

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

**MANYVANH INTHAVONGSA**

**DẠY HỌC MỘT SỐ YẾU TỐ CỦA GIẢI TÍCH TOÁN HỌC  
THEO HƯỚNG PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC GIẢI QUYẾT  
VẤN ĐỀ THỰC TIỄN CHO HỌC SINH LỚP 12  
NƯỚC CỘNG HÒA DÂN CHỦ NHÂN DÂN LÀO**

**LUẬN ÁN TIẾN SĨ KHOA HỌC GIÁO DỤC**

**THÁI NGUYÊN – 2026**

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

**MANYVANH INTHAVONGSA**

**DẠY HỌC MỘT SỐ YẾU TỐ CỦA GIẢI TÍCH TOÁN HỌC  
THEO HƯỚNG PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC GIẢI QUYẾT  
VẤN ĐỀ THỰC TIỄN CHO HỌC SINH LỚP 12  
NƯỚC CỘNG HÒA DÂN CHỦ NHÂN DÂN LÀO**

**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. GS.TS. Nguyễn Danh Nam**  
**2. TS. Bùi Thị Hạnh Lâm**

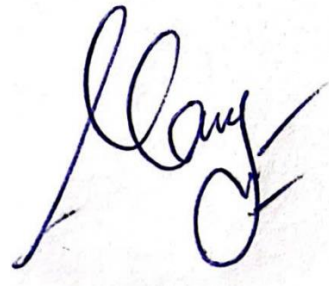
**THÁI NGUYÊN – 2026**

## LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan đây là công trình nghiên cứu của riêng tôi. Các số liệu, kết quả nghiên cứu của luận án là khách quan, trung thực và chưa từng được ai công bố trong bất kỳ một công trình nào khác.

*Thái Nguyên, tháng 06 năm 2026*

**Tác giả luận án**



**MANYVANH INTHAVONGSA**

## LỜI CẢM ƠN

Em xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc đến GS.TS. Nguyễn Danh Nam và TS. Bùi Thị Hạnh Lâm đã tận tình hướng dẫn, chỉ bảo và giúp đỡ tôi có thể hoàn thành công trình nghiên cứu này.

Em xin cảm ơn lãnh đạo, Ban Giám hiệu, thầy cô của Trường Đại học Sư phạm - Đại học Thái Nguyên, Ban Chủ nhiệm và các nhà khoa học của khoa Toán đã nhiệt tình, góp ý, giúp đỡ và tạo mọi điều kiện cho em hoàn thành luận án.

Tôi xin cảm ơn bạn bè nghiên cứu sinh đã quan tâm, động viên trao đổi ý kiến giúp đỡ trong suốt quá trình nghiên cứu.

*Thái Nguyên, tháng 06 năm 2026*

**Tác giả luận án**



**MANYVANH INTHAVONGSA**

## MỤC LỤC

|                                                                                                             |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| LỜI CAM ĐOAN .....                                                                                          | i   |
| LỜI CẢM ƠN .....                                                                                            | ii  |
| MỤC LỤC .....                                                                                               | iii |
| BẢNG CÁC CỤM TỪ VIẾT TẮT .....                                                                              | vi  |
| DANH MỤC BẢNG .....                                                                                         | vii |
| DANH MỤC SƠ ĐỒ, BIỂU ĐỒ VÀ HÌNH .....                                                                       | ix  |
| <b>MỞ ĐẦU</b> .....                                                                                         | 1   |
| 1. Lý do chọn đề tài .....                                                                                  | 1   |
| 2. Mục đích nghiên cứu .....                                                                                | 4   |
| 3. Khách thể, đối tượng nghiên cứu, phạm vi nghiên cứu .....                                                | 5   |
| 4. Giả thuyết khoa học .....                                                                                | 5   |
| 5. Nhiệm vụ nghiên cứu .....                                                                                | 5   |
| 6. Phương pháp nghiên cứu .....                                                                             | 5   |
| 7. Những đóng góp của luận án .....                                                                         | 6   |
| 8. Những luận điểm đưa ra bảo vệ .....                                                                      | 6   |
| 9. Bố cục luận án .....                                                                                     | 6   |
| <b>Chương 1: CƠ SỞ LÝ LUẬN</b> .....                                                                        | 8   |
| 1.1. Tổng quan vấn đề nghiên cứu .....                                                                      | 8   |
| 1.1.1. Dạy học giải quyết vấn đề và dạy học phát triển năng lực giải quyết vấn đề thực tiễn .....           | 8   |
| 1.1.2. Dạy học một số yếu tố của giải tích theo hướng phát triển năng lực giải quyết vấn đề thực tiễn ..... | 16  |
| 1.2. Năng lực giải quyết vấn đề thực tiễn .....                                                             | 19  |
| 1.2.1. Khái niệm về giải quyết vấn đề thực tiễn .....                                                       | 19  |
| 1.2.2. Năng lực .....                                                                                       | 22  |
| 1.2.3. Năng lực giải quyết vấn đề .....                                                                     | 23  |
| 1.2.4. Năng lực giải quyết vấn đề thực tiễn .....                                                           | 26  |
| 1.3. Dạy học phát triển năng lực giải quyết vấn đề thực tiễn .....                                          | 32  |
| 1.3.1. Đặc trưng dạy học môn toán theo hướng phát triển năng lực giải quyết vấn đề thực tiễn .....          | 33  |
| 1.4. Kết luận chương 1 .....                                                                                | 36  |

|                                                                                                                                                                                                  |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Chương 2: KHUNG NĂNG LỰC GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ THỰC TIỄN VÀ THỰC TRẠNG DẠY HỌC GIẢI TÍCH THEO HƯỚNG PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ THỰC TIỄN CHO HỌC SINH LỚP 12 NƯỚC CHDCND LÀO .....</b> | <b>37</b> |
| 2.1. Khung năng lực giải quyết vấn đề thực tiễn .....                                                                                                                                            | 37        |
| 2.1.1. Căn cứ xây dựng .....                                                                                                                                                                     | 37        |
| 2.1.2. Nguyên tắc xây dựng .....                                                                                                                                                                 | 38        |
| 2.1.3. Quy trình xây dựng .....                                                                                                                                                                  | 38        |
| 2.1.4. Kết quả khảo sát Delphi về khung năng lực và các tiêu chí năng lực giải quyết vấn đề thực tiễn của học sinh thông qua dạy học một số yếu tố giải tích toán học .....                      | 40        |
| 2.1.5. Tiêu chí và mức độ đánh giá năng lực giải quyết vấn đề thực tiễn của học sinh thông qua dạy học một số yếu tố giải tích toán học .....                                                    | 50        |
| 2.2. Đánh giá trong dạy học phát triển năng lực giải quyết vấn đề thực tiễn .....                                                                                                                | 52        |
| 2.3. Phân tích chương trình môn Toán lớp 12 của nước Cộng hòa Dân chủ Nhân dân Lào .....                                                                                                         | 60        |
| 2.3.1. Đặc điểm môn Toán lớp 12 .....                                                                                                                                                            | 60        |
| 2.3.2. Mục tiêu chương trình.....                                                                                                                                                                | 60        |
| 2.3.3. Nội dung chương trình .....                                                                                                                                                               | 61        |
| 2.3.4. Phương tiện giảng dạy.....                                                                                                                                                                | 61        |
| 2.3.5. Kiểm tra và đánh giá kết quả học tập môn Toán.....                                                                                                                                        | 61        |
| 2.4. Thực trạng về dạy học một số yếu tố của giải tích toán học theo hướng phát triển năng lực GQVĐTT .....                                                                                      | 66        |
| 2.4.1. Mục tiêu khảo sát .....                                                                                                                                                                   | 66        |
| 2.4.2. Đối tượng khảo sát và thời gian khảo sát.....                                                                                                                                             | 66        |
| 2.4.3. Nội dung khảo sát.....                                                                                                                                                                    | 67        |
| 2.4.4. Phương pháp và công cụ khảo sát.....                                                                                                                                                      | 68        |
| 2.5. Đánh giá thực trạng dạy học một số yếu tố của giải tích toán học theo hướng phát triển năng lực GQVĐTT cho HS lớp 12 nước Cộng hòa Dân chủ Nhân dân Lào...68                                |           |
| 2.5.1. Phân tích thực trạng năng lực GQVĐTT của HS lớp 12 nước Cộng hòa Dân chủ Nhân dân Lào.....                                                                                                | 68        |
| 2.5.2. Phân tích thực trạng dạy học môn Toán theo hướng phát triển năng lực GQVĐTT .....                                                                                                         | 71        |
| 2.5.3. Một số khó khăn, thách thức trong dạy học phát triển năng lực GQVĐTT ...                                                                                                                  | 87        |
| 2.6. Kết luận chương 2 .....                                                                                                                                                                     | 88        |

|                                                                                                                               |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Chương 3: MỘT SỐ BIỆN PHÁP SỰ PHẠM PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC</b>                                                                 |            |
| <b>GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ THỰC TIỄN CHO HỌC SINH.....</b>                                                                          | <b>89</b>  |
| 3.1. Định hướng xây dựng các biện pháp .....                                                                                  | 89         |
| 3.2. Một số biện pháp sự phạm phát triển năng lực GQVĐTT cho HS lớp 12 .....                                                  | 89         |
| 3.2.1. Biện pháp 1: Phát triển các thành tố của năng lực giải quyết vấn đề thực tiễn .....                                    | 89         |
| 3.2.2. Biện pháp 2: Xây dựng bài toán có tình huống thực tiễn và tổ chức dạy học<br>theo dự án .....                          | 111        |
| 3.2.3. Biện pháp 3: Thiết kế một số công cụ đánh giá quá trình nhằm đánh giá sự<br>phát triển của năng lực GQVĐTT cho HS..... | 131        |
| 3.3. Kết luận chương 3 .....                                                                                                  | 142        |
| <b>Chương 4: THỰC NGHIỆM SỰ PHẠM .....</b>                                                                                    | <b>143</b> |
| 4.1. Mục đích thực nghiệm .....                                                                                               | 143        |
| 4.2. Tổ chức thực nghiệm.....                                                                                                 | 143        |
| 4.2.1. Đối tượng thời gian thực nghiệm .....                                                                                  | 143        |
| 4.2.2. Cách thức tiến hành thực nghiệm.....                                                                                   | 146        |
| 4.2.3. Phương pháp thực nghiệm sự phạm.....                                                                                   | 147        |
| 4.3. Nội dung thực nghiệm sự phạm .....                                                                                       | 150        |
| 4.4. Phân tích kết quả thực nghiệm .....                                                                                      | 152        |
| 4.4.1. Một số nhận xét chung .....                                                                                            | 153        |
| 4.4.2. Tính hiệu quả và khả thi của biện pháp .....                                                                           | 153        |
| 4.4.3. Phân tích định lượng .....                                                                                             | 158        |
| 4.4.4. Phân tích định tính .....                                                                                              | 162        |
| 4.5. Kết luận chương 4 .....                                                                                                  | 164        |
| <b>KẾT LUẬN CHUNG .....</b>                                                                                                   | <b>166</b> |
| <b>DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH KHOA HỌC ĐÃ CÔNG BỐ LIÊN</b>                                                                       |            |
| <b>QUAN ĐẾN ĐỀ TÀI LUẬN ÁN.....</b>                                                                                           | <b>167</b> |
| <b>TÀI LIỆU THAM KHẢO .....</b>                                                                                               | <b>168</b> |
| <b>PHỤ LỤC .....</b>                                                                                                          | <b>176</b> |

### BẢNG CÁC CỤM TỪ VIẾT TẮT

| TT | Viết tắt | Viết đầy đủ                 |
|----|----------|-----------------------------|
| 1  | CHDCND   | Cộng hòa Dân chủ Nhân dân   |
| 2  | DHDA     | Dạy học dự án               |
| 3  | GQVĐ     | Giải quyết vấn đề           |
| 4  | GQVĐTT   | Giải quyết vấn đề thực tiễn |
| 5  | GV       | Giáo viên                   |
| 6  | HS       | Học sinh                    |
| 7  | PPDH     | Phương pháp dạy học         |
| 8  | THPT     | Trung học phổ thông         |

## DANH MỤC BẢNG

|            |                                                                                                                                                          |     |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Bảng 1.1:  | Đặc trưng dạy học môn Toán theo hướng phát triển năng lực giải quyết vấn đề thực tiễn .....                                                              | 35  |
| Bảng 2.1:  | Quy tắc KAMET phân tích đánh giá từ các chuyên gia sử dụng phương pháp Delphi.....                                                                       | 40  |
| Bảng 2.2:  | Kết quả khảo sát Delphi về cấu trúc khung năng lực vận dụng kiến thức, kĩ năng của học sinh thông qua dạy học một số yếu tố của giải tích toán học ..... | 46  |
| Bảng 2.3:  | Kết quả khảo sát Delphi về cấu trúc khung năng lực vận dụng kiến thức, kĩ năng của học sinh thông qua dạy học một số yếu tố của giải tích toán học ..... | 47  |
| Bảng 2.4:  | Khung NL GQVĐTT trong dạy học một số yếu tố giải tích toán học...                                                                                        | 51  |
| Bảng 2.5:  | Mức độ đánh giá từng tiêu chí của năng lực giải quyết vấn đề thực tiễn của HS thông qua dạy học một số yếu tố giải tích toán học .....                   | 56  |
| Bảng 2.6:  | Phân tích chương trình môn Toán lớp 12 Lào và cơ hội dạy học phát triển năng lực GQVĐTT .....                                                            | 62  |
| Bảng 2.7:  | Bảng thống kê số lượng đối tượng tham gia khảo sát .....                                                                                                 | 67  |
| Bảng 2.8:  | Kết quả đánh giá năng lực GQVĐTT của HS .....                                                                                                            | 68  |
| Bảng 2.9:  | Mức độ hiểu biết của GV về năng lực GQVĐTT .....                                                                                                         | 72  |
| Bảng 2.10: | Sự hiểu biết về biểu hiện của năng lực GQVĐTT .....                                                                                                      | 72  |
| Bảng 2.11: | Mức độ GV phát triển các thành tố của năng lực GQVĐTT cho HS trong dạy học môn Toán.....                                                                 | 75  |
| Bảng 2.12: | Sự quan tâm HS trong khi thực hiện dạy học những tình huống thực tiễn...                                                                                 | 78  |
| Bảng 2.13: | Những khó khăn trong việc sử dụng các tình huống thực tiễn trong dạy học toán .....                                                                      | 79  |
| Bảng 2.14: | Những kỹ năng HS cần tăng cường rèn luyện để đánh giá phát triển năng lực vận dụng kiến thức toán học vào GQVĐTT .....                                   | 82  |
| Bảng 2.15: | Mức độ đạt được các mục tiêu trong việc dạy học một số yếu tố của giải tích.....                                                                         | 82  |
| Bảng 2.16: | Mức độ GV cho HS luyện tập trong dạy học .....                                                                                                           | 83  |
| Bảng 2.17: | Cảm nhận của HS khi giải quyết các bài toán có tình huống thực tiễn .....                                                                                | 85  |
| Bảng 2.18: | Kết quả khảo sát về sự khó khăn của HS đã gặp trong khi giải bài toán có tình huống thực tiễn.....                                                       | 85  |
| Bảng 4.1:  | Phân bố điểm kiểm tra chất lượng của nhóm lớp thực nghiệm và lớp đối chứng trước thực nghiệm.....                                                        | 144 |

|                                                                                                  |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Bảng 4.2: Bảng xử lý số liệu thống kê của hai lớp trước khi thực nghiệm .....                    | 145 |
| Bảng 4.3: Kết quả số liệu thống kê của hai lớp trước thực nghiệm.....                            | 146 |
| Bảng 4.4: Kết quả thăm dò ý kiến đánh giá tính cần thiết của các biện pháp .....                 | 155 |
| Bảng 4.5: Kết quả thăm dò ý kiến đánh giá tính khả thi của các biện pháp .....                   | 156 |
| Bảng 4.6: Đánh giá năng lực GQVĐTT của HS lớp TN thông qua quá trình dạy học.                    | 157 |
| Bảng 4.7: Đánh giá năng lực giải quyết vấn đề thực tiễn của HS sau thực nghiệm .....             | 158 |
| Bảng 4.8: Phân bố điểm của lớp thực nghiệm và lớp đối chứng sau thực nghiệm.....                 | 159 |
| Bảng 4.9: Bảng xử lý số liệu thống kê của lớp thực nghiệm và lớp đối chứng .....                 | 160 |
| Bảng 4.10: Kết quả số liệu thống kê của lớp thực nghiệm và lớp đối chứng sau<br>thực nghiệm..... | 160 |
| Bảng 4.11: Đánh giá năng lực GQVĐTT của HS trước và sau thực nghiệm .....                        | 161 |

## DANH MỤC SƠ ĐỒ, BIỂU ĐỒ VÀ HÌNH

### Sơ đồ:

|                                                                                                    |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Sơ đồ 1.1: Quá trình GQVĐ trong dạy học toán .....                                                 | 24 |
| Sơ đồ 1.2: Quá trình toán học hóa theo PISA .....                                                  | 26 |
| Sơ đồ 1.3: Quá trình GQVĐTT theo PISA .....                                                        | 27 |
| Sơ đồ 1.4: Quá trình vận dụng toán học vào thực tiễn .....                                         | 27 |
| Sơ đồ 2.1: Cấu trúc khung NL GQVĐTT của HS thông qua dạy học một số yếu tố giải tích toán học..... | 50 |

