư duy, đang cố gắng vận dụng kiến thức để giải quyết các tình huống. Do đó, nếu GV biết khai thác và tổ chức hoạt động học tập từ chính những sai lầm này, thì quá trình học tập sẽ trở nên sâu sắc và hiệu quả hơn.

Về mặt lý luận, mục 2.1.2 của luận án đã xác định rõ rằng quá trình giải quyết vấn đề bao gồm các giai đoạn: nhận biết, phân tích, đề xuất giải pháp và đánh giá. Trong thực tế dạy học, HS thường mắc lỗi ở bất kỳ giai đoạn nào trong chu trình này: nhận thức sai vấn đề, chọn sai công thức, giải sai bước biến đổi, hoặc rút ra kết luận không hợp lý. Những sai lầm như vậy, nếu chỉ dừng lại ở việc GV sửa lỗi, thì HS sẽ không có cơ hội tự đánh giá và điều chỉnh tư duy của mình. Vì vậy, GV cần thiết kế các hoạt động giúp HS phát hiện sai lầm (của bản thân hoặc của bạn), phân tích nguyên nhân và tìm cách sửa chữa, từ đó hình thành năng lực tư duy phản biện và tự học.

Về mặt thực tiễn, khảo sát thực trạng tại các trường THPT ở CHDCND Lào (mục 2.2.3) cho thấy HS thường xuyên mắc lỗi khi giải các bài toán Giải tích lớp 11 như đạo hàm, khảo sát sự biến thiên hàm số, cực trị, hay giải phương trình chứa tham số. Tuy nhiên, GV thường không sử dụng những lỗi này như tài nguyên dạy học mà chỉ đơn giản là chỉ ra đáp án đúng. Điều này làm mất đi cơ hội quý báu để HS rèn luyện NL GQVĐ ở các cấp độ cao hơn như phân tích, đánh giá và điều chỉnh chiến lược giải quyết.

c) Cách thức thực hiện biện pháp

Việc nghiên cứu các bài toán với lời giải sai hoặc chưa đầy đủ nhằm lựa chọn biện pháp khắc phục phù hợp là hết sức cần thiết. Nếu GV có thể dự đoán trước được các sai lầm thường gặp, họ sẽ có biện pháp phù hợp để phòng tránh và hỗ trợ HS vượt qua khó khăn trong giải toán, thay vì rơi vào tình trạng “sai lầm nối tiếp sai lầm”, từ đó làm giảm hiệu quả giáo dục (Polya, 1973).

Quá trình tổ chức cho HS phát hiện, khai thác và sửa chữa sai lầm trong dạy học Toán nhằm phát triển năng lực GQVĐ có thể được thực hiện một cách linh hoạt theo các định hướng sau:

- Thứ nhất, GV xác định rõ chủ đề, nội dung dạy học cần tập trung (khái niệm, định lý, quy tắc, phương pháp, dạng toán hoặc tình huống thực tiễn), từ đó dự kiến những dạng sai lầm mà HS có thể gặp phải trong các khâu của quá trình GQVĐ như: sai lầm trong diễn đạt ngôn ngữ, sai lầm trong lập luận suy diễn, sai lầm khi xét trường hợp đặc biệt – ngoại lệ, sai lầm do trực giác toán học, hoặc sai lầm trong đánh giá tính chấp nhận được của kết quả đối với thực tiễn.

- Thứ hai, trong quá trình dạy học, GV vừa chủ ý quan sát, phát hiện và ghi nhận các sai lầm tự nhiên của HS, vừa chủ động thiết kế, cài đặt một số sai lầm có dụng ý sư phạm thông qua hệ thống câu hỏi, bài toán, lời giải mẫu chưa hoàn chỉnh, hoặc các tình huống có yếu tố gây nhiễu nhận thức. Việc cài đặt sai lầm có thể được thực hiện ở tất cả các khâu của quá trình GQVĐ: phát hiện vấn đề, đề xuất giải pháp, thực hiện giải pháp và kiểm tra – đánh giá kết quả.

- Thứ ba, GV tổ chức cho HS nhận diện sai lầm, phân tích nguyên nhân sai, chỉ ra điểm chưa hợp lý trong lập luận hoặc kết quả, từ đó đề xuất cách điều chỉnh và sửa chữa. Thông qua hoạt động này, HS được rèn luyện tư duy phản biện, khả năng tự kiểm tra, đánh giá và điều chỉnh quá trình giải quyết vấn đề.

- Thứ tư, GV hướng dẫn HS khái quát hoá các dạng sai lầm thường gặp, rút ra bài học kinh nghiệm và vận dụng vào các tình huống tương tự, kể cả các bài toán thuần túy và các vấn đề gắn với thực tiễn. Việc đánh giá không chỉ dừng ở kết quả đúng – sai mà còn chú trọng đến tính logic, tính tối ưu và tính khả thi của lời giải.

Bằng việc triển khai các bước thực hiện rõ ràng này, HS không chỉ nắm bắt được kiến thức toán học một cách sâu sắc, mà còn có khả năng tự điều chỉnh, sửa chữa lỗi lầm, từ đó nâng cao hiệu quả học tập.

d) Ví dụ minh họa thực hiện biện pháp

Ví dụ 4.5. *Dạy học sử dụng định lý để tính giới hạn của dãy số*

Bước 1: GV yêu cầu HS tìm hiểu định nghĩa và phép tính giới hạn của dãy số

Để tính giới hạn của dãy số HS cần nhớ đến các quy tắc và một số định lý tính giới hạn như sau:

$$1. \lim_{n \rightarrow \infty} c = c \text{ với } c \in \mathbb{R}$$

$$2. \text{ Nếu } \lim_{n \rightarrow \infty} a_n = L, L \in \mathbb{R} \text{ thì ta có } \lim_{n \rightarrow \infty} ca_n = cL, c \in \mathbb{R}$$

$$\text{Nếu } \lim_{n \rightarrow \infty} a_n = L, \lim_{n \rightarrow \infty} b_n = M, \lim_{n \rightarrow \infty} c_n = N \text{ ta có}$$

$$3. \lim_{n \rightarrow \infty} (a_n \pm b_n \pm c_n) = \lim_{n \rightarrow \infty} a_n \pm \lim_{n \rightarrow \infty} b_n \pm \lim_{n \rightarrow \infty} c_n$$

$$4. \lim_{n \rightarrow \infty} a_n \cdot b_n = \lim_{n \rightarrow \infty} a_n \cdot \lim_{n \rightarrow \infty} b_n = L \cdot M$$

$$5. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_n}{b_n} = \frac{\lim_{n \rightarrow \infty} a_n}{\lim_{n \rightarrow \infty} b_n} = \frac{L}{M}, M \neq 0$$

$$6. \lim_{n \rightarrow \infty} (a_n)^k = \left(\lim_{n \rightarrow \infty} a_n \right)^k = L^k$$

$$7. \lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt[k]{a_n} = \sqrt[k]{\lim_{n \rightarrow \infty} a_n} = \sqrt[k]{L}$$

$$8. \lim_{n \rightarrow \infty} |a_n| = \left| \lim_{n \rightarrow \infty} a_n \right| = |L|$$

$$9. \lim_{n \rightarrow \infty} n^k = \infty$$

$$10. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{c}{n^k} = 0$$

$$11. \text{Nếu } \lim_{n \rightarrow \infty} f(n) = \infty \text{ hoặc } \lim_{n \rightarrow \infty} f(n) = -\infty \text{ thì } \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{c}{f(n)} = 0$$

Bước 2: GV đưa ra bài toán

- GV yêu cầu HS bằng kiến thức đã học giải bài toán sau

- Tính giới hạn của dãy số sau: $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1+2+3+\dots+n}{n^2+3}$?

- GV quan sát phát hiện và ghi lại những sai lầm HS mắc phải

- Bằng phép tính giới hạn của dãy số HS thực hiện như sau:

$$\begin{aligned} \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1+2+3+\dots+n}{n^2+3} &= \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n^2+3} + \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2}{n^2+3} + \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3}{n^2+3} + \dots + \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n}{n^2+3} \\ &= 0+0+0+\dots+0=0 \end{aligned}$$

Bước 3: GV cùng HS phân tích từng bước giải

- HS cho biết trong các phép tính giới hạn của dãy số chỉ phát biểu cho những dãy số hữu hạn số hạng. Trong lời giải trên HS đã áp dụng cho dãy số có tổng vô hạn của các hạng số nên dẫn đến sai lầm.

- GV nên cho HS nhắc lại các định lý về tính giới hạn từ đó cho thấy sai lầm của HS và tiến hành sửa sai.

- GV yêu cầu HS sửa lại theo lời giải đúng

- Lời giải đúng:

$$\text{Do } 1+2+3+\dots+n = \frac{n(n+1)}{2} \text{ nên ta có}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1+2+3+\dots+n}{n^2+3} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\frac{n(n+1)}{2}}{n^2+3} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{n^2+n}{2n^2+6} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1+\frac{1}{n}}{2+\frac{6}{n^2}} = \frac{1}{2}$$

Bước 4: GV đưa ra nhận xét: tổng vô hạn các đại lượng có giới hạn bằng 0 chưa chắc có giới hạn bằng 0. Các phép toán tổng, hiệu, tích, thương chỉ phát biểu và được sử dụng cho các hữu hạn số hạng.

Từ đó GV đưa ra các bài tập cho HS luyện tập

$$A. \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{1}{n^2} + \frac{2}{n^2} + \frac{3}{n^2} + \dots + \frac{n-1}{n^2} \right)$$

$$B. \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{1}{n^n} + \frac{2^2}{n^n} + \frac{3^3}{n^n} + \dots + \frac{n^n}{n^n} \right)$$

Ví dụ 4.6. *Dạy học tính tích phân- nguyên hàm của hàm số*

Bước 1: GV yêu cầu HS tìm hiểu về định nghĩa nguyên hàm và tích phân của hàm số

Để tính tích phân của hàm hợp chúng ta cần nhớ và hiểu định lý Newton-Leibnitz như sau:

Định lý: Nếu hàm số $f(x)$ liên tục trên đoạn $[a; b]$ thì tồn tại một nguyên hàm

$$F(x) \text{ sao cho với mọi } x_0, x_1 \in D \text{ ta có } \int_{x_0}^{x_1} f(x) dx = F(x) \Big|_{x_0}^{x_1}$$

Bước 2: GV đưa ra bài toán

GV yêu cầu HS tìm hiểu định nghĩa và định lý rồi tiến hành giải bài toán sau

$$\text{Hãy tính tích phân sau: } I = \int_{-2}^2 \frac{dx}{(x+1)^2}$$

HS tiến hành giải bài toán

GV theo dõi phát hiện các sai lầm của HS

Bằng định lý Newton-Leibnitz ta có

$$I = \int_{-2}^2 \frac{dx}{(x+1)^2} = \int_{-2}^2 \frac{d(x+1)}{(x+1)^2} = -\frac{1}{x+1} \Big|_{-2}^2 = -\frac{1}{3} - 1 = -\frac{4}{3}$$

Bước 3: GV cùng HS phân tích từng bước giải

HS cho biết: Do hàm số $y = \frac{1}{(x+1)^2}$ là hàm số gián đoạn trên $[-2; 2]$ nên theo

định lý Newton-Leibnitz là không thỏa mãn nên không thể thực hiện như cách giải trên.

GV yêu cầu HS bằng cách khác sửa lại theo cách đúng.

Do hàm số $y = \frac{1}{(x+1)^2}$ là hàm số gián đoạn tại điểm $x = -1 \in [-2; 2]$. Do đó

tích phân của hàm số trên không tồn tại.

Bước 4: GV đưa ra nhận xét: Khi tính tích phân của hàm số trên một đoạn chúng ta nên xét tính liên tục của hàm số đó (Theo các định nghĩa và các định lý)

- GV đưa ra ví dụ tương tự để HS luyện tập

$$A. I = \int_0^{\pi} \frac{dx}{1 + \sin x}$$

$$B. I = \int_{-1}^0 \frac{dx}{x^2 + 2x + 2}$$

Ví dụ 4.7. Dạy học giải phương trình lôgalit

Bước 1: GV yêu cầu HS tìm hiểu về cách giải phương trình lôga.

Để giải phương trình lôgalit ta cần nhớ các công thức sau

$$1. \log_a b^x = x \log_a b \text{ với } a > 0, a \neq 1, b > 0$$

$$2. \log_a b = c \Rightarrow b = a^c \text{ với } a > 0, a \neq 1, b > 0$$

$$3. \log_a b^2 = 2 \log_a |b| \text{ với } a > 0, a \neq 1, b > 0$$

Bước 2: GV đưa ra bài toán và yêu cầu HS giải

GV theo dõi và phát hiện các sai lầm

Trong bài toán giải phương trình lôgalit các sai lầm mà chủ yếu HS thường gặp khó khăn bao gồm một số sai lầm cơ bản như là HS dùng phép biến đổi không tương đương, HS lấy nghiệm ngoại lai, đặt điều kiện sai, lấy nghiệm không đủ hay làm mất nghiệm của phương trình...

HS thực hiện giải như sau

$$\text{Giải phương trình: } 2\log_3(x-2) + \log_3(x-4)^2 = 0(*)$$

$$\begin{aligned}
(*) &\Leftrightarrow 2\log_3(x-2) + 2\log_3(x-4) = 0 \Leftrightarrow \log_3(x-2) + \log_3(x-4) = 0 \\
&\Leftrightarrow \log_3[(x-2)(x-4)] = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} (x-2)(x-4) = 1 \\ (x-4) > 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x^2 - 6x + 7 = 0 \\ x > 4 \end{cases} \\
&\Leftrightarrow \begin{cases} x = 3 \pm \sqrt{2} \\ x > 4 \end{cases} \Leftrightarrow x = 3 + \sqrt{2}
\end{aligned}$$

Bước 3: GV cùng HS phân tích từng bước giải

- GV cho thấy $x = 3$ cũng là một nghiệm yêu cầu HS kiểm tra lại

- HS cho biết: Ta thấy rằng với $x = 3$ cũng là nghiệm của phương trình trên. Vậy theo cách giải trên là đã làm mất đi nghiệm của phương trình. Do biến đổi sai $\log_3(x-4)^2 = 2\log_3(x-4)$ mà cách biến đổi đúng như sau $\log_3(x-4)^2 = 2\log_3|x-4|$

- GV yêu cầu HS tiến hành sửa bài theo cách đúng

Lời giải đúng

$$\begin{aligned}
(*) &\Leftrightarrow 2\log_3(x-2) + 2\log_3|x-4| = 0 \Leftrightarrow \log_3(x-2) + \log_3|x-4| = 0 \\
&\Leftrightarrow \log_3[(x-2)|x-4|] = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} (x-2)|x-4| = 1 \\ (x-2) > 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \begin{cases} x^2 - 6x + 7 = 0 \\ x > 4 \end{cases} \\ \begin{cases} x^2 - 6x + 9 = 0 \\ 2 < x < 4 \end{cases} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \begin{cases} x = 3 \pm \sqrt{2} \\ x > 4 \end{cases} \\ \begin{cases} x = 3 \\ 2 < x < 4 \end{cases} \end{cases} \\
&\Leftrightarrow \begin{cases} x = 3 \pm \sqrt{2} \\ x = 3 \\ 2 < x < 4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 3 + \sqrt{2} \\ x = 3 \end{cases}
\end{aligned}$$

Bước 4: GV đưa ra nhận xét: Mỗi khi chúng ta giải phương trình bất phương trình vô tỉ hay phương trình lôgalit chúng ta nên đặt điều kiện của bài toán để lấy tập xác định trước.

- GV đưa ra bài toán để HS luyện tập

- Giải các phương trình sau

$$A. \log_{x-4}(x^3 - 9x + 8) \cdot \log_{x-1}(x-4) = 3$$

$$B. 2\log_8(2x) + \log_8(x^2 - 2x + 1) = \frac{4}{3}$$

Ví dụ 4.8. Dạy học của hàm số

Bước 1: GV yêu cầu HS tìm hiểu về định nghĩa của hàm số

Để tính hàm số chúng ta cần nhớ và hiểu định lý hàm số như sau:

Định lý: Nếu f liên tục trên $[a,b]$, khả vi trên (a,b) , và $f(a)=f(b)$ thì tồn tại $c \in (a,b)$ sao cho $f'(c)=0$

Bước 2: GV đưa ra bài toán

GV yêu cầu HS tìm hiểu định nghĩa và định lý rồi tiến hành giải bài toán sau

Hãy tính hàm số $f(x) = x^3 - 3x + 1$

HS tiến hành giải bài toán

GV theo dõi phát hiện các sai lầm của HS

Bằng định lý hàm số ta có:

$$f'(x) = 3x^2 - 3 = 0 \Rightarrow x = \pm 1$$

Bước 3: GV cùng HS phân tích từng bước giải

Lời giải đúng

- Tính đạo hàm:

$$f'(x) = 3x^2 - 3 = 0 \Rightarrow x = \pm 1$$

- Tính giá trị tại cực trị:

$$f(-1) = (-1)^3 - 3(-1) + 1 = 3 > 0,$$

$$f(1) = 1 - 3 + 1 = -1 < 0.$$

- Bảng biến thiên cho thấy hàm số:

$$- \text{Giảm từ } +\infty \rightarrow f(-1) = 3$$

$$- \text{Tăng xuống } f(1) = -1$$

$$- \text{Tăng trở lại } +\infty$$

$\Rightarrow$ Hàm số đổi số từ dương $\rightarrow$ âm $\rightarrow$ dương, nên phương trình chỉ có

2 lần đổi dấu $\Rightarrow$ chỉ có 1 nghiệm.

Bước 4: GV đưa ra nhận xét: Khi tính hàm số trên một đoạn chúng ta nên xét tính liên tục của hàm số đó (Theo các định nghĩa và các định lý)

- GV đưa ra ví dụ tương tự để HS luyện tập

$$A. y = 2^{-x}$$

$$B. y = x^{-2}.$$

4.2.3. Biện pháp 3: Tổ chức cho học sinh giải quyết các tình huống có vấn đề với sự

hỗ trợ của công nghệ thông tin và truyền thông trong dạy học giải tích lớp 11 ở nước CHDCND Lào

a) Mục tiêu của biện pháp

Giáo dục hiện đại cần kết nối kiến thức toán học với thực tế cuộc sống và ứng dụng CNTT-TT để tăng cường hiệu quả học tập. Biện pháp này cho phép HS tiếp cận bài toán bằng các công cụ hỗ trợ như phần mềm toán học, trình chiếu mô phỏng, dữ liệu số,... với các mục đích cụ thể:

- Khai thác sức mạnh của công nghệ để tăng cường hiệu quả dạy học giải tích, giúp HS trực quan hóa kiến thức, mô phỏng và kiểm tra lời giải.
- Hỗ trợ HS trong quá trình phát hiện, phân tích và đánh giá các vấn đề toán học, từ đó phát triển toàn diện NLGQVĐ.
- Hình thành cho HS kỹ năng sử dụng công nghệ như một công cụ hỗ trợ tư duy và giải quyết vấn đề trong môn học.

b) Căn cứ của biện pháp

Biện pháp này được hình thành trên nền tảng lý luận về dạy học phát triển năng lực, NL GQVĐ, và xu hướng tích hợp CNTT-TT vào quá trình dạy học hiện đại. Theo nội dung mục 2.1.3.4 trong luận án, việc phát triển NL GQVĐ đòi hỏi người học không chỉ tham gia vào các hoạt động học tập giàu tính thách thức, mà còn phải được hỗ trợ bởi môi trường học tập linh hoạt, đa chiều, nơi họ có thể chủ động tiếp cận, xử lý thông tin, thử nghiệm ý tưởng và đánh giá kết quả. Đây là điều mà CNTT-TT có thể đáp ứng hiệu quả.

Từ góc độ lý thuyết, công nghệ đóng vai trò như một công cụ hỗ trợ tư duy và phương tiện tổ chức hoạt động học tập. Việc sử dụng phần mềm toán học như GeoGebra, Maple hoặc Sketchpad... hay các ứng dụng mô phỏng, bảng tương tác, video minh họa không chỉ giúp HS trực quan hóa các khái niệm trừu tượng trong Giải tích (như giới hạn, đạo hàm, sự biến thiên hàm số), mà còn tạo ra môi trường để HS khám phá, giả thuyết và kiểm tra - những năng lực cốt lõi trong quá trình giải quyết vấn đề. Theo quan điểm của dạy học kiến tạo (constructivism), HS cần được tạo điều kiện xây dựng tri thức thông qua sự tương tác tích cực với môi trường học tập, trong đó CNTT đóng vai trò quan trọng.

Từ thực tiễn dạy học tại các trường THPT ở CHDCND Lào (xem mục 2.2.3), có thể nhận thấy hạ tầng CNTT đã có mặt tại nhiều cơ sở, tuy chưa được khai thác một cách đầy đủ và hiệu quả trong dạy học Toán. HS hiện nay tiếp cận công nghệ khá nhanh, có kỹ năng sử dụng thiết bị số, nhưng GV lại thường sử dụng CNTT chủ yếu để trình chiếu bài giảng, chưa tận dụng hết tiềm năng để tổ chức hoạt động học tập mang tính tương tác và khám phá. Do đó, việc đưa CNTT vào tổ chức giải quyết tình huống có vấn đề không chỉ phù hợp với điều kiện thực tế, mà còn mở ra cơ hội phát triển NL GQVĐ cho HS.

c) Cách thức thực hiện biện pháp

Việc tổ chức các tình huống học tập có vấn đề với sự hỗ trợ của CNTT-TT trong dạy học Giải tích lớp 11 có thể được thực hiện theo các bước cụ thể sau:

- Bước 1: GV thiết kế hoặc lựa chọn tình huống có vấn đề phù hợp với nội dung kiến thức Giải tích lớp 11, có thể là tình huống thực tiễn hoặc toán học thuần túy, nhưng yêu cầu HS phải tư duy, đặt giả thuyết, đưa ra hướng giải quyết;

- Bước 2: Sử dụng phần mềm CNTT để mô phỏng, trực quan hóa hoặc gọi mở các yếu tố của vấn đề (ví dụ: biểu diễn hàm số, sự thay đổi đạo hàm theo tham số...). Những mô hình này giúp HS quan sát, thử nghiệm và tương tác trực tiếp với các khái niệm toán học, từ đó tạo điều kiện để các em suy luận và tìm ra cách thức GQVĐ.

- Bước 3: Tổ chức cho HS làm việc cá nhân hoặc theo nhóm để thảo luận, phân tích và đưa ra phương án giải quyết các tình huống đã đặt ra. Trong quá trình này, HS được khuyến khích sử dụng các thiết bị công nghệ như máy tính, máy chiếu, Internet để tìm kiếm thông tin, kiểm chứng kết quả, tạo ra sự tương tác đa chiều trong lớp học.

- Bước 4: GV hướng dẫn HS sử dụng CNTT để trình bày kết quả GQVĐ của nhóm mình thông qua các bài thuyết trình hoặc báo cáo trên phần mềm như PowerPoint, Prezi hoặc các nền tảng trực tuyến khác. Điều này giúp HS không chỉ trình bày được nội dung một cách rõ ràng, sinh động mà còn nâng cao khả năng sử dụng công nghệ để hỗ trợ quá trình học tập. Đồng thời tổ chức phản biện giữa các nhóm và đánh giá hiệu quả lời giải bằng cả CNTT và Toán học;

Thông qua việc tổ chức các hoạt động này, GV không chỉ giúp HS hiểu sâu sắc hơn nội dung môn học mà còn tạo điều kiện để các em phát triển NL tự học, NL hợp tác

và NL sử dụng CNTT một cách thành thạo và hiệu quả.

d) Ví dụ minh họa thực hiện biện pháp

Ví dụ 4.7. Thiết kế tình huống vận dụng trong dạy học bài hàm số mũ

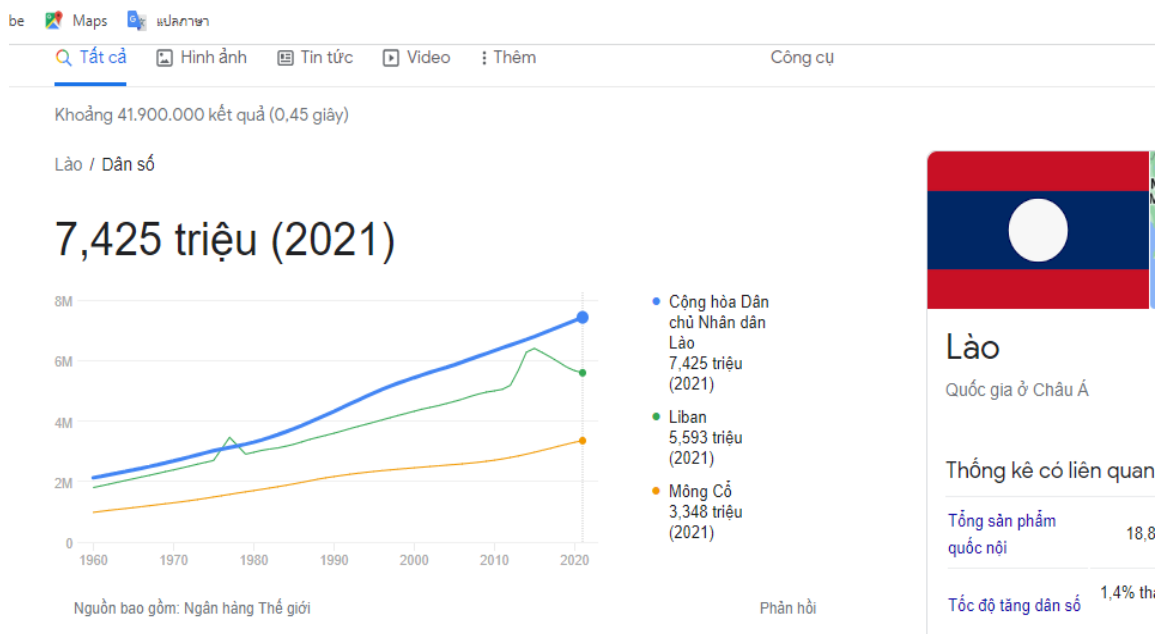
Bước 1: GV thiết kế tình huống có vấn đề phù hợp với bài học

Tình huống: Làm cách nào có thể dự đoán dân số của nước Lào trong năm 2030? Nếu tỷ số tăng không đổi đến năm nào dân số nước Lào sẽ ở mức 15.000.000 người?

Nhiệm vụ của HS giải bài toán để tìm dân số của nước Lào trong năm 2030. Nếu tỷ số tăng không đổi đến năm nào dân số nước Lào sẽ ở mức 15.000.000 người. Gợi ý HS sử dụng điện thoại hay máy tính để tìm kiếm thông tin các số liệu về dân số và sự tăng dân số trong những năm trước.

Bước 2: Sử dụng phần mềm CNTT để mô phỏng, trực quan hóa hoặc gọi mở các yếu tố của vấn đề

- HS nhận biết và tìm hiểu bài toán



Năm	Dân số	% thay đổi	Thay đổi	Di cư	Tuổi trung bình	Tỷ lệ sinh	Mật độ	% dân thành thị	Dân thành thị
2020	7.275.560	1,48	106.105	-14.704	24,40	2,70	32	35,70	2.600.131
2019	7.169.455	1,53	107.948	-14.704	23,10	2,88	31	35,10	2.518.056
2018	7.061.507	1,56	108.472	-14.704	23,10	2,88	31	34,50	2.436.711
2017	6.953.035	1,57	107.189	-14.704	23,10	2,88	30	33,90	2.356.986
2016	6.845.846	1,55	104.682	-14.704	23,10	2,88	30	33,30	2.279.990
2015	6.741.164	1,53	98.400	-22.463	22,80	2,93	29	32,70	2.206.330

- HS sử dụng CNTT để tra cứu trên Internet tìm kiếm những thông tin
- HS tìm kiếm được những số liệu cần biết để áp dụng vào giải quyết tình huống theo các số liệu đã thu được trên Internet (thông qua bước này giúp học sinh phát triển năng lực tìm hiểu vấn đề).

Bước 3: Tổ chức cho HS làm việc cá nhân hoặc theo nhóm để thảo luận, phân tích và đưa ra phương án giải quyết các tình huống đã đặt ra

HS thu nhập thông tin, ghi chép lại những số liệu cần biết và giải quyết THCVĐ theo các số liệu đã thu được trên Internet kết nối các thông tin đã thu được với kiến thức và những khái niệm đã biết từ đó HS lập kế hoạch để thực hiện GQVĐ (thông qua quá trình này giúp HS phát triển NL mô tả được vấn đề).

Ta biết năm 2020 dân số của nước Lào có 7.275.560 người và từ năm 2015 - 2020 có sự tăng dân số trung bình là 1,54%.