### Biểu đồ:

|                                                                                                                                       |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Biểu đồ 2.1: Đánh giá mức độ năng lực GQVĐTT của HS .....                                                                             | 73  |
| Biểu đồ 2.2: Mức độ GV quan tâm phát triển năng lực GQVĐTT cho HS trong dạy học môn Toán ở THPT .....                                 | 73  |
| Biểu đồ 2.3: Mức độ thường xuyên thực hiện phát triển năng lực GQVĐTT trong dạy học môn Toán ở THPT .....                             | 73  |
| Biểu đồ 2.4: Mức độ sử dụng các phương pháp dạy học tích cực nhằm phát triển năng lực GQVĐTT cho HS .....                             | 74  |
| Biểu đồ 2.5: Mức độ sử dụng các loại công cụ để đánh giá năng lực GQVĐTT cho HS.....                                                  | 76  |
| Biểu đồ 2.6: Những khó khăn GV gặp phải khi sử dụng các phương pháp dạy học tích cực nhằm phát triển năng lực GQVĐTT cho HS.....      | 77  |
| Biểu đồ 2.7: Cách xử lý của GV khi HS hỏi về các ứng dụng thực tiễn .....                                                             | 78  |
| Biểu đồ 2.8: Những khó khăn trong việc sử dụng các tình huống thực tiễn trong dạy học toán .....                                      | 79  |
| Biểu đồ 2.9: Mức độ sự cần thiết trong việc bổ sung ví dụ và bài tập có tình huống thực tiễn vào sách giáo khoa và sách bài tập ..... | 80  |
| Biểu đồ 2.10: Hướng tăng cường vận dụng toán học và phát triển năng lực giải quyết các vấn đề thực tiễn cho HS.....                   | 81  |
| Biểu đồ 2.12: Mức độ GV sử dụng các tình huống thực tiễn vào quá trình dạy học toán giải tích 12.....                                 | 84  |
| Biểu đồ 2.13: Kết quả khảo sát về sự khó khăn của HS đã gặp trong khi giải bài toán có tình huống thực tiễn.....                      | 86  |
| Biểu đồ 4.1: Biểu đồ cột so sánh điểm kiểm tra trước thực nghiệm.....                                                                 | 144 |

|                                                                                     |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Biểu đồ 4.2: Biểu đồ đường thẳng so sánh điểm kiểm tra trước thực nghiệm .....      | 145 |
| Biểu đồ 4.3: Biểu đồ đường thẳng so sánh điểm kiểm tra so sánh sau thực nghiệm..... | 159 |
| Biểu đồ 4.4: Biểu đồ đường thẳng so sánh điểm kiểm tra sau thực nghiệm.....         | 159 |

## **Hình:**

|                                                                       |     |
|-----------------------------------------------------------------------|-----|
| Hình 1.1: Cánh cổng sắt.....                                          | 21  |
| Hình 3.1: Khuôn viên nửa hình tròn .....                              | 93  |
| Hình 3.2: Parabol .....                                               | 93  |
| Hình 3.3: Turbine gió.....                                            | 95  |
| Hình 3.4: Tình thang cong .....                                       | 95  |
| Hình 3.5: Các cuộn vải.....                                           | 97  |
| Hình 3.6: Bình đựng nước hình nón .....                               | 101 |
| Hình 3.7: Điểm xây cầu giữa NongKhai và Viêng Chăn.....               | 104 |
| Hình 3.8: Biểu diễn nhảy dù .....                                     | 115 |
| Hình 3.9: Hình dạng cánh cửa.....                                     | 116 |
| Hình 3.10: Mô hình hóa bằng cách chọn hệ trục tọa độ <i>Oxy</i> ..... | 116 |
| Hình 3.11: Tháp Luống Viêng Chăn .....                                | 118 |
| Hình 3.12: Nhà văn hóa quốc gia Lào .....                             | 128 |
| Hình 3.13: Gạch hoa .....                                             | 128 |
| Hình 3.14: Nhà ga tàu lửa Lào-Thái .....                              | 128 |

## MỞ ĐẦU

### 1. Lý do chọn đề tài

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

Luật Giáo dục nước CHDCND Lào đã nhấn mạnh mục tiêu của việc đổi mới ngành Giáo dục, đó là phương pháp dạy học (PPDH) cần giúp HS phát huy các kỹ năng cần thiết, đó là kỹ năng giải quyết vấn đề (GQVĐ), giao tiếp, làm việc nhóm, năng lực sáng tạo, kỹ năng trình bày..., phù hợp với đặc điểm của từng môn học, lớp học [1]

Nghị quyết của Đại hội toàn quốc lần thứ XII năm 2026 với chủ đề “Phát triển nguồn nhân lực nhằm đáp ứng yêu cầu phát triển của đất nước trong giai đoạn mới”

(1) Tăng cường phối hợp giữa Đảng, Nhà nước, các tổ chức và người lao động trong và ngoài nước để phát triển nguồn nhân lực bền vững, đồng thời mở rộng hợp tác quốc tế; (2) Tăng cường nghiên cứu, phát triển khoa học – kỹ thuật và công nghệ; ứng dụng vào thực tiễn và gắn với thị trường lao động nhằm thúc đẩy mạnh mẽ sự phát triển nguồn nhân lực trong thời đại mới; (3) Cải cách hệ thống giáo dục (từ 5+4+3 sang 6+3+3), nâng cao chất lượng dạy và học, gắn giáo dục với thực tiễn xã hội để phát triển nguồn nhân lực bền vững; (4) Khuyến khích phát triển khoa học – công nghệ và ứng dụng AI để nâng cao năng suất lao động, thúc đẩy phát triển đất nước bền vững; (5) Phát triển thể thao quần chúng và thể thao thành tích cao nhằm nâng cao vị thế thể thao của Lào trong khu vực và quốc tế. [2]

Tầm nhìn giáo dục đến năm 2030, chiến lược giáo dục đến năm 2026-2030 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 hài hòa cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ tư hiện nay. Trong giai đoạn 2026-2030, 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 [3], [4].

Việc đổi mới PPDH trong môn Toán cần gắn với đặc điểm môn học, trình độ người học và môi trường lớp học, nhằm rèn luyện các kỹ năng thiết yếu như: GQVĐ, giao tiếp, làm việc nhóm, trình bày và tư duy sáng tạo. Việc tích hợp kiến thức Toán với thực tiễn không chỉ nâng cao hiệu quả học tập mà còn tạo hứng thú và động lực cho HS, góp phần phát triển năng lực toàn diện và đáp ứng yêu cầu đổi mới giáo dục trong thời đại mới [2].

### 1.2. Sự cần thiết/vai trò của năng lực giải quyết vấn đề thực tiễn

Phát triển năng lực GQVĐTT cho HS thông qua dạy học toán là thực sự cần thiết, vừa giúp giờ học tự nhiên, sinh động, tạo hứng thú học tập cho người học, đồng thời, HS cũng hiểu được nguồn gốc thực tiễn của toán học và vai trò của toán học đối với thực tiễn cuộc sống [43]. Ở trường phổ thông, có thể xem học toán là học phát hiện và giải quyết các vấn đề toán học (tìm tòi ở mức độ học tập các tri thức toán học theo con đường tìm tòi suy lý và khái quát hóa) và dạy học toán là dạy hoạt động toán học. Hơn nữa, môn Toán là môn học có tính khái quát cao, mang đặc thù riêng của khoa học toán học nên chứa đựng nhiều tiềm năng để phát triển năng lực GQVĐ. Mặt khác, trong dạy học môn Toán có các tình huống dạy học cụ thể là: dạy học khái niệm, dạy học định lý và dạy học giải bài tập toán, mỗi tình huống có một vai trò quan trọng riêng, một ý nghĩa nhất định trong việc góp phần phát triển năng lực GQVĐ, phát triển trí tuệ cho HS. Toán học có vai trò quan trọng như vậy không phải do ngẫu nhiên mà chính là sự liên hệ thường xuyên với thực tiễn, lấy thực tiễn làm động lực phát triển và là mục tiêu phục vụ cuối cùng. Toán học có nguồn gốc từ thực tiễn lao động sản xuất của con người và ngược lại, toán học là công cụ đắc lực giúp con người chinh phục và khám phá thế giới tự nhiên [9], [42].

### 1.3. Tiềm năng phát triển năng lực giải quyết vấn đề thực tiễn cho HS thông qua dạy học giải tích

Những biến đổi to lớn của thế giới trong giai đoạn hiện nay, đòi hỏi nhà trường phải đào tạo ra những con người có năng lực GQVĐ trong học tập và trong thực tiễn cuộc sống. Hình thành và phát triển năng lực GQVĐTT sẽ trở thành mục tiêu quan trọng của giáo dục nhằm đáp ứng được yêu cầu của đất nước trong giai đoạn hiện tại và tương lai. Luận án đề cập đến tiềm năng phát triển năng lực GQVĐTT thông qua dạy học một số yếu tố của giải tích toán học bởi vì các khái niệm của giải tích toán học có nhiều ứng dụng trong thực tiễn như: dãy số, giới hạn, đạo hàm, nguyên hàm, tích phân,... Ngoài ra, theo quan điểm của chương trình giáo dục phổ thông của nhiều nước, giải tích là nội dung giúp tăng cường khả năng vận dụng toán học trong thực tiễn cho HS phổ thông.

Để phát triển năng lực GQVĐTT cho HS cần có những thay đổi trong giáo dục, giáo dục phải tạo nhiều điều kiện và cơ hội để người học hình thành và phát triển năng lực này. Giải tích toán học là một xu hướng giáo dục giúp cho giáo dục nhà trường và cuộc sống có sự gắn kết, người học có thể dựa trên vốn kinh nghiệm, hiểu biết của cuộc sống để khám phá, phát hiện và hình thành kiến thức toán học hoặc dựa trên kiến thức toán học đã có các em có thể vận dụng vào để GQVĐ trong cuộc sống thực tiễn. Do đó, một số yếu tố giải tích toán học sẽ có điều kiện tốt để phát triển năng lực GQVĐTT cho HS.

1.4. Thực trạng dạy học toán nói chung và dạy học giải tích nói riêng ở Lào đã chú ý đến năng lực giải quyết vấn đề thực tiễn

Nội dung một số yếu tố của giải tích toán học trong chương trình môn Toán lớp 12 ở nước CHNDND bao gồm các nội dung: “Dãy số và ứng dụng của dãy số (bao gồm Dãy số; Cấp số cộng và cấp số nhân; Giới hạn và sự bị chặn; Ứng dụng dãy số), Hàm số lượng giác (Khái niệm và đồ thị của hàm lượng giác; Giới hạn và đạo hàm của hàm lượng giác), hàm số hyperbolic (bao gồm Tích phân và hàm lượng giác; Khái niệm (tính chất) và đồ thị của hàm Hyperbolic; Giới hạn và đạo hàm của hàm hyperbolic; Tích phân của hàm hyperbolic, Hàm số ngược (bao gồm Định nghĩa và tính chất của hàm số ngược; Hàm số ngược của hàm lượng giác; Hàm số ngược của hàm hyperbolic) và Phương trình vi phân (bao gồm Phương trình vi phân bậc nhất; Phương trình vi phân bậc hai có hệ số là hằng số)” [2]. Nội dung giải tích có nhiều và có thể thực hiện giáo dục toán thực và có nhiều ứng dụng trong thực tiễn cuộc sống. Tuy nhiên, thực tế chương trình, sách giáo khoa và việc dạy học của GV môn Toán ở trường THPT nước CHDCND Lào cho thấy vấn đề bài toán chứa tình huống thực tiễn chưa được quan tâm, vẫn nặng về việc dạy các kiến thức toán học thuần túy, các bài toán có nội dung thực tiễn còn hạn chế, có nhiều khái niệm của giải tích toán học mang tính trừu tượng cao nên HS khó tiếp thu, việc dạy toán theo hướng phát triển năng lực GQVĐTT chưa được chú trọng và thực hiện chưa hiệu quả. Hơn nữa, dựa vào kết quả khảo sát thực trạng cho thấy: Năng lực GQVĐTT của GV và HS lớp 12 còn hạn chế và có thể thấy rằng việc dạy học một số yếu tố của giải tích toán học nói chung, bài toán có tình huống thực tiễn nói riêng là cần thiết để phát triển năng lực GQVĐTT cho HS, việc dạy học toán gắn với thực tiễn là một xu thế góp phần giúp HS hiểu rõ hơn mối quan hệ biện chứng giữa toán học và thực tiễn, điều này xác định được rằng để góp phần đổi mới giáo dục hiện nay thì cần tăng cường mối liên hệ giữa toán học và thực tiễn trong dạy học toán.

1.5. Các công trình nghiên cứu về vấn đề này ở Lào và trên thế giới đã quan tâm nghiên cứu phát triển một số loại năng lực trong dạy học môn Toán như: OECD/PISA (2003, 2012) [78], Lien, Vy & Loan (2019) [84],... Tại Việt Nam, nghiên cứu về năng lực GQVĐ, năng lực GQVĐTT đang ngày càng được chú trọng. Các công trình gần đây của các nhà nghiên cứu như: Nguyễn Thị Lan Phương [36], Hà Xuân Thành [43] đã mở ra khung năng lực GQVĐ trong dạy học môn Toán, Trần Minh Mẫn (2019) [28], về thang đánh giá năng lực GQVĐTT, nghiên cứu về giáo dục toán thực có nhóm tác giả Trần Trung và các cộng sự [45] và Xaysy Linphitham Đại học Quốc gia Lào đã nghiên cứu về năng lực dạy học những nội dung cụ thể môn Toán [56].

Tuy nhiên, việc áp dụng lý thuyết vào thực tiễn từ các nghiên cứu quốc tế vào bối cảnh cụ thể của Lào vẫn còn nhiều thách thức và cơ hội chưa được khai thác đầy đủ. Hơn nữa, khi nghiên cứu các công trình về khoa học Giáo dục ở Lào thì tác giả luận án nhận thấy hầu như chưa có công trình nghiên cứu về dạy học giải tích theo hướng phát triển năng lực GQVĐTT, một cách trực tiếp, đầy đủ, chính điều này cũng là cơ hội, là thách thức để tác giả luận án tìm hiểu, nghiên cứu.

Các nghiên cứu trên thế giới về phát triển năng lực GQVĐTT trong dạy học giải tích có nhiều nhưng chưa có nghiên cứu tập trung vào dạy học phát triển năng lực GQVĐTT cho HS trong dạy học toán ở trường THPT nước CHDCND Lào. Việc kết hợp giữa lý luận quốc tế và thực tiễn của Lào được kỳ vọng sẽ tạo ra các giải pháp khả thi, đáp ứng yêu cầu đổi mới giáo dục, đặc biệt trong phát triển năng lực GQVĐTT cho người học. Dù đã có nhiều nghiên cứu liên quan, vẫn tồn tại các khoảng trống học thuật cần được tiếp tục nghiên cứu và bổ sung.

Như vậy, cho đến nay, trên thế giới cũng như ở Lào hay ở Việt Nam chưa có công trình nào nghiên cứu về dạy học một số yếu tố giải tích toán học để phát triển năng lực GQVĐTT cho HS trong dạy học môn Toán ở THPT nước CHDCND Lào.

Do đó, đề tài được tác giả luận án lựa chọn nghiên cứu là **“Dạy học một số yếu tố của giải tích toán học theo hướng phát triển năng lực giải quyết vấn đề thực tiễn cho học sinh lớp 12 nước Cộng hòa Dân chủ Nhân dân Lào”**.

## 2. Mục đích nghiên cứu

Trên cơ sở nghiên cứu lý luận và thực tiễn về dạy học một số yếu tố của giải tích toán học theo hướng phát triển năng lực GQVĐTT, luận án đề xuất một số biện pháp sư phạm nhằm phát triển năng lực GQVĐTT cho HS lớp 12 nước CHDCND Lào.

### 3. Khách thể, đối tượng nghiên cứu, phạm vi nghiên cứu

- Khách thể nghiên cứu: Quá trình dạy học một số yếu tố của giải tích toán học ở lớp 12 nước CHDCND Lào.

- Đối tượng nghiên cứu: Biện pháp sư phạm phát triển năng lực GQVĐTT trong dạy học một số yếu tố của giải tích toán học cho HS lớp 12 nước CHDCND Lào.

### 4. Giả thuyết khoa học

Nếu đề xuất được quy trình tổ chức dạy học và một số biện pháp sư phạm theo hướng phát triển năng lực GQVĐTT trong dạy học một số yếu tố của giải tích toán học cho HS lớp 12 nước CHDCND Lào phù hợp thì sẽ góp phần phát triển các thành tố của năng lực GQVĐTT cho HS, nâng cao chất lượng dạy và học môn Toán.