Ta có thể biểu diễn dân số sau năm 2020 bằng hàm số mũ như sau:

- Dân số từ năm 2020 là $P_0 = 7.275.560$

- Sự tăng dân số là $r = 1,54\%$

Vậy, ta có $P(t) = P_0(1 + 0,0154)^t \Rightarrow P(t) = 7.275.560(1,0154)^t; t = 1, 2, 3, \dots$

Như vậy,

- Dân số của nước Lào trong năm 2030 là: $P(10) = 7.275.560(1,0154)^{10} \simeq 8.476.918$

- Dân số nước Lào sẽ ở mức 15.000.000 người trong năm nào là:

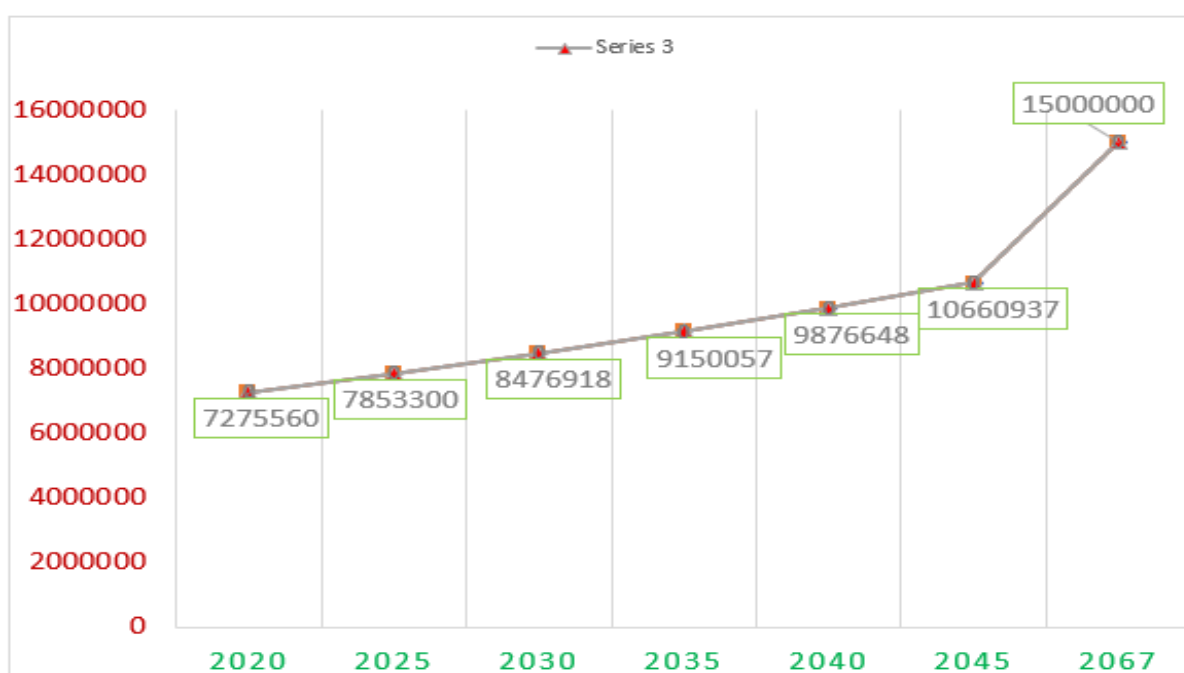
$$15.000.000 = 7.275.560(1,0154)^t \Leftrightarrow (1,0154)^t = \frac{15.000.000}{7.275.560}$$

$$\Leftrightarrow (1,0154)^t = 2,07 \Leftrightarrow t = 47$$

Vậy, trong năm 2067 dân số nước Lào sẽ ở mức 15.000.000 người (thông qua quá trình này giúp HS phát triển NL thiết lập giải pháp GQVĐ, biểu diễn được vấn đề và suy ngẫm về cách giải pháp).

Bước 4: GV hướng dẫn HS sử dụng CNTT để trình bày kết quả GQVĐ của nhóm mình

- GV yêu cầu HS sử dụng CNTT giải trình và tạo các sản phẩm việc giải quyết THCVĐ như:



- HS sử dụng biểu đồ biểu diễn sự tăng dân số của nước Lào từ năm 2020 đến năm 2067 theo phép tính của hàm số mũ.

- HS giải thích và trình bày kết quả thảo luận của nhóm mình, theo thông tin đã tìm kiếm trong Internet từ năm 2015 đến năm 2020 dân số của nước Lào trong một năm có sự tăng dân số khoảng 1,54% và trong năm 2020 dân số của Lào có 7.275.560 người

Vậy, theo bài toán trên trong năm 2030 dân số của nước Lào sẽ có dân số là 8.476.918 người và khi đến năm 2067 dân số của nước Lào ở mức 15.000.000 người (thông qua bước này giúp HS phát triển NL thực hiện GQVĐ và truyền đạt giải pháp cho vấn đề)

Ví dụ 4.8.

Bước 1: GV thiết kế tình huống có vấn đề phù hợp với bài học

Hiện này công ty cung cấp nước dụng trong gia đình có cấp nhật quy định tính phí giá trị số lượng sử dụng nước của mỗi gia đình.

i) Hãy tìm phí tiền phải trả khi một gia đình dụng nước $x m^3$

ii) Tính phí tiền phải trả khi một gia đình dụng nước $12m^3$ và $30m^3$

Thực hiện giải quyết các THCVĐ trên với sự hỗ trợ của CNTT:

Bước 2: Sử dụng phần mềm CNTT để mô phỏng, trực quan hóa hoặc gọi mở các yếu tố của vấn đề

- GV yêu cầu HS giải bài toán

i) Hãy tìm phí tiền phải trả khi một gia đình dụng nước $x m^3$

ii) Tính phí tiền phải trả khi một gia đình dụng nước $12m^3$ và $30m^3$.

Theo cập nhật quy định tính phí giá trị số lượng sử dụng nước của mỗi gia đình. sử dụng CNTT để tìm kiếm thông tin các số liệu về việc tính phí số lượng đã sử dụng nước theo quy định mới.

- HS sử dụng CNTT để tra cứu trên Internet tìm kiếm những thông tin

- HS tìm kiếm được những số liệu cần biết để áp dụng vào giải quyết tình huống theo các số liệu đã thu được trên Internet.

- HS nhận biết và tìm hiểu bài toán

ໃບບິນຄ່ານໍ້າ

ລັດວິສາຫະກິດ ນໍ້າປະປາ ແຂວງຫຼວງພະບາງ
ສາສາ ເມືອງນາມ ເບີໂທລະສັບ: 071 1169
ວັນທີ: 07/2020 ໂອເອັດ ສາ/ຈັດ: 55667788
(ໃບແຈ້ງຄ່ານໍ້າປະປາ / Water Bill)

ຊື່: ທ່ານ ສະຫວັນ ພິມມະວົງ
ບັນທຶກ: 040060302
ເລກຢັ້ງຢືນ: 00293
ເວລາສິ້ນສຸດ: 26
ເວລາສິ້ນສຸດໃນ: 10:20:05 AM

ລາຍລະອຽດ	ປະລິມານ	ລາຄາ	ປັນຫາ
0 - 7 m^3	7	1860	13.020
8 - 15 m^3	7	2760	19.320
> 15 m^3	10	3260	32.600
ຄ່ານໍ້າ			64.940
ຄ່າບໍາລຸງຮັກສາ			2.000
ຄ່ານໍ້າເບື້ອຍ			0
ອາກອນ 10%			6.694
ລວມເງິນໃນເດືອນ			73.634
ທີ່ຕັ້ງຈ່າຍ			109.908
ລວມເງິນທີ່ຕ້ອງຈ່າຍທັງໝົດ			183.542

ດັ່ງນີ້: ກະຊວງອຸດສາຫະກຳ ວັນທີ 18/07/2020
ພະນັກງານ: ໃບບິນຄ່ານໍ້າປະປາສາສາ ໂອເອັດ ສາ/ຈັດ
ບັນທຶກ: ສະຫວັນ ພິມມະວົງ ຄວມຊ່ວຍເຫຼືອບັນທຶກຮັກສາ

ຮູບແບບໃບບິນໃໝ່

ລັດວິສາຫະກິດ ນໍ້າປະປາ ແຂວງຫຼວງພະບາງ
ສາສາ ເມືອງນາມ ເບີໂທລະສັບ: 071 1169
(ໃບຮັບເງິນ / Payment Receipt)

ຊື່: ທ່ານ ສະຫວັນ ພິມມະວົງ
ບັນທຶກ: 040060302
ເລກຢັ້ງຢືນ: 00293
ລະຫັດໃບບິນ: 04006030207202001
ເວລາສິ້ນສຸດໃນ: 10:30:10 AM

ວັນທີຮັບ	ການຮັບ	ຈໍານວນເງິນ
05/07/2020	ເງິນສົດ	183.542
ລວມທັງໝົດ:		183.542

ລາຍເຊັນຜູ້ຈ່າຍເງິນ ລາຍເຊັນຜູ້ຮັບເງິນ

ບັນທຶກ: ສະຫວັນ ພິມມະວົງ ຄວມຊ່ວຍເຫຼືອບັນທຶກຮັກສາ

ຮູບແບບຫຼັງໃບບິນ

ລັດວິສາຫະກິດ ນໍ້າປະປາ ແຂວງຫຼວງພະບາງ
ສາສາ ເມືອງນາມ ເບີໂທລະສັບ: 071 1169
ສູ່ອາງາງານສໍາລັບຄ່າໃຊ້ນໍ້າປະປາ

1. ວັນທີຮັບເງິນ: 05/07/2020
2. ສະຖານທີ່: ສາສາ ເມືອງນາມ
3. ຕົວຢ່າງ: 00293
4. ຕົວຢ່າງ: 00293
5. ຕົວຢ່າງ: 00293
6. ຕົວຢ່າງ: 00293
7. ຕົວຢ່າງ: 00293

ລາຍເຊັນຜູ້ຮັບເງິນ

ບັນທຶກ: ສະຫວັນ ພິມມະວົງ ຄວມຊ່ວຍເຫຼືອບັນທຶກຮັກສາ

- Quy định tính phí số lượng sử dụng nước của mỗi gia đình như sau:

Từ 0 – $7m^3$; là 1860 kíp/ m^3

Từ 8 – $15m^3$; là 2760 kíp/ m^3

Và $> 15m^3$; là $3260 \text{ kíp}/m^3$

Thông qua bước này giúp HS phát triển NL hiểu vấn đề mô tả được vấn đề

Bước 3: Tổ chức cho HS làm việc cá nhân hoặc theo nhóm để thảo luận, phân tích và đưa ra phương án giải quyết các tình huống đã đặt ra

HS Thu nhập thông tin, ghi chép lại những số liệu cần biết và giải quyết THCVĐ theo các số liệu đã thu được trên Internet ở bước này giúp HS phát triển NL biểu diễn được vấn đề và suy ngẫm về giải pháp.

i) Theo quy định tính phí tiền nước ta có: Ta gọi $f(x)$ là phí tiền phải trả khi một gia đình dụng nước $x m^3$

$$\text{Ta được: } f(x) = \begin{cases} 1,860x \\ 13,020 + 2,760(x - 7) & \text{Nếu } x \leq 7 \\ 32,340 + 3,260(x - 15) \end{cases}$$

$$8 \leq x \leq 15$$

$$x > 15$$

$$f(x) = \begin{cases} 1,860x \\ 2,760x - 6,300 & \text{Nếu } x \leq 7 \\ 3,260x - 16,560 \end{cases}$$

$$8 \leq x \leq 15$$

$$x > 15$$

ii) Khi một gia đình dụng nước $12m^3$ ta thấy $8 \leq x \leq 15$.

Vậy tiền phải trả là: $f(x) = 2,760x - 16,300$

$$\Leftrightarrow f(12) = 2,760(12) - 6,300$$

$$\Leftrightarrow f(12) = 26,820$$

- Khi một gia đình dụng nước $30m^3$ ta thấy $x > 15$

Vậy tiền phải trả là: $f(x) = 3,260x - 16,560$

$$\Leftrightarrow f(30) = 3,260(30) - 16,560$$

$$\Leftrightarrow f(30) = 81,240$$

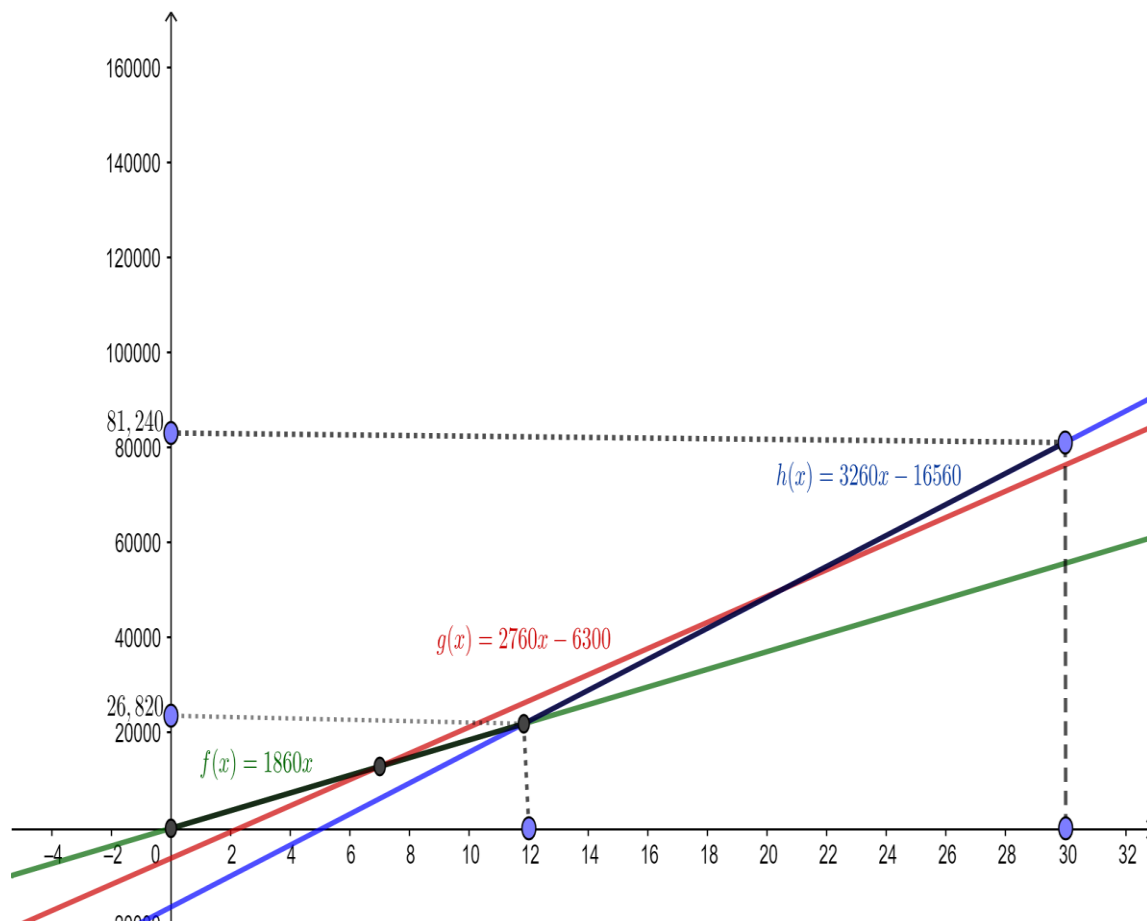
Như vậy,

- Khi một gia đình dụng nước $12m^3$ phải trả tiền là: 26,820 kíp

- Khi một gia đình dụng nước $30m^3$ phải trả tiền là: 81,240 kíp

Bước 4: GV hướng dẫn HS sử dụng CNTT để trình bày kết quả GQVĐ của nhóm mình

- GV yêu cầu HS sử dụng CNTT giải trình và tạo các sản phẩm việc giải quyết THCVĐ như:



- HS trình bày phần mềm vẽ đồ thị biểu diễn tiền phí sử dụng nước theo số lượng khi sử dụng nước $x m^3$; $12m^3$ và $30m^3$ theo tính của hàm số bậc nhất.

- HS giải thích và trình bày kết quả thảo luận của nhóm mình, theo thông tin đã tìm kiếm và từ kết quả lời giải của bài toán như:

- Nếu khối lượng nước sử dụng dưới $7m^3$ là tính phí tiền theo hàm số:

$$f(x) = 1,860x$$

- Nếu khối lượng nước sử dụng trong khoảng $[8; 15] m^3$ là tính phí tiền theo hàm số: $f(x) = 2,760x - 6,300$ như: Khi sử dụng nước $12m^3$ phải trả tiền là: 26,820 kíp

- Nếu khối lượng nước sử dụng nhiều trên $15m^3$ là tính phí tiền theo hàm số: $f(x) = 3,260x - 16,560$ như: Khi sử dụng nước $30m^3$ phải trả tiền là: 81,240 kíp.

Ở bước này HS có thể phát triển NLGQVĐ và truyền đạt giải pháp cho vấn đề.

Ví dụ 4.9. Thiết kế tình huống có vấn đề trong dạy học khái niệm sự biến thiên của hàm số mũ $f(x) = a^x$

Hãy vẽ đồ thị của các hàm số sau từ đó kết luận về sự đồng biến nghịch biến của hàm số $f(x) = a^x$

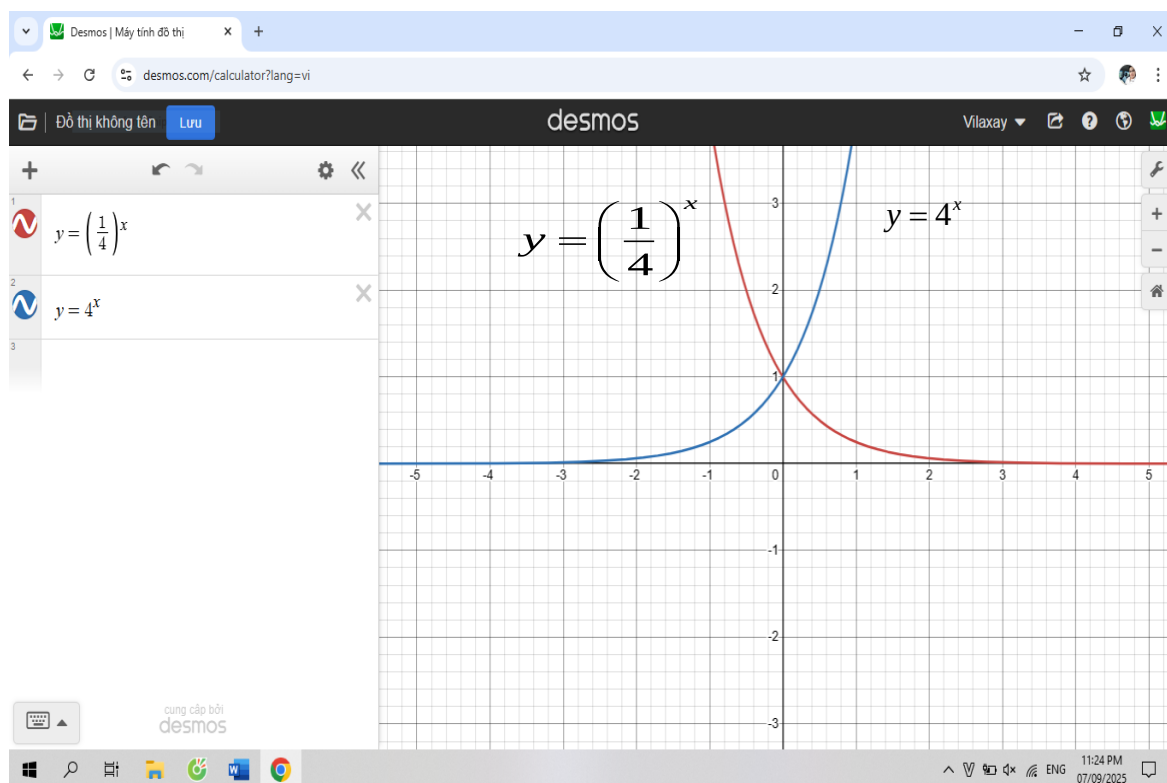
a) $f(x) = 4^x$

b) $f(x) = \left(\frac{1}{4}\right)^x$

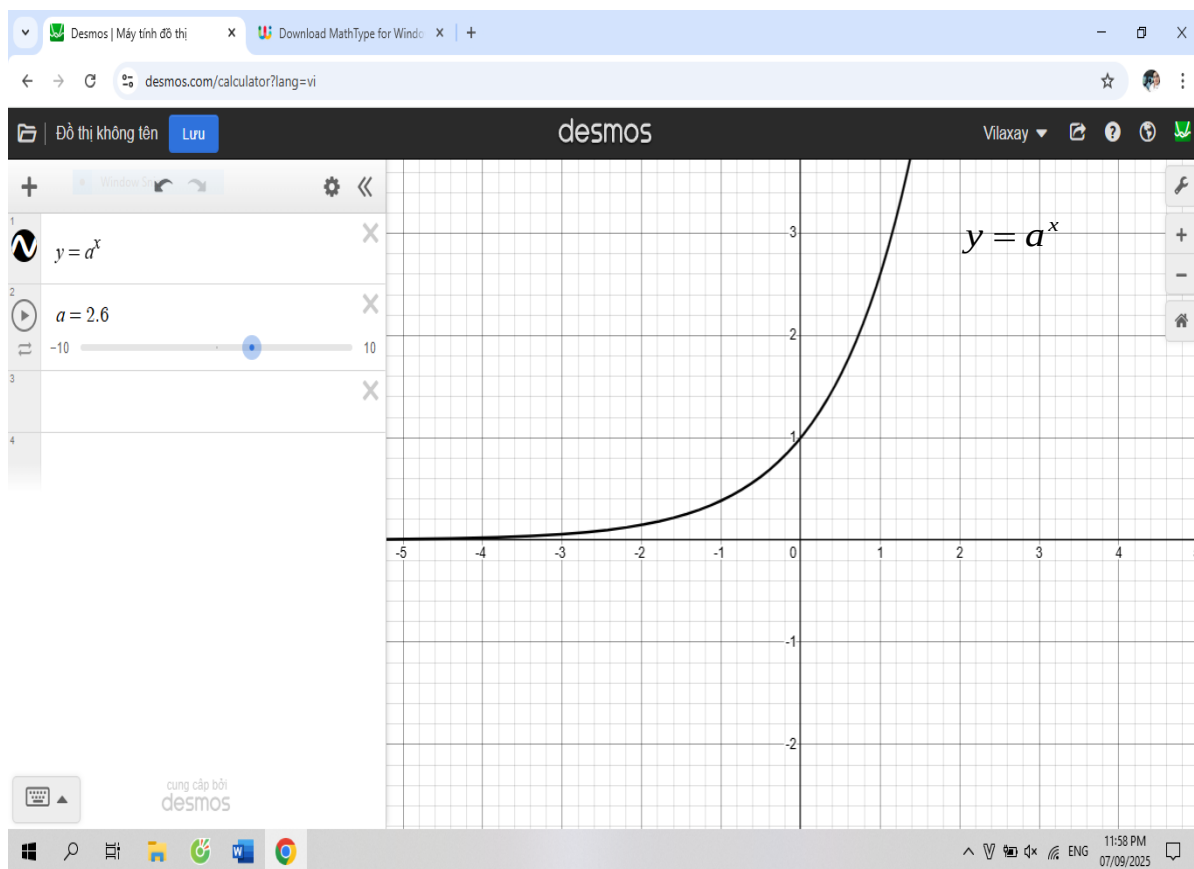
Bước 2: GV sử dụng CNTT để mô phỏng, trực quan hóa hoặc gọi mở các yếu tố của vấn đề (Cho HS thấy được sự biến thiên của hàm số $f(x) = a^x$ thông qua phần mềm Desmos) thông qua bước này HS có thể phát triển NL mô tả được vấn đề và biểu diễn được vấn đề suy ngẫm phương pháp giải cho vấn đề,

- GV yêu cầu HS giải bài toán

- HS quan sát đồ thị của hàm số $f(x) = 4^x$ và hàm số $f(x) = \left(\frac{1}{4}\right)^x$



- GV cho HS quan sát sự biến thiên của hàm số $y = a^x$ khi a thay đổi dần



- GV hướng dẫn HS thực hiện áp dụng CNTT để tạo ra tình huống có vấn đề và quan sát từ đó đưa ra kết luận.

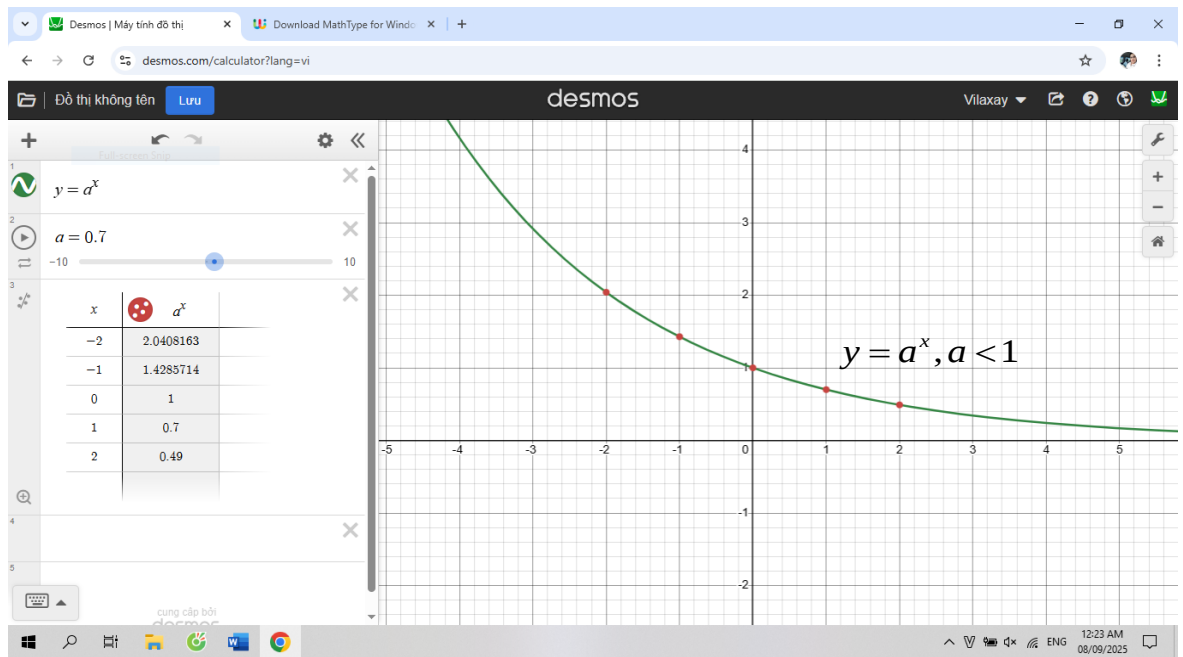
Bước 3: Tổ chức cho HS làm việc cá nhân hoặc theo nhóm để thảo luận, phân tích và đưa ra phương án giải quyết các tình huống đã đặt ra

HS thu nhập thông tin, ghi chép lại các bước thực hiện và quan sát giải quyết THCVĐ theo GV hướng dẫn.

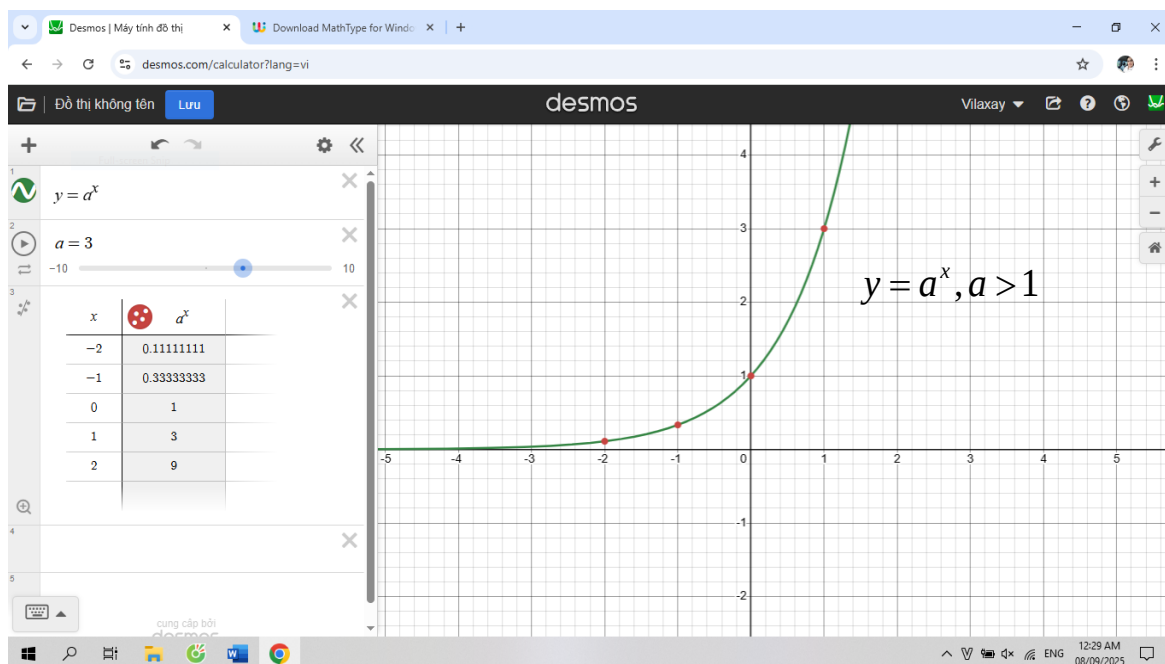
- HS vẽ đồ thị của hàm số $y = 4^x$ và $y = \left(\frac{1}{4}\right)^x$ qua phần mềm Desmos.
- HS biểu diễn sự biến đổi của hàm số $y = a^x$ qua phần mềm Desmos.
- HS quan sát sự biến thiên của hàm số

Bước 4: GV hướng dẫn HS dụng CNTT để trình bày cách GQVĐ của các nhóm

- HS trình bày sự biến thiên của hàm số $y = a^x$ khi $a < 1$



- HS trình bày sự biến thiên của hàm số $y = a^x$ khi $a > 1$



- HS đưa ra kết luận
- Hàm số $f(x) = a^x$ là hàm đồng biến khi $a > 1$
- Hàm số $f(x) = a^x$ là hàm đồng biến khi $a < 1$

4.3. Kết luận

Trong chương 4 này, tác giả đã nghiên cứu và đề xuất một số biện pháp SP nhằm PT NLGQVĐ cho HS thông qua HDDH Giải tích lớp 11 tại các trường THPT ở nước Cộng hòa Dân chủ Nhân dân (CHDCND) Lào. Các biện pháp được xây dựng trên cơ sở lý luận về NLGQVĐ toán học, dựa vào đặc điểm nội dung chương trình, thực trạng dạy học Giải tích lớp 11 cũng như các nguyên tắc dạy học tích cực nhằm nâng cao hiệu quả giáo dục toán học hiện nay tại CHDCND Lào.