### 5. Nhiệm vụ nghiên cứu

- Nghiên cứu cơ sở lý luận về dạy học một số yếu tố của giải tích toán học theo hướng phát triển năng lực GQVĐTT.

- Nghiên cứu chương trình và sách giáo khoa về một số yếu tố của giải tích toán học nước CHDCND, thực trạng dạy học theo hướng phát triển năng lực GQVĐTT trong dạy học một số yếu tố của giải tích toán học ở nước CHDCND Lào.

- Đề xuất một số biện pháp sư phạm phát triển năng lực GQVĐTT trong dạy học một số yếu tố của giải tích toán học ở nước CHDCND Lào.

- Tổ chức thực nghiệm sư phạm nhằm kiểm nghiệm tính hiệu quả và khả thi của một số biện pháp sư phạm đã đề xuất.

### 6. Phương pháp nghiên cứu

**6.1. Phương pháp nghiên cứu lý luận:** Tìm hiểu, nghiên cứu các nguồn tài liệu thứ cấp về các vấn đề liên quan đến đề tài của luận án.

**6.2. Phương pháp điều tra và khảo sát thực tiễn:** Điều tra bằng phiếu hỏi và phỏng vấn GV, HS về thực trạng dạy học một số yếu tố của giải tích toán học theo hướng phát triển năng lực GQVĐTT cho HS lớp 12 nước CHDCND Lào.

**6.3. Phương pháp chuyên gia:** Phương pháp chuyên gia được sử dụng nhằm thu thập ý kiến của GV, cán bộ quản lý và các chuyên gia về năng lực GQVĐTT và dạy học giải tích. Nghiên cứu vận dụng phương pháp Delphi kết hợp với quy tắc KAMET để phân tích, đánh giá ý kiến một cách hệ thống. Các ý kiến được thu thập qua nhiều vòng khảo sát và điều chỉnh dần để đạt sự thống nhất. Kết quả thu được giúp xác định cấu trúc năng lực GQVĐTT. Đồng thời làm cơ sở đề xuất các biện pháp dạy học phù hợp nhằm phát triển năng lực cho HS.

**6.4. Phương pháp thống kê:** Xử lý các số liệu điều tra thực trạng, các dữ liệu thu được trong thực nghiệm.

**6.5. Phương pháp thực nghiệm sư phạm:**

- *Nghiên cứu các trường hợp:* Theo dõi, phân tích và đánh giá khả năng sử dụng kiến thức toán học GQVĐ, các tình huống theo hướng phát triển năng lực GQVĐTT của một số HS tham gia thực nghiệm sư phạm để nghiên cứu khả năng GQVĐTT các tình huống thực tế của HS

- *Thực nghiệm sư phạm:* Tổ chức dạy học thực nghiệm sư phạm tại một số trường THPT nước CHDCND Lào để đánh giá tính hiệu quả và khả thi của một số biện pháp sư phạm đã đề xuất.

**7. Những đóng góp của luận án**

**7.1. Về mặt lý luận**

- Làm rõ những vấn đề liên quan đến dạy học một số yếu tố của giải tích toán học theo hướng phát triển năng lực GQVĐTT; cấu trúc của năng lực GQVĐTT.

- Làm rõ đặc điểm của nội dung giải tích lớp 12 ở trường THPT, cơ hội dạy học một số yếu tố của giải tích toán học theo hướng phát triển năng lực GQVĐTT cho HS lớp 12 ở trường THPT nước CHDCND Lào.

- Đề xuất quy trình dạy học một số yếu tố của giải tích toán học theo hướng phát triển năng lực GQVĐTT cho HS lớp 12 nước CHDCND Lào.

**7.2. Về mặt thực tiễn**

- Làm rõ thực trạng dạy học một số yếu tố của giải tích toán học theo hướng phát triển năng lực GQVĐTT cho HS lớp 12 nước CHDCND Lào.

- Đề xuất một số biện pháp sư phạm nhằm phát triển năng lực GQVĐTT trong dạy học một số yếu tố của giải tích toán học cho HS lớp 12 nước CHDCND Lào.

**8. Những luận điểm đưa ra bảo vệ**

- Đề xuất khung năng lực GQVĐTT trong dạy học một số yếu tố của giải tích toán học cho HS lớp 12 nước CHDCND Lào.
- Đề xuất biện pháp sư phạm trong dạy học một số yếu tố của giải tích toán học trong dạy học môn Toán lớp 12 cho HS THPT có tính khả thi và hiệu quả.

**9. Bố cục luận án**

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

Chương 1: Cơ sở lý luận

Chương 2: Khung năng lực giải quyết vấn đề thực tiễn và thực trạng dạy học giải tích theo hướng phát triển năng lực giải quyết vấn đề thực tiễn cho HS lớp 12 nước CHDCND Lào

Chương 3: Một số biện pháp sư phạm phát triển năng lực giải quyết vấn đề thực tiễn cho học sinh

Chương 4: Thực nghiệm sư phạm

## Chương 1

### CƠ SỞ LÝ LUẬN

#### 1.1. Tổng quan vấn đề nghiên cứu

##### *1.1.1. Dạy học giải quyết vấn đề và dạy học phát triển năng lực giải quyết vấn đề thực tiễn*

Thuật ngữ “dạy học nêu vấn đề” hay còn gọi là dạy học GQVĐ đã có từ xa xưa. Trong thời kì cổ đại, đã có những nhà giáo dục, như Socrates (470 – 399 BC), thường giúp học trò phát triển trí tuệ bằng cách nêu vấn đề hay đặt câu hỏi cho họ trả lời để từ đó họ tự khám phá ra tri thức. Ông nói: “Dạy học có lẽ không phải là rót những tư tưởng mới lạ vào một đầu óc hoàn toàn trống rỗng, mà là rút ra những sự thật từ tâm hồn, nơi chúng đã ẩn tàng”. Giảng dạy như vậy thì HS không thấy mình được truyền đạt kiến thức, mà chỉ thấy mình tự phát triển trí năng và lớn khôn [74].

Bước vào thế kỉ XX, xã hội phương Tây phát triển mạnh, kéo theo những nhu cầu trong giáo dục ngày càng cao, xuất hiện nhiều lý thuyết về PPDH. Trong đó, dạy học GQVĐ dựa trên lý thuyết do John Dewey (1859-1952) [41], đề xuất từ nửa đầu thế kỷ XX và ngày càng phát triển cho đến nay. Theo phương pháp này, GV nêu lên cho HS một vấn đề cần giải quyết, giúp đỡ các em GQVĐ đó thông qua những kinh nghiệm học tập được truyền lại. John Dewey khẳng định một điều quan trọng “cần phải chú trọng hơn nữa đến việc mở rộng tri thức và phát triển kỹ năng GQVĐ và tư duy phê phán, thay vì chỉ tập trung vào việc học thuộc lòng”. Ở Hà Lan, phương pháp tiếp cận GQVĐ gắn liền với lý thuyết toán học thực tế, đặc biệt chú ý đến việc mô hình hóa các tình huống trong thế giới thực. Họ cũng nhận ra mối liên hệ chặt chẽ giữa toán học với tư cách là một môn học và GQVĐTT như được nêu trong chương trình giáo dục [12].

Trong cuốn “Những cơ sở của việc dạy học nêu vấn đề”, tác giả V. Ôkôn đã đề cập đến “vấn đề” và “tình huống có vấn đề” là nhân tố quyết định của PPDH. Nội dung quyền sách đúc kết những kết quả nghiên cứu từ thực nghiệm được tác giả vận dụng nhiều năm trong các trường học ở Ba Lan, kết quả từ thực nghiệm đó đã đưa ứng dụng PPDH GQVĐ vào nhiều cấp học, môn học khác nhau [34]: “Dạy học GQVĐ là tập hợp những hành động như tổ chức các tình huống có vấn đề, phát biểu các vấn đề,... giúp đỡ những điều kiện cần thiết để HS GQVĐ, kiểm tra cách giải quyết đó và cuối cùng chỉ đạo quá trình hệ thống hóa và củng cố kiến thức thu nhận được”. Tiếp tục hướng nghiên cứu của V. Ôkôn, trong cuốn “dạy học nêu vấn đề”, I. Ia. Lecne đã làm rõ hơn bản chất của dạy học GQVĐ. Trên cơ sở kế thừa và phát

triển, Lecne chú ý đến phát triển tư duy sáng tạo cho HS, đi sâu hơn về “vấn đề”, “tình huống có vấn đề”, đề cập đến “bài toán có vấn đề” và các dạng của dạy học nêu vấn đề. Theo Lecne: “Dạy học nêu vấn đề là PPDH trong đó HS tham gia một cách có hệ thống vào quá trình GQVĐ và các bài toán có vấn đề được xây dựng theo nội dung tài liệu học tập trong chương trình. Bài toán nêu vấn đề đặt ra cho HS phải phù hợp với khả năng trí tuệ của họ, có thể đánh giá mức độ khó khăn của bài toán theo hai tiêu chí chính: mức độ khái quát cao hơn của tri thức và cách thức hành động” [23]. Theo Vygotsky (1978) [89], trong dạy học quan trọng là xác định được vùng phát triển gần nhất của người học để GV có những tác động sư phạm thích hợp giúp chuyển từ vùng phát triển gần nhất thành vùng phát triển hiện tại của người học. Jinfa Cai and Bikai Nie (2007) [8] cho thấy những khác biệt về GQVĐ trong giáo dục toán học Trung Quốc, việc GQVĐ được xem như một mục tiêu dẫn đường và cách tiếp cận dẫn đường trong dạy học. Những nghiên cứu ở Trung Quốc dựa trên kinh nghiệm nhiều hơn dựa trên nhận thức và thực nghiệm.

Ở Việt Nam, theo quan điểm Bùi Văn Nghị (2008) [29], trong “dạy học nêu vấn đề, HS lĩnh hội tri thức không phải vì GV truyền đạt một số chân lí mà GV đã biết, mà ở chính bản thân HS đã nảy sinh ra nhu cầu muốn biết các tri thức đó”.

Hoyles C, Lagrange JB (2010) [24], nghiên cứu GQVĐ ban đầu dựa vào phương pháp định lượng và giả thuyết thống kê thử nghiệm các thiết kế; sau đó, các phương pháp tiếp cận và tiếp tục dựa trên phương pháp luận định tính. Ngoài ra, sự phát triển và sử dụng có hệ thống các công nghệ kỹ thuật số không chỉ cung cấp các đường dẫn mới để HS khám phá các tình huống toán học (thông qua sử dụng các mô hình động); cũng nhằm giúp HS sử dụng các công cụ hỗ trợ học tập trở thành một vấn đề quan trọng trong chương trình nghiên cứu và giảng dạy toán.

Schonefeld AH (2011) [6] đã cập nhật năm 1985 khung GQVĐ để giải thích cách thức và tại sao những người GQVĐ lại đưa ra quyết định dựa trên phân tích vấn đề và hướng dẫn các bước GQVĐ. Ông đã đề xuất ba cấu trúc để giải thích chi tiết những gì người GQVĐ làm trong từng thời điểm cũng như phương pháp GQVĐ: nguồn lực, mục tiêu của người GQVĐ và các định hướng. Ông gợi ý rằng những cấu trúc này cung cấp cho GV và GQVĐ trong lĩnh vực, công cụ để phản ánh về hành nghề của họ các quyết định.

Olive Chapman (2015) [60], trong nghiên cứu: “Kiến thức dạy học của GV toán về GQVĐ” cho rằng: GV cần nắm vững kiến thức về giải toán và kiến thức về dạy học GQVĐ phải rộng hơn khả năng GQVĐ, các loại kiến thức mà GV phải nắm được để hỗ trợ HS phát triển năng lực GQVĐ gồm sáu loại kiến thức như: năng lực GQVĐ

toán học (Mathematical problem-solving proficiency); Kiến thức về vấn đề (Knowledge of problems); Kiến thức GQVĐ (Knowledge of problem solving); Kiến thức đặt vấn đề (Knowledge of problem posing); Nhận thức của HS là người GQVĐ (Knowledge of students as problem solvers); Kiến thức về hướng dẫn GQVĐ (Knowledge of problem-solving instruction).

Mai Thị Thanh Huyền, Đinh Thành Tuấn (2022) [18], phát triển năng lực GQVĐ toán học cho HS không chỉ góp phần nâng cao chất lượng dạy học môn Toán mà còn giúp các em thấy được mối liên hệ giữa toán học với thực tiễn và ngược lại. Các bài toán về chủ đề “Nguyên hàm - tích phân” (Giải tích 12) có nhiều ứng dụng phong phú nên có nhiều cơ hội cho GV phát triển năng lực GQVĐ toán học cho HS. Trong quá trình dạy học chủ đề “Nguyên hàm - tích phân”, GV cần áp dụng linh hoạt các PPDH nhằm giúp HS tiếp cận vấn đề theo các cách khác nhau, từ đó dễ dàng giải được bài toán, phát triển năng lực GQVĐ toán học.

Nguyễn Văn Liệu, Lê Xuân Trường (2021) [25], nghiên cứu về thiết kế tình huống dạy học khái niệm “Hàm số mũ” (Giải tích 12) nhằm phát triển năng lực GQVĐ toán học cho HS. Trong nghiên cứu đã trình bày quy trình thiết kế các tình huống dạy học nhằm phát triển năng lực GQVĐ toán học cho HS và vận dụng quy trình này vào việc thiết kế các tình huống dạy học khái niệm Hàm số mũ (Giải tích 12) cho HS. Việc thiết kế các tình huống dạy học nhằm phát triển năng lực giải toán cho HS không chỉ giúp HS nâng cao hiệu quả học tập môn Toán mà còn tạo hứng thú, đam mê học tập và tự khám phá những kiến thức mới.

Sang thế kỉ XXI, các nghiên cứu về năng lực GQVĐ được đặc biệt quan tâm, nổi bật là nghiên cứu của tổ chức Hợp tác và Phát triển kinh tế - OECD (Organization for Economic Cooperation and Development) thông qua chương trình đánh giá HS quốc tế - PISA. Chương trình PISA đưa ra khung đánh giá cho năng lực GQVĐ, chủ yếu qua môn Toán và môn Khoa học. Tuy nhiên, nếu không có một ý tưởng tốt cho vấn đề thì việc bỏ qua một giai đoạn nào trong 4 giai đoạn trên là điều đáng tiếc, bắt tay vào GQVĐ mà chưa hiểu rõ vấn đề. Nếu HS kiểm tra kỹ từng bước trong quá trình thực hiện GQVĐ, các em sẽ tránh được nhiều sai lầm. Polya khẳng định: “GQVĐ có nghĩa là tìm cách thoát khỏi khó khăn, cách giải quyết một trở ngại, đạt được một mục tiêu mà không thể đạt được ngay lập tức”[37], Theo Isti Hidayah (2017) [81], trong nghiên cứu “Sự kích thích của GV giúp HS đạt thành tích môn Toán năng lực lập luận và GQVĐ ” cho rằng: năng lực lập luận và GQVĐ của HS có thể được phát triển dần dần bằng sự kích thích của GV qua một vấn đề hoặc các câu hỏi như: “Nội dung câu hỏi là gì? ”, “Hình ảnh/văn bản/đồ thị/bảng biểu gợi cho em

sự liên tưởng gì? ”, “Các câu hỏi khác có thể đặt ra là gì? ”, “Còn vấn đề gì nữa em chưa khai thác? ”, “Vấn đề giải quyết triệt để chưa, cần phải bổ sung gì không? ”, “Hãy nỗ lực để GQVĐ”.

Trong nhiều năm qua, có một số nghiên cứu về dạy học toán theo hướng bồi dưỡng và rèn luyện năng lực GQVĐ ở trường THPT cụ thể như: Nguyễn Anh Tuấn (2002) [46], với đề tài “bồi dưỡng năng lực phát hiện và GQVĐ cho HS trung học cơ sở trong dạy học khái niệm toán học (thể hiện qua một số khái niệm mở đầu đại số ở trung học cơ sở)”, trên quan điểm hoạt động dạy học gồm hai hoạt động phát hiện vấn đề và GQVĐ, có thể xem năng lực phát hiện và GQVĐ gồm nhóm năng lực phát hiện vấn đề và nhóm năng lực GQVĐ, xác định quy trình dạy khái niệm mở đầu đại số để bồi dưỡng năng lực phát hiện và GQVĐ. Công trình nghiên cứu Nguyễn Thị Hương Trang (2002) [47], với đề tài “Rèn luyện năng lực giải toán theo hướng phát hiện và GQVĐ một cách sáng tạo cho HS khá giỏi trường THPT”, đã xây dựng một tiến trình giải toán, nhằm rèn luyện năng lực giải toán cho HS khá giỏi theo hướng phát hiện và GQVĐ một cách sáng tạo.

Công trình nghiên cứu của Từ Đức Thảo (2012) [48] với đề tài “Bồi dưỡng năng lực phát hiện và GQVĐ cho HS THPT thông qua dạy học hình học”, xem năng lực phát hiện và GQVĐ trong dạy học hình học gồm năng lực phát hiện vấn đề trong học hình học và năng lực GQVĐ trong học hình học, đưa ra các biện pháp bồi dưỡng các thành tố của năng lực phát hiện và GQVĐ.