Để góp phần giải quyết các khó khăn hiện hữu và hướng tới mục tiêu phát triển toàn diện NLTH của HS, đặc biệt là NLGQVĐ, tác giả luận án đã tập trung đề xuất và làm rõ ba biện pháp SP chính trong khuôn khổ luận án này, bao gồm:

Biện pháp 1: Xây dựng hệ thống THCVĐ trong dạy học Giải tích lớp 11 ở nước CHDCND Lào. Biện pháp này chú trọng việc thiết kế, lựa chọn và khai thác những THCVĐ phù hợp với nội dung chương trình, nhằm kích thích khả năng nhận biết, phân

tích và chuyển đổi từ ngôn ngữ thực tiễn sang ngôn ngữ toán học. Thông qua các tình huống đa dạng được xây dựng, HS sẽ chủ động khám phá, hình thành NL phát hiện vấn đề, tư duy sáng tạo và tự đưa ra những phương án giải quyết phù hợp.

Biện pháp 2: Tăng cường dạy học thông qua các bài toán có lời giải sai lầm hoặc chưa đầy đủ, nhằm giúp HS học tập tích cực qua việc phát hiện và sửa chữa các sai lầm. Biện pháp này dựa trên nguyên lý rằng việc học từ chính những sai lầm của bản thân và của bạn bè sẽ giúp HS hiểu sâu hơn kiến thức, đồng thời hình thành thói quen tư duy phản biện và tự đánh giá bản thân. GV sẽ giữ vai trò định hướng, hướng dẫn HS nhận diện nguyên nhân các sai lầm, từ đó giúp HS xây dựng các chiến lược tránh lặp lại những lỗi tương tự trong tương lai.

Biện pháp 3: Tổ chức cho HS giải quyết các THCVĐ với sự hỗ trợ của công nghệ thông tin (CNTT) và truyền thông trong quá trình dạy học Giải tích lớp 11. Trong bối cảnh chuyển đổi số hiện nay, việc ứng dụng CNTT vào quá trình dạy học không chỉ tạo ra môi trường học tập hiện đại, hấp dẫn hơn mà còn tăng khả năng tự học, tự nghiên cứu và kỹ năng xử lý thông tin của HS. Thông qua sử dụng các phần mềm toán học như GeoGebra, Desmos, Microsoft Excel hay Maple, HS có thể dễ dàng mô phỏng, tính toán và kiểm chứng các phương án giải quyết bài toán, từ đó nâng cao NL giải quyết các vấn đề thực tiễn liên quan đến nội dung Giải tích.

Các biện pháp trên đều xuất phát từ thực trạng, phù hợp với yêu cầu đổi mới giáo dục của nước CHDCND Lào hiện nay, đảm bảo tính khả thi và phù hợp điều kiện giảng dạy tại các trường THPT. Tuy nhiên, để kiểm chứng hiệu quả, tính khả thi và độ bền vững của những biện pháp đã đề xuất, tác giả luận án sẽ tiếp tục tiến hành TNSP một cách hệ thống và khoa học trong Chương 5 của luận án. Kết quả từ thực nghiệm sẽ cung cấp minh chứng khách quan về sự phù hợp, tính khả thi và mức độ hiệu quả của các biện pháp SP đã được xây dựng.

Chương 5

THỰC NGHIỆM SƯ PHẠM

5.1. Mục đích thực nghiệm

TNSP được tiến hành nhằm kiểm định tính đúng đắn và độ tin cậy của giả thuyết khoa học đã đề xuất trong luận án. Cụ thể, TNSP nhằm kiểm chứng tính khả thi và hiệu quả các biện pháp SP đã được đề xuất trong thực tế dạy học Giải tích lớp 11 tại các trường THPT ở nước CHDCND Lào hay không. Việc triển khai thực nghiệm không chỉ đơn thuần xác nhận khả năng thực thi các BP đã đề xuất mà còn làm rõ hơn vai trò của các BP này trong việc trang bị, bồi dưỡng và PT NLGQVĐ cho HS.

Ngoài ra, thực nghiệm còn hướng tới mục tiêu đánh giá mức độ tác động của các biện pháp được áp dụng đối với việc thay đổi nhận thức và phát triển NLGQVĐ của học sinh, qua đó cải thiện chất lượng và hiệu quả dạy học Giải tích lớp 11 tại các trường THPT ở Lào

Đồng thời, thực nghiệm còn có nhiệm vụ thu thập các chứng cứ, dữ liệu cụ thể và xác thực, qua đó tiến hành phân tích, so sánh sự PT NLGQVĐ của HS trước và sau khi áp dụng các BP sư phạm. Việc này nhằm xác định rõ xu hướng tiến bộ trong việc PT NLGQVĐ, Để khẳng định tính phù hợp và hiệu quả của các BP đã nghiên cứu.

5.2. Nhiệm vụ thực nghiệm

TNSP cần hoàn thành những nhiệm vụ cụ thể sau đây:

Thứ nhất, biên soạn và chuẩn bị đầy đủ tài liệu phục vụ thực nghiệm. Các tài liệu này bao gồm giáo án chi tiết, phiếu học tập, hướng dẫn cụ thể về cách thức tổ chức và thực hiện các tiết DH nhằm PT NLGQVĐ toán học cho HS thông qua các nội dung đã được xác định trong luận án. Đồng thời, tổ chức tập huấn, hướng dẫn GV thực hiện dạy học theo các BP SP đã đề xuất một cách cụ thể và rõ ràng.

Thứ hai, tiến hành tổ chức dạy học thực nghiệm theo đúng kế hoạch đã đề ra. Trong quá trình thực hiện thực nghiệm, tác giả và GV dạy thực nghiệm cần liên tục quan sát, theo dõi và ghi nhận một cách khách quan, chi tiết các biểu hiện của HS về khả năng tiếp cận, tiếp thu kiến thức và vận dụng các kỹ năng GQVĐ trong từng bài học cụ thể. Việc ghi chép phải rõ ràng, cụ thể nhằm làm cơ sở dữ liệu vững chắc cho các đánh giá sau này.

Thứ ba, thu thập và xử lý số liệu từ các HĐDH thực nghiệm bằng các phương pháp thống kê khoa học và phù hợp. Các số liệu này sẽ phản ánh rõ nét những biến đổi, tiến bộ hay hạn chế trong NLGQVĐ của HS trước và sau đợt thực nghiệm, từ đó cung cấp những bằng chứng cụ thể về tính khả thi và hiệu quả của các BP.

Cuối cùng, đánh giá một cách toàn diện, khách quan kết quả thực nghiệm. Việc đánh giá được thực hiện theo hai khía cạnh quan trọng là tính khả thi (khả năng áp dụng vào thực tế dạy học) và tính hiệu quả (mức độ cải thiện NLGQVĐ của HS). Kết quả đánh giá này là căn cứ khoa học quan trọng để khẳng định giá trị thực tiễn của các BP sư phạm, từ đó đưa ra kết luận rõ ràng, minh chứng được tính đúng đắn và thực tế của các đề xuất trong luận án.

5.3. Tổ chức và nội dung thực nghiệm

5.3.1. Tổ chức thực nghiệm

Thực nghiệm sư phạm được triển khai trên cơ sở đồng thuận và hỗ trợ từ Ban giám hiệu Trường THPT Xaysomboun (huyện Anouvong, tỉnh Xaysomboun) và Trường THPT Nakhonxay (huyện Khamkerd, tỉnh Borlykhamxay).

Quá trình thực nghiệm diễn ra từ ngày 22/01 đến ngày 23/04/2024, với tổng cộng 8 buổi dạy học chính thức. Trong đó, buổi đầu tiên được sử dụng để giới thiệu nội dung nghiên cứu và tổ chức kiểm tra đầu vào nhằm khảo sát NLGQVĐ ban đầu của học sinh. Sáu buổi tiếp theo tiến hành dạy học thực nghiệm theo các biện pháp sư phạm được đề xuất trong luận án, được bố trí rải đều trong học kỳ và kết hợp với hoạt động tự học, làm việc nhóm, cũng như các nhiệm vụ dự án để học sinh có thời gian củng cố và vận dụng kiến thức. Buổi cuối cùng được dành cho kiểm tra đầu ra, khảo sát lại NLGQVĐ và thu thập ý kiến phản hồi từ học sinh, giáo viên để đánh giá hiệu quả và tính khả thi của các biện pháp đã triển khai.

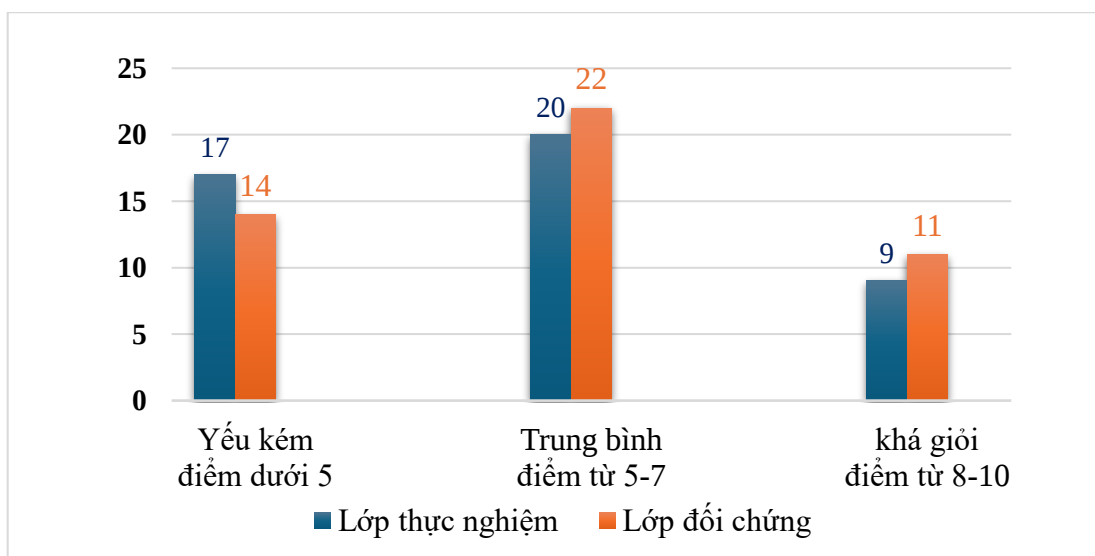
Đối tượng thực nghiệm là học sinh khối 11 của hai trường nêu trên. Tại Trường THPT Xaysomboun, lớp 11/1 (46 học sinh) được chọn làm lớp thực nghiệm, do tác giả luận án trực tiếp giảng dạy. Lớp 11/2 (47 học sinh) làm lớp đối chứng, do thầy Bounma Her, giáo viên Toán tốt nghiệp Đại học Sư phạm Toán, có trên 10 năm kinh nghiệm giảng dạy, phụ trách. Tại Trường THPT Nakhonxay, lớp 11/1 (43 học sinh) là lớp thực nghiệm, do thầy Xayxong, trưởng bộ môn Toán, giảng dạy; lớp 11/2 (45 học sinh) là lớp đối chứng, do thầy Khamsing, giáo viên Toán với hơn 8 năm kinh nghiệm, phụ trách.

Việc lựa chọn lớp thực nghiệm và lớp đối chứng được cân nhắc kỹ lưỡng nhằm đảm bảo tính khách quan, đại diện và độ tin cậy của kết quả thu được.

Trước khi tiến hành thực nghiệm, nhóm nghiên cứu đã tiến hành điều tra sơ bộ, sử dụng kết quả học tập môn Toán của học kỳ I ở năm học hiện tại của các lớp tham gia thực nghiệm và đối chứng. Đồng thời HS ở các lớp thực nghiệm và đối chứng cũng được đề nghị tự đánh giá các biểu hiện của NLGQVĐ của cá nhân. Kết quả sơ bộ cho thấy không có sự khác biệt đáng kể giữa hai lớp thực nghiệm và đối chứng ở cả hai trường THPT Xaysomboun và THPT Nakhonxay. Từ đó có thể tạo cơ sở thuận lợi để đánh giá hiệu quả thực sự của các biện pháp SP mà luận án đã đề xuất.

+ Kết quả tại trường THPT Xaysomboun: mức độ phân bố các nhóm khá đồng đều giữa hai lớp đảm bảo tính tương đương về kết quả học tập cũng như năng lực đầu vào. Cụ thể:

Kết quả học tập môn Toán học kỳ I của HS lớp thực nghiệm (11/1) và lớp đối chứng (11/2) được thể hiện trong Biểu đồ 5.1. Cụ thể: Số HS yếu, kém (điểm dưới 5) chiếm tỷ lệ tương đối cao ở cả hai lớp: 17 HS ở lớp thực nghiệm và 14 HS ở lớp đối chứng. Đa số HS thuộc mức trung bình (điểm 5-7): 20 HS ở lớp thực nghiệm và 22 HS ở lớp đối chứng. Nhóm khá giỏi (điểm 8-10) có số lượng tương đối ít: 9 HS lớp thực nghiệm và 11 HS lớp đối chứng. Từ đó cho thấy, trình độ học tập môn Toán của hai lớp là tương đương nhau trước khi thực hiện thực nghiệm.



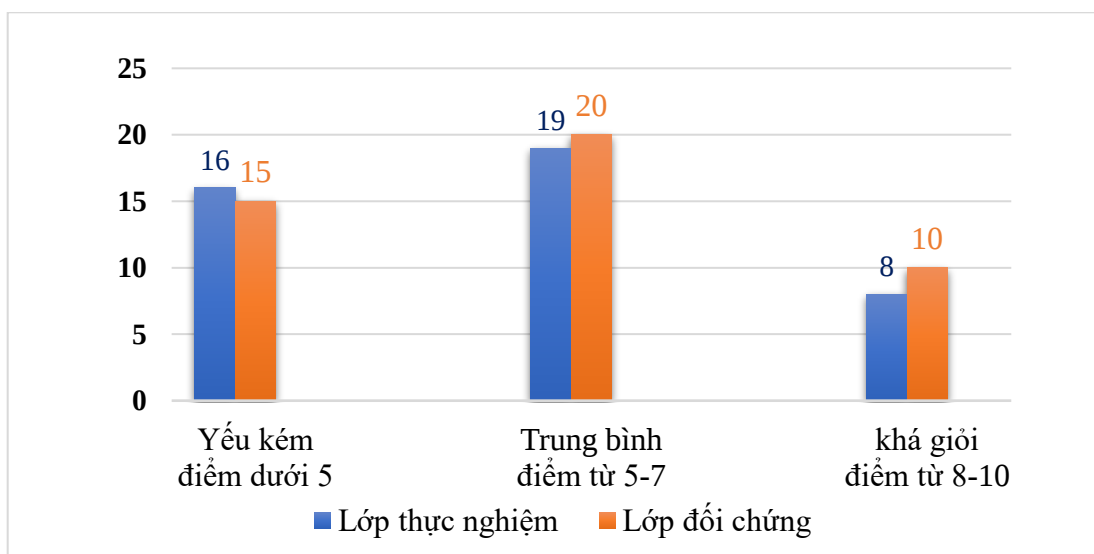
Hình 5.1. Kết quả học tập của HS lớp thực nghiệm và nhóm lớp đối chứng trước khi thực nghiệm của trường THPT Xaysomboun

Bảng 5.1; Kết quả đánh giá các biểu hiện của NLGQVĐ của HS trước thực nghiệm (Điểm trung bình của lớp thực nghiệm là 1.78, lớp đối chứng là 1.75) được mô tả trong bảng dưới đây:

Bảng 5.1. Kết quả tự đánh giá các biểu hiện của NLGQVĐ của HS lớp thực nghiệm và nhóm lớp đối chứng trước khi thực nghiệm của trường THPT Xaysomboun

Mức năng lực	Lớp thực nghiệm (46 HS)	Lớp đối chứng (47 HS)
Mức 1 - Cơ bản (1 điểm)	18	17
Mức 2 - Đạt (2 điểm)	22	24
Mức 3 - Thành thạo (3 điểm)	6	6

+ Kết quả tại trường THPT Nakhonxay: mức độ phân bố các nhóm khá đồng đều giữa hai lớp đảm bảo tính tương đương về kết quả học tập (Biểu đồ 5.2) cũng như năng lực đầu vào (bảng 5.2).



Hình 5.2. Kết quả học tập của HS lớp thực nghiệm và nhóm lớp đối chứng trước khi thực nghiệm của trường THPT Nakhonxay

Bảng 5.2. Kết quả tự đánh giá các biểu hiện của NLGQVĐ của HS lớp thực nghiệm và nhóm lớp đối chứng trước khi thực nghiệm của trường THPT Nakhonxay

Mức năng lực	Lớp thực nghiệm (43 HS)	Lớp đối chứng (45 HS)
Mức 1 - Cơ bản (1 điểm)	16	17
Mức 2 - Đạt (2 điểm)	21	21
Mức 3 - Thành thạo (3 điểm)	6	7

Điểm trung bình: Lớp thực nghiệm: 1.80, lớp đối chứng: 1.76

Để kiểm chứng mức độ tương đương, nhóm nghiên cứu tiến hành kiểm định T-test độc lập giữa điểm trung bình của lớp TN và ĐC tại mỗi trường. Kết quả cho thấy sự khác biệt giữa các nhóm đều không có ý nghĩa thống kê (Xaysomboun: $t(91)=-0.19$, $p=0.85$; Nakhonxay: $t(86)=-0.07$, $p=0.94$). Điều này khẳng định rằng trình độ đầu vào của HS giữa lớp TN và ĐC là tương đồng, đảm bảo tính khách quan và độ tin cậy khi so sánh hiệu quả sau thực nghiệm.

Tổng thể các điều kiện và nội dung nêu trên cho thấy, quá trình TNSP được tổ chức bài bản, có kế hoạch chi tiết và sự phối hợp giữa nhà trường, GV và HS. Điều này đảm bảo cho việc thu thập dữ liệu có tính khách quan, đầy đủ và đáng tin cậy nhằm phục vụ cho phân tích, đánh giá tính hiệu quả cũng như tính khả thi của các biện pháp SP PT NLGQVĐ được triển khai.

5.3.2. Cách thức tiến hành thực nghiệm

Bước 1: Chuẩn bị

Công tác chuẩn bị được thực hiện nhằm bảo đảm tính chặt chẽ, khoa học và rõ ràng của quá trình TNSP. Bước đầu tiên bao gồm việc xây dựng kế hoạch chi tiết và cụ thể cho toàn bộ hoạt động thực nghiệm, trong đó các yếu tố như mục đích nghiên cứu, đối tượng tham gia, nội dung dạy học, quy trình thực nghiệm và phương pháp tiến hành phải được xác định rõ ràng và đầy đủ.

Để chuẩn bị cho thực nghiệm, tác giả tiến hành lựa chọn kỹ càng và thiết kế các bài dạy thực nghiệm phù hợp theo các biện pháp SP đã được đề xuất và phân tích kỹ trong chương 4 của luận án. Các lớp tham gia thực nghiệm được chọn lựa phải đảm bảo tính tương đương về NL học tập, trình độ nhận thức và các yếu tố khác nhằm tạo điều kiện công bằng, khách quan khi đánh giá hiệu quả các biện pháp sư phạm.

Đồng thời, trước khi triển khai dạy thực nghiệm, tác giả tiến hành gặp gỡ, thảo luận trực tiếp với GV toán và HS lớp 11 tại các trường tham gia thực nghiệm để làm rõ các ý tưởng và mục tiêu cụ thể của nghiên cứu. Việc trao đổi này nhằm giúp GV và HS nắm bắt rõ mục tiêu trọng tâm, các hoạt động cụ thể trong mỗi tiết học thực nghiệm, tạo sự đồng thuận và thống nhất cao về nội dung, phương pháp tổ chức và cách thức đánh giá. Các lớp đối chứng được tiến hành theo phương pháp giảng dạy truyền thống để có thể đánh giá một cách khách quan sự khác biệt.

Bước 2: Tổ chức dạy thực nghiệm

Ở giai đoạn tổ chức thực nghiệm, tác giả luận án cùng với đội ngũ GV đã triển khai các bài dạy thực nghiệm theo đúng các thiết kế được đề xuất trong luận án. Trong suốt quá trình này, tác giả đặc biệt chú trọng quan sát kỹ năng, thái độ và khả năng vận dụng kiến thức của HS trong các tình huống học tập thực tế nhằm đánh giá sự phát triển các thành tố NLGQVĐ của HS.

Sau mỗi buổi dạy, tác giả và các GV cùng tham gia thảo luận với HS về các kết quả đã đạt được, những khó khăn và những vấn đề phát sinh trong quá trình áp dụng biện pháp SP mới. Thông qua việc trao đổi, tác giả thu thập các thông tin phản hồi có giá trị để điều chỉnh, bổ sung, sửa đổi bài giảng và các HĐDH sao cho phù hợp với điều kiện thực tế, đồng thời bảo đảm hiệu quả thực tiễn cao nhất.

Bước 3: Đánh giá kết quả thực nghiệm

Sau khi tổ chức xong các tiết dạy thực nghiệm, công tác đánh giá kết quả được tiến hành một cách toàn diện và khách quan. Trước tiên, tác giả luận án tổ chức các buổi thảo luận chuyên sâu với GV trong tổ bộ môn toán của các trường thực nghiệm để phân tích, đánh giá, tổng kết các vấn đề chuyên môn quan trọng phát sinh trong quá trình thực nghiệm.

Tiếp theo, HS các lớp thực nghiệm và đối chứng sẽ được tiến hành làm các bài kiểm tra tổng kết sau khi kết thúc đợt thực nghiệm. Các bài kiểm tra (phụ lục 5) được xây dựng một cách cẩn thận, đảm bảo tính khách quan và khoa học để có thể đánh giá chính xác hiệu quả của các biện pháp SP được áp dụng. Các dữ liệu thu thập từ bài kiểm tra sẽ được phân tích, xử lý bằng các phương pháp thống kê toán học nhằm làm nổi bật sự khác biệt trong NLGQVĐ của HS giữa các lớp thực nghiệm và đối chứng.

Cuối cùng, thông qua việc tổng hợp các thông tin thu thập được từ quan sát, phỏng vấn, trao đổi và kết quả kiểm tra, tác giả luận án tiến hành đánh giá tổng thể tính khả thi và hiệu quả của các biện pháp SP đã đề xuất. Kết quả đánh giá này sẽ là cơ sở khoa học để khẳng định tính hiệu quả và khả năng ứng dụng rộng rãi của các biện pháp SP nhằm PT NLGQVĐ cho HS trong dạy học môn Giải tích lớp 11.

5.3.3. Nội dung thực nghiệm

Để kiểm chứng tính hiệu quả và tính khả thi của các BPSP đã được đề xuất nhằm PT NLGQVĐ cho HS trong quá trình DH GT lớp 11 tại các trường THPT của nước

CHDCND Lào, tác giả luận án tiến hành xây dựng nội dung dạy học thực nghiệm. Các nội dung này được xây dựng căn cứ vào kết quả nghiên cứu lý luận và biện pháp đã được trình bày chi tiết trong chương 4 của luận án, hướng tới việc phát triển từng thành tố cụ thể trong NL GQVĐ của HS.

Trước hết, việc xây dựng các nội dung bài giảng thực nghiệm được thực hiện thông qua việc lựa chọn và xây dựng hệ thống các ví dụ toán học điển hình có tính thực tiễn cao, kết hợp chặt chẽ với các phương tiện và kỹ thuật biểu diễn trực quan hiện đại. Việc làm này nhằm giúp HS dễ dàng phát hiện các biểu tượng ban đầu cũng như hiểu được sâu sắc bản chất, cấu trúc logic và ý nghĩa thực tiễn ẩn chứa trong nội dung học phần Giải tích vốn trừu tượng và tương đối khó hiểu. Ngoài ra, tác giả luận án cũng sử dụng các phản ví dụ điển hình nhằm làm nổi bật những dấu hiệu đặc trưng của từng khái niệm toán học, giúp HS nhận ra và phân biệt rõ hơn các tình huống và các vấn đề cần giải quyết trong từng nội dung cụ thể.

Cụ thể, các chủ đề trong chương trình sách giáo khoa (SGK) môn Toán lớp 11 của nước CHDCND Lào được lựa chọn để biên soạn nội dung thực nghiệm bao gồm:

- Bài 19: Giới hạn và đạo hàm của hàm số mũ (04 tiết).
- Bài 20: Tích phân của hàm số mũ (04 tiết).

Các kế hoạch bài dạy thực nghiệm được tác giả trình bày trong phụ lục 3, 4 của luận án. Trong đó, việc áp dụng các biện pháp sư phạm được thực hiện như sau:

- Biện pháp 1: Được triển khai ngay từ phần khởi động của các tiết học, đặc biệt ở Bài 19. Chẳng hạn, GV đặt ra tình huống tăng trưởng dân số để dẫn dắt vào khái niệm giới hạn; xuất phát từ định nghĩa đạo hàm để khơi gợi tư duy khám phá công thức đạo hàm; hoặc đưa bài toán phân rã chất phóng xạ để HS vận dụng hàm mũ vào thực tiễn. Qua đó, HS không tiếp thu thụ động mà được đặt trong bối cảnh có vấn đề cần giải quyết.

- Biện pháp 2: Được áp dụng trong các tiết về đạo hàm và luyện tập - củng cố. GV chủ động đưa ra lời giải sai, yêu cầu HS phân tích, so sánh, chỉ ra nguyên nhân và sửa chữa. Việc này giúp HS rèn tư duy phản biện, phát triển năng lực đánh giá và điều chỉnh lời giải, đồng thời tránh mắc lặp lại những sai lầm thường gặp.

- Biện pháp 3: Được áp dụng trong các tiết khảo sát, ứng dụng và luyện tập. GV hướng dẫn HS sử dụng phần mềm GeoGebra, Desmos hoặc máy tính cầm tay để khảo

sát, vẽ đồ thị, so sánh kết quả lý thuyết với mô phỏng trực quan. Ngoài ra, việc sử dụng máy chiếu để trình bày sơ đồ tổng hợp, hiển thị bài tập cũng giúp tăng hiệu quả tiếp nhận và tạo hứng thú học tập cho HS.

Trong suốt quá trình thực nghiệm, tác giả đã tiến hành quan sát kỹ lưỡng, ghi chép những biểu hiện, hoạt động của HS, cũng như trao đổi trực tiếp với GV phụ trách lớp nhằm điều chỉnh các nội dung dạy học cho phù hợp với thực tế lớp học. Các tài liệu thực nghiệm được xây dựng và sử dụng trong nghiên cứu bao gồm giáo án chi tiết cho mỗi tiết dạy, các sơ đồ khái quát nội dung bài giảng, các bảng biểu đánh giá và hướng dẫn, phiếu học tập dành riêng cho HS, phiếu đánh giá giờ dạy của GV, đề kiểm tra NL GQVĐ của HS, cùng với sách giáo khoa (SGK) Toán lớp 11 làm tài liệu tham khảo chính trong quá trình triển khai các hoạt động thực nghiệm (Bộ Giáo dục và Thể thao Lào [BGD&TT Lào], 2019).

5.4. Kết quả thực nghiệm

Trong nghiên cứu này, tác giả luận án đã sử dụng kết hợp hai nhóm phương pháp chính là phương pháp đánh giá định tính và phương pháp đánh giá định lượng nhằm phản ánh một cách khách quan và toàn diện nhất về tính khả thi và hiệu quả của các biện pháp SP (BP) đã đề xuất. Cụ thể, phương pháp đánh giá định tính bao gồm việc quan sát trực tiếp các hoạt động giảng dạy, phỏng vấn sâu GV và HS, cũng như phân tích nhận xét của GV thể hiện qua các phiếu khảo sát đánh giá. Phương pháp định lượng tập trung vào việc xử lý các số liệu thu được từ các bài kiểm tra đánh giá các biểu hiện của NLGQVĐ của HS trước và sau khi tiến hành thực nghiệm, kết hợp với thống kê ý kiến đánh giá từ phiếu khảo sát của GV và HS.

Trong quá trình tổ chức các tiết học thực nghiệm, tác giả luận án đã đặc biệt quan tâm đến việc xây dựng và thiết kế các nhiệm vụ học tập phù hợp với trình độ nhận thức cũng như khả năng tiếp thu của HS, đồng thời tạo ra môi trường học tập mang tính thân thiện, khuyến khích sự tương tác và tinh thần hợp tác giữa các nhóm HS. Việc tạo không khí học tập thoải mái, tích cực và thân thiện đã giúp cho HS có tâm thế tự tin, hứng thú trong quá trình tiếp cận và giải quyết các vấn đề toán học được đặt ra. Chính điều này đã góp phần quan trọng vào thành công của các giờ dạy thực nghiệm và tăng cường hiệu quả tiếp nhận kiến thức cũng như năng lực GQVĐ của HS.

Các quan sát thực tế trên lớp học trong quá trình thực nghiệm cho thấy GV ở lớp thực nghiệm đã thu hút và khơi dậy được sự chủ động, tích cực từ phía HS một cách tự nhiên. Cụ thể:

HS thể hiện tinh thần hào hứng, tích cực tham gia vào hoạt động thảo luận nhóm nhằm giải quyết các nhiệm vụ học tập. Đồng thời, khi được giao các nhiệm vụ cá nhân, HS cũng tỏ ra tập trung, cố gắng tự lực hoàn thành tốt nhiệm vụ của mình.

Các nhóm HS đã chủ động trong việc tổ chức và thực hiện các hoạt động thảo luận, trao đổi ý kiến, đưa ra nhận xét và từ đó hình thành được các kết luận quan trọng liên quan tới nội dung học tập.

Khả năng tiếp cận, xử lý và hoàn thành nhiệm vụ học tập của HS được ghi nhận là tăng dần qua mỗi tiết học thực nghiệm. HS có khả năng ghi nhớ tốt các kiến thức đã học, biết cách trình bày lại kiến thức đã tiếp nhận theo ngôn ngữ riêng của mình, qua đó thể hiện rõ sự hiểu biết sâu sắc và khả năng vận dụng linh hoạt kiến thức vào thực tiễn.

Đặc biệt, HS đã thể hiện sự chủ động cao trong các hoạt động nhóm, phát huy tinh thần hợp tác để phân tích, tổng hợp thông tin và rút ra các kết luận mang tính khái quát hóa cao về các vấn đề cần giải quyết.

Nhằm đánh giá toàn diện và chi tiết kết quả thực nghiệm, tác giả luận án đã thu thập các thông tin thông qua các phiếu khảo sát và trao đổi trực tiếp sau các tiết học thực nghiệm với cả GV và HS. Các đánh giá từ GV và HS đều tập trung vào tính khả thi của các biện pháp SP đã áp dụng và mức độ đạt được của các kỹ năng thành phần cấu thành NLGQVĐ của HS. Kết quả thu thập được từ các nguồn dữ liệu này đã cung cấp cơ sở quan trọng để tác giả luận án phân tích một cách sâu sắc và đưa ra những kết luận khoa học, khách quan về hiệu quả cũng như tính ứng dụng của các BP đề xuất trong thực tiễn dạy học môn Giải tích lớp 11.

5.4.1. Đánh giá tính hiệu quả và khả thi của các biện pháp

Việc đánh giá tính hiệu quả và khả thi của các biện pháp được thực hiện dựa trên các thông tin thu thập từ phiếu khảo sát nhằm xác định rõ mức độ phù hợp và hiệu quả của các biện pháp SP đã được đề xuất trong luận án đối với việc PT NLGQVĐ cho HS THPT. Kết quả đánh giá này là cơ sở quan trọng để xem xét điều chỉnh các biện pháp còn chưa hoàn thiện, đồng thời củng cố và khẳng định tính khả thi, hiệu quả của những biện pháp đã được đánh giá cao.

Nội dung khảo sát được xây dựng với trọng tâm rõ ràng, cụ thể là kiểm chứng mức độ hiệu quả thực tế của các biện pháp đã được đề xuất, nhằm mục đích xác định rõ sự tác động của các biện pháp đó trong việc nâng cao NL GQVĐ của HS THPT. Để đảm bảo tính khách quan và độ chính xác của dữ liệu khảo sát, tác giả luận án xây dựng các phiếu khảo sát theo bốn mức độ cụ thể như sau:

Mức độ 1: Rất hiệu quả đối với việc phát triển NL GQVĐ cho HS THPT.

Mức độ 2: Trung bình hiệu quả đối với việc phát triển NL GQVĐ cho HS THPT.

Mức độ 3: Ít hiệu quả đối với việc phát triển NL GQVĐ cho HS THPT.

Mức độ 4: Không hiệu quả đối với việc phát triển NL GQVĐ cho HS THPT.

Đối tượng tham gia khảo sát gồm 18 GV giảng dạy bộ môn Toán và cán bộ quản lý tại hai trường THPT Xaysomboun (huyện Anouvong, tỉnh Xaysomboun) và trường THPT Nakhonxay (huyện Khamkerd, tỉnh Borlykhamxay). Các GV và cán bộ quản lý này đều là những người trực tiếp giảng dạy và quản lý, có kinh nghiệm lâu năm trong nghề, nắm rõ thực trạng giảng dạy tại địa phương, do đó có thể cung cấp những đánh giá chính xác, sát thực tế nhất về hiệu quả và tính khả thi của các biện pháp được đề xuất.

Sau khi thu thập các ý kiến đánh giá, tác giả luận án tiến hành xử lý số liệu bằng các phương pháp thống kê toán học nhằm đảm bảo độ tin cậy và khách quan. Giá trị trung bình cộng có trọng số của từng tiêu chí được xác định dựa trên công thức:

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

Trong đó:

+ j là thứ tự của các tiêu chí cần đánh giá;

+ $\bar{x}_j$ là giá trị trung bình cộng của các mức độ cần đánh giá đối với tiêu chí cần đánh giá thứ j;

+ $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ các mức độ được đánh giá đối với một tiêu chí cần đánh giá (có n mức độ cần đánh giá);

+ $f_1, f_2, f_3, \dots, f_n$ là số lượng các ý kiến đồng ý đánh giá về từng mức độ đạt được của mỗi tiêu chí tương ứng với mức độ cần đánh giá ($x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$).

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

- + Điểm từ $1 \leq \bar{x} \leq 1.79$: không hiệu quả
- + Điểm từ $1.80 \leq \bar{x} \leq 2.59$: hiệu quả trung bình
- + Điểm từ $2.60 \leq \bar{x} \leq 3.39$: khá hiệu quả
- + Điểm từ $3.40 \leq \bar{x} \leq 4.00$: rất hiệu quả

Dưới đây là bảng kết quả ý kiến đánh giá tính hiệu quả và khả thi của các biện pháp

Bảng 5.3. Kết quả ý kiến đánh giá tính hiệu quả của các biện pháp

Tiêu chí đánh giá	Mức độ				Điểm trung bình
	Rất hiệu quả	Trung bình	Ít hiệu quả	không hiệu quả	
BP1	3	8	6	1	2,72
BP 2	2	10	4	2	2,66
BP 3	5	8	5	0	3,27

Trong đó:

- + BP 1: Xây dựng hệ thống THCVĐ trong dạy học Giải tích lớp 11 tại CHDCND Lào, đạt 2.72 điểm.
- + BP 2: Tăng cường dạy học từ các bài toán có lời giải sai lầm hoặc chưa đầy đủ nhằm giúp HS nhận thức và sửa chữa sai lầm, đạt 2.66 điểm.
- + BP 3: Tổ chức cho HS giải quyết các THCVĐ với sự hỗ trợ của công nghệ thông tin và truyền thông trong dạy học Giải tích lớp 11, đạt 3.27 điểm.

Kết quả đánh giá cho thấy, mặc dù có sự khác biệt nhỏ giữa các biện pháp, nhưng nhìn chung các GV và cán bộ quản lý đều đồng thuận rằng những biện pháp được đề xuất trong luận án mang tính thực tiễn cao, đáp ứng được mục tiêu phát triển NL GQVĐ cho HS. Trong đó, BP3 nhận được sự đánh giá cao nhất, cho thấy công nghệ thông tin và truyền thông có vai trò tích cực trong việc thúc đẩy khả năng tự học và GQVĐ của HS.

Như vậy, kết quả khảo sát khẳng định được tính hiệu quả và khả thi của các biện pháp SP đã đề xuất, đồng thời giúp xác định rõ những điểm mạnh và hạn chế để tiếp tục điều chỉnh, hoàn thiện, qua đó tạo nền tảng vững chắc cho việc áp dụng rộng rãi trong thực tiễn giảng dạy tại các trường THPT.

5.4.2. Đánh giá các biểu hiện của năng lực giải quyết vấn đề của học sinh

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

i) Đánh giá từ phía GV

Bản thân GV tự đánh giá tiết dạy là đạt được yêu cầu, tâm lý thoải mái, không có nhiều áp lực, HS hứng thú với giờ học. Các bài toán đưa vào giảng dạy do chính GV khai thác nên cũng tạo cho GV sự tự tin trong giảng dạy, làm chủ giờ dạy, do đó mang lại hiệu quả cao. Thông qua tiết dạy thực nghiệm tác giả luận án cũng cho rằng. Với việc gợi ý, định hướng trong các BP, bằng quan sát và nhận xét định tính có thể cho rằng NLGQVĐ của HS chưa tốt, chỉ có một số học sinh đã tỏ ra rất hứng thú và có những thể hiện đáng ghi nhận về các dấu hiệu của các thành tố NLGQVĐ, nhiều HS còn hạn chế trong tham gia vào các hoạt động giải bài toán.

Theo số liệu trong Bảng 5.3 thì NLGQVĐ của HS hai trường còn nhiều hạn chế, nhiều HS chưa xác định được THCVĐ và phát hiện được vấn đề cần giải quyết. Tuy nhiên, tỉ lệ số HS có thể thiết lập được cách thức GQVĐ với tỉ lệ 50% và 58.13% nhưng chỉ có 39.13% và 48.83% HS thực hiện được giải pháp GQVĐ. Đặc biệt là kỹ năng giải thích được giải pháp GQVĐ với tỉ lệ khoảng 32.6% và 39.53% việc đánh giá được giải pháp đã thực hiện chỉ khoảng 26.08% và 32.55% HS đạt được, kỹ năng khái quát hóa được vấn đề nằm ở mức độ thấp với tỉ lệ 19.56% và 23.25% và việc áp dụng được trong thực tiễn còn yếu, chỉ khoảng với tỉ lệ 8,69% và 11.62% số HS đạt được.

ii). Đánh giá phía HS lớp thực nghiệm

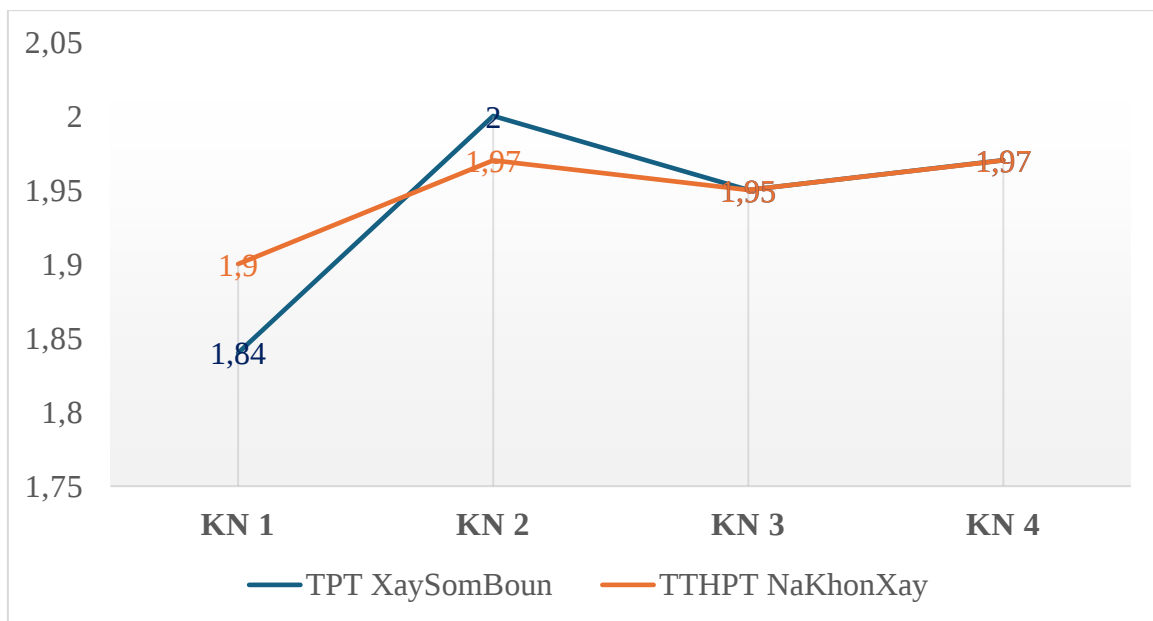
Tác giả luận án tổ chức cho HS lớp thực nghiệm, lớp đối chứng tự đánh giá các biểu hiện của NLGQVĐ sau khi thực nghiệm

Bảng sau đây cho thấy kết quả đánh giá các biểu hiện của NLGQVĐ của HS lớp thực nghiệm sau khi dạy thực nghiệm.

Bảng 5.4. Đánh giá các biểu hiện của NLGQVĐ của HS sau thực nghiệm

NL thành phần	HS lớp TN	Mức độ			Điểm trung bình
		1	2	3	
		Số HS /Tỉ lệ	Số HS /Tỉ lệ	Số HS /Tỉ lệ	
Nhận biết, phát hiện VĐ	Trường THPT Xaysomboun	15 32.60%	23 50%	8 17.39%	1.84
	Trường THPT Nakhonxay	13 30.23%	21 48.83%	9 20.93%	1.90

NL thành phần	HS lớp TN	Mức độ			Điểm trung bình
		1	2	3	
		Số HS /Tỉ lệ	Số HS /Tỉ lệ	Số HS /Tỉ lệ	
Lựa chọn, đề xuất giải pháp	Trường THPT Xaysomboun	12 26,08%	22 47.82%	12 26,08%	2.00
	Trường THPT Nakhonxay	9 20.93%	23 53.48%	10 23.25%	1.97
Thực hiện, trình bày giải pháp	Trường THPT Xaysomboun	13 28.26%	22 47.82%	11 23.91%	1.95
	Trường THPT Nakhonxay	12 27.90%	21 48.83%	10 23.25%	1.95
Kiểm tra, đánh giá, khái quát và vận dụng	Trường THPT Xaysomboun	11 23.91%	25 54.37%	10 21.73%	1.97
	Trường THPT Nakhonxay	12 27.90%	20 46.51%	11 25.58%	1.97



Hình 5.3. Đánh giá các biểu hiện của NLGQVĐ của HS sau thực nghiệm

Trong đó:

- NLTP 1: Nhận biết, phát hiện vấn đề
- NLTP 2: Lựa chọn, đề xuất giải pháp

- NLTP 3: Thực hiện, trình bày giải pháp
- NLTP 4: Kiểm tra, đánh giá, khái quát hóa và vận dụng

Thông qua kết quả thể hiện ở Bảng 5.4 và Biểu đồ 5.3 trên cho thấy đa số HS được hỏi ý kiến về mức độ của các thành tố NLGQVĐ của hai trường đều nằm trong mức độ trung bình như: trường THPT Xaysomboun đối với tỷ lệ từ 47.82 % lên đến 54.37%, còn trường THPT Nakhonxay là từ 46.51% lên đến 53.48%, có thể nói được là các HS hai trường này còn hạn chế chưa thực hiện tốt với các thành phần NL giải quyết trong quá trình dạy học giải vấn đề. Các thành phần NLGQVĐ của các HS đạt được điểm trung bình như sau:

- Trường THPT Xaysomboun có 23 HS với tỉ lệ 50%, có NL nhận biết, phát hiện được vấn đề cần giải quyết bằng toán học đạt được điểm trung bình là 1.84. Đối với 22 HS (47.82%) có thể đạt được NL lựa chọn, đề xuất được cách thức, giải pháp giải quyết vấn đề đạt được điểm trung bình là 2.00. Trong đó có 22 HS với tỉ lệ (47.82%), có thể thực hiện được NL thực hiện, trình bày giải pháp giải quyết vấn đề đạt được điểm trung bình là 1.95. Và có 25 HS với tỉ lệ 54.37%, cho rằng bản thân mình có thể đạt được NL kiểm tra, đánh giá, khái quát hóa và áp dụng thực tiễn với điểm trung bình là 1.97.

- Trường THPT Nakhonxay có 21 HS với tỉ lệ 48.83%, có NL nhận biết, phát hiện được vấn đề cần giải quyết bằng toán học đạt được điểm trung bình là 1.90. Đối với 23 HS với tỉ lệ 53.48% có thể đạt được NL lựa chọn, đề xuất được cách thức, giải pháp giải quyết vấn đề đạt được điểm trung bình là 1.97. Trong đó có 21 HS với tỉ lệ 48.83% có thể thực hiện được NL thực hiện, trình bày giải pháp giải quyết vấn đề đạt được điểm trung bình là 1.95. Và có 20 HS với tỉ lệ 46.51%, cho biết bản thân mình có thể đạt được NL kiểm tra, đánh giá, khái quát hóa và áp dụng thực tiễn với điểm trung bình là 1.97.

5.4.3. Phân tích kết quả thực nghiệm

5.4.3.1. Phân tích định tính

Trong quá trình TNSP, tác giả luận án theo dõi quan sát, ghi chép cẩn thận các hoạt động của HS. Kết thúc mỗi tiết dạy, tác giả luận án tiến hành thảo luận để rút kinh nghiệm, lắng nghe những chia sẻ của các HS, đặc biệt là sự hứng thú học tập của HS trong tiết thực nghiệm. Đối với lớp thực nghiệm, tác giả luận án tổ chức giảng dạy theo

giáo án riêng, được thiết kế giáo án theo hướng dẫn tác giả luận án, cùng với việc áp dụng các BP SP ở Chương 4 và việc dạy học theo hướng PT NLGQVĐ cho HS đã phát huy được thế mạnh của từng cá nhân. Lớp học ĐC, tiến hành các hoạt động giảng dạy bình thường. Trong suốt quá trình thực nghiệm, tác giả luận án nhận thấy, không khí sôi động trong các lớp thực nghiệm, các em hứng thú hơn trong việc học tập, các nhóm chủ động trong hoạt động tìm hiểu, phân tích và GQVĐ của các tình huống đặt ra, thảo luận sôi nổi các trường hợp xảy ra của nó. Tuy nhiên, HS cả lớp thực nghiệm và đối chứng cũng gặp những khó khăn như: Sự nhận biết, phát hiện được vấn đề cần giải quyết bằng toán học; khả năng lựa chọn, đề xuất được cách thức, giải pháp giải quyết vấn đề; việc thực hiện, trình bày giải pháp giải quyết vấn đề; việc kiểm tra, đánh giá, khái quát hóa và áp dụng thực tiễn lại còn nhiều hạn chế.

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

Nhận định chung cho thấy, điều khó khăn nhất cần và có thể vượt qua nếu ý tưởng này được triển khai về sau là xây dựng hệ thống THCVĐ xuất phát từ thực tiễn và việc giải quyết các THCVĐ với sự hỗ trợ của công nghệ thông tin và truyền thống thích hợp cho mỗi tiết học, để cùng một lúc đạt được nhiều mục đích DH như đề tài đã đặt ra. Mặt khác cho thấy việc PT NLGQVĐ cho HS trong dạy học nếu tổ chức hợp lý thì đó là việc làm bình thường, không gây tâm lý nặng nề, không tạo áp lực cho GV và HS. Trong dạy học môn Toán có thể phát triển được NLGQVĐ của HS theo các thành tố của NLGQVĐ như đề tài đã đề xuất.

Trong việc đánh giá các biểu hiện NLGQVĐ của học sinh trước và sau thực nghiệm, luận án sử dụng rubric đánh giá đã xây dựng ở Bảng 2.5 (chương 2) làm công cụ đánh giá. Căn cứ vào rubric này, học sinh ở cả lớp thực nghiệm và lớp đối chứng được yêu cầu tự đánh giá mức độ đạt được của bản thân đối với từng thành tố năng lực thông qua phiếu khảo sát. Kết quả tự đánh giá của học sinh được tổng hợp và trình bày trong Bảng 5.5, phản ánh sự thay đổi về NLGQVĐ trước và sau thực nghiệm. Ngoài ra, quan sát của giáo viên, phỏng vấn nhóm nhỏ và ý kiến phản hồi cũng được sử dụng như nguồn thông tin bổ sung nhằm đối chiếu và lý giải sâu hơn cho các kết quả thu được.

Bảng 5.5. Đánh giá các biểu hiện của NLGQVĐ của HS trường THPT Xaysomboun trước và sau thực nghiệm

Thành tố năng lực	Mức độ đánh giá	HS lớp TN			
		Trước TN		Sau TN	
		N=46	%	N=46	%
NLTP1. Nhận biết, phát hiện vấn đề	Mức 1 - cơ bản	10	21,73%	6	13,04%
	Mức 2 - đạt	36	78,26%	40	86,95%
	Mức 3 - thành thạo	28	60,86%	34	73,91%
NLTP2. Lựa chọn, đề xuất giải pháp	Mức 1 - cơ bản	20	43,47%	14	30,43%
	Mức 2 - đạt	24	52,17%	30	65,21%
	Mức 3 - thành thạo	20	43,47%	26	56,52%
NLTP3. Thực hiện, trình bày giải pháp	Mức 1 - cơ bản	30	65,21%	24	52,17%
	Mức 2 - đạt	16	34,78%	22	47,82%
	Mức 3 - thành thạo	15	32,60%	20	43,47%
KN Kiểm tra, đánh giá, khái quát hóa và áp dụng thực tiễn	Mức 1 - cơ bản	26	56,52%	31	67,39%
	Mức 2 - đạt	10	21,73%	14	30,43%
	Mức 3 - thành thạo	7	15,21%	12	26,08%

Thông qua các số liệu ở Bảng 5.5, kết quả thể hiện trước thực nghiệm và sau thực nghiệm của HS trường THPT Xaysomboun, cho thấy sự chênh lệch giữa các thành tố PT NLGQVĐ của HS không lớn nhưng HS rất hứng thú khi thực hiện hoạt động này. Các thành phần NLGQVĐ của HS có sự phát triển, cụ thể như sau:

- *NL nhận biết, phát hiện được vấn đề cần giải quyết bằng toán học*: Trước thực nghiệm, cho thấy những hạn chế trong việc xác định được tình huống có VĐ; thu thập, sắp xếp, giải thích và đánh giá được độ tin cậy của thông tin; chia sẻ sự am hiểu VĐ với người khác, HS đạt được mức độ này là 28 HS với tỉ lệ 60,86%. Sau khi thực nghiệm cho thấy HS đạt được mức này lên tới 34 HS với tỉ lệ 73,91%. Điều này cho thấy việc xác định được một phần tình huống có VĐ và thu thập, sắp xếp được thông tin cần được chú ý rèn luyện hơn nữa trong quá trình GQVĐ.

- *NL lựa chọn, đề xuất được cách thức, giải pháp giải quyết vấn đề*: Kết quả cho thấy, trước thực nghiệm HS có thể lựa chọn và thiết lập được cách thức, quy trình GQVĐ

khoảng 20 HS với tỉ lệ 39,13%. Sau khi thực nghiệm số HS có thể lựa chọn và thiết lập được cách thức, quy trình GQVĐ ngắn gọn, tối ưu nhất lên 26 HS với tỉ lệ 52,17%. Điều này cho thấy, HS có KN lựa chọn, đề xuất được cách thức, giải pháp giải quyết vấn đề.

- *Thực hiện, trình bày giải pháp giải quyết vấn đề*: Trước thực nghiệm cho thấy, những hạn chế việc thực hiện và trình bày được giải pháp GQVĐ, chỉ có 15HS với tỉ lệ 32,60%. Sau khi thực nghiệm cho thấy, sự chênh lệch đối với KN thực hiện, trình bày giải pháp giải quyết vấn đề ngắn gọn, logic, chính xác công thức, HS đạt được mức độ này là 20 HS với tỉ lệ 43,47%. Điều này cho thấy HS hứng thú khi thực hiện hoạt động tìm hiểu, khám phá và đưa vào bài toán toán học.

- *NL Kiểm tra, đánh giá, khái quát hóa và áp dụng thực tiễn*: Trước khi thực nghiệm cho thấy, trong việc kiểm tra, đánh giá, khái quát hóa và áp dụng thực tiễn của HS còn nhiều hạn chế. Một trong những nguyên nhân là do HS chưa được luyện tập nhiều. việc kiểm tra, đánh giá, khái quát hóa và áp dụng thực tiễn là khó đối với HS, chỉ có 7 HS với tỉ lệ 15,21%. Đã đạt được mức này. Sau khi thực nghiệm kết quả cho thấy, sự chênh lệch cũng không lớn về số HS chỉ có khoảng 12 HS với 26,08% có thể kiểm tra, đánh giá được giải pháp đã thực hiện; phản ánh được giá trị của giải pháp; khái quát hoá được vấn đề; vận dụng thực tiễn.

Như vậy, tác giả luận án đánh giá, đối với HS lớp thực nghiệm HS được tác động bởi các BP tác giả luận án đề xuất trong chương 3 đã có thấy sự phát triển về NLGQVĐ của HS nói riêng, nâng cao kết quả học tập toán học của HS nói chung.

Bảng 5.6. Đánh giá các biểu hiện của NLGQVĐ của HS trường THPT Nakhonxay trước và sau thực nghiệm

Tiêu chí	Mức độ đánh giá	HS lớp TN			
		Trước TN		Sau TN	
		N=43	%	N=43	%
NLTP1. Nhận biết, phát hiện vấn đề	Mức 1 - cơ bản	12	27,90%	8	18,60%
	Mức 2 - đạt	31	72,09%	35	81,39%
	Mức 3 - thành thạo	28	69,56%	32	74,41%
NLTP2. Lựa chọn, đề xuất giải pháp	Mức 1 - cơ bản	20	46,51%	17	39,53%
	Mức 2 - đạt	23	53,48%	26	60,46%
	Mức 3 - thành thạo	18	41,86%	22	51,16%

Tiêu chí	Mức độ đánh giá	HS lớp TN			
		Trước TN		Sau TN	
		N=43	%	N=43	%
NLTP3. Thực hiện, trình bày giải pháp	Mức 1 - cơ bản	27	62,79%	23	53,48%
	Mức 2 - đạt	16	37,20%	20	46,51%
	Mức 3 - thành thạo	14	32,55%	18	41,86%
KN Kiểm tra, đánh giá, khái quát hóa và áp dụng thực tiễn	Mức 1 - cơ bản	31	72,09%	28	65,11%
	Mức 2 - đạt	12	27,90%	15	34,88%
	Mức 3 - thành thạo	9	20,93%	13	30,23%

Thông qua các số liệu ở Bảng 5.6, kết quả thể hiện trước thực nghiệm và sau thực nghiệm của HS trường THPT NaKhonXay, cũng cho thấy sự chênh lệch giữa các thành tố PT NLGQVĐ của HS không lớn nhưng HS rất hứng thú khi thực hiện hoạt động này. Các thành phần NLGQVĐ của HS có sự phát triển, cụ thể như sau:

- *NL nhận biết, phát hiện được vấn đề cần giải quyết bằng toán học*: Trước thực nghiệm, cho thấy những hạn chế trong việc xác định được tình huống có bài toán; thu thập, sắp xếp, giải thích và đánh giá được độ tin cậy của thông tin; chia sẻ sự am hiểu bài toán với người khác, HS đạt được mức độ này là 28 HS với tỉ lệ 69,56%. Sau khi thực nghiệm cho thấy HS đạt được mức này lên tới 32 HS với tỉ lệ 74,41%. Điều này cho thấy việc xác định được một phần tình huống của bài toán và thu thập, xác định được thông tin cần được chú ý rèn luyện hơn nữa trong quá trình GQVĐ.

- *NL lựa chọn, đề xuất được cách thức, giải pháp giải quyết vấn đề*: Kết quả cho thấy, trước thực nghiệm HS có thể lựa chọn và thiết lập được cách thức, quy trình GQVĐ khoảng 18 HS với tỉ lệ 41,86%. Sau khi thực nghiệm số HS có thể lựa chọn và thiết lập được cách thức, quy trình GQVĐ ngắn gọn, tối ưu nhất lên 22 HS với tỉ lệ 51,16%. Điều này cho thấy, HS có KN lựa chọn, thực hiện được cách thức giải quyết vấn đề.

- *Thực hiện, trình bày giải pháp giải quyết vấn đề*: Trước thực nghiệm cho thấy, những hạn chế việc thực hiện và trình bày được giải pháp GQVĐ, chỉ có 14 HS với tỉ lệ 32,55%. Sau khi thực nghiệm cho thấy, sự chênh lệch đối với KN thực hiện, trình bày giải pháp giải quyết vấn đề ngắn gọn, logic, chính xác công thức, HS đạt được mức độ này là 18 HS với tỉ lệ 41,86%. Điều này cho thấy HS khi thực hiện hoạt động tìm hiểu, khám phá và đưa vào bài toán toán học thực hiện được tốt hơn.

- *NL Kiểm tra, đánh giá, khái quát hóa và áp dụng thực tiễn*: Trước khi thực nghiệm cho thấy, trong việc kiểm tra, đánh giá, khái quát hóa và áp dụng thực tiễn của HS chưa thực hiện được. Một trong những nguyên nhân là do HS còn thiếu kinh nghiệm. việc kiểm tra, đánh giá, khái quát hóa và áp dụng thực tiễn là khó đối với HS, chỉ có 9 HS với tỉ lệ 20,93% Đã đạt được mức này. Sau khi thực nghiệm kết quả cho thấy, sự chênh lệch cũng không lớn về số HS chỉ có khoảng 13 HS với 30,23% có thể kiểm tra, đánh giá được giải pháp đã thực hiện; phản ánh được giá trị của giải pháp; khái quát hoá được vấn đề; vận dụng thực tiễn.

Như vậy, tác giả luận án đánh giá, đối với các HS lớp thực nghiệm của hai trung, HS được tác động bởi các BP tác giả luận án đề xuất trong chương 3 đã có thấy sự phát triển về NLGQVĐ của HS nói riêng, nâng cao kết quả học tập toán học của HS nói chung.

5.4.3.2. Phân tích định lượng

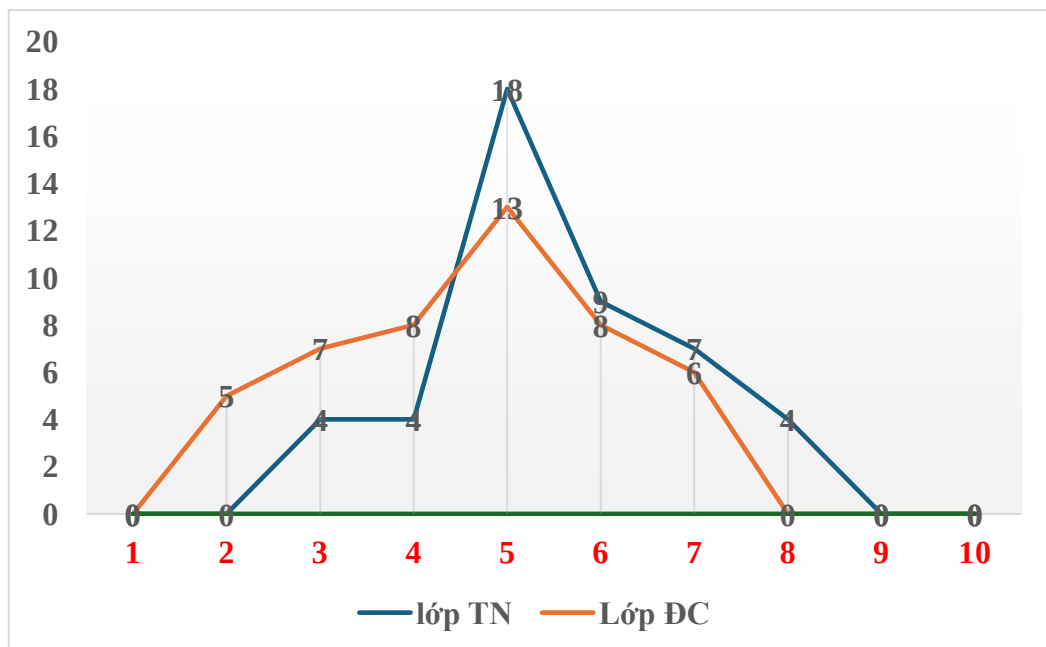
Ngoài việc đánh giá định tính kết quả thực hiện nhiệm vụ qua bài kiểm tra trong đợt thực nghiệm của lớp thực nghiệm và lớp đối chứng, là các dữ liệu để tác giả luận án xử lý đánh giá. Bảng 5.7 là các dữ liệu về kết quả của các bài kiểm tra mà tác giả luận án đã khảo sát được.