Ở Lào, Xaysy Linphitham (2017) [56] nghiên cứu phát triển về năng lực và năng lực GQVĐ cũng như năng lực GQVĐTT trong dạy học Toán thông qua luận án “Phát triển năng lực dạy học GQVĐTT cho GV trung học phổ thông nước CHDCND Lào thông qua hướng dẫn dạy học những nội dung cụ thể môn Toán”. Với nghiên cứu này tác giả đã làm rõ về năng lực của GV trong dạy học môn Toán và đề xuất 5 biện pháp để phát triển năng lực dạy học cho sinh viên: (i) Bổ sung học phần “dạy học những nội dung cụ thể môn Toán” vào chương trình đào tạo GV Toán; (ii) Kết hợp hợp lý giữa học trên lớp và tự học, tự thực hành; (iii) Trang bị cho sinh viên tri thức về những định hướng điển hình trong dạy học môn Toán và rèn luyện cho sinh viên kỹ năng vận dụng tri thức; (iv) Rèn luyện kỹ năng giải toán và hướng dẫn HS tìm tòi lời giải bài toán cho sinh viên; (v) Tập dượt cho sinh viên điều chỉnh, bổ sung, nâng cao những ý tưởng dạy học, kế hoạch bài học, bài soạn kịch bản dạy học trong dạy học môn Toán.

Suwarno, N D S Lestari and W Murtafiah, W Widada, D Herawaty and A N M T Lubis, Dewi Herawaty, Wahyu Widada, Alif Adhitya (2019) [75], nghiên cứu về

“Khả năng giải quyết các vấn đề toán học thông qua việc học toán thực tế dựa trên các yếu tố của văn hóa trong toán học”. Nghiên cứu nhằm xác định tác động của việc học toán thực tế theo định hướng tích hợp các yếu tố văn hóa đến khả năng GQVĐ. Kết quả của nghiên cứu này là việc học toán thực tế theo định hướng tích hợp các yếu tố văn hóa có tác động tích cực đến khả năng GQVĐ, việc học toán thực tế theo định hướng tích hợp các yếu tố văn hóa có thể cải thiện kỹ năng GQVĐ toán học cho HS trung học.

Dạy học phát triển năng lực GQVĐTT và vận dụng kiến thức của toán học trong cuộc sống thực tiễn là một trong những trọng tâm quan trọng của giáo dục toán học trong suốt thập kỉ qua. Nói cách khác, chủ đề chính là mối quan hệ giữa toán học với thực tiễn. Trong những công trình nghiên cứu quan trọng và nổi bật nhất về phát triển năng lực GQVĐTT cho HS trong dạy học môn Toán, có thể kể đến 3 công trình nghiên cứu đặc sắc của G. Polya (1887-1985): “Giải bài toán như thế nào”, “Toán học và những suy luận có lý” và “Sáng tạo toán học” [77]. Trong các công trình nghiên cứu này, theo tác giả giáo dục toán học phải giúp cho HS biết về ý nghĩa và nguồn gốc toán học nảy sinh từ thực tiễn và vận dụng kiến thức toán học vào trong cuộc sống hằng ngày.

Theo John D. Branford (1984) [63], cho rằng để phát triển năng lực GQVĐ nói chung và phát triển năng lực GQVĐ toán học cho HS nói riêng thì: “Kiến thức, kỹ năng và đặc biệt là kinh nghiệm của người học đóng vai trò quan trọng trong phát triển năng lực GQVĐ của HS”. Alan Henry Schoenfeld (1985) [19], [25], khi nghiên cứu “GQVĐ toán học” cho rằng: có 4 thành tố cơ bản để xác định khả năng GQVĐ của một HS: “Kiến thức nền (Knowledge base); Chiến lược GQVĐ (Problem solving strategies or heuristics); Khả năng kiểm soát (Control); Niềm tin (Beliefs)” và Alan Henry Schoenfeld cũng khẳng định rằng: “Để phát triển năng lực GQVĐ toán học, cần thiết phải xây dựng những vấn đề toán học gắn liền với thực tiễn. Khi đó, HS sẽ thấy được ý nghĩa và có cảm hứng hơn với việc học toán”. Theo Blum và Niss (1991) [57], ngoài việc cung cấp cho HS những kiến thức và kỹ năng liên quan đến toán học như khái niệm, định lý, công thức, quy tắc, dạy toán cần giúp cho HS phát triển năng lực giải quyết những vấn đề có tình huống thực tiễn, có khả năng kết nối kiến thức, khi sử dụng toán để giải quyết những vấn đề thực tiễn, tình huống nảy sinh từ thực tiễn thì năng lực GQVĐ là năng lực rất quan trọng và cần thiết. Kaye Stacey, Beth Southwell (1991) [83], trong “Chiến thuật của GV để GQVĐ” nhận định rằng: “Phát triển năng lực GQVĐ toán học phải bắt đầu từ quá trình dạy học của GV với các thành tố chính: Mục tiêu, nội dung, phương pháp và hình thức dạy học”. Keoko Hino

(2007) [70], viết về ảnh hưởng của việc GQVĐ toán học đến giáo dục toán học ở Nhật Bản. Trong những năm 1980-1990, nhiều nghiên cứu đã được thực hiện với tiêu đề GQVĐ và cho đến nay, có thể xác định một số ảnh hưởng của việc GQVĐ toán học đã giúp (1) giúp HS đào sâu và mở rộng kiến thức về quá trình tư duy và học toán; (2) kích thích nỗ lực của HS trong việc phát triển tài liệu và cách tổ chức bài học hiệu quả với việc GQVĐ và (3) cung cấp một phương tiện mạnh mẽ để đánh giá tư duy và thái độ của HS. Alemayehu Bishaw (2010) [58], nghiên cứu về đánh giá niềm tin của GV về việc áp dụng PPDH GQVĐ trong môn Toán. Kết quả cho thấy GV có niềm tin thấp vào phương pháp này và thực tế quan sát được xác nhận điều đó. Họ chủ yếu sử dụng PPDH truyền thống ở lớp 9 và 10. GV xem việc GQVĐ chỉ là bước sau cùng, sau khi HS đã nắm vững các khái niệm toán học cơ bản.

Mara Cotić, Darjo Felda, Senior Lecturer (2011) [59] nghiên cứu về việc giải quyết các bài toán thực tế trong giai đoạn đầu học toán. Kiến thức toán học được phát triển thông qua phương pháp tiếp cận toàn diện, kết hợp nghiên cứu, GQVĐTT và sử dụng công nghệ hiện đại. Nhóm nghiên cứu đã đề xuất một mô hình chiến lược giảng dạy và học tập, nhấn mạnh tầm quan trọng của việc GQVĐ thực tế. Mô hình này gồm bốn loại bài toán thực tế: thiếu dữ liệu, thừa dữ liệu, có nhiều giải pháp và chứa dữ liệu mâu thuẫn không có lời giải. Akinmola, E. A (2014) [65], trong nghiên cứu “Phát triển năng lực GQVĐ toán học: yêu cầu cần được phát triển bền vững trong thế kỷ 21” nhấn mạnh rằng để phát triển năng lực GQVĐ toán học cho HS, GV cần chú trọng năm thành phần quan trọng: khái niệm, kỹ năng, quy trình, thái độ và siêu nhận thức. Việc phát triển năng lực này giúp HS ứng dụng toán học vào giải quyết các vấn đề trong cuộc sống hằng ngày. Nhữ Thị Việt Hoa (2016) [15] trong đánh giá năng lực GQVĐ của HS cho rằng năng lực GQVĐ của HS được hình thành và phát triển thông qua quá trình dạy học. Năng lực này chịu ảnh hưởng bởi các thành tố trong dạy học, bao gồm mục tiêu, nội dung, phương pháp, phương tiện và kiểm tra đánh giá.

Ở Việt Nam cũng có một số tác giả đã quan tâm nghiên cứu về phát triển năng lực GQVĐ trong dạy học môn Toán. Đặng Thành Hưng (2014) [16], trong nghiên cứu “Phát triển năng lực GQVĐ môn Toán” khẳng định rằng năng lực và phẩm chất của người học là thành phần cốt lõi trong mục tiêu giáo dục, năng lực vừa là điểm xuất phát vừa là sự cụ thể hóa của mục tiêu giáo dục. Do đó, việc phát triển năng lực cho HS cần được đặt đúng vị trí trong hệ thống mục tiêu giáo dục. Công trình nghiên cứu của Hà Xuân Thành (2017) [44], với đề tài “*Dạy học toán ở trường THPT theo hướng phát triển năng lực GQVĐTT thông qua việc khai thác và sử dụng các tình huống thực tiễn*” tác giả đã làm rõ về “năng lực GQVĐTT là năng lực giải quyết các

vấn đề thực tiễn đặt ra đối với HS THPT” và đưa ra các thành tố của năng lực GQVĐTT gồm 6 thành tố như: i) năng lực hiểu được vấn đề, thu nhận được thông tin từ tình huống thực tiễn; ii) năng lực chuyển đổi thông tin từ tình huống thực tiễn về mô hình toán học; iii) năng lực tìm kiếm chiến lược giải quyết mô hình toán học; iv) năng lực thực hiện chiến lược để tìm ra kết quả; v) năng lực chuyển từ kết quả giải quyết mô hình toán học sang lời giải của bài toán có tình huống thực tiễn; vi) năng lực đưa ra các bài toán khác (nếu có thể).

Vasanth Sarathy (2018) [82], nghiên cứu về “GQVĐ trong thế giới thực”. Trong công trình nghiên cứu, tác giả cố gắng kết hợp các tài liệu có liên quan về sự sáng tạo và GQVĐ với công tác nghiên cứu rải rác và mới ra đời về học tập theo định hướng nhận thức từ môi trường, trình bày tổng hợp như một lý thuyết mới tiềm năng cho việc GQVĐ trong thế giới thực và lập bản đồ cơ sở nơ-ron giả định của nó, phác thảo một số dự đoán có thể kiểm tra được của mô hình và đưa ra một số cân nhắc và ý tưởng cho các mô hình thử nghiệm có thể được sử dụng để đánh giá mô hình một cách kỹ lưỡng hơn. Lin Zhong, Xinhao Xu (2019) [91], nghiên cứu về “Phát triển các kỹ năng GQVĐ thực tế thông qua thiết kế tình huống: một nghiên cứu thí điểm”. Dựa trên lý thuyết xử lý thông tin, nghiên cứu đề xuất mô hình thiết kế tình huống để hướng dẫn phát triển kỹ năng GQVĐ đồng thời giải quyết sự khác biệt giữa các cá nhân trong học tập. Thử nghiệm trên một khóa học nhập môn công nghệ cho thấy mô hình này giúp cải thiện đáng kể thành tích học tập và kỹ năng GQVĐ cho HS. Mô hình thiết kế tình huống góp phần cung cấp cách tiếp cận mới trong giảng dạy và hỗ trợ phát triển chuyên môn cho HS. Nghiên cứu của Putu Ade Andre Payadnya, Ketut Suwija và Kadek Adi Wibawa (2021) [80], phân tích năng lực giải quyết bài toán thực tế của HS bằng công cụ toán học có tích hợp các yếu tố văn hóa. Nghiên cứu được thực hiện trên 46 HS thông qua bài kiểm tra, phỏng vấn và phân tích tài liệu. Kết quả cho thấy HS gặp nhiều lỗi khi giải quyết bài toán thực tế, bao gồm: Lỗi lập luận (69, 56%) – cao nhất, lỗi trả lời câu hỏi "What-If" (65,21%), lỗi hiểu bài toán (43,47%), lỗi biểu diễn (34,78%). GV chủ yếu giảng dạy theo cách truyền thụ công thức, ít chú trọng đến việc hiểu khái niệm và phát triển tư duy GQVĐ thực tế. Nghiên cứu nhấn mạnh tầm quan trọng của phương pháp giảng dạy giúp HS phát triển tư duy toán học thông qua các bài toán thực tế.

Công trình nghiên cứu của Ammone Phomphiban (2022) [5], với đề tài “Dạy học đại số ở trường THPT nước CHDCND Lào theo hướng phát triển năng lực mô hình hóa toán học cho HS”. Kết quả đạt được như sau: tác giả đã làm rõ quan niệm năng lực mô hình hóa, phương pháp và quy trình mô hình hóa trong dạy học toán.

Đồng thời, tác giả cũng đề xuất 5 biện pháp sư phạm nhằm phát triển năng lực mô hình hóa đối với HS THPT như: (i) Rèn luyện kỹ năng chuyển từ tình huống thực tiễn sang vấn đề toán học; (ii) Rèn luyện kỹ năng thiết lập/xây dựng mô hình toán học; (iii) Rèn luyện kỹ năng lựa chọn mô hình toán học và giải bài toán; (iv) Rèn luyện kỹ năng sử dụng sơ đồ, đồ thị trong biểu diễn các mối quan hệ và lời giải bài toán; (v) Rèn luyện kỹ năng đối chiếu mô hình toán học với thực tiễn.

Tin Lam Toh và cộng sự (2019) [86], GQVĐ trong chương trình toán Singapore. Nghiên cứu phân tích sự phát triển của GQVĐ trong chương trình toán học Singapore từ những năm 1990, khi nó trở thành trọng tâm giáo dục toán. Công trình tổng hợp và phân loại các nghiên cứu về GQVĐ dựa trên khuôn khổ chương trình giảng dạy của Singapore, tập trung vào hai hướng chính: sự sẵn sàng của HS đối với GQVĐ và cách triển khai GQVĐ trong lớp học, đặc biệt thông qua phương pháp của Polya. Colin Foster (2023) [68] nghiên cứu về “GQVĐ trong chương trình toán học”. Bài viết xem xét khái niệm "GQVĐ" trong toán học, phân biệt giữa việc HS giải quyết bài toán theo phương pháp đã học và việc thực sự sáng tạo ra cách tiếp cận mới. Foster nhấn mạnh rằng học các kỹ thuật giải toán tiêu chuẩn là quan trọng nhưng chưa đủ để phát triển tư duy GQVĐ.

Nghiên cứu của Nguyễn Dương Hoàng và Trang Thị Như Nguyệt (2024) [17] tập trung vào việc phát triển năng lực GQVĐTT cho HS trong dạy học chủ đề “Hệ thức lượng trong tam giác và Vectơ” – Toán 10. Tác giả nhấn mạnh sự cần thiết của đổi mới phương pháp giảng dạy và ứng dụng công nghệ để giúp HS vận dụng kiến thức vào thực tiễn. Tuy nhiên, nhiều GV gặp khó khăn trong việc lồng ghép tình huống thực tế vào bài giảng, dẫn đến HS học toán một cách máy móc mà không nhận thấy mối liên hệ với cuộc sống. Nguyễn Xuân Nghị, Bùi Anh Kiệt (2024) [30]: Nghiên cứu đề xuất quy trình thiết kế tình huống dạy học hợp tác để giải quyết các bài toán thực tiễn trong nội dung "Phương trình mũ và phương trình logarit" (Toán 11). Các tình huống này giúp HS nhận thức, hiểu và vận dụng kiến thức vào thực tế, đồng thời phát triển kỹ năng hợp tác trong học tập. Nguyễn Thị Mai Thủy (2024) [49], nghiên cứu về “quy trình thiết kế bài toán theo bối cảnh để phát triển năng lực GQVĐ cho sinh viên sư phạm khi học về đạo hàm (Toán cao cấp)”. Kết quả nghiên cứu cho thấy việc sử dụng bài toán ngữ cảnh giúp sinh viên thể hiện đầy đủ năng lực GQVĐ, đồng thời tạo cơ hội ứng dụng công nghệ thông tin vào quá trình học tập. Nguyễn Chiến Thắng, Võ Hà Thư, La Thanh Hùng (2024) [50]: Nghiên cứu đề xuất biện pháp bồi dưỡng năng lực giải toán cho HS lớp 11 thông qua việc khai thác các bài toán thực tế về hàm số mũ và hàm số logarit. Việc cân bằng giữa học lý thuyết và

vận dụng kiến thức vào thực tiễn giúp nâng cao hiệu quả dạy học toán. Nguyễn Tiến Đà, Nguyễn Thị Trang (2024) [13]: Nghiên cứu về quan điểm toán học hóa trong giáo dục toán thực (Real Mathematic Education) và sự vận dụng trong dạy học giải tích ở bậc THPT. Nhóm tác giả đề xuất 5 bước toán học hóa trong giảng dạy và minh họa qua một tình huống cụ thể, giúp HS hiểu rõ hơn về mối liên hệ giữa toán học và thực tiễn.

### ***1.1.2. Dạy học một số yếu tố của giải tích theo hướng phát triển năng lực giải quyết vấn đề thực tiễn***

Luận án tiến sĩ của Nguyễn Phú Lộc (2006) [26], với đề tài “Nâng cao hiệu quả dạy học môn Giải tích trong nhà trường THPT theo hướng tiếp cận một số vấn đề của phương pháp luận toán học”, nghiên cứu áp dụng cơ sở nguyên lý về mối liên hệ phổ biến của phép biện chứng duy vật, phạm trù cái riêng - cái chung, phương pháp phân tích và phép tương tự vào xây dựng các mô hình dạy học giải tích.