Bảng 5.7. Phân bố tần số kết quả của bài kiểm tra lớp thực nghiệm và lớp đối chứng

TT	Trường THPT Xaysomboun				Trường THPT Nakhonxay			
	Lớp TN		Lớp ĐC		Lớp TN		Lớp ĐC	
Điểm số	Tần số xuất hiện	Tổng điểm	Tần số xuất hiện	Tổng điểm	Tần số xuất hiện	Tổng điểm	Tần số xuất hiện	Tổng điểm
1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	5	10	0	0	3	6
3	4	12	7	21	3	9	5	15
4	4	16	8	32	5	20	8	32
5	18	90	13	65	16	80	12	60
6	9	54	8	48	8	48	10	60

7	7	49	6	42	8	56	6	42
8	4	32	0	0	3	24	1	8
9	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0
Tổng số	46 (HS)	253 (Điểm)	47 (HS)	218 (Điểm)	43 (HS)	237 (Điểm)	45 (HS)	223 (Điểm)
Điểm TB	5,50		4,63		5,51		4,95	
Phương sai mẫu	2,03		2,27		1,69		2,17	
Độ lệch chuẩn	1,42		1,50		1,30		1,47	

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



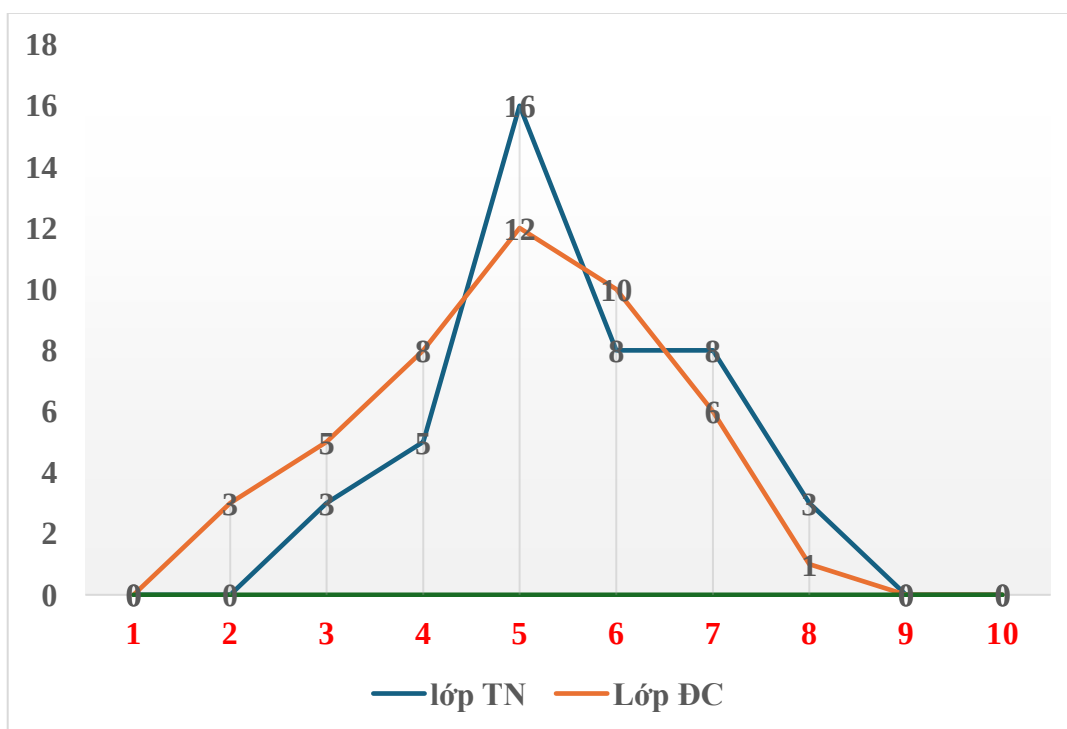
Hình 5.4. Phân bố tần số điểm bài kiểm tra lớp thực nghiệm và lớp đối chứng trường THPT Xaysomboun

Kết quả trong bảng trên của trường THPT Xaysomboun cho thấy điểm trung bình của bài kiểm tra đầu ra của lớp thực nghiệm chỉ cao hơn so với điểm trung bình của lớp

đối chứng (cao hơn 0,87 điểm), có HS đạt kết quả khá cao 8/10 điểm; độ lệch chuẩn bài kiểm tra lớp đối chứng so với bài kiểm tra lớp thực nghiệm thấp hơn (giảm từ 1,50 xuống còn 1,42). Để khẳng định lại kết quả trên, tác giả luận án tiến hành kiểm định giả thuyết H_0 là chất lượng đầu ra của hai lớp là tương đương đối với là $\bar{x}_1 > \bar{x}_2$ mức ý nghĩa $\alpha = 0.05$

$$\text{Ta có: } |\theta_{TN}| = \frac{|5,50 - 4,63|}{\sqrt{\frac{2,03}{46} + \frac{2,27}{47}}} = 2.90 > 1,96 = \theta_{CB}$$

Kết quả trên cho phép bác bỏ giả thuyết H_0 hay nói cách khác việc dạy học PT NLGQVĐ ở lớp thực nghiệm có hiệu quả và giúp nâng cao kết quả học tập của HS tốt hơn PPDH ở lớp đối chứng.



Hình 5.5. Phân bố tần số điểm bài kiểm tra lớp thực nghiệm và lớp đối chứng trường THPT Nakhonxay

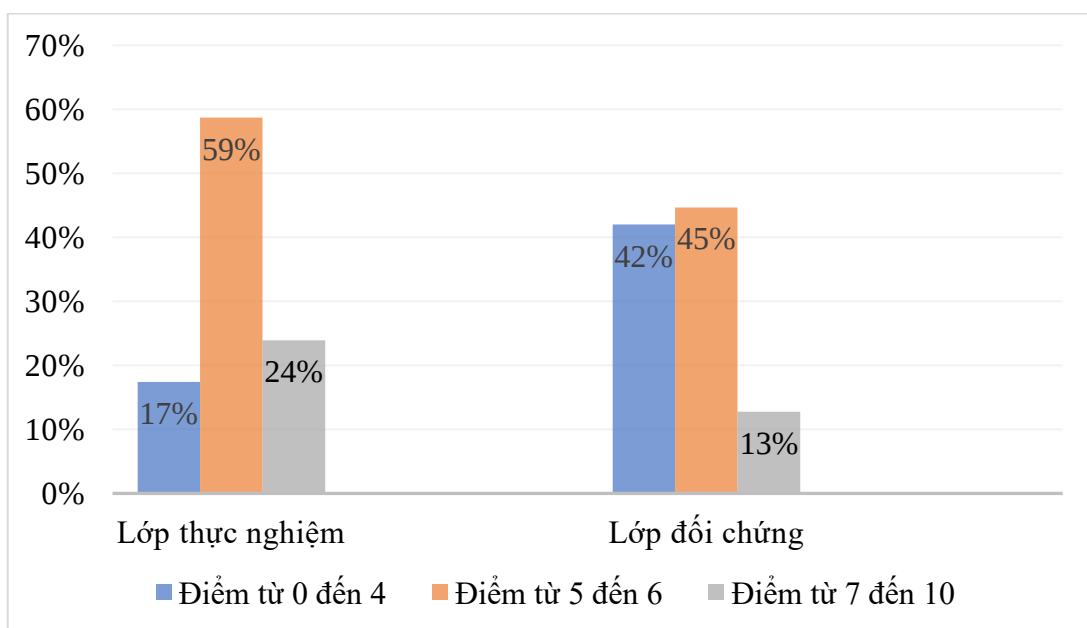
Còn trường THPT Nakhonxay, kết quả cho thấy điểm trung bình của bài kiểm tra đầu ra của lớp thực nghiệm cũng cao hơn so với điểm trung bình của lớp đối chứng (cao hơn 0,56 điểm), có HS đạt kết quả khá cao 8/10 điểm; độ lệch chuẩn bài kiểm tra lớp đối chứng so với bài kiểm tra lớp thực nghiệm thấp hơn (giảm từ 1,47 xuống còn 1,30). Để khẳng định lại kết quả trên, tác giả luận án tiến hành kiểm định giả thuyết H_0 là chất lượng đầu ra của hai lớp là tương đương đối với là $\bar{x}_1 > \bar{x}_2$ mức ý nghĩa $\alpha = 0.05$

$$\text{Ta có: } |\theta_{TN}| = \frac{|5,51-4,95|}{\sqrt{\frac{1,69}{43} + \frac{2,17}{45}}} = 2,15 > 1,96 = \theta_{CB}$$

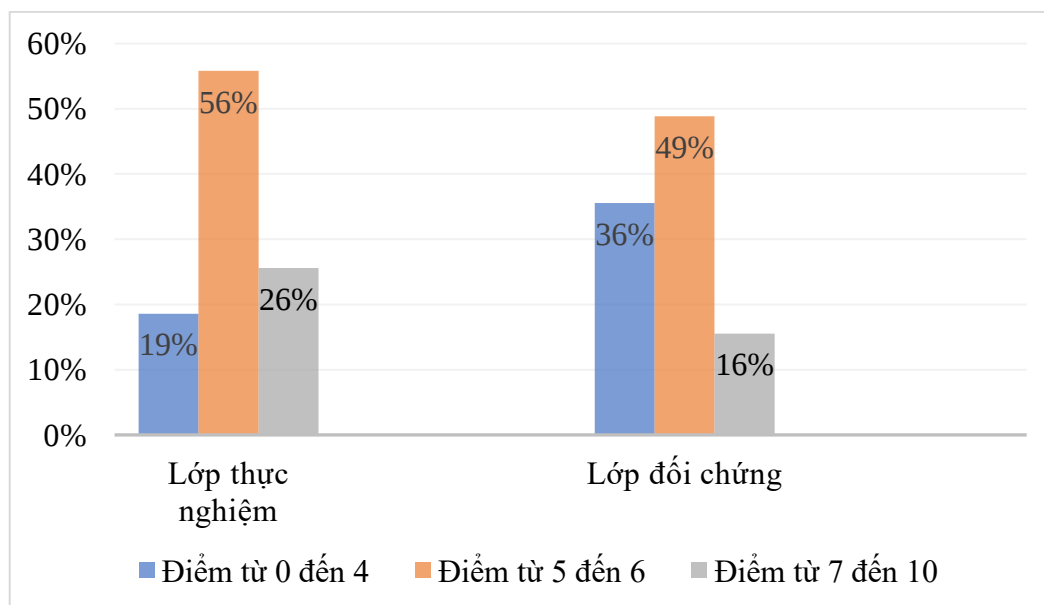
Kết quả trên cho phép bác bỏ giả thuyết H_0 hay nói cách khác việc dạy học PT NLGQVĐ ở lớp thực nghiệm có hiệu quả và giúp nâng cao kết quả học tập của HS tốt hơn PPDH ở lớp đối chứng.

Bảng 5.8. Phân bố tần số (ghép lớp) kết quả của bài kiểm tra lớp TN và lớp ĐC

TT	Lớp	Số HS	Số bài kiểm tra đạt điểm tương ứng và tỷ lệ điểm số của bài kiểm tra		
			0-4	5-6	7-10
Trường THPT Xaysomboun	TN	46	8	27	11
			17,39%	58,69%	23,91%
	ĐC	47	20	21	6
			42,55%	44,68%	12,76%
Trường THPT Nakhonxay	TN	43	8	24	11
			18,60%	55,81%	25,58%
	ĐC	45	16	22	7
			35,55%	48,88%	15,55%



Hình 5.6. Phân bố tần suất điểm kiểm tra lớp TN và lớp ĐC



Hình 5.7. Phân bố tần suất điểm kiểm tra lớp TN và lớp ĐC

Căn cứ vào bài kiểm tra thực nghiệm, có thể thấy được NLGQVĐ và việc xây dựng hệ thống THCVĐ xuất phát từ thực tiễn hoặc các chủ đề liên môn trong quá trình GQVĐ của HS còn hạn chế, thể hiện ở các mức độ trung bình. Tuy nhiên, có thể thấy là kết quả bài kiểm tra của lớp thực nghiệm đạt điểm trung bình cao hơn lớp đối chứng với tỷ lệ (cao hơn 14%). Vì vậy, có thể khẳng định hiệu quả của phương pháp DH trong việc PT NLGQVĐ cho HS.

Thông qua kết quả thể hiện ở các bảng và biểu đồ trên và kết quả hoạt động của HS, cho thấy ở lớp thực nghiệm do được rèn luyện các kỹ năng GQVĐ nên mức độ của NL được nâng lên rõ rệt. HS lớp đối chứng với trình độ ngang bằng lớp thực nghiệm, nhưng cách giảng dạy bằng phương pháp thông thường không phát triển được NLGQVĐ cho HS trong quá trình hiểu kiến thức, vận dụng kiến thức để nhận biết, phát hiện được vấn đề cần giải quyết bằng toán học, lựa chọn, đề xuất được cách thức, giải pháp giải quyết vấn đề, thực hiện, trình bày giải pháp giải quyết vấn đề và kiểm tra, đánh giá, khái quát hóa và áp dụng thực tiễn vào xây dựng hệ thống THCVĐ xuất phát từ thực tiễn hoặc các chủ đề liên môn và giải quyết các vấn đề xuất phát từ tình huống thực tiễn. Như vậy, nếu tổ chức các tình huống DH bằng phương pháp GQVĐ trong hoạt động DH sẽ phát triển tính tích cực học tập của HS, giúp các em vận dụng được kiến thức đã học vào giải các bài toán có hệ thống xuất phát từ thực tiễn, từ đó dẫn tới HS có kết quả học tập cao hơn. Tuy nhiên, lớp thực nghiệm vẫn còn có một số HS đạt điểm thấp, điều

này chứng tỏ dù có phương pháp mới, hiệu quả nhưng việc tác động đến những HS này chưa đến ngưỡng nên kết quả của từng cá nhân chưa có nhiều thay đổi. Từ đó, GV cần có BP khắc phục điều này: yêu cầu cụ thể, nhẹ hơn, gợi ý, định hướng và GV theo sát trong quá trình giảng dạy.

5.5. Kết luận chương 5

Sau khi xác định được mục đích, đối tượng và phương pháp TNSP, tác giả luận án đã tiến hành TNSP, xuyên suốt quá trình thực nghiệm, các kết quả thu được về mặt nhận thức, kinh nghiệm, các sản phẩm cùng với kết quả xử lý các số liệu có được từ phương pháp thống kê, phương pháp quan sát, phương pháp điều tra, đã có cơ sở để khẳng định:

- Việc giúp cho HS PT NLGQVĐ thông qua dạy học Giải tích lớp 11 có ý nghĩa lý luận và ý nghĩa thực tiễn.
- Các BP SP đã đề xuất ở Chương 3 có tính khả thi cao, phù hợp với lý luận về đổi mới phương pháp DH.
- Kết quả TNSP cho thấy mục đích nghiên cứu đề ra là đúng đắn; giả thuyết khoa học là chấp nhận được và nhiệm vụ nghiên cứu đã hoàn thành, kết quả của đề tài hoàn toàn có tính khả thi trong việc triển khai dạy học Giải tích theo hướng PT NLGQVĐ cho HS THPT của nước CHDCND Lào.

KẾT LUẬN

Luận án thu được các kết quả chính bao gồm:

1. Hệ thống hóa các vấn đề về quá trình GQVĐ, dạy học GQVĐ, năng lực GQVĐ. Đưa ra các quan niệm về quá trình GQVĐ, vấn đề, tình huống có vấn đề, năng lực, NLGQVĐ và các thành tố của NLGQVĐ.

2. Hệ thống hóa các nghiên cứu về PT NLGQVĐ, đề xuất cách hiểu về GQVĐ và đặc điểm của GQVĐ. Hệ thống hóa các nghiên cứu về dạy học giải tích lớp 11 ở nước CHDCND Lào theo hướng PT NLGQVĐ.

3. Xác định các định hướng dạy học giải tích lớp 11 ở nước CHDCND Lào theo hướng PT NLGQVĐ. Xây dựng 3 biện pháp dạy học giải tích lớp 11 ở nước CHDCND Lào theo hướng PT NLGQVĐ cho HS

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

5. Trong dạy học ở nhà trường, dạy GQVĐ phải được tiến hành đồng thời với việc hình thành kiến thức. Dạy GQVĐ không phải như một nội dung riêng biệt, mà giải quyết chúng phải diễn ra một cách tự nhiên, cùng với quá trình lĩnh hội kiến thức, kỹ năng. GQVĐ cần được dạy thông qua nội dung dạy học trong nhà trường.

Trên cơ sở các kết quả đã đạt được, có thể khẳng định mục đích nghiên cứu đã đạt được, nhiệm vụ nghiên cứu đã hoàn thành và giả thuyết khoa học là chấp nhận được. Nghiên cứu của luận án đã khẳng định NLGQVĐ cho HS là việc làm hết sức cần thiết giúp nâng cao hiệu quả của dạy học giải tích lớp 11 nói riêng, dạy học toán nói chung và có tác động tích cực đến sự PT NLGQVĐ của HS. Đây là hướng nghiên cứu giúp HS hình thành cách học, cách chiếm lĩnh tri thức, cách GQVĐ trong thời đại kiến thức tăng lên không ngừng và là hướng đi đúng đắn đáp ứng xu hướng của giáo dục hiện nay là hình thành và phát triển năng lực cho HS.

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

1. Trịnh Thị Phương Thảo, Vilaxay Vangchia (2023). *Thực trạng đánh giá NL GQVĐ của HS một số trường THPT tại nước CHDCND Lào trong dạy học toán, kỹ yếu hội thảo khoa học quốc gia Đánh giá người học đáp ứng yêu cầu đổi mới giáo dục*. NXB Lao Động, tr.223 - 229 (ISBN: 978-604-994-508-3)
2. Trịnh Thị Phương Thảo T. T. P. T., & Vilaxay Vangchia, V. V. (2024). "Dạy học giải quyết vấn đề nội dung giải tích lớp 11 ở nước Cộng hòa Dân chủ Nhân dân Lào với sự hỗ trợ của công nghệ thông tin và truyền thông". *Tạp Chí Giáo dục*, 24 (số đặc biệt 12), 89-94.
3. Cuong, L. M., Tien-Trung, N., Ngu, P. N. H., Vilaxay Vangchia, Thao, N. P., & Thao, T. T. P. (2/2025). Mathematics problem-solving research in high school education: Trends and insights from the Scopus database (1983-2023). *European Journal of Science and Mathematics Education*, 13(2), 77-89. <https://doi.org/10.30935/scimath/16038> (Scopus Q3) (ISSN: 2301-251X)

TÀI LIỆU THAM KHẢO

A. Tài liệu tham khảo tiếng Việt

1. Ammone Phomphiban. (2022), *Dạy học Đại số ở trường trung học phổ thông nước Cộng hòa Dân chủ Nhân dân Lào theo hướng phát triển năng lực mô hình hóa toán học cho học sinh* [Luận án tiến sĩ], Đại học Sư phạm Thái Nguyên.
2. Bộ Giáo dục và Đào tạo. (2015), *Tài liệu tập huấn PISA và các dạng câu hỏi do OECD phát hành lĩnh vực toán học*, Hà Nội.
3. Bộ Giáo dục và Đào tạo. (2018), *Chương trình giáo dục phổ thông môn Toán (Ban hành kèm theo Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT ngày 26/12/2018 của Bộ trưởng Bộ GD&ĐT)*.
4. Đào Tam, Lê Hiền Dương. (2008), *Phát triển tư duy toán học cho HS THPT*, NXB Giáo dục.
5. Hoàng Chúng. (1980), *Phân tích hoạt động giải bài toán*, Nhà xuất bản Giáo dục.
6. Hoàng Hoà Bình. (2015), "Năng lực và đánh giá theo năng lực", *Tạp chí Khoa học - Trường Đại học Sư phạm TP.HCM*, 6(71), 21-32.
7. Her Chongmouayang. (2021), *Tổ chức thực hành dạy học trong đào tạo giáo viên Toán Trung học phổ thông ở nước Cộng hòa Dân chủ Nhân dân Lào* [Luận án tiến sĩ], Đại học Quốc gia Hà Nội.
8. Jab Vongthavy. (2014), *Vận dụng một số phương pháp dạy học nhằm tích cực hóa hoạt động học tập của sinh viên trong dạy học Giải tích ở trường Cao đẳng Sư phạm nước Cộng hòa Dân chủ Nhân dân Lào* [Luận án tiến sĩ], Đại học Quốc gia Hà Nội.
9. Khambau Sangouantrichan. (1991), *Vận dụng quan điểm hoạt động và phân hoá đối tượng học sinh trong việc cải tiến phương pháp dạy học Toán thông qua chủ đề phương trình ở lớp cuối cấp sơ trung bậc phổ thông nước Cộng hòa Dân chủ Nhân dân Lào* [Luận án tiến sĩ], Đại học Quốc gia Hà Nội.
10. Khamkhong Sibouakham. (2010), *Khai thác các phương pháp dạy học nhằm tích cực hóa hoạt động học tập Đại số và Giải tích 10 của học sinh THPT nước Cộng hòa Dân chủ Nhân dân Lào* [Luận án tiến sĩ], Đại học Quốc gia Hà Nội.
11. Lương Việt Thái, Nguyễn Hồng Thuận, Phạm Thanh Tâm. (2011), *Phát triển Chương trình giáo dục phổ thông theo định hướng phát triển năng lực người học*. Đề tài khoa học và công nghệ cấp Bộ, mã số: B2008-37-52 TĐ, Viện Khoa học Giáo dục Việt Nam.

12. Mai Thị Thanh Huyền, Đinh Thành Tuấn. (2022), "Một số biện pháp PT NLGQVĐ toán học cho HS THPT trong dạy học chủ đề Nguyên hàm - tích phân (Giải tích 12)", *Tạp chí Giáo dục*, 22(22), 1-6.
13. Nguyễn Ái Quốc, Trương Hải Châu, Trần Liễu Đại Phúc. (2025), "Dạy học giải các bài toán chủ đề Đạo hàm (Toán 11) nhằm PT NLGQVĐ toán học cho HS", *Tạp chí Giáo dục*, 25(7), 17-22.
14. Nguyễn Bá Kim. (2002), *Những vấn đề cơ bản của lý luận dạy học toán*, NXB Giáo dục.
15. Nguyễn Bá Kim. (2015), *Phương pháp dạy học môn Toán*, NXB Đại học Sư phạm.
16. Nguyễn Cảnh Toàn, Lê Hải Yến. (2011), *Xã hội học tập suốt đời và các kỹ năng tự học*, Nhà xuất bản Dân trí.
17. Nguyễn Công Khanh. (2014), "Dạy học theo định hướng phát triển năng lực trong chương trình giáo dục phổ thông sau năm 2015", *Tạp chí Khoa học Giáo dục*, số 105, 1-3.
18. Nguyễn Công Khanh. (2016), "PT NLGQVĐ trong dạy học Toán ở trường phổ thông", *Tạp chí Giáo dục*, số 373.
19. Nguyễn Cường, & Bernd Meier. (2010), *Một số vấn đề chung về đổi mới phương pháp dạy học ở trường trung học phổ thông*, Bộ Giáo dục và Đào tạo.
20. Nguyễn Hữu Châu. (2012), "Giải quyết vấn đề trong môn Toán - xu hướng nghiên cứu và thực tiễn dạy học", *Tạp chí Khoa học Giáo dục*, 87-T12, 6-9, 46.
21. Nguyễn Hữu Thanh Tuấn. (2002), *Bồi dưỡng năng lực phát hiện và giải quyết vấn đề cho HS THCS thông qua dạy học các khái niệm Đại số sơ cấp* [Luận án tiến sĩ], Viện Khoa học Giáo dục Việt Nam.
22. Nguyễn Lăng Bình (Chủ biên), Đỗ Hương Trà. (2020), *Dạy và học tích cực - Một số phương pháp và kỹ thuật dạy học* (In lần thứ sáu), NXB Đại học Sư phạm, Vĩnh Phúc.
23. Nguyễn Ngọc Duy. (2023), "Vận dụng dạy học giải quyết vấn đề phối hợp với bài tập định hướng năng lực trong dạy học hóa học", *Tạp chí Khoa học - Đại học Tây Bắc*, 28, 36-47.
24. Nguyễn Ngọc Giang, Nguyễn Huy Thao, Phạm Huyền Trang, Nguyễn Thị Nga, Dương Minh Tới. (2024), "Dạy học ứng dụng định lý Sin vào giải các bài toán thực tiễn nhằm phát triển năng lực GQVĐTH cho HS THPT", *Tạp chí Giáo dục*, 24(3), 19-23.

25. Nguyễn Ngọc Hà, Nguyễn Văn Thái Bình. (2020), "PT NLGQVĐ toán học trong dạy học giải phương trình bằng phương pháp vector ở trường THPT", *Tạp chí Giáo dục*, số đặc biệt Kì 1 (5/2020), 98-104.
26. Nguyễn Tiến Đà. (2024), "Quan điểm toán học hóa trong lý thuyết giáo dục toán thực (RME) và sự vận dụng trong dạy học giải tích cho HS THPT", *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Hồng Đức*, 63.
27. Nguyễn Văn Cường, Bernd Meier. (2010), *Một số vấn đề chung về đổi mới phương pháp dạy học ở trường trung học phổ thông*, Bộ Giáo dục và Đào tạo.
28. Nguyễn Anh Tuấn. (2002), "Dạy học giải quyết vấn đề trong môn Toán ở trường phổ thông", *Tạp chí Giáo dục*, (56), 12-15.
29. One Sophida. (2020), *Using materials by module in teaching maths-teaching methodology module for maths students at Lao teacher training colleges* [Luận án tiến sĩ], Đại học Quốc gia Hà Nội.
30. Outhay Banavong. (2010), *Quan điểm về hoạt động dạy học Toán ở trường phổ thông, đổi mới phương pháp dạy học, nội dung chương trình và thực trạng dạy học Toán lớp 6 ở trường phổ thông tại nước Cộng hòa Dân chủ Nhân dân Lào* [Luận án tiến sĩ], Đại học Quốc gia Hà Nội.
31. Pathoumma, L., & Trinh. (2024), "Thực trạng dạy học toán ở Lào và khả năng vận dụng học tập giải quyết vấn đề", *Kỷ yếu hội thảo Khoa học Giáo dục Toán*, Trường ĐHSP - ĐH Thái Nguyên.
32. Phạm Kim Chung. (2017), *Vận dụng dạy học giải quyết vấn đề theo tiếp cận PISA trong dạy học vật lý ở trường THPT*, Trường Đại học Giáo dục - ĐHQG Hà Nội. Truy cập từ http://vjes.vnies.edu.vn/sites/default/files/143_2017-37-42.pdf
33. Phạm Văn Hoàn, Nguyễn Gia Cốc, & Trần Thúc Trình. (1981), *Giáo dục học môn Toán*, NXB Giáo dục.
34. Phan Anh Tài. (2014), "Bàn về NLGQVĐ trong dạy học toán theo định hướng phát triển năng lực", *Tạp chí Giáo dục*, (339), 24-27.
35. Phan Anh Tài. (2014), *Đánh giá NLGQVĐ của HS trong dạy học Toán 11 THPT* [Luận án tiến sĩ], Trường Đại học Vinh.

36. Phan Thị Tình. (2020), "Một số biện pháp PT NLGQVĐ cho HS THPT trong dạy học chủ đề Tổ hợp và xác suất (Đại số và Giải tích 11)", *Tạp chí Giáo dục*, số đặc biệt Kì 2 (5/2020), 72-75.
37. Polya, G. (1977), *Giải bài toán như thế nào?* (Bản dịch tiếng Việt), NXB Giáo dục.
38. Polya, G. (2010), *Sáng tạo toán học*, NXB Giáo dục Việt Nam.
39. Somchay Songsamayvong. (2023), *Dạy học môn Toán lớp 11 ở nước CHDCND Lào theo hướng rèn luyện các hoạt động trí tuệ cho học sinh* [Luận án tiến sĩ], Đại học Quốc gia Hà Nội.
40. Thịnh Thị Bạch Tuyết. (2016), *Dạy học Giải tích ở trường THPT theo hướng bồi dưỡng NLGQVĐ thông qua trang bị một số thủ pháp hoạt động nhận thức cho HS* [Luận án tiến sĩ], Viện Khoa học Giáo dục Việt Nam.
41. Trần Bá Hoành. (2017), "Dạy học định hướng năng lực - Một số vấn đề lý luận và thực tiễn", *Tạp chí Khoa học Giáo dục*, 138, 7-11.
42. Trần Cường, Lưu Bá Thắng. (2019), "Một số đề xuất dạy học nguyên hàm - tích phân ở trường THPT theo định hướng phát triển năng lực", *Khoa Toán Tin Giáo dục - Trường ĐHSP Hà Nội*, 64(9), 141-149.
43. Trần Kiều. (2014), "Bàn về đổi mới giáo dục ở Việt Nam", *Tạp chí Khoa học Giáo dục*, 10(2), 5-15.
44. Trần Minh Mẫn. (2019), "Xây dựng thang đánh giá NLGQVĐ thực tiễn của HS trong dạy học môn Toán ở THCS", *Tạp chí Giáo dục*, số 463 (kì 1 - 7/2019), 35-39.
45. Trần Thị Phương Dung. (2024), "PT NLGQVĐ cho HS tiểu học thông qua hoạt động STEM trong dạy học nội dung Âm thanh ở môn Khoa học 4", *Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ*, 60, 119-128.
46. Trần Thị Quỳnh Trang. (2019), "Thiết kế bài tập lượng giác 11 theo hướng mở và rèn luyện NLGQVĐ cho HS", *Tạp chí Giáo dục*, 450, 63-67.
47. Trần Thị Quỳnh Trang. (2023), *Năng lực hợp tác giải quyết vấn đề của HS trung học cơ sở* [Luận án tiến sĩ], Viện Khoa học Giáo dục Việt Nam.
48. Trần Thúc Trình. (2007), "Về việc dạy học suy nghĩ và dạy học bộ óc", *Tạp chí Giáo dục*, 155, 12-15.
49. Từ Đức Thảo. (2011), *Bồi dưỡng năng lực phát hiện và giải quyết vấn đề cho HS THPT trong dạy học Hình học* [Luận án tiến sĩ], Trường Đại học Vinh.