Tác giả Thịnh Thị Bạch Tuyết (2016) [51], xác định các định hướng dạy học giải tích theo hướng bồi dưỡng năng lực GQVĐ thông qua trang bị một số thủ pháp hoạt động nhận thức, xây dựng ba biện pháp dạy học giải tích theo hướng bồi dưỡng năng lực GQVĐ thông qua trang bị một số thủ pháp hoạt động nhận thức cho HS.

Artigue M, Houdement C (2007) [4], sự phát triển trong GQVĐ toán học song hành với sự phát triển và thảo luận trong giáo dục toán học. Giáo dục toán học khu vực hoặc quốc gia truyền thống cũng đóng một vai trò quan trọng trong việc hình thành và theo đuổi một chương trình đề GQVĐ. Trần Cường và Lưu Bá Thắng (2019) [10] một số đề xuất dạy học nguyên hàm - tích phân ở trường THPT theo định hướng phát triển năng lực. Nghiên cứu này nhằm đề xuất việc cụ thể hóa mục tiêu, lựa chọn, bổ sung và sắp xếp nội dung, đồng thời đưa ra một số gợi ý tổ chức hoạt động dạy học theo định hướng phát triển năng lực trong dạy học nội dung Nguyên hàm - tích phân (lớp 12 THPT).

Dạy học giải tích hiệu quả liên quan đến sự kết hợp của các bài tập GQVĐ, tích hợp công nghệ, học tập theo ngữ cảnh và các cơ chế chuẩn đoán và phản hồi mạnh mẽ. Những chiến lược này giúp HS không chỉ hiểu các khái niệm giải tích mà còn áp dụng chúng một cách hiệu quả trong các bối cảnh khác nhau. Dạy học giải tích hiệu quả thường nhấn mạnh khả năng GQVĐ. Sách giáo khoa và tài liệu giảng dạy bao gồm nhiều bài tập và ứng dụng trong thế giới thực giúp HS xây dựng sự tự tin và năng lực trong học giải tích [74], [88], [62]. Việc áp dụng giải tích vào các vấn đề trong thế giới thực, chẳng hạn như phân tích dữ liệu liên quan đến COVID-19, giúp HS đánh giá cao tiện ích của giải tích và nâng cao hiểu biết về các khái niệm lý thuyết [85]. Tuy nhiên HS thường gặp khó khăn trong việc áp dụng kiến thức giải tích của mình

vào các lĩnh vực khác, chẳng hạn như vật lý. Nghiên cứu cho thấy rằng HS cần có chiến lược tốt hơn để kết hợp kiến thức toán học và vật lý của họ một cách hiệu quả [87].

Theo các nghiên cứu trên, tác giả luận án nhận thấy rằng chưa có các công trình nghiên cứu nào đề cập đến dạy học một số yếu tố giải tích toán học theo hướng phát triển năng lực GQVĐTT cho HS nước CHDCND Lào. Tuy nhiên còn một số vấn đề chưa được đề cập nghiên cứu một cách toàn diện, chẳng hạn: Vấn đề hệ thống hóa cơ sở lý thuyết về phát triển năng lực GQVĐTT, tổ chức xây dựng và sử dụng các biện pháp dạy học nhằm phát triển năng lực GQVĐTT cho HS trung học phổ thông của nước CHDCND Lào.

Ở nước CHDCND Lào, chương trình toán phổ thông của Lào (ban hành năm 2010) vẫn thiên về nội dung hàn lâm, chưa chú trọng đến việc rèn luyện cho HS có được khả năng vận dụng kiến thức vào giải quyết các vấn đề thực tiễn, chưa đặt mục tiêu phát triển năng lực cho HS một cách rõ ràng. Việc dạy học toán ở Lào nhìn chung vẫn nặng về truyền thụ kiến thức, ít hoạt động để HS tự khám phá hay GQVĐ. Để tạo tiền đề quan trọng cho công cuộc đổi mới Giáo dục của Lào trong tương lai theo xu thế hội nhập, một số nhà nghiên cứu Lào đã có những nghiên cứu đi trước theo hướng tăng cường dạy học gắn với thực tiễn hay theo hướng tiếp cận phát triển năng lực cho HS. Tuy nhiên, số lượng các nghiên cứu về các vấn đề này còn chưa nhiều. Chẳng hạn, nghiên cứu về việc dạy học toán gắn với thực tiễn ở Lào mới chỉ có một số nghiên cứu sau: Nghiên cứu của Thongchanh Vonglathsamy (2022) [53], với luận án “Dạy học Xác suất - Thống kê ở trường THPT nước CHDCND Lào theo hướng kết nối với thực tiễn. Nghiên cứu đã đề xuất các biện pháp có tính khả thi và hiệu quả cho việc dạy học Xác suất - Thống kê ở trường THPT nước CHDCND Lào. Luận án của Vongsy Phommanichan (2024) [38], đã đề cập việc rèn luyện kỹ năng hợp tác GQVĐ cho HS trong dạy học Đại số và Giải tích 12 ở Lào. Luận án của Thongdeng Pathoumma (2025) [65], đã nghiên cứu về “Dạy học chủ đề phương trình và bất phương trình ở trường THPT nước CHDCND Lào theo hướng phát triển tư duy phân biện và tư duy sáng tạo cho HS”. Luận án của Vilaxay Vangchia (2026) [54], đã nghiên cứu về “Dạy học Giải tích lớp 11 ở nước CHDCND Lào theo hướng phát triển năng lực GQVĐ cho HS”. Nghiên cứu của Douangalom Phounakhom (2026) [40], với luận án “Dạy học đại số 10 gắn với bối cảnh cho HS THPT nước CHDCND Lào”. Trong nghiên cứu này, các tác giả đã làm rõ các vấn đề lý luận về bối cảnh, dạy học gắn với bối cảnh, năng lực GQVĐTT, đề xuất quy trình dạy học gắn với bối cảnh trong dạy học Đại số 10, nghiên cứu thực trạng dạy học gắn với bối cảnh và đề xuất một số biện pháp sư

phạm dạy học Đại số 10 gắn với bối cảnh cho HS THPT nước CHDCND Lào. Tác giả đã khảo sát thực trạng và nhận thấy rằng chương trình SGK Toán 12 ở Lào còn khá 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 vấn đề. Như vậy, có thể thấy ở Lào mới chỉ có các công trình nghiên cứu về dạy học toán gắn với thực tiễn, chưa có những công trình nghiên cứu sâu về dạy học toán GQVĐTT. Đây chính là khoảng trống nghiên cứu rất lớn mà luận án của tác giả luận án hướng tới để giải quyết.

Việc nghiên cứu triển khai phát triển năng lực GQVĐTT tại Lào không thể sao chép y nguyên mô hình của nước khác, bởi cần tính đến đặc thù người học, GV và môi trường giáo dục Lào. Chẳng hạn, như đã phân tích, HS Lào chưa quen với học qua vấn đề phát triển năng lực GQVĐTT nên cần có lộ trình sư phạm phù hợp để các em từng bước thích nghi; hay GV toán ở Lào cũng cần được hỗ trợ để thiết kế bài giảng hiệu quả hơn, biết vận dụng các phương pháp, kỹ thuật dạy học hiện đại, tăng cường rèn luyện cho HS vận dụng kiến thức vào giải quyết các vấn đề của thực tiễn. Do đó, tác giả luận án sẽ xây dựng cơ sở lý luận và đề xuất một hệ thống biện pháp sư phạm cụ thể nhằm tổ chức dạy học một số yếu tố giải tích toán học theo hướng phát triển năng lực GQVĐTT cho HS lớp 12 có cân nhắc đến thực tiễn giáo dục toán học tại Lào.

Tóm lại, tổng quan nghiên cứu cho thấy trên thế giới và ở Việt Nam đã có nhiều kết quả tích cực về dạy học toán theo hướng phát triển năng lực GQVĐTT nhưng tại Lào đây vẫn là hướng mới mẻ và chưa được khai thác. Đặc biệt, dạy học một số yếu tố giải tích với các nội dung quan trọng như dãy số, cấp số cộng cấp số nhân, tích phân, giá trị lớn nhất nhỏ nhất theo định hướng phát triển năng lực GQVĐTT 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 xây dựng tình huống thực tiễn, lựa chọn bài toán phù hợp, đến cách thức tổ chức hoạt động dạy học một số yếu tố giải tích toán học phát triển năng lực GQVĐTT hay phương pháp đánh giá năng lực GQVĐTT của HS trong dạy học một số yếu tố giải tích toán học lớp 12.

Như vậy, nghiên cứu về dạy học theo hướng phát triển năng lực GQVĐTT đã có khá nhiều công trình và đa dạng về hướng tiếp cận, các nghiên cứu của Lào mới chỉ dừng lại nghiên cứu về dạy học một số yếu tố giải tích toán học theo hướng phát

triển năng lực GQVĐTT chưa có công trình nào nghiên cứu về vấn đề này, do đó vẫn còn những khoảng trống để tác giả đặt mục tiêu nghiên cứu, đồng thời đó cũng vừa là cơ hội, vừa là thách thức. Vấn đề nghiên cứu của luận án hướng tới mục tiêu đề xuất được giải pháp dạy học phát triển năng lực GQVĐTT trong dạy học một số yếu tố giải tích toán học lớp 12 phù hợp thực tiễn Lào, góp phần phát triển năng lực GQVĐTT cho HS nước CHDCND Lào.

## **1.2. Năng lực giải quyết vấn đề thực tiễn**

### **1.2.1. Khái niệm về giải quyết vấn đề thực tiễn**

#### **a) Vấn đề**

Theo Nguyễn Bá Kim (2011) [21]: “Một bài toán được gọi là vấn đề nếu chủ thể chưa có trong tay một thuật giải có thể áp dụng để giải bài toán đó”. Tác giả Lê Ngọc Sơn [41] lý giải: “Vấn đề là một bài toán, một câu hỏi hay một đòi hỏi yêu cầu hành động giải quyết, đòi hỏi một cá nhân hay một nhóm đưa ra cách giải, câu trả lời, các hành động phải tiến hành, mà chưa biết con đường nào dẫn tới kết quả”. Riêng trong toán học, có một số ý kiến đồng nhất hai khái niệm vấn đề và bài toán, song theo Nguyễn Hữu Châu [11]: “Vấn đề bao hàm ý nghĩa rộng rãi và tổng quát hơn - nó được xác định như một nhiệm vụ đối với HS, mà trong đó mỗi HS đều hứng thú, mong muốn cùng bạn tìm phương án giải quyết”.

Như vậy, vấn đề xét trong lĩnh vực học tập là một câu hỏi hay một bài toán chưa có cách giải quyết, đòi hỏi HS vận dụng những kiến thức, kỹ năng, kinh nghiệm của bản thân để tìm ra lời giải, đáp án một cách chính xác và hợp lý. Tuy nhiên, không phải bài toán nào cũng là vấn đề. Nếu bài toán chỉ áp dụng trực tiếp công thức, quy tắc, quy trình nào đó đã có sẵn thì có thể giải quyết được thì không được gọi là vấn đề. Một bài toán chỉ được xem là vấn đề nếu tại thời điểm đó HS chưa có đủ tri thức hoặc kinh nghiệm để giải quyết.

Điều đáng chú ý là vấn đề mang tính tương đối, có thể đối với người này thì là vấn đề mà với người khác thì không.

**Ví dụ 1.1:** Tìm nguyên hàm của hàm số  $f(x) = 3\sin x + \frac{2}{x}$  trên khoảng  $(0; +\infty)$ ,

sẽ không phải là một vấn đề nếu HS đã học và nhận biết tính chất của nguyên hàm. Nhưng nó sẽ là một vấn đề nếu HS chưa được học đến và nhớ tính chất để tìm nguyên hàm đó.

#### **b) Vấn đề thực tế/thực tiễn**

Theo Van den Heuvel-Panhuizen (2005) (dẫn theo [52], vấn đề thực tế là các vấn đề có thể đến từ thế giới thực nhưng cũng có thể từ thế giới tưởng tượng của

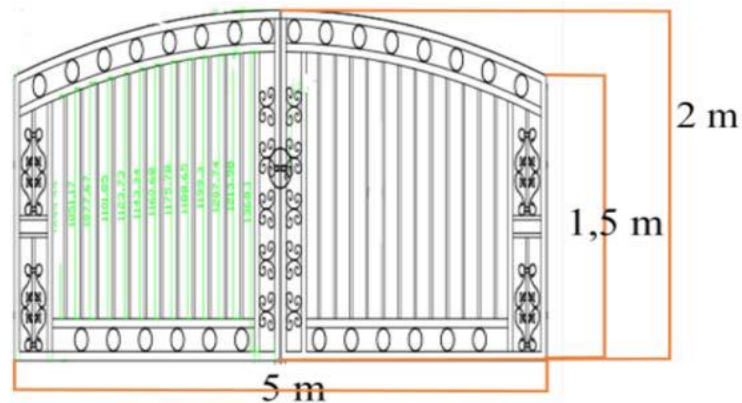
những câu chuyện cổ tích hoặc thế giới hình thức của toán học, miễn là các vấn đề đó có thể cung cấp những bối cảnh phù hợp giúp HS hình dung được trong tâm trí. Đây là một cách diễn giải rộng về vấn đề thực tế, trong đó bối cảnh không bị giới hạn đối với thế giới thực. Điều quan trọng là các bối cảnh tạo ra vấn đề để HS được trải nghiệm là như thật và liên quan đến sự hiểu biết thông thường của các em. Ngoài ra, một đặc điểm quan trọng của vấn đề thực tiễn là có thể toán học hóa. Freudenthal (1991) (dẫn theo [52]), phân biệt toán học hóa theo chiều ngang và chiều dọc. Toán học hóa theo chiều ngang liên quan đến việc chuyển đổi thế giới thực sang thế giới toán học, HS sử dụng công cụ toán học để tổ chức và GQVĐ đặt ra trong các tình huống thực tế. Toán học hóa theo chiều dọc chỉ liên quan đến việc chuyển đổi thế giới toán, đó là quá trình tổ chức lại vấn đề trong hệ thống toán học bằng cách sử dụng kết nối giữa các khái niệm và chiến lược GQVĐ. Hai hình thức toán học hóa này có quan hệ mật thiết với nhau và có giá trị ngang nhau trong giáo dục toán học.

Theo Hà Xuân Thành [44], trong môn Toán, vấn đề thực tiễn đối với HS phổ thông là một bài toán nảy sinh từ tình huống thực tiễn, đặt ra một “tình huống vấn đề” cần trả lời, giải quyết đòi hỏi HS phải huy động các kiến thức và kỹ năng toán học để giải quyết. Trên cơ sở phân tích phạm vi của nghiên cứu này, tác giả luận án đồng tình với quan điểm của Hà Xuân Thành (2017).

**Ví dụ 1.2:** Bài toán tính giá của cổng sắt “Một người muốn làm một chiếc cổng sắt có hình dạng và kích thước giống như Hình 1.1, biết đường cong phía trên là một parabol. Giá  $1m^2$  cổng sắt là 400.000 kíp” sẽ không phải là một vấn đề nếu HS đã học và nhận biết công thức tính diện tích hình phẳng giới hạn bởi 4 đường có phương

trình biểu diễn như sau:  $y = f(x), x = a, x = b, y = 0$ ,  $S = \int_a^b |f(x)| dx$  và viết phương

trình parabol  $y = ax^2 + bx + c$  biểu thị cho đường cong. Nhưng nó sẽ là một vấn đề nếu HS chưa được học đến công thức đó hoặc học mà không biết vận dụng công thức đó trong GQVĐ.



Hình 1.1: Cánh cổng sắt

### c) Tình huống thực tiễn

Cũng theo từ điển Tiếng Việt, tình huống là “sự diễn biến của tình hình, có mặt cần phải đối phó”. Như vậy, theo nghĩa này tình huống tự nó đã chứa đựng một yêu cầu cần được giải quyết (có mặt cần đối phó). Theo Nguyễn Bá Kim [21]: Một tình huống được hiểu là một hệ thống phức tạp gồm chủ yếu và khách thể, trong chủ thể có thể là người, còn khách thể lại là một hệ thống nào đó” trong đó hệ thống được hiểu là: một tập hợp các phần tử cùng với những quan hệ giữa những phần tử của tập hợp đó. Theo quan điểm của Muller & Burkhardt (2007) [64]: Tình huống thực tiễn là cần đặt giáo dục toán học trong mối quan hệ biện chứng “Toán học bắt nguồn từ thực tiễn và trở về phục vụ thực tiễn”. Trong phạm vi dạy học toán ở trường THPT, Hà Xuân Thành [44]: Tình huống thực tiễn là tình huống mà HS có thể hình dung được, hay đó là những vấn đề thực tiễn phù hợp với trình độ, vốn sống của HS. ở đó kiến thức toán học được sử dụng theo nhiều cách ở nhiều môn học khác nhau như Vật lí, Hóa học, Sinh học, Địa lí, Kỹ thuật,... trong công việc và trong cuộc sống hằng ngày của mỗi HS.