50. Vongsy Phommanichan. (2024), *Rèn luyện kỹ năng hợp tác giải quyết vấn đề cho HS trong dạy học Đại số và Giải tích lớp 12 tại nước CHDCND Lào* [Luận án tiến sĩ], Đại học Sư phạm Thái Nguyên.
51. Vũ Quốc Chung. (2016), *Phát triển chương trình giáo dục phổ thông theo định hướng năng lực*, NXB Giáo dục Việt Nam.
52. Vũ Dương Thảo. (2022), *PT NLGQVĐ cho HS qua dạy học Toán ở trường phổ thông*, NXB Đại học Sư phạm Hà Nội.
53. Đỗ Đức Thái (Tổng chủ biên), Nguyễn Sơn Hà, Phạm Sỹ Nam, Vũ Đình Phụng, Nguyễn Thị Kim Sơn, & Trần Quang Vinh. (2020), *Dạy học phát triển năng lực môn Toán THPT*, NXB Đại học Sư phạm.
54. Xaysy Linphitham. (2017), *Phát triển năng lực dạy học cho sinh viên ngành sư phạm Toán tại Trường Đại học Quốc gia Lào thông qua hướng dẫn dạy học những nội dung cụ thể môn Toán* [Luận án tiến sĩ], Đại học Quốc gia Hà Nội.

B. Tài liệu tham khảo tiếng Anh

55. Amoirudder C (2006), *Problem solving: Case studies investigating the strategies by secondary American and Singaporean students*, Dissertation submitted to the Department of Middle and Secondary Education.
56. Artigue M Houdement C (2007), "Problem solving in France: Didactic and curricular perspectives", *ZDM - The International Journal on Mathematics Education*, 39(5-6), 365-382. <https://doi.org/10.1007/s11858-007-0048-x>.
57. Azizah N I Roza Y Kartini K (2024), "Development of electronic teaching materials based on contextual teaching and learning (CTL) approach to improve high school students' mathematical problem-solving skills", *Jurnal Paedagogy*, 11(3), 637-646. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1317/1/012131>.
58. Brookhart S M (2018), *How to create and use rubrics for formative assessment and grading* (2nd ed.), ASCD, Alexandria, VA.
59. Cai J Nie B (2007), "Problem solving in Chinese mathematics education: Research and practice", *ZDM - The International Journal on Mathematics Education*, 39(5-6), 459-473. <https://doi.org/10.1007/s11858-007-0042-3>.

60. Carraher D W Schliemann A D (2002), "Is everyday mathematics truly relevant to mathematics education?", *Everyday and Academic Mathematics in the Classroom*, 11, 131-153.
61. Chounlamany K (2014), "School education reform in Lao PDR: Good intentions and tensions?", *Revue Internationale d'éducation de Sèvres*, HS-2. <https://doi.org/10.4000/ries.3766>.
62. Dagyar M Demirel M (2015), "Effects of problem-based learning on academic achievement: A meta-analysis study", *Egitim ve Bilim - Education and Science*, 40(181), 139-157.
63. Doorman M Drijvers P Dekker T van den Heuvel-Panhuizen M de Lange J Wijers M (2007), "Problem solving as a challenge for mathematics education in The Netherlands", *ZDM - The International Journal on Mathematics Education*, 39(5-6), 405-418. <https://doi.org/10.1007/s11858-007-0043-2>.
64. Dung T M Bao P M (2017), "Vietnamese students' problem-solving skills in learning about error of measurements", *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 12(3), 463-474. <https://doi.org/10.29333/iejme/625>.
65. Greiff S Holt D Funke J (2013), "Perspectives on problem solving in cognitive research and educational assessment: Analytical, interactive, and collaborative problem solving", *Journal of Problem Solving*, 5(1), 71-91.
66. Hmelo-Silver C (2004), "Problem-based learning: What and how do students learn?", *Educational Psychology Review*, 16(3), 235-266.
67. Holubnycha L Kuznetsova O Demchenko D (2024), "History of problem-solving teaching and learning evolution", *History of Science and Technology*, 14(1), 64-84. <https://doi.org/10.32703/2415-7422-2024-14-1-64-84>.
68. Isoda M (2011), *Japanese lesson study and problem solving approach*, Paper presented at APEC-Khon Kaen International Symposium 2011.
69. Jonassen D H (2000), "Toward a design theory of problem solving", *Educational Technology Research and Development*, 48(4), 63-85.
70. Jonsson A Svingby G (2007), "The use of scoring rubrics: Reliability, validity and educational consequences", *Educational Research Review*, 2(2), 130-144. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2007.05.002>.

71. Kaur B (2014), "Mathematics education in Singapore", In S Li et al. (Eds.), *Mathematics education in different cultural traditions - A comparative study of East Asia and the West* (pp. 21-39), Springer, Berlin.
72. Larraín A Kaiser G (2022), "Using data analytics for understanding students' problem-solving processes in technology-rich environments", *Educational Technology & Society*, 25(1), 77-89.
73. Lesh R Zawojewski J (2007), "Problem solving and modeling", In F Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 763-804), Information Age, Charlotte, NC.
74. Lester F K (1994), "Musings about mathematical problem-solving research: 1970-1994", *Journal for Research in Mathematics Education*, 25(6), 660-675.
75. Liljedahl P Santos-Trigo M Malaspina U Bruder R (2016), "Problem solving in mathematics education", In *ICMI Study 23: International Handbook of Mathematics Education*, pp. 1-39. https://doi.org/10.1007/978-3-319-40730-2_1.
76. Lim C S et al. (1999), "Educators' attitudes towards problem solving in mathematics", *Proceedings of the MERA-ERA Joint Conference*, Malaysia.
77. Lobanova T Shunin Y (2008), "Competence-based education: A common European strategy", *Computer Modelling and New Technologies*, 12(2), 45-65.
78. Mayer R E (1992), *Thinking, problem solving, cognition* (2nd ed.), W. H. Freeman, New York.
79. Moskal B M (2000), "Scoring rubrics: What, when and how?", *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 7(3), 1-7. <https://doi.org/10.7275/a5vq-7q66>.
80. Murni D Helma Mirna (2019), "Validity and practicality of calculus teaching materials based on integrated ICT contextual problems to improve students' problem solving skills", *Journal of Physics: Conference Series*, 1317(1), 012131. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1317/1/012131>.
81. National Council of Teachers of Mathematics (2000), *Principles and standards for school mathematics*, NCTM, Reston, VA.
82. Nguyen N G Nguyen T T (2021), "Training and developing the ability to predict and solve problems through the teaching of finding and correcting mistakes of real

- problems in Vietnam", *Universal Journal of Educational Research*, 9(5), 1072-1082. <https://doi.org/10.13189/ujer.2021.090520>.
83. Niss M (2003), "Mathematical competencies and the learning of mathematics: The Danish KOM project", *3rd Mediterranean Conference on Mathematical Education*, Athens, 115-124.
 84. OECD (2002), *Definition and selection of competencies: Theoretical and conceptual foundation*, OECD Publishing, Paris.
 85. OECD (2003), *The definition and selection of key competencies: Executive summary*, OECD Publishing, Paris. <https://www.oecd.org/education/skills-beyond-school/definitionandselectionofcompetenciesdeseco.htm>.
 86. OECD (2003), *Problem solving for tomorrow's world: First measures of cross-curricular competencies*, OECD Publishing, Paris.
 87. OECD (2014), *PISA 2012 results: Creative problem solving (Volume V): Students' skills in tackling real-life problems*, OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/9789264208070-en>.
 88. Rajkumar R Hema G (2019), "Factors affecting mathematical problem-solving competence of undergraduate students in facing competitive examinations", *International Journal of Research in Humanities, Arts and Literature*, 7(2), 319-328.
 89. Sadler D R (2009), "Indeterminacy in the use of preset criteria for assessment and grading", *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 34(2), 159-179. <https://doi.org/10.1080/02602930801956059>.
 90. Samritin Nur Kamid I Prahutama A (2023), "Students' perseverance in mathematical problem-solving: The impact of teaching and learning", *Journal on Mathematics Education*, 14(1), 157-174.
 91. Santos-Trigo M (2024), "Problem solving in mathematics education: Tracing its foundations and current research-practice trends", *ZDM - Mathematics Education*, 56(2), 211-222. <https://doi.org/10.1007/s11858-024-01578-8>.
 92. Santos-Trigo M Reyes-Rodriguez A (2016), "The use of digital technology in finding multiple paths to solve and extend an equilateral triangle task", *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 47(1), 58-81.

93. Schoenfeld A H (1985), *Mathematical problem solving*, Academic Press, Orlando, FL.
94. Schoenfeld A H (2013), "Reflections on problem solving theory and practice", *The Mathematics Enthusiast*, 10(1-2), 9-34.
95. Sembiring R Hadi S Dolk M (2008), "Reforming mathematics education in Indonesia", *ZDM - The International Journal on Mathematics Education*, 40(6), 927-939.
96. Shongwe B (2024), "Effects of integrating STEM and PBL on students' attitudes toward mathematics", *International Journal of STEM Education*, 11(1), 5.
97. Tillema H Leenknecht M Segers M (2010), "Assessing assessment quality: Criteria for quality assurance in design of (peer) assessment for learning - A review of research studies", *Studies in Educational Evaluation*, 36(4), 125-132.
98. Törner G Schoenfeld A Reiss K (2007), "Research on problem solving in Europe", *ZDM - The International Journal on Mathematics Education*, 39(5-6), 353-372.
99. Tuong H Nam P Hau N Tien V Lavicza Z Houghton T (2023), "Utilizing STEM-based practices to enhance mathematics teaching in Vietnam: Developing students' real-world problem solving and 21st century skills", *Journal of Technology and Science Education*, 13(1), 73-91. <https://doi.org/10.3926/jotse.1790>.
100. Trung D N Hong B V (2023), "Assessment of math problem solving ability of high school students: A case study in Vietnam", *EPH - International Journal of Educational Research*, 7(2), 1-7. <https://doi.org/10.53555/ephijer.v7i2.84>.
101. UNICEF Lao PDR (2018), *Education: Every child has the right to go to school and learn*, <https://www.unicef.org/laos/education>, ngày 15/7/2024.
102. Weinert F E (2001), "Concept of competence: A conceptual clarification", Hogrefe & Huber Publishers, Göttingen.
103. Wildgans-Lang G et al. (2020), "Fostering students' exploratory behavior in geometry through dynamic geometry software", *International Journal of Science and Mathematics Education*, 18(7), 1251-1272.

C. Tài liệu tham khảo Lào

104. Bộ Giáo dục và Thể thao Lào. (2015), *Tầm nhìn 2030, chiến lược đến năm 2025 và kế hoạch phát triển Giáo dục và Thể thao 5 năm lần thứ VIII (2015-2020)*, Nhà xuất bản European Union, Viêng Chăn.
105. Bộ Giáo dục và Thể thao Lào. (2019), *Sách giáo khoa Toán lớp 11 - Trung học phổ thông*, NXB Giáo dục, Viêng Chăn.
106. Bộ Giáo dục và Thể thao Lào. (2019), *Chương trình giáo dục phổ thông cấp trung học phổ thông môn Toán*, NXB Giáo dục, Viêng Chăn.
107. Bộ Giáo dục và Thể thao Lào. (2021), *Chiến lược phát triển giáo dục và thể thao giai đoạn 2021-2030*, NXB Giáo dục, Viêng Chăn.
108. Bộ Giáo dục và Thể thao Lào. (2022), *Kế hoạch phát triển giáo dục và thể thao 5 năm lần thứ IX (2021-2025)*, NXB Giáo dục, Viêng Chăn.

PHỤ LỤC

PHỤ LỤC 1. PHIẾU XIN Ý KIẾN GV DẠY TOÁN THPT

Để cung cấp những thông tin về thực trạng, nguyên nhân và giải pháp phát triển năng lực giải quyết vấn đề (NLGQVĐ) của học sinh trong dạy học môn Toán. Thầy (cô) vui lòng cho biết ý kiến về các vấn đề dưới đây.

Trân trọng cảm ơn!

PHẦN A. THÔNG TIN CHUNG

1. Họ và tên (có thể ghi tắt):
2. Giới tính: ☐ Nam ☐ Nữ
3. Tuổi:
4. Trường:
5. Số năm giảng dạy môn Toán:
6. Khối/lớp đang giảng dạy:
7. Đã từng được tập huấn về dạy học định hướng năng lực? ☐ Có ☐ Không

PHẦN B. NHẬN THỨC VỀ NLGQVĐ

(Đánh dấu (✓) vào một mức phù hợp nhất: 1 = Hoàn toàn không đồng ý; 2 = Không đồng ý; 3 = Phân vân; 4 = Đồng ý; 5 = Hoàn toàn đồng ý)

1. Tôi hiểu rõ khái niệm về NLGQVĐ trong dạy học Toán. (1) (2) (3) (4) (5)
2. Việc phát triển NLGQVĐ có vai trò quan trọng trong nâng cao chất lượng dạy học Giải tích. (1) (2) (3) (4) (5)
3. NLGQVĐ giúp học sinh vận dụng Toán vào thực tế tốt hơn. (1) (2) (3) (4) (5)
4. Tôi tự tin trong việc hướng dẫn học sinh phát triển NLGQVĐ. (1) (2) (3) (4) (5)
5. Việc phát triển NLGQVĐ cần được tích hợp vào mọi hoạt động giảng dạy Toán. (1) (2) (3) (4) (5)

PHẦN C. HÌNH THỨC VÀ CÔNG CỤ ĐÁNH GIÁ

1. Hình thức đánh giá biểu hiện NLGQVĐ của HS (có thể chọn nhiều):

- ☐ Bài kiểm tra viết, chấm điểm
- ☐ Quan sát học sinh trên lớp và ghi nhận xét
- ☐ Đặt câu hỏi để chấm điểm bài làm
- ☐ Giao bài tập thực hành cho cá nhân/nhóm

- ☐ Đánh giá sản phẩm sáng tạo của học sinh
- ☐ Hình thức khác (ghi rõ):

2. Công cụ đánh giá biểu hiện NLGQVĐ của HS (có thể chọn nhiều):

- ☐ Đề kiểm tra viết
- ☐ Kiểm tra miệng
- ☐ Phiếu học tập
- ☐ Vở bài tập
- ☐ Bảng tiêu chí (rubric)
- ☐ Công cụ khác (thuyết trình nhóm, sản phẩm dự án nhỏ, trao đổi trực tuyến...):

3. Khi chấm bài kiểm tra của HS, thầy/cô thường:

- ☐ Chỉ chấm điểm, không nhận xét
- ☐ Chấm điểm kèm nhận xét ngắn gọn (Giỏi/Khá/Trung bình...)
- ☐ Chấm điểm kèm nhận xét chi tiết (ưu, nhược điểm cụ thể của HS)

PHẦN D. NGUYÊN NHÂN ẢNH HƯỞNG

1. Trong quá trình giảng dạy Giải tích, thầy/cô có gặp khó khăn gì khi thiết kế và tổ chức hệ thống tình huống có vấn đề (THCVĐ) nhằm phát triển NLGQVĐ cho HS?
.....
2. Thầy/cô có thường xuyên khai thác các lời giải sai hoặc chưa đầy đủ của HS để rèn luyện NLGQVĐ cho các em không? Nếu không, nguyên nhân là gì?
.....
3. Thầy/cô có gặp khó khăn gì khi ứng dụng công nghệ thông tin và truyền thông để hỗ trợ HS giải quyết tình huống có vấn đề trong dạy học Giải tích? (ví dụ: thiếu thiết bị, thiếu kỹ năng, thiếu phần mềm phù hợp...)
.....
4. Theo thầy/cô, những hỗ trợ nào (về tài liệu, bồi dưỡng chuyên môn, cơ sở vật chất, CNTT...) là cần thiết để thực hiện hiệu quả ba hướng trên?
.....
5. Theo thầy/cô, còn yếu tố khách quan nào khác cản trở việc phát triển NLGQVĐ cho HS?

-
6. Theo thầy/cô, những yếu tố từ phía HS ảnh hưởng nhiều nhất đến việc phát triển NLGQVĐ ?
-

PHẦN E. GIẢI PHÁP/ĐỀ XUẤT

(Đánh dấu (✓) vào một mức phù hợp nhất: 1 = Hoàn toàn không đồng ý; 2 = Không đồng ý; 3 = Phân vân; 4 = Đồng ý; 5 = Hoàn toàn đồng ý)

1. Cần tổ chức dạy học bằng hệ thống THCVĐ để phát triển NL GQVĐ cho HS trong dạy học Giải tích. (1) (2) (3) (4) (5)
2. Cần khai thác lời giải bài toán có chứa sai lầm/chưa đầy đủ để rèn NL GQVĐ cho HS. (1) (2) (3) (4) (5)
3. Cần tổ chức cho HS giải quyết các THCVĐ với sự hỗ trợ của CNTT và truyền thông. (1) (2) (3) (4) (5)
4. Cần tăng cường đào tạo, bồi dưỡng chuyên môn cho GV về phương pháp dạy học hiện đại. (1) (2) (3) (4) (5)

PHẦN F. CÂU HỎI MỞ BỔ SUNG ĐỂ LIÊN KẾT KHẢO SÁT HS/ĐỐI CHIẾU DỮ LIỆU

1. Theo thầy/cô, HS của thầy/cô hiện đang ở mức nào về NLGQVĐ ? (mô tả ngắn gọn)

.....

2. Thầy/cô đã từng cho HS tự đánh giá năng lực giải quyết vấn đề của mình chưa? Nếu có, kết quả ra sao?

.....

PHỤ LỤC 2. PHIẾU KHẢO SÁT HỌC SINH

Phiếu khảo sát này nhằm thu thập ý kiến của em về việc học tập môn Toán (phần Giải tích). Không có câu trả lời đúng hay sai. Em hãy chọn phương án phù hợp nhất với bản thân. Kết quả chỉ phục vụ nghiên cứu, không ảnh hưởng đến điểm số của em. Xin cảm ơn sự hợp tác của em!

Phần A. Thông tin chung

1. Trường:
2. Lớp:
3. Giới tính: ☐ Nam ☐ Nữ
4. Học lực Toán học kỳ I: ☐ Giỏi ☐ Khá ☐ Trung bình ☐ Yếu

Phần B. Đánh giá các biểu hiện của năng lực giải quyết vấn đề

Với mỗi câu, em hãy chọn một trong ba mức độ:

- + Mức 1 (Cơ bản): Em chưa làm được hoặc làm sai.
- + Mức 2 (Đạt): Em có thể làm được một phần, còn thiếu chính xác.
- + Mức 3 (Thành thạo): Em làm được đầy đủ, chính xác và rõ ràng.

1. Khi gặp một bài toán Giải tích, em có xác định được vấn đề cần giải quyết không?
☐ Mức 1 ☐ Mức 2 ☐ Mức 3
2. Em có thể đề xuất hoặc lựa chọn giải pháp phù hợp để giải quyết bài toán không?
☐ Mức 1 ☐ Mức 2 ☐ Mức 3
3. Em có thực hiện được giải pháp và trình bày lời giải một cách rõ ràng, hợp lý không?
☐ Mức 1 ☐ Mức 2 ☐ Mức 3
4. Sau khi làm xong, em có biết cách kiểm tra, đánh giá lại và khái quát/vận dụng kiến thức vào bài toán khác không?
☐ Mức 1 ☐ Mức 2 ☐ Mức 3

Phần C. Các hoạt động học tập liên quan đến giải quyết vấn đề

5. Em thường gặp khó khăn nhất ở khâu nào khi giải một bài toán Giải tích?
☐ Hiểu đề, phân tích dữ kiện
☐ Xác định vấn đề
☐ Lựa chọn phương pháp giải
☐ Thực hiện và trình bày

- ☐ Kiểm tra, đánh giá và vận dụng
6. Em thường xuyên có thói quen nào sau đây khi học Toán? (có thể chọn nhiều đáp án)
- ☐ Liên hệ bài toán hiện tại với dạng toán đã học trước
- ☐ Lập kế hoạch các bước giải trước khi làm
- ☐ Kiểm tra lại kết quả sau khi làm xong
- ☐ Tự sửa chữa khi phát hiện sai sót
7. Khi gặp bài toán khó, em thường:
- ☐ Né tránh, bỏ qua
- ☐ Cố gắng giải nhưng còn lúng túng
- ☐ Tìm cách thảo luận với bạn bè/ hỏi thầy cô
- ☐ Hứng thú tìm tòi, thử nhiều cách giải

Phần D. Đánh giá hoạt động giảng dạy và đánh giá của giáo viên

8. Theo em, giáo viên có đánh giá các biểu hiện năng lực giải quyết vấn đề của em trong quá trình học Toán không?
- ☐ Có ☐ Không ☐ Không rõ
9. Giáo viên thường đánh giá em trong bối cảnh nào? (chọn tối đa 2)
- ☐ Khi trả lời câu hỏi/thảo luận trên lớp
- ☐ Khi làm bài tập trong tiết học
- ☐ Khi làm bài kiểm tra 15 phút, 1 tiết
- ☐ Khi làm bài kiểm tra học kỳ
- ☐ Khi thực hiện bài tập nhóm/dự án
- ☐ Khi làm bài tập về nhà
10. Giáo viên thường xuyên đưa ra nhận xét cho em ở mức độ nào?
- ☐ Thường xuyên ☐ thỉnh thoảng ☐ Không bao giờ
11. Nội dung nhận xét của giáo viên chủ yếu tập trung vào:
- ☐ Kết quả làm bài
- ☐ Thái độ học tập
- ☐ Động viên, khuyến khích

- ☐ Góp ý về năng lực và định hướng cải thiện

Phần E. Yếu tố ảnh hưởng và mong muốn

12. Theo em, yếu tố nào ảnh hưởng nhiều nhất đến việc phát triển NLGQVĐ của em trong môn Giải tích?

- ☐ Phương pháp giảng dạy của GV

- ☐ Tài liệu học tập (SGK, tài liệu tham khảo, phiếu học tập...)

- ☐ Bài tập thực hành

- ☐ Khác:

13. Em mong muốn điều gì để học tốt Giải tích hơn và phát triển năng lực giải quyết vấn đề?

- ☐ GV giảng chậm hơn, giải thích kỹ hơn

- ☐ Được cung cấp nhiều bài tập thực hành hơn

- ☐ Được học nhiều bài toán thực tế hơn

- ☐ Được hướng dẫn cách tự kiểm tra, sửa lỗi

- ☐ Khác:

PHỤ LỤC 3. GIÁO ÁN THỰC NGHIỆM 1

BÀI 19: GIỚI HẠN VÀ ĐẠO HÀM CỦA HÀM SỐ MŨ (4 TIẾT)

Tiết 1: Giới hạn của hàm số mũ.

Mục tiêu: HS nhận biết và giải thích được giới hạn của hàm số mũ, đồng thời tính được một số giới hạn bằng cách sử dụng các phép toán trên giới hạn.

Tiết 2: Đạo hàm của hàm số mũ.

Mục tiêu: HS nhận biết được khái niệm đạo hàm của hàm số mũ và sử dụng được các công thức để tính đạo hàm.

Tiết 3: Khảo sát và ứng dụng hàm số mũ.

Mục tiêu: HS giải được bài toán khảo sát và vẽ đồ thị của hàm số mũ, giải quyết được một số vấn đề thực tiễn.

Tiết 4: Luyện tập và củng cố.

Mục tiêu: HS hệ thống hóa kiến thức, củng cố kỹ năng giải các bài tập tổng hợp về hàm số mũ

KHBD chi tiết theo từng tiết học

TIẾT 1: GIỚI HẠN CỦA HÀM SỐ MŨ

I. Thiết bị dạy học và học liệu

GV: Máy tính, máy chiếu, bảng phụ, phấn, máy tính cầm tay, phiếu bài tập.

HS: SGK Toán lớp 11, vở ghi, máy tính cầm tay, giấy nháp.

II. Tiến trình dạy học

1. Hoạt động 1: Khởi động - Đặt vấn đề

a) Mục tiêu: Khơi gợi hứng thú, tạo tình huống có vấn đề từ thực tiễn để HS nhận thấy sự cần thiết của việc học giới hạn hàm số mũ.

b) Tổ chức thực hiện:

#Chuyên giao nhiệm vụ: GV trình chiếu một bài toán về sự tăng trưởng dân số: “Giả sử dân số một quốc gia là 10 triệu người và có tốc độ tăng trưởng ổn định 2%/năm. Sau t năm, công thức tính dân số là $P(t) = 10 \cdot (1.02)^t$ (triệu người). Theo các em, dân số sẽ tiến đến giá trị nào nếu thời gian tăng đến vô hạn?” GV yêu cầu HS làm việc cá nhân để tìm ra công thức và sau đó thảo luận nhóm để đưa ra dự đoán.

#Thực hiện nhiệm vụ: HS làm việc độc lập và thảo luận nhóm (3-4 HS) để đưa ra dự đoán và lập luận ban đầu. GV quan sát và gợi ý HS sử dụng máy tính cầm tay để tính $P(t)$ với các giá trị t lớn dần (ví dụ: $t = 10, 50, 100$).

#Sản phẩm: HS đưa ra dự đoán rằng dân số sẽ tăng không giới hạn.

#Kết luận, nhận định: GV nhận xét các dự đoán của HS, chốt lại rằng để trả lời chính xác và chứng minh cho dự đoán đó, chúng ta cần tìm hiểu về giới hạn của hàm số mũ.

2. Hoạt động 2: Hình thành kiến thức

a) Mục tiêu: HS nhận biết và giải thích được giới hạn của hàm số mũ

b) Tổ chức thực hiện:

#Chuyển giao nhiệm vụ:

Nhiệm vụ 1: GV yêu cầu HS thảo luận để tìm giới hạn của hàm số $y = 2^x$ khi $x \rightarrow \infty$ và $x \rightarrow -\infty$. GV gợi ý HS sử dụng máy tính để tính một vài giá trị.

Nhiệm vụ 2: GV yêu cầu HS tìm giới hạn của hàm số $y = \left(\frac{1}{2}\right)^x$ khi $x \rightarrow \infty$ và $x \rightarrow -\infty$.

Thực hiện nhiệm vụ: HS làm việc nhóm, trao đổi và trình bày kết quả. GV quan sát và đặt câu hỏi gợi mở: “Đồ thị của hàm số này có gì đặc biệt khi x rất lớn hoặc rất nhỏ?”

#Sản phẩm: HS đưa ra các kết quả: $\lim_{x \rightarrow \infty} 2^x = \infty$ và $\lim_{x \rightarrow -\infty} 2^x = 0$. HS đưa ra các kết quả: $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{1}{2}\right)^x = 0$ và $\lim_{x \rightarrow -\infty} \left(\frac{1}{2}\right)^x = \infty$.

Kết luận, nhận định: GV chốt lại kiến thức: Nếu $a > 1$ thì $\lim_{x \rightarrow \infty} a^x = \infty$ và $\lim_{x \rightarrow -\infty} a^x = 0$. Nếu $0 < a < 1$ thì $\lim_{x \rightarrow \infty} a^x = 0$ và $\lim_{x \rightarrow -\infty} a^x = \infty$.

3. Hoạt động 3: Vận dụng - Luyện tập và củng cố

a) Mục tiêu: HS vận dụng được các quy tắc tính giới hạn của hàm số để giải quyết các bài toán về giới hạn của hàm số mũ.

b) Tổ chức thực hiện:

Chuyển giao nhiệm vụ: GV phát phiếu bài tập với 2-3 bài toán. Ví dụ:

Bài 1: Tìm giới hạn của hàm số $f(x) = \frac{3^x+1}{3^x-1}$ khi $x \rightarrow \infty$.

Bài 2: Tìm giới hạn của hàm số $g(x) = \frac{e^x}{e^x+1}$ khi $x \rightarrow -\infty$.

#Thực hiện nhiệm vụ: HS làm việc độc lập. GV quan sát và gợi ý khi cần thiết.

#Sản phẩm: Lời giải đúng của các bài tập.

#Kết luận, nhận định: GV yêu cầu 1-2 HS lên bảng trình bày. GV nhận xét, sửa lỗi sai và củng cố lại các quy tắc tính giới hạn đã học. GV dặn dò HS chuẩn bị cho tiết học sau về đạo hàm của hàm số mũ.