Như vậy, tình huống thực tiễn là tình huống mà khách thể chứa các yếu tố mang nội dung thực tiễn, trong đó hàm chứa ít nhất một yêu cầu hay một nhiệm vụ nào đó đòi hỏi con người cần phải giải quyết.

Trong phạm vi nghiên cứu, tác giả luận án đồng tình với quan điểm của Hà Xuân Thành [44] và trong luận án này sẽ tập trung quan tâm tới những tình huống thực tiễn mà bằng kiến thức toán học phổ thông, HS có thể nhận thức được, giải quyết được với vốn kiến thức và kỹ năng của mình và sự nỗ lực cần thiết có được.

**Ví dụ 1.3:** Ngân hàng VietinBank Lào cho vay hỗ trợ nhà ở xã hội lãi suất ưu đãi chỉ từ 5%/năm trong 15 năm và ngân hàng LaovietBank cho vay mua nhà ở đối với khoản vay trung hạn, dài hạn lãi suất chỉ từ 7,07%/năm.

### **1.2.2. Năng lực**

Năng lực là khái niệm nhận được nhiều sự quan tâm nghiên cứu của các nhà khoa học trên thế giới và ở Việt Nam có nhiều quan niệm về năng lực khác nhau, tiêu biểu là:

Theo quan điểm năng lực thuộc lĩnh vực tâm lý, có một số tác giả trên thế giới đã quan tâm nghiên cứu, cụ thể, như: Xô Viết, B. M. Chieplôv [(dẫn theo [46])], cho rằng: “năng lực là những đặc điểm tâm lý cá nhân có liên quan với kết quả tốt đẹp của việc hoàn thành một hoạt động nào đó”. Ông đã đề cập hai yếu tố cơ bản liên quan đến khái niệm năng lực: thứ nhất, năng lực là những đặc điểm tâm lý mang tính cá nhân. Nói chung mỗi cá thể khác nhau có năng lực khác nhau trong cùng một lĩnh vực. Không thể nói được, mọi người đều có năng lực giống nhau. Thứ hai, khi nói đến năng lực, không chỉ nói đến các đặc điểm tâm lý chung mà năng lực phải gắn liền với một hoạt động nào đó và được hoàn thành với kết quả đạt được ở một mức độ nào đó (tính hướng đích). Guofang Wan, Dienne M. Gut (2011) [90], cho rằng: “năng lực là sự thích hợp và kết nối nhu cầu bên ngoài (yêu cầu của bối cảnh, tình huống) với đặc điểm và cá nhân (kiến thức, kỹ năng, đạo đức và các giá trị) để thực hiện thành công nhiệm vụ thực tiễn”. Phạm Nguyễn Hồng Ngự (2020) [32], cho rằng: “năng lực là sự kết hợp của các kiến thức, kỹ năng và thái độ có sẵn hoặc ở dạng tiềm năng của một cá nhân tổng hợp đặc điểm thuộc tính tâm lý của cá nhân phù hợp với yêu cầu đặc trưng của một hoạt động nhất định nhằm đảm bảo cho hoạt động đó có hiệu quả cao”.

Năng lực học tập của HS là khả năng huy động những kiến thức, kinh nghiệm, sử dụng thành thạo các kiến thức, hợp tác các hiểu biết của mình để giải quyết các vấn đề trong học tập cũng như trong cuộc sống.

Từ các quan điểm đã kể trên có thể phân biệt năng lực có hai đặc điểm như sau:

Thứ nhất, năng lực là khả năng cá nhân của mỗi HS do đặc điểm tâm lý, sinh lý, yếu tố bẩm sinh trong cá nhân của mỗi HS và yếu tố xã hội trong thực tiễn có ảnh hưởng đến năng lực của HS. Năng lực là khả năng cá nhân của mỗi HS, được hình thành và phát triển sẽ có sự khác biệt nhất định và phụ thuộc vào quá trình giáo dục, đặc biệt là các chương trình, phương pháp giảng dạy và trải nghiệm trong xã hội.

Thứ hai, năng lực gắn liền với hoạt động cụ thể thông qua lĩnh vực học tập, năng lực cá nhân của mỗi HS được thực hiện qua việc vận dụng kiến thức, kỹ năng, kinh nghiệm, thái độ vào giải quyết các nhiệm vụ. Năng lực cá nhân của mỗi HS được bộc lộ trong quá trình hoạt động nên năng lực có các dấu hiệu được thể hiện ở kiến thức, kỹ năng, thái độ có liên quan đến hoạt động nên để xác định năng lực cá nhân của một HS trong một lĩnh vực nào đó phải xem xét các hoạt động của HS trong lĩnh vực đó.

Như vậy, trong luận án này, tác giả tiếp cận năng lực theo quan niệm của Bộ Giáo dục và Đào tạo Việt Nam (2018a): Năng lực là thuộc tính cá nhân được hình thành, phát triển nhờ tố chất sẵn có và quá trình học tập, rèn luyện, cho phép con người huy động tổng hợp các kiến thức, kỹ năng và các thuộc tính cá nhân như hứng thú niềm tin, ý chí, quyết tâm, ... thực hiện thành công một loại hoạt động nhất định, đạt kết quả mong muốn trong những điều kiện cụ thể.

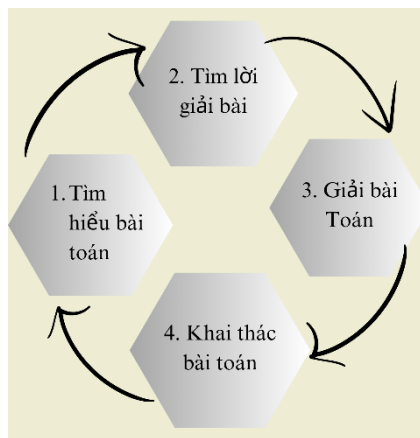
### ***1.2.3. Năng lực giải quyết vấn đề***

Có thể từ mấy thập kỷ nay, năng lực GQVĐ đã chiếm vị trí quan trọng hàng đầu trong hoạt động giảng dạy ở nhiều quốc gia trên thế giới, trong đó có hầu hết các nước thuộc khối ASEAN. Vì ý nghĩa, tầm quan trọng của nó mà Hội đồng Quốc gia GV toán [62] của Hoa Kỳ đã nhấn mạnh “GQVĐ phải là trọng tâm của toán học nhà trường”. Gần đây hơn, GQVĐ một lần nữa được nhấn mạnh trong tuyên bố về “Tầm nhìn cho toán học nhà trường” của Hội đồng GV toán Quốc gia Hoa Kỳ [59], theo đó HS sẽ trở nên linh hoạt trong GQVĐ, GQVĐ vừa được coi là một mục tiêu của giáo dục toán học, vừa được coi như một công cụ cho việc học môn Toán. Thêm vào đó, năng lực GQVĐ tuy được hình thành và phát triển thông qua nhiều môn học, nhiều lĩnh vực và nhiều hoạt động giáo dục khác nhau, tuy nhiên có thể thấy môn Toán có vai trò quan trọng và nhiều ưu thế để phát triển năng lực này cho HS phổ thông.

Theo Branford J. D. (1984) [82], nói đến ý tưởng GQVĐ (The Ideal Problem Solver), đã nêu ra quá trình GQVĐ gồm 5 bước: (i) Nhận diện vấn đề; (ii) Tìm hiểu cận kề vấn đề khó khăn; (iii) Đưa ra một giải pháp; (iv) Thực hiện giải pháp; (v) Đánh giá kết quả việc thực hiện.

Theo Stephen Krulik và Jesse Rudnick (1995) [81]: “GQVĐ là quá trình mà một cá nhân sử dụng kiến thức, kỹ năng và hiểu biết đã học được trước đó để đáp ứng

đòi hỏi của những tình huống không quen thuộc đang gặp phải”. G. Polya (2010) [36], nhà toán học nổi tiếng từ thế kỷ trước là người đại diện tiêu biểu về quan điểm GQVĐ. Ông đã quan tâm đến GQVĐ và một số kết quả nghiên cứu của ông đã sử dụng cho đến tận ngày nay trong các bộ công trình đồ sộ như bộ “Sáng tạo toán học”, “Giải bài toán như thế nào”, ...[36]. Sơ đồ GQVĐ trong dạy học toán hiện nay do Nguyễn Bá Kim (2011) [21] xây dựng vẫn có thể dựa vào sơ đồ giải toán của G. Polya để tổ chức dạy học GQVĐ.



**Sơ đồ 1.1: Quá trình GQVĐ trong dạy học toán [21]**

Bước 1: Tìm hiểu bài toán

- Điều kiện bài toán có thể thỏa mãn để xác định ẩn? Có mâu thuẫn?
- Vẽ hình.
- Sử dụng các kí hiệu thích hợp, có thể biến đổi các điều kiện, dữ kiện sang công thức được không? Có phân biệt được không?

Bước 2: Tìm lời giải bài toán

- Các em đã gặp bài toán ở một dạng khác hay tương tự như thế này chưa?
- Các em có biết định lí hoặc bài toán có liên quan đến bài toán này không?
- Hãy xem lại cái chưa biết và thử nhớ xem?
- Đây là một bài toán mà các em đã từng giải rồi, các em có sử dụng được những gì với nó?
- Hãy xem lại các khái niệm có trong bài toán.
- Nếu các em chưa giải được bài toán này, hãy thử giải một bài toán dễ hơn mà liên quan, tương tự, có một trường hợp riêng và tổng quát hơn?
- Hãy giữ lại một phần giả thiết.
- Các em đã vận dụng hết giả thiết của bài toán chưa?

### Bước 3: Giải bài toán

Thực hiện lời giải theo bước các em đã đề ra, nếu các em thấy các bước đúng? Các em có thể chứng minh nó đúng.

### Bước 4: Khai thác bài toán

- Các em có cách khác để tìm lời giải bài toán cho ngắn hơn và đặc sắc hơn.
- Các em đã sử dụng cách giải đó bao giờ chưa?

Ngoài những nghiên cứu về dạy học phát triển năng lực GQVĐ thì có một hướng nghiên cứu mới có liên quan tới GQVĐ là đánh giá năng lực. Do đó, từ góc độ đánh giá cũng có những quan niệm mới về năng lực GQVĐ. Chẳng hạn như quan niệm được nêu trong nghiên cứu của các tác giả:

Theo PISA (2015) [79]: “Năng lực của một cá nhân khi tham gia hiệu quả vào một quá trình GQVĐ cùng với hai thành viên trở lên bằng cách chia sẻ hiểu biết và những nỗ lực cần thiết để tìm ra giải pháp đồng thời đóng góp vốn kiến thức, năng lực và nỗ lực của mình để hiện thực hóa giải pháp đó”.

Trong quan niệm này, PISA chú ý đến các quá trình nhận thức sau hoạt động GQVĐ, đó là các hoạt động cảm giác, tri giác, biểu tượng, trí nhớ, tưởng tượng, tư duy,... đồng thời cũng nhấn mạnh đến việc GQVĐ trong cuộc sống thực tiễn, xuất phát từ tình huống thực tiễn. Hơn nữa, phát triển năng lực GQVĐTT thông qua nhiều môn học, không chỉ một môn nào. Những vấn đề cần giải quyết yêu cầu cá nhân phải kết hợp kiến thức, kỹ năng, kinh nghiệm và chiến lược phù hợp để GQVĐ xuất phát từ thực tiễn.

Nguyễn Thị Lan Phương (2016) [37]: “Năng lực GQVĐ là khả năng cá nhân sử dụng hiệu quả các quá trình nhận thức, động cơ và xúc cảm để giải quyết tình huống có vấn đề mà ở đó giải pháp thông thường không giải quyết ngay được”.

Theo Thịnh Thị Bạch Tuyết (2016) [51]: “Năng lực GQVĐ của HS là khả năng huy động kiến thức, kỹ năng, kinh nghiệm và các phẩm chất cá nhân khác của HS để thực hiện hoạt động GQVĐ khi phải đối mặt với các vấn đề trong học toán mà ở đó con đường tìm ra lời giải không rõ ràng ngay lập tức”.

Theo Đỗ Hương Trà và cộng sự (2019) [75], “Năng lực GQVĐ là sự huy động tổng hợp kiến thức, kỹ năng, thái độ, xúc cảm, động cơ của HS đó để giải quyết các tình huống thực tiễn trong bối cảnh cụ thể mà các giải pháp không có sẵn ngay lập tức”.

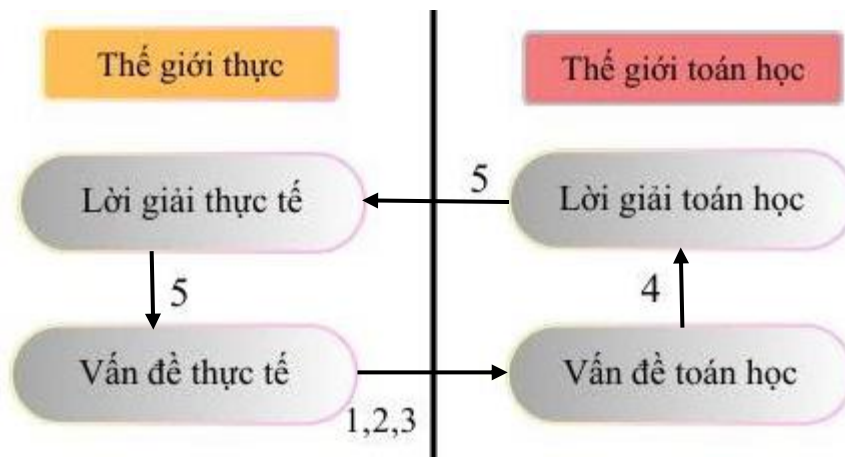
Trong luận án này, nếu nhìn nhận các thành phần trên từ bình diện năng lực cũng có thể xem đây chính là các năng lực thành phần của năng lực GQVĐ, vì vậy tác giả tiếp cận khái niệm năng lực GQVĐ theo quan niệm của tác giả Nguyễn Thị

Lan Phương (2016) “*Năng lực GQVĐ là khả năng cá nhân sử dụng hiệu quả các quá trình nhận thức, hành động và thái độ, động cơ và xúc cảm để giải quyết những tình huống vấn đề mà ở đó không có sẵn quy trình, thủ tục, giải pháp đã biết*”.

#### 1.2.4. Năng lực giải quyết vấn đề thực tiễn

Xuất phát từ những quan niệm về tình huống thực tiễn, vấn đề thực tiễn, năng lực GQVĐTT trong môn Toán phổ thông cũng có nhiều tác giả đã quan niệm khác nhau:

Theo quan điểm của PISA (2006) [82]: Khái niệm toán học hóa được mô tả là quá trình cơ bản mà HS sử dụng các kiến thức, kỹ năng toán học tích lũy được từ trường học cùng với kinh nghiệm sống để giải quyết các vấn đề thực tiễn. Quá trình toán học hóa này bao gồm 5 bước, thể hiện ở sơ đồ dưới đây:



**Sơ đồ 1.2: Quá trình toán học hóa theo PISA [82]**

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

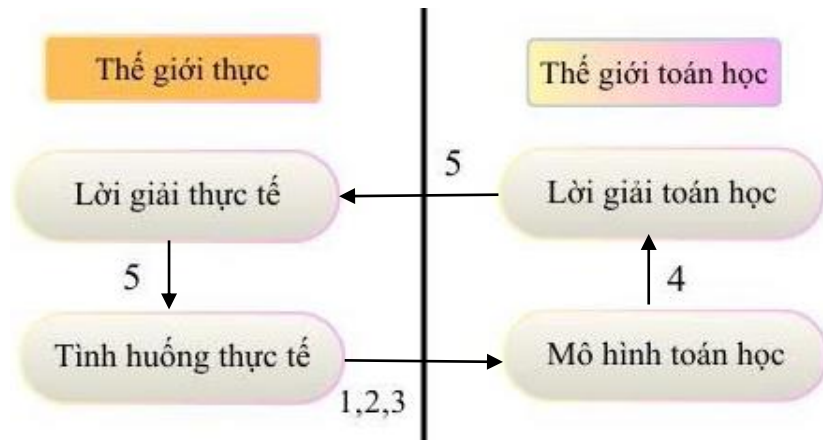
Bước 2: Nhận ra các kiến thức toán phù hợp với vấn đề, tổ chức lại vấn đề theo các khái niệm toán học;

Bước 3: Không ngừng chọn lọc các yếu tố thực tế để chuyển vấn đề thành một bài toán thể hiện cho tình huống;

Bước 4: Giải quyết bài toán;

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

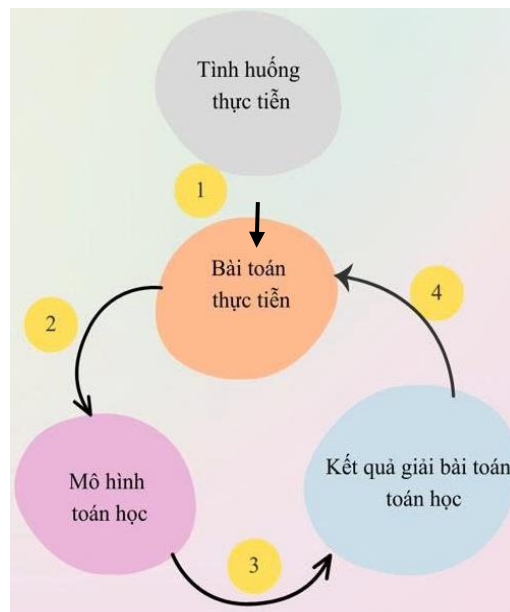
Trình bày trong nghiên cứu của PISA cho rằng quá trình toán học hóa là toàn bộ quá trình mô hình hóa toán học. Vậy quá trình GQVĐTT về cơ bản theo PISA, được thể hiện theo sơ đồ sau:



**Sơ đồ 1.3: Quá trình GQVĐTT theo PISA [82]**

Trong sơ đồ: (1) Bắt đầu từ một vấn đề được đặt ra trong thế giới thực; (2) Nhận ra các kiến thức toán phù hợp với vấn đề, tổ chức lại vấn đề theo khái niệm toán học; lựa chọn các yếu tố thực tế để chuyển vấn đề thành một bài toán thể hiện cho tình huống; (3) Chuyển đổi từ vấn đề thực tiễn sang vấn đề toán học, xác định các thông tin toán học cần thiết, nhận ra các khái niệm toán học, đưa ra các cấu trúc, biểu diễn đặc trưng toán học liên quan để đưa bài toán thực tiễn đã xây dựng về một mô hình toán học cụ thể; (4) Lựa chọn, sử dụng phương pháp và công cụ toán học phù hợp để giải quyết một vấn đề đã được thiết lập dưới dạng mô hình toán học; (5) Xem xét kết quả toán học trong tình huống thực tế ban đầu, điều chỉnh các kết quả cho phù hợp và xác định những hạn chế của lời giải.

Bùi Huy Ngọc (2003) [31] đã nêu ra quá trình vận dụng toán học vào thực tiễn gồm 4 bước thể hiện trong sơ đồ dưới đây:



**Sơ đồ 1.4: Quá trình vận dụng toán học vào thực tiễn [31]**

Trong sơ đồ: (1) Xây dựng bài toán thực tế: Từ tình huống thực tế, xây dựng bài toán thực tế có thể giải bằng công cụ toán học; (2) Toán học hóa tình huống thực tế: Chuyển đổi từ vấn đề thực tế sang vấn đề toán học, xác định các thông tin toán học cần thiết, nhận ra các khái niệm toán học, đưa ra các cấu trúc, biểu diễn, đặc trưng toán học liên quan để đưa bài toán thực tế đã xây dựng về một mô hình toán học cụ thể; (3) Giải toán: lựa chọn sử dụng phương pháp và công cụ toán học phù hợp để giải quyết một vấn đề đã được thiết lập dưới dạng mô hình toán học và sản phẩm cuối cùng ở bước này là một kết quả toán học; (4) Chuyển từ kết quả toán học trong ngữ cảnh của tình huống thực tiễn ban đầu, điều chỉnh các kết quả cho phù hợp và làm cho kết quả đó có ý nghĩa.

Theo Hà Xuân Thành [44], năng lực GQVĐTT của HS THPT là năng lực giải quyết các câu hỏi vấn đề đặt ra ở tình huống thực tiễn trong dạy học môn Toán, các môn học khác ở trường phổ thông và trong cuộc sống.

Căn cứ vào các luận điểm trên, có thể mô tả quá trình tiến hành hoạt động GQVĐTT theo trình tự cụ thể như sau: Tình huống thực tiễn; Bài toán thực tiễn; Lập mô hình toán học; Giải bài toán trên mô hình toán học; Đối chiếu kết quả bài toán với tình huống thực tiễn, đánh giá và cải tiến giải pháp.

Như vậy, trong phạm vi dạy học toán ở trường THPT và tiếp cận từ những quan niệm trên, trong luận án này, tác giả quan niệm rằng: *“Năng lực GQVĐTT trong dạy học môn Toán của HS là khả năng huy động tổng hợp kiến thức, kỹ năng với thái độ, niềm tin, giá trị, ý chí, động cơ, kinh nghiệm và các phẩm chất cá nhân khác nhằm đưa ra phương án giải quyết các vấn đề trong thực tiễn một cách hiệu quả”*.

Theo [43], năng lực GQVĐTT gồm (6) thành tố như sau: (1) năng lực hiểu được vấn đề thu nhận thông tin từ tình huống thực tế; (2) năng lực chuyển đổi thông tin từ tình huống thực tế về mô hình toán học; (3) năng lực tìm kiếm chuyển lược giải quyết mô hình toán học; (4) năng lực thực hiện các phương pháp toán học hợp lý để tìm ra kết quả; (5) năng lực chuyển từ kết quả giải quyết mô hình toán học sang lời giải của bài toán chưa tình huống thực tiễn; (6) năng lực đưa ra các bài toán khác (nếu có thể).

Theo Chương trình giáo dục phổ thông môn Toán của Bộ Giáo dục và Đào tạo Việt Nam (2018b) [7], các thành tố của năng lực GQVĐ toán học của HS THPT bao gồm: (1) năng lực nhận biết, phát hiện được vấn đề cần giải quyết bằng toán học; (2) Lựa chọn, đề xuất được cách thức, giải pháp GQVĐ; (3) sử dụng được các kiến thức, kỹ năng toán học tương thích (bao gồm các công cụ và thuật toán) để GQVĐ đặt ra; (4) đánh giá được giải pháp đề ra và khái quát hóa được cho vấn đề tương tự.

Dựa trên các nghiên cứu trước đây về các thành tố năng lực GQVĐTT, dựa trên quan niệm cá nhân về năng lực GQVĐTT, tác giả luận án đề xuất một số các thành tố năng lực GQVĐTT như sau:

#### *1.2.4.1. Nhận diện được vấn đề cần giải quyết*

Để GQVĐTT, việc đầu tiên của người học là phải hiểu vấn đề, quan sát để nhận diện được kiến thức toán học trong tình huống thực tiễn, đây có phải là một vấn đề đối với mình hay không, vấn đề trong tình huống này là gì? Sau khi nhận diện được vấn đề, cần xác định các thông tin vấn đề: đâu là thông tin ban đầu, thông tin mong muốn, phát hiện được điều khó khăn chứa trong tình huống đó. Như vậy, năng lực nhận diện được kiến thức toán học trong tình huống thực tiễn được thể hiện bởi hai hành vi chủ yếu, đó là năng lực tìm hiểu vấn đề và hiểu thông tin trong vấn đề.

Theo Nguyễn Bá Kim và Vũ Dương Thụy (1997) [20], Phạm Gia Đức và cộng sự (1998) [14] thì hoạt động nhận thức một vấn đề toán học nội dung bao gồm hai giai đoạn chính: hình thành, xây dựng và củng cố, vận dụng. Mặt tâm lí của năng lực phát hiện và GQVĐ trong hoạt động này là hứng thú tìm tòi, lòng ham hiểu biết nên nếu sự hứng thú không được hình thành thì bản thân sự lĩnh hội kiến thức sẽ diễn ra thấp hơn nhiều so với tiềm năng sẵn có của HS.

Nhận diện trong tình huống thực tiễn giữa nhiệm vụ nhận thức với trình độ tri thức của HS đã là hạt nhân của tình huống có vấn đề và là động lực của hoạt động tìm tòi trong học tập. Để hình thành, phát hiện và GQVĐTT từ tình huống đã có HS cần huy động các kiến thức, kỹ năng có liên quan đến các dữ kiện trong tình huống đó. Trên cơ sở xác định mối liên hệ giữa các kiến thức, kỹ năng đã có với vấn đề đang cần giải quyết, từ đó HS sẽ hình thành, xây dựng được nhu cầu GQVĐTT trong tình huống nêu ra.

#### *1.2.4.2. Xây dựng mô hình toán học*

Xây dựng mô hình toán học là quá trình HS chuyển hóa một tình huống, hiện tượng hoặc vấn đề trong thực tiễn thành dạng toán học bằng cách sử dụng các khái niệm, ký hiệu, công thức, phương trình, hàm số, bảng số liệu hoặc biểu đồ nhằm phân tích, giải thích và biểu diễn bản chất của một vấn đề thực tiễn bằng ngôn ngữ toán học, trên cơ sở lựa chọn các đại lượng đặc trưng, HS có thể thiết lập mối quan hệ giữa chúng và đưa ra các giả thiết phù hợp. Để xây dựng mô hình toán học, HS cần nhận diện vấn đề thực tiễn, lựa chọn các đại lượng đặc trưng và giả thiết phù hợp, thiết lập mối quan hệ toán học giữa các đại lượng, giải mô hình và diễn giải kết quả trong bối cảnh thực tiễn.

Theo Nguyễn Danh Nam [33], năng lực mô hình hóa là khả năng biểu diễn quá trình liên quan đến việc xây dựng và kiểm chứng các mô hình toán học, tức là năng lực mô hình hóa vẫn được tác giả hiểu theo quan điểm đó là khả năng thực hiện tất cả các giai đoạn của quá trình mô hình hóa nhằm GQVĐ/tình huống thực tiễn đã đặt ra. Theo Nguyễn Thị Lan Phương (2016) [27], toán học hóa vấn đề là chuyển đổi ngôn ngữ diễn đạt vấn đề về hình thức, đối tượng, hiện tượng của vấn đề khi vấn đề tiềm ẩn trong một tình huống phi toán học (vấn đề của môn học khác, vấn đề thực tiễn) cho phù hợp với nội dung toán học. Có thể nói cách khác: toán học hóa vấn đề là xác định mô hình toán học của vấn đề. Toán học hóa vấn đề đặc biệt có ý nghĩa trong việc gắn kết toán học với thực tiễn và GQVĐ có liên quan đến toán học do thực tiễn đặt ra, xác nhận giá trị ứng dụng vào thực tiễn của tri thức toán học. “Để GQVĐ, toán học phải sử dụng quy trình hành động, chiến lược chung là “toán học hóa vấn đề/tình huống thực tiễn”: tìm hiểu vấn đề thực tiễn; tổ chức nó theo các khái niệm toán học có liên quan, loại bỏ dần yếu tố thực tế, chuyển sang một vấn đề toán học; GQVĐ; chuyển ý nghĩa của giải pháp toán học về thực tiễn”. Trong quá trình GQVĐ thông qua môn Toán gồm việc mô tả vấn đề bằng ngôn ngữ toán học, thiết lập mô hình toán học để giải quyết tình huống, có thể gọi giai đoạn này là “Toán học hóa” (de Lange 1987, Treffers 1997) [74]. Có hai cách thức toán học hóa “toán học hóa theo chiều ngang” và “Toán học hóa theo chiều dọc” (OECD, Treffers 1987) [76]. “Toán học hóa theo chiều ngang” là quá trình chuyển những hiểu biết về tình huống vấn đề thành các kí hiệu toán học. Khi vấn đề được mô tả qua kí hiệu toán học, các hoạt động áp dụng các công cụ toán học và điều chỉnh các mô hình toán chính là “Toán học hóa theo chiều dọc” đó là hoạt động sử dụng những hiểu biết, kiến thức, kỹ năng, lý luận trong môn Toán để thành lập mô hình toán học, hoạt động này được thực hiện thuần túy trong phạm vi toán học. Giai đoạn này liên quan đến hai loại kiến thức: kiến thức thuật toán và kiến thức chiến lược, hai loại kiến thức này cần thiết trong việc điều chỉnh và tổ chức các công thức toán học để thiết lập giải pháp GQVĐ.

#### *1.2.4.3. Đề xuất cách giải quyết vấn đề trên mô hình đã thiết lập*

Để đề xuất cách GQVĐ trên mô hình đã thiết lập, HS cần giải mô hình, phân tích kết quả và lựa chọn phương án phù hợp với bối cảnh thực tiễn. Khi đã hiểu được tình huống có vấn đề, bước tiếp theo là HS biết lựa chọn, sử dụng phương pháp và công cụ toán học phù hợp để GQVĐ đã được thiết lập dưới dạng mô hình; trình bày lời giải, lập luận chặt chẽ, logic, lập được kế hoạch để giải quyết mô hình toán học được hiểu là những diễn biến tâm lý bên trong của người GQVĐ, tình huống ban đầu,

các thông tin đã biết, mục tiêu, kiến thức, chiến lược hành động để chuyển từ tình huống này sang tình huống khác. Trong quá trình GQVĐTT, mỗi HS có thể sử dụng cách thức, chiến lược khác nhau, do đó sẽ dẫn tới những kết quả đầu ra khác nhau đồng thời, vấn đề được nảy sinh từ cuộc sống nên thường không rõ ràng ngay từ đầu mà luôn thay đổi trong quá trình tương tác với vấn đề đó.

Tóm lại, năng lực đề xuất cách GQVĐ trên mô hình đã thiết lập gồm ba bước cụ thể như sau: (1) Xác định giả thiết và kết luận (cái đã cho, cái cần tìm); (2) Đề xuất giải pháp GQVĐ (dựa trên các phương pháp suy luận có tính chất tìm đoán, quy lạ về quen, quy nạp không hoàn toàn, dựa trên thao tác tương tự, khái quát hóa, đặc biệt hóa, ...); (3) Kiểm tra, đánh giá giải pháp GQVĐ trên mô hình thiết lập (về tính đúng đắn và tối ưu, nếu giải pháp chưa đúng thì cần phải phân tích để tìm cách giải quyết mới phù hợp, nếu giải pháp chưa tối ưu cần tìm giải pháp tối ưu hơn).

#### *1.2.4.4. Trình bày giải pháp*

Trình bày giải pháp GQVĐ cần lập luận chặt chẽ, “vứt bỏ” những suy luận tạm thời thay bằng suy luận có căn cứ; không dễ dàng “thấy”, .. mà phải có minh chứng, tìm cách diễn đạt gọn, mạch lạc, tính toán chính xác. Nếu một vấn đề phức tạp, HS diễn đạt theo các bước “lớn”, mỗi bước lớn gồm các bước “nhỏ”. Trong khi thực hiện giải pháp GQVĐ, HS tiến hành kiểm tra tính logic, chặt chẽ và sự đúng đắn của mỗi bước, của từng phép biến đổi, từng phép tính, từng chi tiết.

- Thu thập và sắp xếp các thông tin liên quan đến vấn đề.
- Phân công nhiệm vụ, tiến hành thực hiện giải pháp theo kế hoạch và rút ra kết quả giải pháp đã đưa ra.
- Nếu vấn đề phức tạp, HS cần lập sơ đồ chiến lược GQVĐ trước khi trình bày để dễ hình dung ra logic trình bày vấn đề. Khi trình bày cách GQVĐ với các suy luận cần làm rõ căn cứ của các suy luận đó.
- Trình bày vấn đề cần đảm bảo tính rõ ràng, logic, khoa học.

#### *1.2.4.5. Đánh giá và nghiên cứu sâu giải pháp*

Sau khi thực hiện xong giải pháp GQVĐTT, cần đánh giá giải pháp đã thực hiện: xem xét giải pháp đã tối ưu chưa, còn có chỗ nào chưa hợp lý, thiếu logic, phản ánh, cải tiến, xác nhận những kiến thức và kinh nghiệm thu nhận được, cải tiến, đề xuất các giải pháp tối ưu hoặc đề xuất vấn đề mới nhờ tương tự hóa, khái quát hóa, đặc biệt hóa. G. Polya (2010) [36] cho rằng: “Chúng ta có thể học tập được những thao tác tư duy cơ bản như khái quát hóa, đặc biệt hóa và nhận thức về tương tự. Có

thể sẽ không có một phát minh nào trong toán học sơ cấp cũng như cao cấp, thậm chí trong bất cứ lĩnh vực nào, nếu ta không dùng những thao tác tư duy đó, đặc biệt nếu không dùng phép tương tự”. HS biết sử dụng kết quả vừa có hoặc giải pháp vừa sử dụng để tìm ra vấn đề mới và giải quyết được vấn đề đó. Năng lực phát hiện vấn đề mới của HS trong dạy học thể hiện khả năng mở rộng vấn đề tìm bài toán mới. Bài toán mới đó có thể là bài toán tương tự, bài toán tổng quát,...

### **1.3. Dạy học phát triển năng lực giải quyết vấn đề thực tiễn**

Dạy học phát triển năng lực GQVĐTT là quá trình dạy học giúp HS hiểu sâu kiến thức toán học và vận dụng kiến thức toán học vào GQVĐTT trong cuộc sống. Qua đó, tạo cơ hội rèn luyện các kỹ năng chung; kỹ năng chuyển đổi từ tình huống thực tiễn thành mô hình toán học; rèn luyện các thao tác tư duy cơ bản như phân tích, tổng hợp, tương tự hóa, khái quát hóa,... Ngoài ra, trong dạy học cần tăng cường gắn kết kiến thức toán học với các vấn đề trong thực tiễn và các môn học khác giúp HS biết vận dụng kiến thức toán học trong GQVĐTT, từ đó thấy được toán học trong nhà trường thực sự gần gũi với thực tiễn cuộc sống. Trên các thành tố của năng lực GQVĐTT, dựa trên quy trình dạy học môn Toán và dựa trên quy trình đánh giá GQVĐ, tác giả đề xuất quy trình dạy học môn Toán theo hướng phát triển năng lực GQVĐTT cho HS lớp 12 nước CHDCND Lào gồm các bước:

#### **Bước 1: Thiết kế hoạt động dạy học**

- Xác định mục tiêu, làm rõ các năng lực thành tố của năng lực GQVĐTT cần hình thành, thiết kế hoạt động dạy học, .. .