Trong tiết học này, biện pháp sư phạm chính được sử dụng là Biện pháp 1. Biện pháp này được lồng ghép ngay từ đầu bài học để khơi gợi và dẫn dắt HS vào nội dung kiến thức một cách tự nhiên. Cụ thể:

+ *Hoạt động 1: Đặt vấn đề: GV đã sử dụng một bài toán thực tiễn về tăng trưởng dân số để tạo ra một THCVĐ có ý nghĩa. HS không chỉ học công thức một cách thụ động mà còn được đặt vào một tình huống cần phải giải quyết, đó là tìm ra xu hướng của dân số trong tương lai. Hoạt động này giúp HS kích hoạt NLGQVĐ ngay từ ban đầu.*

+ *Hoạt động 2: Hình thành kiến thức: Mặc dù hoạt động này tập trung vào việc đưa ra kiến thức mới, cách GV đặt vấn đề (yêu cầu HS tự tìm ra giới hạn của các hàm số) cũng là một dạng THCVĐ. HS được thử thách tư duy, dự đoán và kiểm chứng, thay vì chỉ tiếp nhận công thức một cách một chiều. Điều này tạo cơ hội cho HS rèn luyện khả năng suy luận và tự khám phá kiến thức.*

+ *Hoạt động 3: Vận dụng - Luyện tập và củng cố: Các bài toán vận dụng cũng là các vấn đề mà HS cần giải quyết. Việc này giúp củng cố kiến thức và kỹ năng giải quyết các vấn đề toán học liên quan đến giới hạn của hàm số mũ.*

Tiết 2: Đạo hàm của hàm số mũ

I. Thiết bị dạy học và Học liệu

GV: Máy tính, máy chiếu, bảng phụ, phấn, máy tính cầm tay, phiếu bài tập.

HS: SGK Toán lớp 11, vở ghi, máy tính cầm tay, giấy nháp.

II. Tiến trình Dạy học

1. Hoạt động 1: Khởi động - Ôn tập

a) Mục tiêu: Ôn lại kiến thức về giới hạn của hàm số mũ và dẫn dắt vào bài mới.

b) Tổ chức thực hiện:

#Chuyển giao nhiệm vụ: GV đặt câu hỏi kiểm tra bài cũ: Tính $\lim_{x \rightarrow \infty} 3^x$ và $\lim_{x \rightarrow -\infty} \left(\frac{1}{5}\right)^x$

#Thực hiện nhiệm vụ: HS trả lời nhanh. GV nhận xét.

#Kết luận, nhận định: GV dẫn dắt: “Chúng ta đã biết giới hạn của hàm số mũ. Vậy còn tốc độ thay đổi tức thời của nó thì sao? Để tìm hiểu điều này, chúng ta sẽ đi vào nội dung đạo hàm của hàm số mũ.

2. Hoạt động 2: Hình thành kiến thức

a) Mục tiêu: HS tìm ra và ghi nhớ công thức đạo hàm của hàm số mũ.

b) Tổ chức thực hiện:

#Chuyển giao nhiệm vụ:

GV đặt một Tình huống có vấn đề (THCVD) từ định nghĩa đạo hàm: “Sử dụng định nghĩa đạo hàm, hãy chứng minh rằng đạo hàm của hàm số $y = e^x$ là $y' = e^x$

HS sẽ gặp khó khăn khi tính giới hạn $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{e^{x+\Delta x} - e^x}{\Delta x}$.

GV sẽ gợi ý bằng cách biến đổi giới hạn thành $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} e^x \cdot \frac{e^{\Delta x} - 1}{\Delta x}$.

GV cho HS biết trước kết quả là $\lim_{u \rightarrow 0} \frac{e^u - 1}{u} = 1$.

Sau khi HS chấp nhận kết quả này, GV sẽ giới thiệu công thức đạo hàm của hàm số $y = e^x$.

#Thực hiện nhiệm vụ: HS làm việc độc lập và thảo luận nhóm để tìm ra lời giải.

#Sản phẩm: HS ghi nhận công thức $(e^x)' = e^x$.

#Kết luận, nhận định: GV chốt lại công thức và giới thiệu công thức tổng quát hơn: $(a^x)' = a^x \ln a$.

3. Hoạt động 3: Luyện tập và củng cố

a) Mục tiêu: Rèn luyện tư duy phản biện và khả năng tổng hợp kiến thức thông qua việc phân tích những lỗi sai phổ biến và phức tạp hơn trong việc giải các bài toán về hàm số mũ.

b) Tổ chức thực hiện:

#Chuyển giao nhiệm vụ: GV trình chiếu 2 lời giải sai của cùng một bài toán tổng hợp, bao gồm các lỗi HS hay mắc phải nhất: lỗi về đạo hàm hàm hợp, lỗi trong tính toán giới hạn và lỗi trong biến đổi logarit.

Bài toán: Cho hàm số $f(x) = \frac{e^x}{2x+1}$.

Câu hỏi 1: Tính đạo hàm của hàm số.

$$\text{Lời giải sai của HS A: } f'(x) = \frac{e^x(2x+1) - e^x}{(2x+1)^2} = \frac{e^x(2x+1-1)}{(2x+1)^2} = \frac{2xe^x}{(2x+1)^2}$$

(Lỗi: sai công thức đạo hàm của hàm thương).

$$\text{Lời giải sai của HS B: } f'(x) = \frac{e^x(2x+1)-e^x(2)}{(2x+1)^2} = \frac{e^x(2x+1-2)}{(2x+1)^2} = \frac{e^x(2x-1)}{(2x+1)^2}$$

(Lỗi: sai trong việc phân phối dấu và biến đổi biểu thức).

Câu hỏi 2: Viết phương trình tiếp tuyến của đồ thị hàm số tại điểm có hoành độ $x = 0$.

$$\text{Lời giải sai của HS C: } f(0) = \frac{e^0}{2(0)+1} = 1. \quad f'(0) = \frac{e^0(2(0)-1)}{(2(0)+1)^2} = -1.$$

$$\text{Phương trình tiếp tuyến: } y - 1 = -1(x - 0) \Leftrightarrow y = -x + 1.$$

(Lỗi: sử dụng kết quả đạo hàm sai ở trên).

#Thực hiện nhiệm vụ: HS làm việc nhóm để phân tích, chỉ ra và sửa các lỗi sai trong các lời giải của HS A, B, và C. GV đặt câu hỏi gợi mở: Hãy so sánh hai lời giải của HS A và B, em thấy có điểm gì khác biệt? Lời giải nào đúng hơn? Lỗi sai của HS C có liên quan gì đến lỗi sai của HS B không? Các em hãy cùng nhau đưa ra một lời giải đúng hoàn chỉnh cho cả hai câu hỏi.

#Sản phẩm:

Các nhóm chỉ ra được các lỗi sai và đưa ra lời giải đúng cho các câu hỏi:

$$\begin{aligned} \text{Lời giải đúng cho Câu 1: } f'(x) &= \frac{(e^x)'(2x+1)-e^x(2x+1)'}{(2x+1)^2} = \frac{e^x(2x+1)-e^x(2)}{(2x+1)^2} = \\ &= \frac{e^x(2x+1-2)}{(2x+1)^2} = \frac{e^x(2x-1)}{(2x+1)^2}. \end{aligned}$$

Lời giải đúng cho Câu 2:

$$f(0) = \frac{e^0}{2(0)+1} = 1. \quad f'(0) = \frac{e^0(2(0)-1)}{(2(0)+1)^2} = \frac{1(-1)}{1^2} = -1.$$

$$\text{Phương trình tiếp tuyến: } y - 1 = -1(x - 0) \Leftrightarrow y = -x + 1.$$

#Kết luận, nhận định: GV nhận xét và tổng hợp các lỗi sai phổ biến, nhấn mạnh rằng một lỗi sai nhỏ ở bước đầu có thể dẫn đến kết quả sai hoàn toàn ở các bước tiếp theo. GV khuyến khích HS luôn kiểm tra lại các bước tính toán, đặc biệt là các công thức đạo hàm.

Trong tiết học này, biện pháp được áp dụng chủ yếu là 1 và 2, cụ thể:

Biện pháp 1: Áp dụng vào Hoạt động 2: Thay vì chỉ đơn thuần đưa ra công thức, GV đã đặt vấn đề bằng chính định nghĩa đạo hàm, tạo ra một THCVĐ cho HS. Mặc dù HS không thể tự chứng minh hoàn toàn, việc này giúp khơi gợi tư duy, làm cho

việc học công thức trở nên có ý nghĩa hơn, giúp HS hiểu được “công thức này từ đâu mà có”.

Biện pháp 2: Áp dụng vào Hoạt động 3 Việc phân tích lời giải sai không chỉ giúp HS nắm vững công thức mà còn rèn luyện tư duy phản biện và khả năng tự kiểm tra, đánh giá bài làm của mình. HS học được cách nhìn nhận vấn đề từ nhiều khía cạnh, từ đó tránh mắc phải những sai lầm tương tự trong tương lai.

Tiết 3: Khảo sát và ứng dụng hàm số mũ

I. Thiết bị dạy học và học liệu

GV: Máy tính, máy chiếu, bảng phụ, phiếu bài tập, một số ví dụ thực tiễn liên quan đến hàm số mũ (dân số, kinh tế).

HS: SGK Toán lớp 11, vở ghi, máy tính cầm tay, có thể sử dụng máy tính bảng hoặc điện thoại thông minh có cài đặt phần mềm vẽ đồ thị (ví dụ: GeoGebra, Desmos).

II. Tiến trình Dạy học

1. Hoạt động 1: Khởi động - Ôn tập

a) Mục tiêu: Ôn lại kiến thức về đạo hàm của hàm số mũ đã học ở tiết 2, chuẩn bị kiến thức cho việc khảo sát hàm số.

b) Tổ chức thực hiện:

#Chuyển giao nhiệm vụ: GV đặt câu hỏi kiểm tra bài cũ: Tính đạo hàm của hàm số $y = x^2 \cdot e^x$

#Thực hiện nhiệm vụ: Một HS lên bảng trình bày, các HS khác làm vào vở.

#Sản phẩm: HS tính đúng đạo hàm của hàm số đã cho.

#Kết luận, nhận định: GV nhận xét, sửa lỗi sai nếu có, và nhấn mạnh vai trò của đạo hàm trong việc xác định chiều biến thiên của hàm số.

2. Hoạt động 2: Khám phá - Khảo sát và vẽ đồ thị hàm số mũ

a) Mục tiêu: HS tìm hiểu các bước khảo sát hàm số, hiểu rõ mối quan hệ giữa đạo hàm và đồ thị hàm số, và sử dụng ICT để trực quan hóa.

b) Tổ chức thực hiện:

#Chuyển giao nhiệm vụ: GV đưa ra một THCVĐ: “Làm thế nào để biết hàm số $y = e^x$ luôn đồng biến và nằm trên trục hoành mà không cần vẽ đồ thị một cách thủ công?” GV yêu cầu HS thảo luận nhóm và đề xuất các bước để khảo sát hàm số này.

#Thực hiện nhiệm vụ:

HS thảo luận để tìm ra các bước khảo sát hàm số (tập xác định, đạo hàm, chiều biến thiên, giới hạn, tiệm cận).

GV hướng dẫn HS sử dụng phần mềm vẽ đồ thị (GeoGebra/Desmos) trên máy tính/điện thoại để vẽ đồ thị của một số hàm số mũ khác nhau (ví dụ: $y = 2^x$, $y = \left(\frac{1}{2}\right)^x$, $y = e^{2x}$).

HS so sánh kết quả khảo sát lý thuyết với đồ thị đã vẽ bằng phần mềm.

#Sản phẩm: Sơ đồ khảo sát hàm số do các nhóm tự xây dựng và các đồ thị hàm số được vẽ bằng phần mềm.

#Kết luận, nhận định: GV tổng hợp các bước khảo sát hàm số, nhấn mạnh vai trò của đạo hàm trong việc xác định chiều biến thiên. GV kết luận rằng ICT giúp việc khảo sát trở nên nhanh chóng và trực quan hơn.

3. Hoạt động 3: Vận dụng - Ứng dụng hàm số mũ vào thực tiễn

a) Mục tiêu: HS giải quyết được các bài toán thực tiễn bằng cách sử dụng kiến thức về hàm số mũ.

b) Tổ chức thực hiện:

#Chuyên giao nhiệm vụ: GV đưa ra một THCVĐ thực tế: “Một nhóm nhà khoa học đang nghiên cứu một chất phóng xạ. Công thức tính lượng chất còn lại sau t ngày là $m(t) = 100 \cdot e^{-0.05t}$ (gram). Sau bao lâu thì lượng chất phóng xạ còn lại chỉ bằng một nửa ban đầu?” GV yêu cầu HS làm việc nhóm để giải bài toán này.

#Thực hiện nhiệm vụ: HS thảo luận và áp dụng các kiến thức đã học (phương trình mũ) để tìm lời giải. GV khuyến khích HS sử dụng máy tính cầm tay để tính toán.

#Sản phẩm: Lời giải chi tiết của bài toán thực tiễn.

#Kết luận, nhận định: GV nhận xét và tổng hợp các phương án giải quyết của các nhóm. GV nhấn mạnh rằng hàm số mũ không chỉ là một khái niệm trừu tượng mà còn có nhiều ứng dụng quan trọng trong khoa học và đời sống.

Trong tiết học này, các biện pháp sư phạm 1,3 đã được lồng ghép, cụ thể:

Biện pháp 1: Áp dụng vào Hoạt động 2 và 3: Hoạt động 2 khởi đầu bằng việc đặt ra một vấn đề về cách khảo sát hàm số. Hoạt động 3 sử dụng một bài toán thực tế về phân rã chất phóng xạ. Cả hai hoạt động đều tạo ra các vấn đề mà HS cần giải quyết, giúp kích thích tư duy và phát triển NLGQVĐ.

Biện pháp 3: Áp dụng vào Hoạt động 2, thay vì chỉ vẽ đồ thị trên giấy, HS được sử dụng phần mềm để trực quan hóa hàm số mũ. Việc này giúp HS hiểu rõ hơn về tính chất và hình dạng của đồ thị, đồng thời thấy được hiệu quả của việc ứng dụng công nghệ trong học tập.

Tiết 4: Luyện tập và củng cố

I. Thiết bị dạy học và học liệu

GV: Máy tính, máy chiếu, bảng phụ, phiếu bài tập tổng hợp (đã được chuẩn bị sẵn).

HS: SGK Toán lớp 11, vở ghi, máy tính cầm tay.

II. Tiến trình dạy học

1. Hoạt động 1: Khởi động - Hệ thống hóa kiến thức

a) Mục tiêu: Ôn tập, hệ thống hóa toàn bộ kiến thức đã học trong 3 tiết trước về hàm số mũ.

b) Tổ chức thực hiện:

#Chuyển giao nhiệm vụ: GV đặt câu hỏi: “Hãy liệt kê các công thức và dạng bài tập chính mà chúng ta đã học về hàm số mũ” GV trình chiếu một bảng tổng hợp còn trống để HS điền vào. Các công thức cần điền:

+ Giới hạn của hàm số mũ: $\lim_{x \rightarrow \infty} a^x$, $\lim_{x \rightarrow -\infty} a^x$.

+ Đạo hàm của hàm số mũ: $(e^x)'$, $(a^x)'$, $(e^u)'$, $(a^u)'$

+ Ứng dụng: Phương pháp khảo sát hàm số mũ, phương trình mũ trong thực tiễn.

#Thực hiện nhiệm vụ: HS thảo luận nhóm và lần lượt lên bảng điền vào bảng tổng hợp.

#Sản phẩm: Một bảng tổng hợp hoàn chỉnh các công thức và kiến thức trọng tâm của bài học.

#Kết luận, nhận định: GV nhận xét, bổ sung và củng cố toàn bộ kiến thức, giúp HS có cái nhìn tổng quan trước khi đi vào phần luyện tập.

2. Hoạt động 2: Vận dụng - Luyện tập tổng hợp

a) Mục tiêu: HS rèn luyện kỹ năng giải các bài toán tổng hợp, làm quen với các dạng bài tập thường gặp.

b) Tổ chức thực hiện:

#Chuyển giao nhiệm vụ: GV phát phiếu bài tập tổng hợp với các bài toán cụ thể sau:

Bài 1: Tính giới hạn: $\lim_{x \rightarrow -\infty} (5^x + 3)$

Bài 2: Tính đạo hàm: a. $y = 3^{x^2+1}$ b. $y = (x^2 + 1)e^x$

Bài 3: Khảo sát và vẽ đồ thị hàm số $y = 2^x - 1$.

Bài 4: Một loại vi khuẩn có số lượng ban đầu là 500 con và phát triển theo công thức $N(t) = 500 \cdot e^{0.2t}$, với t là thời gian (giờ). Hỏi sau bao lâu thì số lượng vi khuẩn đạt 2000 con?

#Thực hiện nhiệm vụ: HS làm việc nhóm, chia nhau làm các bài tập trong phiếu. GV quan sát, gợi ý và hỗ trợ các nhóm gặp khó khăn.

#Sản phẩm: Lời giải chi tiết của các bài tập:

$$\text{Bài 1: } \lim_{x \rightarrow -\infty} (5^x + 3) = \lim_{x \rightarrow -\infty} 5^x + \lim_{x \rightarrow -\infty} 3 = 0 + 3 = 3.$$

$$\text{Bài 2: a. } y' = (x^2 + 1)' \cdot 3^{x^2+1} \ln 3 = 2x \cdot 3^{x^2+1} \ln 3$$

$$\text{b. } y' = (x^2 + 1)'e^x + (x^2 + 1)(e^x)' = 2xe^x + (x^2 + 1)e^x = e^x(x^2 + 2x + 1) = e^x(x + 1)^2$$

Bài 3: Đồ thị là một đường cong đồng biến, đi qua điểm (0,0) và có tiệm cận ngang là đường thẳng $y = -1$.

$$\text{Bài 4: } 2000 = 500 \cdot e^{0.2t} \Rightarrow 4 = e^{0.2t} \Rightarrow \ln 4 = 0.2t \Rightarrow t = \frac{\ln 4}{0.2} \approx 6.93 \text{ giờ.}$$

#Kết luận, nhận định: GV yêu cầu một số HS lên bảng trình bày lời giải. GV sửa bài, giải thích cặn kẽ các lỗi sai phổ biến và các mẹo giải nhanh.

3. Hoạt động 3: Đánh giá và củng cố

a) Mục tiêu: Đánh giá mức độ nắm vững kiến thức của HS và giao nhiệm vụ về nhà.

b) Tổ chức thực hiện:

#Chuyển giao nhiệm vụ: Cho hàm số $f(x) = \frac{e^x}{x}$. Tính $f'(1)$. GV yêu cầu HS làm việc cá nhân và nộp lại đáp án.

#Thực hiện nhiệm vụ: HS làm bài độc lập.

#Sản phẩm: Đáp án của HS:

$$f'(x) = \frac{(e^x)'x - e^x(x)'}{x^2} = \frac{xe^x - e^x}{x^2} = \frac{e^x(x-1)}{x^2} \quad f'(1) = \frac{e^1(1-1)}{1^2} = 0$$

#Kết luận, nhận định: GV thu bài, nhận xét nhanh về mức độ nắm bài của cả lớp và dặn dò HS về nhà làm bài tập trong sách giáo khoa, chuẩn bị cho bài học tiếp theo.

Trong tiết học này, các biện pháp sư phạm đã được lồng ghép cụ thể:

Biện pháp 1: Áp dụng vào Hoạt động 2: Các bài tập tổng hợp và đặc biệt là bài toán ứng dụng thực tiễn đóng vai trò như các vấn đề mà HS cần giải quyết. Việc này

giúp HS không chỉ ôn tập kiến thức mà còn rèn luyện khả năng tư duy và vận dụng kiến thức vào các tình huống đa dạng.

Biện pháp 2: Áp dụng vào Hoạt động 2: Sau khi HS lên bảng trình bày lời giải, GV sẽ yêu cầu các HS khác nhận xét, tìm lỗi sai (nếu có). Hoạt động này giúp các em rèn luyện tư duy phản biện và học hỏi từ lỗi sai của bạn mình.

Biện pháp 3: Áp dụng vào Hoạt động 1 và 2: GV sử dụng máy tính và máy chiếu để trình bày sơ đồ tổng hợp kiến thức một cách trực quan hoặc trình chiếu các bài tập trên màn hình lớn. Điều này giúp tăng hiệu quả truyền đạt và tạo hứng thú cho HS.

PHỤ LỤC 4. GIÁO ÁN THỰC NGHIỆM 2

Bài 20: TÍCH PHÂN CỦA HÀM SỐ MŨ (4 TIẾT)

Tiết 1: Vi phân và Nguyên hàm của hàm số mũ

Mục tiêu: HS nhận biết được khái niệm vi phân, nguyên hàm của hàm số mũ và mô tả được một số quy tắc tính tích phân cơ bản của hàm số mũ.

Tiết 2: Tích phân bất định và tích phân xác định của hàm số mũ

Mục tiêu: HS mô tả được một số quy tắc tính tích phân cơ bản của hàm số mũ và áp dụng được các phép tính tích phân để giải một số bài toán về tích phân của hàm số mũ.

Tiết 3: Tích phân từng phần của hàm số mũ

Mục tiêu: HS áp dụng được công thức tích phân từng phần để giải các bài toán tích phân của hàm số mũ.

Tiết 4: Ứng dụng tích phân của hàm số mũ

Mục tiêu: HS giải quyết được một số bài toán thực tiễn và các môn học khác có liên quan đến đạo hàm và tích phân của hàm số mũ.

GIÁO ÁN CHI TIẾT

Tiết 1: Vi phân và nguyên hàm của hàm số mũ

I. Thiết bị dạy học và học liệu

GV chuẩn bị: Máy tính, máy chiếu, bảng phụ, phiếu bài tập.

HS chuẩn bị: SGK Toán lớp 11, vở ghi, máy tính cầm tay, giấy nháp.

II. Tiến trình dạy học

1. Hoạt động 1: Khởi động - Ôn tập

a) Mục tiêu: Ôn lại kiến thức về đạo hàm của hàm số mũ để làm nền tảng cho việc hình thành khái niệm nguyên hàm.

b) Tổ chức thực hiện:

#Chuyên giao nhiệm vụ:

GV đặt câu hỏi kiểm tra bài cũ: Tính đạo hàm của hàm số $y = e^{2x+3}$

#Thực hiện nhiệm vụ: HS trả lời nhanh, một HS lên bảng trình bày.

#Sản phẩm: Lời giải: $y' = (2x + 3)' \cdot e^{2x+3} = 2e^{2x+3}$.

#Kết luận, nhận định: GV nhận xét, sửa lỗi sai nếu có, và dẫn dắt vào bài mới: “Chúng ta đã biết cách tìm đạo hàm của một hàm số. Vậy có cách nào để làm ngược lại, tức là

tìm một hàm số mà đạo hàm của nó là một hàm số đã cho hay không? Đó chính là nội dung của bài học hôm nay”

2. Hoạt động 2: Hình thành kiến thức

a) Mục tiêu: HS tìm ra và ghi nhớ công thức nguyên hàm, tích phân của hàm số mũ.

b) Tổ chức thực hiện:

#Chuyển giao nhiệm vụ:

GV đặt THCVĐ: Hãy tìm một hàm số $F(x)$ sao cho $F'(x) = e^x$

HS sẽ dễ dàng trả lời là $F(x) = e^x$.

GV tiếp tục đặt câu hỏi: “Còn hàm số nào khác không? Ví dụ: $F(x) = e^x + 5$ có đạo hàm là gì?

#Thực hiện nhiệm vụ: HS thảo luận và nhận ra rằng có vô số hàm số có đạo hàm là e^x .

#Sản phẩm: HS nhận ra rằng nếu $F(x)$ là một nguyên hàm, thì $F(x) + C$ (với C là hằng số) cũng là một nguyên hàm. Từ đó, HS sẽ tìm ra công thức nguyên hàm của e^x .

#Kết luận, nhận định: GV giới thiệu chính thức khái niệm nguyên hàm và tích phân. GV chốt lại các công thức quan trọng:

$$\int e^x dx = e^x + C$$

$$\int e^u du = e^u + C$$

3. Hoạt động 3: Luyện tập và củng cố

a) Mục tiêu: HS vận dụng các công thức đã học để giải các bài toán nguyên hàm cơ bản.

b) Tổ chức thực hiện:

#Chuyển giao nhiệm vụ: GV phát phiếu bài tập, yêu cầu HS làm việc cá nhân hoặc theo cặp để giải các bài tập sau:

Bài 1: Tìm nguyên hàm của hàm số $f(x) = 4e^x - 2$.

Bài 2: Tìm nguyên hàm của hàm số $g(x) = e^{3x+1}$.

#Thực hiện nhiệm vụ: HS làm bài tập. GV quan sát và gợi ý khi cần thiết.

Sản phẩm:

Bài 1: $\int (4e^x - 2)dx = 4\int e^x dx - \int 2dx = 4e^x - 2x + C.$

Bài 2: Sử dụng phương pháp đổi biến số với $u = 3x + 1 \Rightarrow du = 3dx \Rightarrow dx = \frac{1}{3}du$

$$\int e^{3x+1} dx = \int e^u \frac{1}{3} du = \frac{1}{3} \int e^u du = \frac{1}{3} e^u + C = \frac{1}{3} e^{3x+1} + C.$$

#Kết luận, nhận định: GV gọi một vài HS lên trình bày lời giải. GV nhận xét, sửa lỗi, đặc biệt là lỗi thiếu hằng số C hoặc sai trong việc áp dụng quy tắc đổi biến số.

Tiết 2: Tích phân bất định và tích phân xác định của hàm số mũ

I. Thiết bị dạy học và học liệu

GV: Máy tính, máy chiếu, bảng phụ, phiếu bài tập.

HS: SGK Toán lớp 11, vở ghi, máy tính cầm tay.

II. Tiến trình Dạy học

1. Hoạt động 1: Khởi động - Ôn tập

a) Mục tiêu: Ôn lại khái niệm nguyên hàm và dẫn dắt vào khái niệm tích phân xác định.

b) Tổ chức thực hiện:

#Chuyển giao nhiệm vụ:

GV đặt câu hỏi: Tìm nguyên hàm của hàm số $f(x) = e^x$. Cho $F(x) = e^x + 2$. Tính $F(3) - F(1)$.

#Thực hiện nhiệm vụ: HS trả lời câu hỏi và trình bày lời giải trên bảng.

#Sản phẩm: Lời giải của HS:

Nguyên hàm: $\int e^x dx = e^x + C$.

Giá trị: $F(3) - F(1) = (e^3 + 2) - (e^1 + 2) = e^3 - e$.

#Kết luận, nhận định: GV nhận xét và kết nối với bài học: “Khi chúng ta tính hiệu của nguyên hàm tại hai điểm, hằng số C sẽ bị triệt tiêu, và chúng ta có một giá trị cụ thể. Giá trị này chính là tích phân xác định của hàm số”

2. Hoạt động 2: Hình thành kiến thức

a) Mục tiêu: HS hiểu và nắm được khái niệm, công thức tính tích phân xác định.

b) Tổ chức thực hiện:

#Chuyển giao nhiệm vụ: GV giới thiệu chính thức khái niệm tích phân xác định và công thức: $\int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a)$. Sau đó, GV đưa ra ví dụ: Tính $\int_0^1 e^x dx$

#Thực hiện nhiệm vụ: HS vận dụng công thức vừa học để giải bài toán.

#Sản phẩm: Lời giải:

Nguyên hàm của e^x là e^x .

$\int_0^1 e^x dx = e^x \Big|_0^1 = e^1 - e^0 = e - 1$.

#Kết luận, nhận định: GV chốt lại quy trình tính tích phân xác định (tìm nguyên hàm, thay cận, và tính toán). GV giới thiệu thêm các tính chất cơ bản của tích phân

$$\int_a^b k \cdot f(x) dx = k \int_a^b f(x) dx$$

$$\int_a^b (f(x) \pm g(x)) dx = \int_a^b f(x) dx \pm \int_a^b g(x) dx$$

3. Hoạt động 3: Luyện tập và củng cố

a) Mục tiêu: HS vận dụng các kiến thức đã học để giải các bài tập tích phân cơ bản.

b) Tổ chức thực hiện:

#Chuyển giao nhiệm vụ: GV phát phiếu bài tập, yêu cầu HS làm việc cá nhân hoặc theo cặp để giải quyết các bài toán sau:

Bài 1: Tính $\int_0^2 e^{2x} dx$.

Bài 2: Tính $\int_1^2 (3e^x + x) dx$.

#Thực hiện nhiệm vụ: HS làm bài tập, GV quan sát, hướng dẫn và gợi ý khi cần thiết.

#Sản phẩm: Lời giải chi tiết:

$$\text{Bài 1: } \int_0^2 e^{2x} dx = \frac{1}{2} e^{2x} \Big|_0^2 = \frac{1}{2} (e^4 - e^0) = \frac{e^4 - 1}{2}.$$

$$\text{Bài 2: } \int_1^2 (3e^x + x) dx = \left(3e^x + \frac{x^2}{2} \right) \Big|_1^2 = \left(3e^2 + \frac{2^2}{2} \right) - \left(3e^1 + \frac{1^2}{2} \right) = 3e^2 + 2 - 3e - \frac{1}{2} = 3e^2 - 3e + \frac{3}{2}.$$

#Kết luận, nhận định: GV gọi một số HS lên bảng trình bày, sửa lỗi và nhấn mạnh các lỗi thường gặp như thiếu hằng số trong tích phân xác định hay sai quy tắc tính đạo hàm/nguyên hàm.

Tiết 3: Tích phân từng phần của hàm số mũ

I. Thiết bị dạy học và học liệu

GV chuẩn bị: Máy tính, máy chiếu, bảng phụ, phiếu bài tập.

HS chuẩn bị: SGK Toán lớp 11, vở ghi, máy tính cầm tay, giấy nháp.

II. Tiến trình dạy học

1. Hoạt động 1: Khởi động - Ôn tập

a) Mục tiêu: Ôn tập công thức đạo hàm của một tích hai hàm số, làm nền tảng để hình thành công thức tích phân từng phần.

b) Tổ chức thực hiện:

#Chuyển giao nhiệm vụ:

GV đặt câu hỏi: Hãy tính đạo hàm của hàm số $y = x \cdot e^x$

#Thực hiện nhiệm vụ: HS sử dụng công thức đạo hàm của một tích $(uv)' = u'v + uv'$ để giải. Một HS lên bảng trình bày.

#Sản phẩm: Lời giải: $y' = (x)' \cdot e^x + x \cdot (e^x)' = 1 \cdot e^x + x \cdot e^x = e^x(1 + x)$.

#Kết luận, nhận định: GV nhận xét và đặt vấn đề: “Vậy làm thế nào để làm ngược lại? Làm sao để tìm nguyên hàm của $e^x(1 + x)$ hay đơn giản hơn là $\int xe^x dx$? Đây là dạng toán mà chúng ta không thể giải bằng các công thức đã học. Đó chính là nội dung của bài học hôm nay”

2. Hoạt động 2: Hình thành kiến thức

a) Mục tiêu: HS hiểu và nắm được công thức tích phân từng phần và cách áp dụng.

b) Tổ chức thực hiện:

#Chuyển giao nhiệm vụ: Từ công thức đạo hàm của tích đã ôn tập ở Hoạt động 1, GV hướng dẫn HS xây dựng công thức tích phân từng phần:

Lấy tích phân hai vế của công thức $(uv)' = u'v + uv'$:

$$\int (uv)' dx = \int (u'v + uv') dx$$

$$uv = \int v du + \int u dv$$

Từ đó, suy ra công thức: $\int u dv = uv - \int v du$.

#Thực hiện nhiệm vụ:

HS ghi lại công thức và cùng GV phân tích ví dụ: Tính $\int xe^x dx$

#Sản phẩm:

HS nhận ra rằng cần phải đặt u và dv một cách hợp lý để $\int v du$ đơn giản hơn.

Đặt $u = x \Rightarrow du = dx$

$$dv = e^x dx \Rightarrow v = \int e^x dx = e^x$$

Áp dụng công thức: $\int xe^x dx = xe^x - \int e^x dx = xe^x - e^x + C$.

#Kết luận, nhận định: GV chốt lại nguyên tắc “nhất log, nhì đa, tam lượng, tứ mũ” để chọn u và dv phù hợp, và nhấn mạnh tầm quan trọng của việc lựa chọn đúng để bài toán trở nên dễ hơn.

3. Hoạt động 3: Luyện tập và củng cố

a) Mục tiêu: HS vận dụng thành thạo công thức tích phân từng phần để giải các bài tập tổng hợp.

b) Tổ chức thực hiện:

#Chuyển giao nhiệm vụ:

GV phát phiếu bài tập, yêu cầu HS làm việc cá nhân để giải quyết bài toán sau:

Bài 1: Tính $\int_0^1 (x+1)e^x dx$.

Bài 2: Tính $\int x^2 e^x dx$. (Bài toán cần thực hiện tích phân từng phần hai lần).

#Thực hiện nhiệm vụ: HS làm bài tập. GV quan sát, gợi ý và đặt câu hỏi cho những HS gặp khó khăn, đặc biệt là ở Bài 2.

#Sản phẩm: Lời giải chi tiết:

Bài 1: Đặt $u = x + 1, dv = e^x dx$. Ta có $du = dx, v = e^x$. $\int_0^1 (x+1)e^x dx = (x+1)e^x|_0^1 - \int_0^1 e^x dx = (2e-1) - e^x|_0^1 = (2e-1) - (e-1) = e$.

Bài 2:

Lần 1: Đặt $u = x^2, dv = e^x dx \Rightarrow du = 2x dx, v = e^x$. $\int x^2 e^x dx = x^2 e^x - \int e^x (2x) dx = x^2 e^x - 2 \int x e^x dx$.

Lần 2: Tính $\int x e^x dx = x e^x - e^x$.

Kết quả: $\int x^2 e^x dx = x^2 e^x - 2(x e^x - e^x) + C = (x^2 - 2x + 2)e^x + C$.

#Kết luận, nhận định: GV gọi HS lên bảng trình bày, nhận xét và nhấn mạnh rằng một số bài toán phức tạp cần phải áp dụng công thức tích phân từng phần nhiều lần.

Tiết 4: Ứng dụng tích phân của hàm số mũ

I. Thiết bị dạy học và học liệu

Giáo viên: Máy chiếu, màn hình; Giáo án, bài tập ứng dụng; Phiếu bài tập nhóm; Các ví dụ thực tế có liên quan (phân rã phóng xạ, tăng trưởng dân số, tốc độ lan truyền virus,...).

Học sinh: Sách giáo khoa, vở ghi, máy tính cầm tay; Ôn tập kiến thức về nguyên hàm, tích phân và hàm số mũ.

II. Tiến trình dạy học

1. Hoạt động: Khởi động

a. Mục tiêu: Tạo hứng thú, gợi mở vấn đề và kết nối kiến thức cũ với kiến thức mới.

b. Tổ chức thực hiện:

#Chuyển giao nhiệm vụ:

Giáo viên đặt câu hỏi gợi mở: “Chúng ta đã học về đạo hàm và tích phân. Các em có còn nhớ cách tính đạo hàm và nguyên hàm của hàm số mũ không? Chúng có thể được ứng dụng vào những vấn đề thực tế nào?”

#Thực hiện nhiệm vụ: Học sinh suy nghĩ và đưa ra các ví dụ ban đầu như: tính diện tích, thể tích, lãi suất ngân hàng, tăng trưởng dân số,...

#Báo cáo, thảo luận: Học sinh trả lời nhanh, giáo viên ghi nhận các ý kiến.

#Kết luận, nhận định: Giáo viên dẫn dắt vào bài học: “Hôm nay, chúng ta sẽ cùng nhau tìm hiểu sâu hơn về những ứng dụng đó thông qua các bài toán tích phân của hàm số mũ, đặc biệt là trong các lĩnh vực khoa học”

2. Hoạt động: Hình thành kiến thức mới

a. Mục tiêu: Học sinh nắm được cách mô hình hóa và giải quyết bài toán thực tế bằng tích phân hàm số mũ.

b. Tổ chức thực hiện:

#Chuyển giao nhiệm vụ: Giáo viên trình bày các ví dụ cụ thể cho từng dạng bài toán:

Ví dụ 1 (Phân rã phóng xạ): “Tốc độ phân rã của một mẫu chất phóng xạ được cho bởi $m'(t) = -5e^{-0.05t}$ (gam/năm), với $m(t)$ là khối lượng còn lại sau t năm. Tính tổng khối lượng chất đã phân rã trong 10 năm đầu tiên.”

Ví dụ 2 (Tăng trưởng vi khuẩn): “Tốc độ tăng trưởng của một quần thể vi khuẩn được mô hình hóa bằng $N'(t) = 100e^{0.1t}$ (con/giờ). Biết ban đầu có 500 con vi khuẩn, hãy tính số lượng vi khuẩn sau 5 giờ.”

#Thực hiện nhiệm vụ: Học sinh lắng nghe, phân tích và thảo luận nhóm để xác định cách thức giải quyết bài toán.

Sản phẩm là câu trả lời/kết quả tính toán của HS: Học sinh nhận ra rằng cần sử dụng tích phân để tính tổng lượng thay đổi.

Ví dụ 1: Học sinh xác định cần tính $\int_0^{10} -5e^{-0.05t} dt$.

Ví dụ 2: Học sinh xác định cần tính $500 + \int_0^5 100 e^{0.1t} dt$.

#Báo cáo, thảo luận: Giáo viên hướng dẫn cách đặt tích phân cho từng ví dụ và giải thích ý nghĩa.

#Kết luận, nhận định: Giáo viên chốt lại phương pháp giải chung cho từng dạng bài toán và nhấn mạnh mối liên hệ giữa tốc độ thay đổi (đạo hàm) và tổng lượng thay đổi (tích phân).

3. Hoạt động: Luyện tập

- Mục tiêu: củng cố kiến thức và rèn luyện kỹ năng tự mô hình hóa bài toán ứng dụng.
- Tổ chức thực hiện:

#Chuyển giao nhiệm vụ:

Giáo viên phát phiếu bài tập với các tình huống sau cho từng nhóm:

Bài toán 1 (Dịch bệnh): “Tốc độ lây lan của một loại virus trong một cộng đồng được cho là tỉ lệ thuận với số người đã nhiễm bệnh. Giả sử vào thời điểm ban đầu có 10 người nhiễm và sau 2 ngày, tốc độ lây nhiễm là 30 người/ngày. Hãy tính tổng số người nhiễm mới trong 5 ngày đầu tiên.”

Gợi ý: Gọi $I(t)$ là số người nhiễm bệnh, $I'(t)$ là tốc độ lây lan. Tốc độ này tỉ lệ thuận với số người đã nhiễm, tức là $I'(t) = kI(t)$. Điều này dẫn đến mô hình hàm số mũ.

Bài toán 2 (Kinh tế học): “Một công ty dự báo rằng tốc độ tăng trưởng doanh thu của họ sẽ giảm dần theo thời gian. Tốc độ tăng trưởng doanh thu được ước tính là 200 triệu đồng/tháng trong tháng đầu tiên và giảm còn 100 triệu đồng/tháng sau 6 tháng. Hãy tính tổng doanh thu mà công ty dự kiến thu được trong 6 tháng này.”

Gợi ý: Tốc độ tăng trưởng doanh thu có thể được mô hình hóa bằng một hàm số mũ dạng $R'(t) = R_0 e^{kt}$. Sử dụng các dữ kiện đã cho để tìm R_0 và k .

#Thực hiện nhiệm vụ:

Các nhóm thảo luận và giải quyết bài toán. Sản phẩm là câu trả lời/kết quả tính toán của HS:

Bài toán 1: Học sinh phải xây dựng mô hình $I'(t) = 10e^{0.549t}$ và tính $\int_0^5 10e^{0.549t} dt$.

Bài toán 2: Học sinh phải xây dựng mô hình $R'(t) = 200e^{-0.1155t}$ và tính $\int_0^6 200e^{-0.1155t} dt$.

#Báo cáo, thảo luận: Đại diện các nhóm lên trình bày lời giải, các nhóm khác nhận xét và bổ sung.

#Kết luận, nhận định: Giáo viên nhận xét, đánh giá và chốt lại các kiến thức trọng tâm.

4. Hoạt động: Vận dụng và mở rộng

a. Mục tiêu: Vận dụng kiến thức vào bài toán thực tế phức tạp hơn và khuyến khích học sinh tìm tòi, liên hệ kiến thức với các lĩnh vực khác.

b. Tổ chức thực hiện:

#Chuyển giao nhiệm vụ: Giáo viên giao bài tập về nhà và câu hỏi mở:

Bài toán 3 (Kỹ thuật/Môi trường): “Một bể chứa nước bị rò rỉ. Tốc độ rò rỉ ban đầu là 10 lít/giờ và sau mỗi giờ, tốc độ này giảm 10% so với giờ trước đó. Giả sử không có nước được bơm thêm vào, hãy tính tổng lượng nước đã rò rỉ sau 24 giờ.”

Câu hỏi mở: “Hãy tìm hiểu một ứng dụng khác của tích phân hàm số mũ trong kinh tế (ví dụ: thặng dư tiêu dùng), sinh học (ví dụ: tốc độ sinh trưởng của cây) hoặc kỹ thuật (ví dụ: các bài toán liên quan đến mạch điện RC).”

#Thực hiện nhiệm vụ: Học sinh ghi nhận các bài tập và câu hỏi mở để chuẩn bị cho buổi học tiếp theo.

#Báo cáo, thảo luận: Học sinh đặt câu hỏi (nếu có) về các bài tập được giao. Giáo viên giải đáp và gợi mở thêm về các lĩnh vực ứng dụng.

#Kết luận, nhận định: Giáo viên kết thúc bài học, nhấn mạnh tầm quan trọng của việc áp dụng toán học vào thực tế.

PHỤ LỤC 5. ĐỀ KIỂM SAU THỰC NGHIỆM

- Thời gian làm bài kiểm tra: 60 phút.
- Chủ đề kiến thức: Kiến thức về giá trị lớn nhất và nhỏ nhất của hàm số; Phương trình mũ, phương trình logarit.
- Mục đích kiểm tra: Khảo sát làm cơ sở so sánh và đánh giá kết quả, NLGQVĐTT của HS sau TN.
- Đối tượng kiểm tra: Lớp TN và lớp đối chứng.

NỘI DUNG, YÊU CẦU KIỂM TRA

Câu 1: Hãy sử dụng định lý để tính giới hạn của hàm số mũ

1. Tìm hiểu định nghĩa và phép tính giới hạn của hàm số mũ
2. Sử dụng kiến thức, kỹ năng để tính giới hạn của hàm số mũ sau:

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{e^x - e^{-x}}{e^{2x} - e^{-2x}}$$

3. Quan sát và kiểm tra lại các sai lầm của lời giải bài toán sau:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{3^{x+5} - 2^{2x+1}}{3^{x+1} - 2^{2x+4}} = \frac{\lim_{x \rightarrow +\infty} (3^5 \cdot 3^x - 2 \cdot 4^x)}{\lim_{x \rightarrow +\infty} (3 \cdot 3^x - 2^4 \cdot 4^x)} = \frac{\lim_{x \rightarrow +\infty} 3^5 \cdot 3^x - \lim_{x \rightarrow +\infty} 2 \cdot 4^x}{\lim_{x \rightarrow +\infty} 3 \cdot 3^x - \lim_{x \rightarrow +\infty} 2^4 \cdot 4^x} = 0$$

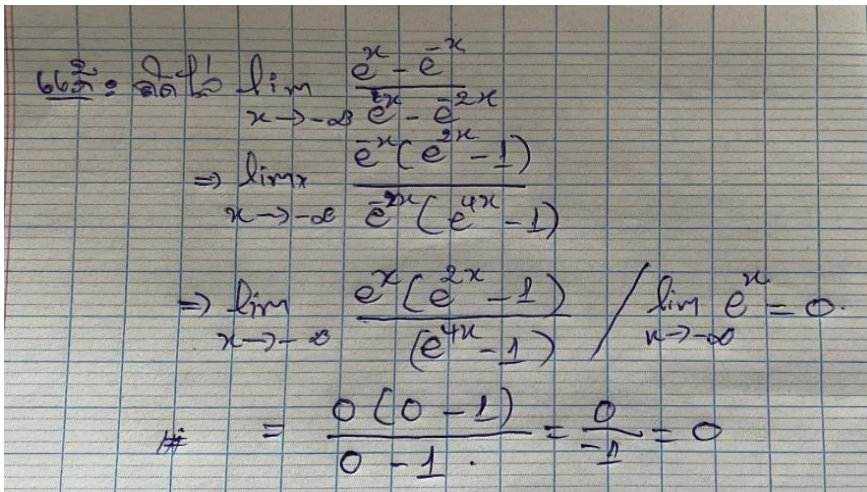
Câu 2: Anh Hùng gửi tiết kiệm 10 triệu kíp (LAK) tại Ngân hàng Liên doanh Lào - Việt (LaoViet Bank). Anh ấy muốn biết sau bao nhiêu năm thì tổng số tiền sẽ đạt 15 triệu kíp (giả định lãi suất không đổi, tính lãi kép). **Mức lãi suất tiết kiệm 12 tháng** của LaoViet Bank (giả định): **r=6,5% / năm** (lãi kép).

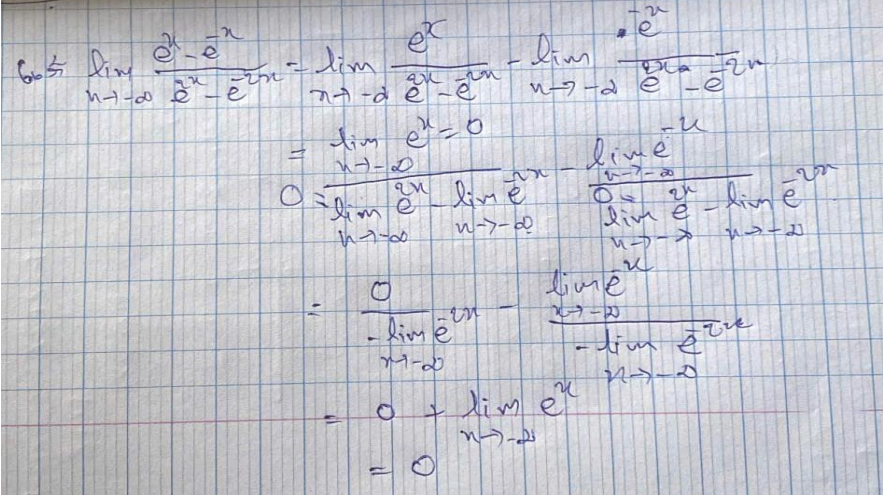
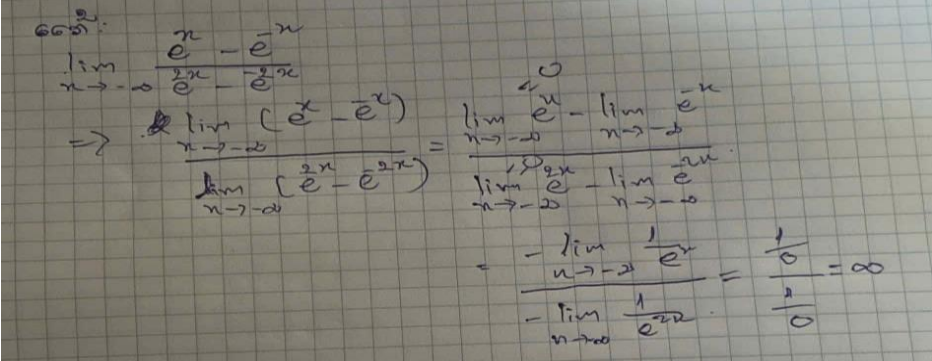
Yêu cầu:

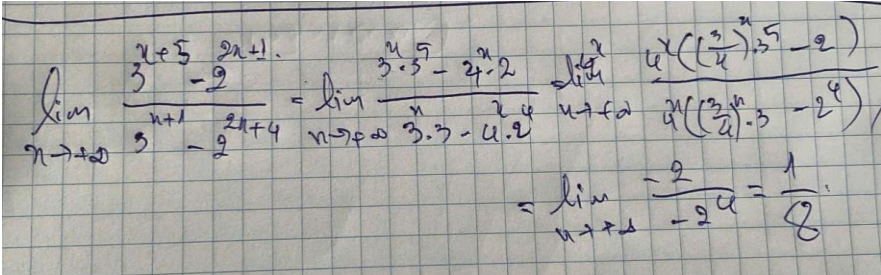
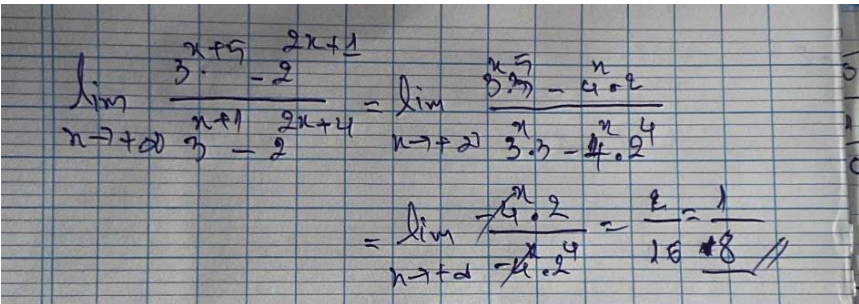
1. Thiết lập **công thức lãi kép** và **giải phương trình** để tìm ra **số năm** (n) cần thiết để đạt được 15 triệu kíp.
2. **Vẽ đồ thị** minh họa sự tăng trưởng của số tiền theo thời gian (số năm), chỉ rõ điểm đạt đến mốc 15 triệu kíp.

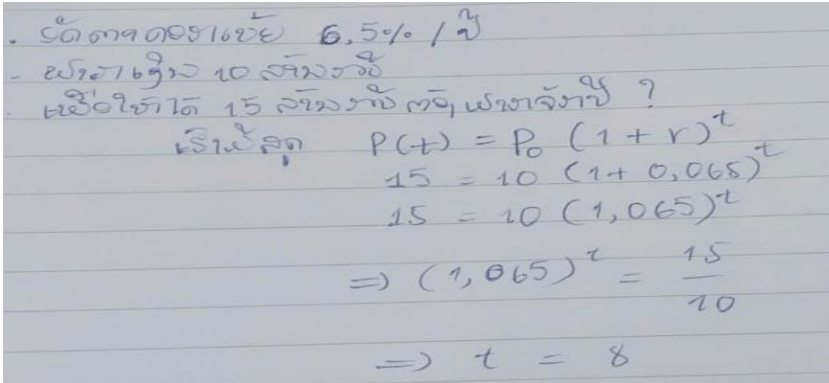
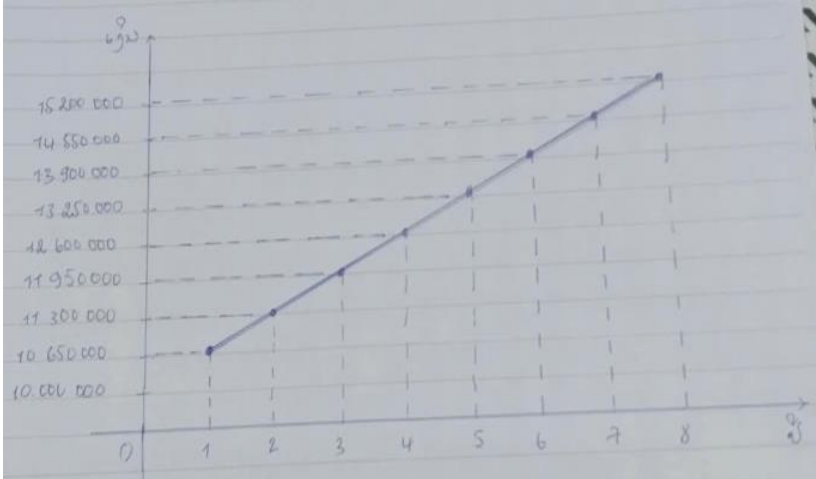
MỘT SỐ THỂ HIỆN QUA BÀI LÀM CỦA HS

Câu 1: Hãy sử dụng định lý để tính giới hạn của hàm số mũ	
Một số thể hiện cần quan tâm qua bài làm của HS	Số HS

Không làm bài	6
1. Tìm hiểu định nghĩa và phép tính giới hạn của hàm số mũ - Nếu $0 < a < 1$ ta có: $\lim_{x \rightarrow +\infty} a^x = 0$; $\lim_{x \rightarrow -\infty} a^x = +\infty$ - Nếu $a > 1$ ta có: $\lim_{x \rightarrow +\infty} a^x = +\infty$; $\lim_{x \rightarrow -\infty} a^x = 0$ - Đối với số hữu tỉ: $e = 2,718$ ta có: $\lim_{x \rightarrow +\infty} e^x = +\infty$; và $\lim_{x \rightarrow -\infty} e^x = 0$	35
2. Lời giải tính giới hạn của hàm số mũ: - Lời giải: $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{e^x - e^{-x}}{e^{2x} - e^{-2x}} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{e^{-x}(e^{2x} - 1)}{e^{-2x}(e^{4x} - 1)} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{1}{e^{-x}} = \lim_{x \rightarrow -\infty} e^x = 0$	
Số HS giải đúng: - Lời giải của HS 1:  - Lời giải của HS 2:	26

	
Số HS giải sai: - Lời giải của HS 3: 	14
Nhận xét: - Có 35 HS tìm hiểu định nghĩa và phép tính giới hạn của hàm số mũ, có 6 HS không làm bài. - Về việc giải bài toán, có 26 HS lời giải đúng và có kiến thức sử dụng định lý và phép tính giới hạn của hàm số mũ. - Trong đó còn 14 HS mắc lỗi việc sử dụng định lý và phép tính giới hạn của hàm số mũ làm cho việc giải bài toán sai.	
3. Quan sát và kiểm tra lại các sai lầm của lời giải bài toán sau: $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{3^{x+5} - 2^{2x+1}}{3^{x+1} - 2^{2x+4}} = \frac{\lim_{x \rightarrow +\infty} (3^5 \cdot 3^x - 2 \cdot 4^x)}{\lim_{x \rightarrow +\infty} (3 \cdot 3^x - 2^4 \cdot 4^x)} = \frac{\lim_{x \rightarrow +\infty} 3^5 \cdot 3^x - \lim_{x \rightarrow +\infty} 2 \cdot 4^x}{\lim_{x \rightarrow +\infty} 3 \cdot 3^x - \lim_{x \rightarrow +\infty} 2^4 \cdot 4^x} = 0$	
Không làm bài	12

- Nhóm HS 1: Trong các phép tính giới hạn của hàm số mũ phát biểu cho khi $0 < a < 1$ và $a > 1$. Trong lời giải trên đã áp dụng cho các quy tắc và một số định lý tính giới hạn nên dẫn đến sai lầm. HS đưa ra lời giải: 	24
- Nhóm HS 2: Trong lời giải trên đã áp dụng quy tắc phép tính đúng những trong bước cuối không thể xác định giới hạn của hàm số được. HS đưa ra lời giải: 	10
Nhận xét: Trong việc quan sát và kiểm tra lại các sai lầm của lời giải bài toán, đa số các HS đều kiểm tra và phân tích các bước lời giải đã xác nhận được những sai lầm của bài toán và có thể đưa ra lời giải đúng bằng cách giải pháp khác nhau, và còn 16 HS không yêu cầu làm bài.	
Câu 2: Hãy thiết kế tình huống gửi tiền tiết kiệm	
Một số thể hiện cần quan tâm qua bài làm của HS	Số HS
Không làm bài	10
1. Tìm kiếm thông tin lãi suất thực thể của ngân hàng: Từ ngày 01/01/2025, Ngân hàng Liên doanh Lào - Việt (LaoViet Bank) thông báo áp dụng mức lãi suất mới đối với kì hạn 12 tháng gửi bằng tiền kíp Lào dành cho khách hàng cá nhân được hưởng mức lãi suất 6.5%/năm. Giả sử mức lãi suất này không thay đổi).	36

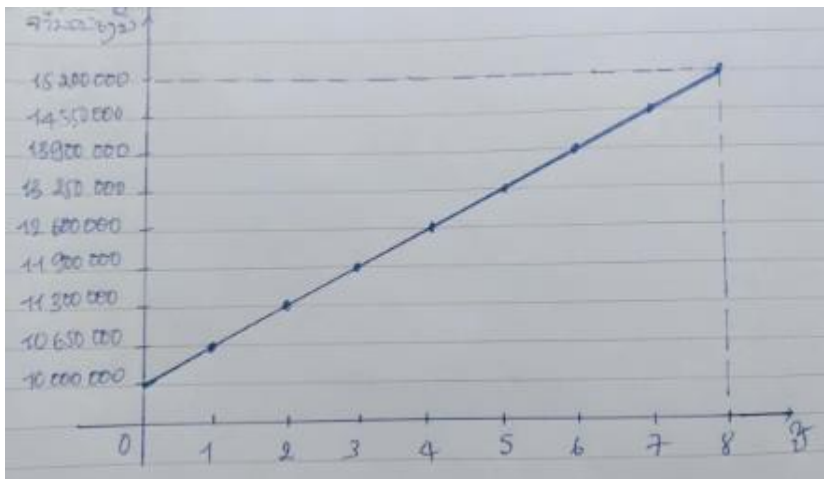
2. Nhận biết và tìm hiểu được những số liệu cần biết để áp dụng vào giải quyết tình huống Ta có: - Mức lãi suất 6.5%/năm, không thay đổi. - Gửi tiết kiệm 10 triệu kíp. - Để được 15 triệu thì phải gửi bao nhiêu năm?	34
3. Phân tích và đưa ra phương án giải quyết các tình huống đã đặt ra Đây là bài toán, với mức lãi xuất huy động của ngân hàng r %/năm. Khi gửi P_0, thì sau t thời gian: $P(t) = P_0(1+r)^t$ Bài toán trở thành tìm t sao cho: $15 = 10(1+0,065)^t \Leftrightarrow 15 = 10(1,065)^t \Leftrightarrow (1,065)^t = \frac{15}{10} \Leftrightarrow t = 8$	32
+ Một số thể hiện bài làm của HS - Lời giải của HS 1:  - HS vẽ đồ thị để giải trình và tạo các sản phẩm 	29

- Lời giải của HS 2:

Ví dụ: Giả sử lãi suất 6,5% / năm, gửi 10 triệu đồng, sau 8 năm lãi được bao nhiêu?
 • Lãi được tính theo công thức: $10.000.000 \times \frac{6,5\%}{100\%} = 650.000$ đồng.

Ví dụ 1: $10.000.000 + 650.000 = 10.650.000$ đồng.
 Ví dụ 2: $10.650.000 + 650.000 = 11.300.000$ đồng.
 Ví dụ 3: $11.300.000 + 650.000 = 11.950.000$ đồng.
 Ví dụ 4: $11.950.000 + 650.000 = 12.600.000$ đồng.
 Ví dụ 5: $12.600.000 + 650.000 = 13.250.000$ đồng.
 Ví dụ 6: $13.250.000 + 650.000 = 13.900.000$ đồng.
 Ví dụ 7: $13.900.000 + 650.000 = 14.550.000$ đồng.
 Ví dụ 8: $14.550.000 + 650.000 = 15.200.000$ đồng.

- HS vẽ đồ thị để giải trình và tạo các sản phẩm



Nhận xét: Có 36 HS tìm kiếm được thông tin lãi suất thực thể của ngân hàng, có 10 HS không làm bài. Có 34 HS nhận biết và tìm hiểu được những số liệu cần biết để áp dụng vào giải quyết tình huống, trong đó có 29 HS tính trực tiếp số tiền mỗi năm gửi tiết kiệm và chỉ có 12 HS vẽ được đồ thị để giải trình và tạo các sản phẩm việc giải quyết tình huống bài toán của mình.