#### **Bước 2: Tổ chức dạy học**

Hoạt động 1: Xác định vấn đề

Xuất phát từ những tình huống thực tiễn, GV giúp HS nhận diện được vấn đề thực tiễn cần giải quyết và kiến thức toán học cần sử dụng để GQVĐTT đó. Trong bước này GV thường giúp HS xây dựng được mô hình toán học dựa trên tình huống thực tiễn để đặt vấn đề hình thành kiến thức.

Hoạt động 2: Hình thành kiến thức mới

Theo hướng phát triển năng lực GQVĐTT, trong bước này, GV có thể thực hiện hoạt động hình thành kiến thức theo hai cách:

Cách thứ nhất: Dựa trên tình huống thực tiễn trong hoạt động 1, GV có HS giải quyết và dựa trên kết quả GQVĐ để hình thành kiến thức mới.

Cách thứ hai: GV thiết kế các hoạt động hình thành kiến thức độc lập với tình huống trong hoạt động mở đầu.

Cho dù theo cách nào thì GV vẫn phải thiết kế cách hoạt động khám phá, phát hiện và dẫn dắt HS hình thành kiến thức mới.

### Hoạt động 3: Luyện tập

Theo hướng dạy học phát triển năng lực GQVĐTT, khi thực hiện hoạt động luyện tập, GV nên cho HS tăng cường giải quyết các vấn đề toán học là những mô hình toán mà có nhiều ứng dụng trong thực tiễn.

Hoạt động 4: Vận dụng (giải quyết các vấn đề thực tiễn từ mức độ đơn giản đến mức độ phức tạp)

Trong hoạt động này, nếu ở hoạt động 2 chưa GQVĐ đặt ra ở tình huống mở đầu thì sẽ giải quyết trong hoạt động này. Như vậy, GV sẽ phải giúp HS tìm cách GQVĐ đặt ra mô hình toán học đã được thiết lập ở hoạt động 1 theo các bước sau: GV tổ chức cho HS thực hiện các thao tác tư duy để tìm ra cách thức, phương pháp GQVĐ; GV hướng dẫn HS thực hiện các thao tác: sắp xếp lại thông tin đã có và chia sẻ sự hiểu biết của bản thân về mô hình toán học; huy động kiến thức liên quan để lựa chọn, thiết lập được quy trình, cách thức GQVĐ trên mô hình đã có; xác định được tri thức mới, quy trình GQVĐ; GV tổ chức cho HS trình bày lời giải hoàn chỉnh của bài toán. GV hướng dẫn HS và các nhóm thảo luận về cách trình bày giải pháp, giúp HS khắc sâu kiến thức mới thông qua việc độc lập suy nghĩ, chia sẻ cách làm, huy động kiến thức đã học, kết nối với kiến thức mới để GQVĐ.

Nếu hoạt động 2 đã giải quyết tình huống đặt ra ở hoạt động 1 để hình thành kiến thức thì ở bước này GV sẽ cho HS vận dụng để GQVĐTT khác.

Nếu hoạt động 2 chưa giải quyết tình huống đặt ra ở hoạt động 1 thì GV sẽ hướng dẫn HS giải quyết tình huống mở đầu ở bước này sau đó sẽ cho HS vận dụng để GQVĐTT khác.

### ***1.3.1. Đặc trưng dạy học môn toán theo hướng phát triển năng lực giải quyết vấn đề thực tiễn***

#### ***1.3.1.1. Xuất phát từ tình huống thực tiễn gắn với mục tiêu của bài học***

Toán học bắt nguồn từ thực tiễn, thực tiễn là cơ sở nảy sinh và phát triển các lý thuyết toán học. Ngày nay “Toán học ngày càng có nhiều ứng dụng trong cuộc sống, những kiến thức và kỹ năng toán học cơ bản đã giúp con người giải quyết các vấn đề trong thực tế cuộc sống một cách có hệ thống và chính xác, góp phần thúc đẩy xã hội phát triển” [7] thì việc phát triển năng lực GQVĐTT bằng công cụ toán học là điều

cần thiết đối với sự phát triển của xã hội, góp phần thực hiện mục tiêu chương trình giáo dục phổ thông hiện hành. Dạy học Toán theo hướng phát triển năng lực GQVĐTT được khởi đầu từ các tình huống gắn với đời sống, sản xuất hoặc các lĩnh vực khoa học - xã hội quen thuộc với HS. Những tình huống này không chỉ tạo động cơ học tập mà còn đặt HS vào bối cảnh cần vận dụng kiến thức toán học để tìm kiếm lời giải. Thông qua đó, HS nhận thức được ý nghĩa và giá trị ứng dụng của toán học, đồng thời hình thành năng lực phát hiện vấn đề nảy sinh từ thực tiễn.

#### *1.3.1.2. Toán học hóa và mô hình hóa là trung tâm*

Mô hình hóa là một phương tiện dạy học toán học: Người học khám phá những khái niệm toán học khi giải quyết các tình huống thực tiễn thông qua quá trình mô hình hóa các tình huống đó. Trong dạy học theo định hướng GQVĐTT, toán học hóa và mô hình hóa được xem là khâu trung tâm, thể hiện sự chuyển đổi từ tình huống thực tiễn sang ngôn ngữ và công cụ toán học. HS được hướng dẫn xác định các đại lượng, mối quan hệ và giả thiết phù hợp để xây dựng mô hình toán học. Quá trình này góp phần phát triển tư duy trừu tượng, khả năng lựa chọn và vận dụng kiến thức toán học vào bối cảnh thực tiễn một cách linh hoạt và hiệu quả.

#### *1.3.1.3. Tổ chức hoạt động dạy học theo quy trình GQVĐTT*

Các hoạt động dạy học được tổ chức theo một quy trình GQVĐTT gồm các bước: nhận diện vấn đề, phân tích tình huống, xây dựng mô hình toán học, giải quyết mô hình và diễn giải, đánh giá kết quả trong bối cảnh ban đầu. Việc tuân thủ quy trình này giúp HS hình thành cách tiếp cận có hệ thống khi đối diện với các vấn đề thực tiễn, từ đó phát triển năng lực tư duy logic, phản biện và tự đánh giá. Do đó, GV tăng cường sử dụng các phương pháp, kỹ thuật dạy học để phù hợp với tiến trình GQVĐTT và thuận lợi cho các hoạt động khám phá, phát hiện và GQVĐ của HS như: dạy học theo dự án, dạy học GQVĐ, dạy học trải nghiệm, dạy học hợp tác,... và các kỹ thuật dạy học như: kỹ thuật khăn trải bàn, kỹ thuật mảnh ghép, sơ đồ tư duy, dạy học theo trạm...

#### *1.3.1.4. Tăng cường tình huống liên môn và thực tiễn trong bài học*

Dạy học toán theo hướng GQVĐTT chú trọng khai thác các tình huống liên môn, kết nối toán học với Vật lý, Hóa học, Sinh học, Địa lý, Kinh tế hoặc Công nghệ. Những tình huống này phản ánh tính phức hợp của các vấn đề trong thực tiễn, qua đó giúp HS thấy được vai trò của toán học như một công cụ hỗ trợ hiệu quả cho việc giải quyết các vấn đề trong nhiều lĩnh vực khác nhau.

*1.3.1.5. Giáo viên phải am hiểu các vấn đề thực tiễn để thực hiện được vai trò dẫn dắt trong tổ chức dạy học*

Trong dạy học theo định hướng phát triển năng lực GQVĐTT, GV không chỉ là người truyền thụ kiến thức toán học mà còn giữ vai trò tổ chức, định hướng và hỗ trợ HS trong quá trình GQVĐ. Do đó, GV cần có hiểu biết nhất định về các vấn đề thực tiễn liên quan, khả năng lựa chọn và thiết kế tình huống phù hợp, cũng như năng lực đặt câu hỏi gợi mở nhằm dẫn dắt HS từng bước khám phá và vận dụng kiến thức toán học.

*1.3.1.6. Gia tăng các hoạt động khám phá, phát hiện và ứng dụng*

Quá trình dạy học được thiết kế theo hướng tăng cường các hoạt động học tập tích cực, trong đó HS được tham gia khám phá, phát hiện kiến thức mới và vận dụng kiến thức đã học vào GQVĐTT. Các hoạt động này góp phần hình thành và phát triển năng lực tự học, sáng tạo và khả năng vận dụng toán học vào đời sống, đáp ứng yêu cầu của giáo dục định hướng phát triển năng lực.

**Bảng 1.1. Đặc trưng dạy học môn Toán theo hướng phát triển năng lực giải quyết vấn đề thực tiễn**

| <b>Đặc trưng</b>                            | <b>Mô tả khái quát</b>                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Xuất phát từ tình huống thực tiễn           | Bài học được khởi đầu từ các tình huống gắn với đời sống hoặc các lĩnh vực khoa học - xã hội, tạo động cơ học tập và giúp HS nhận diện vấn đề cần giải quyết bằng toán học.                                         |
| Toán học hóa, mô hình hóa là trung tâm      | Quá trình dạy học tập trung vào việc chuyển đổi tình huống thực tiễn thành mô hình toán học thông qua xác định đại lượng, mối quan hệ và giả thiết phù hợp.                                                         |
| Tổ chức hoạt động theo quy trình GQVĐTT     | Hoạt động học tập được tổ chức theo quy trình: nhận diện vấn đề - mô hình hóa - giải quyết - diễn giải và đánh giá kết quả trong bối cảnh thực tiễn, gia tăng sử dụng các phương pháp và kỹ thuật dạy học tích cực. |
| Tăng cường tình huống liên môn và thực tiễn | Nội dung dạy học khai thác các tình huống liên môn, phản ánh tính phức hợp của vấn đề thực tiễn và làm nổi bật vai trò công cụ của toán học                                                                         |
| Vai trò dẫn dắt của GV                      | GV am hiểu vấn đề thực tiễn, thiết kế tình huống phù hợp và sử dụng câu hỏi gợi mở để định hướng, hỗ trợ HS trong quá trình GQVĐ.                                                                                   |
| Gia tăng hoạt động khám phá và ứng dụng     | Tăng cường các hoạt động khám phá, phát hiện kiến thức và vận dụng toán học vào thực tiễn nhằm phát triển năng lực tự học và sáng tạo của HS.                                                                       |

#### **1.4. Kết luận chương 1**

Trong chương 1 của luận án, tác giả đã tìm hiểu và nghiên cứu được một số vấn đề cơ sở lý thuyết quan trọng của luận án. Tác giả luận án đã tổng quan những nghiên cứu liên quan đến năng lực GQVĐ; năng lực GQVĐTT và dạy học phát triển năng lực GQVĐTT ở một số nước trên thế giới, ở Việt Nam và nước CHDCND Lào. Tác giả luận án đã làm sáng tỏ về một số vấn đề về năng lực, năng lực GQVĐ, năng lực GQVĐTT.

Hệ thống được các quan điểm năng lực GQVĐTT trong cuộc sống, các sơ đồ của quá trình GQVĐ và GQVĐTT, trong đó tác giả đã làm rõ khái niệm về năng lực GQVĐTT

Tác giả luận án nhận thấy có mối quan hệ giữa các bước trong quá trình GQVĐTT từ các nghiên cứu của Polya, PISA và Nguyễn Bá Kim và từ đó tác giả luận án đề xuất được các thành tố, từ đó làm căn cứ xây dựng và tiêu chuẩn đánh giá năng lực GQVĐTT.

## Chương 2

# KHUNG NĂNG LỰC GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ THỰC TIỄN VÀ THỰC TRẠNG DẠY HỌC GIẢI TÍCH THEO HƯỚNG PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ THỰC TIỄN CHO HỌC SINH LỚP 12 NƯỚC CHDCND LÀO

## 2.1. Khung năng lực giải quyết vấn đề thực tiễn

### 2.1.1. Căn cứ xây dựng

Để xây dựng khung năng lực GQVĐTT của HS thông qua dạy học một số yếu tố của giải tích toán học lớp 12, tác giả luận án dựa vào những căn cứ như sau:

#### (1) Căn cứ về lý luận và pháp lý

- Khái niệm năng lực và năng lực GQVĐTT là nền tảng khoa học giúp xác định bản chất, cấu trúc và thành phần của khung.

- Biểu hiện năng lực GQVĐ đã học trong chương trình giáo dục phổ thông 2018 của Việt Nam là căn cứ pháp lý đảm bảo khung năng lực phù hợp với yêu cầu cần đạt của chương trình.

#### (2) Cơ sở từ đặc điểm đối tượng và phương thức dạy học

- Đặc điểm tâm sinh lý và nhận thức của HS THPT, đặc biệt HS lớp 12: Bảo đảm khung năng lực vừa sức, phù hợp đặc điểm lứa tuổi và giai đoạn phát triển.

- Đặc trưng của bài toán thực tiễn: Cung cấp bối cảnh thực, nhấn mạnh tính liên môn, định hướng thực tiễn và trải nghiệm, từ đó khung năng lực phản ánh đúng đặc thù của dạy học phát triển năng lực GQVĐTT.

#### (3) Cơ sở tham chiếu khoa học và thực tiễn

- Các công trình nghiên cứu tại Việt Nam và nước ngoài về năng lực GQVĐTT: Tạo cơ sở so sánh, tham chiếu và bổ sung thành tố cho khung năng lực.

- Ý kiến chuyên gia: Giúp kiểm chứng, điều chỉnh và hoàn thiện khung, đảm bảo tính khoa học, thực tiễn và khả năng áp dụng

Các căn cứ trên vừa mang tính lý luận – pháp lý, vừa gắn với thực tiễn triển khai và tham chiếu khoa học, bổ sung cho nhau, tạo nền tảng toàn diện để xây dựng khung năng lực GQVĐTT trong dạy học theo định hướng phát triển năng lực GQVĐTT cho HS THPT nước CHDCND Lào.

### **2.1.2. Nguyên tắc xây dựng**

Khung năng lực GQVĐTT cho HS qua dạy học giải tích được xây dựng dựa trên các nguyên tắc sau:

(1) Bảo đảm phù hợp với mục tiêu phát triển năng lực chương trình giáo dục phổ thông môn Toán của nước CHDCND Lào: Khung năng lực được xây dựng bám sát yêu cầu cần đạt của chương trình giáo dục phổ thông của nước CHDCND Lào, thể hiện rõ vai trò của năng lực GQVĐTT trong việc hình thành và phát triển năng lực GQVĐTT của HS thông qua dạy học một số yếu tố của giải tích toán học.

(2) Bảo đảm tính khoa học và tính hệ thống: Khung năng lực được cấu trúc một cách logic, phản ánh đầy đủ các thành tố năng lực GQVĐTT và mối quan hệ giữa kiến thức, kỹ năng và quá trình vận dụng trong các tình huống học tập và thực tiễn.

(3) Bảo đảm tính thực tiễn và tính khả thi: Việc xây dựng khung năng lực xuất phát từ đặc điểm nhận thức của HS lớp 12 và điều kiện tổ chức dạy học ở trường THPT qua đó tạo thuận lợi cho GV trong thiết kế và tổ chức dạy học bài toán giải tích.

(4) Bảo đảm tính định hướng đánh giá: khung năng lực không chỉ làm căn cứ định hướng tổ chức dạy học mà còn là cơ sở để xây dựng tiêu chí, mức độ đánh giá và các công cụ đánh giá sự phát triển năng lực GQVĐTT của HS thông qua dạy học bài toán thực tiễn.

### **2.1.3. Quy trình xây dựng**

Trong quá trình xây dựng khung năng lực GQVĐTT cho HS THPT, tác giả đã tiến hành theo các bước sau:

Bước 1: Định nghĩa về năng lực GQVĐTT

Bước 2: Nghiên cứu quy trình xây dựng bài toán thực tiễn, tìm hiểu vấn đề phát triển năng lực GQVĐTT

Bước 3: Tổng hợp các tài liệu trong nước và quốc tế về các yếu tố ảnh hưởng tới năng lực GQVĐTT của HS thông qua dạy học bài toán thực tiễn.

Bước 4: Xây dựng dự thảo khung năng lực

Trên cơ sở các căn cứ ở trên, tác giả luận án đề xuất khung năng lực GQVĐTT cho HS thông qua dạy học bài toán thực tiễn gồm 5 thành phần năng lực. Tác giả luận án cũng đề xuất các biểu hiện, mức độ của từng thành tố (Bảng 2.4).

### Bước 5: Xin ý kiến chuyên gia

Sau khi xây dựng xong dự thảo khung năng lực chúng tôi tiến hành xin ý kiến chuyên gia theo quy trình Delphi. Phương pháp Delphi được phát triển lần đầu tiên bởi RAND Corporation vào những năm 1960 để khám phá các ý tưởng và tìm kiếm sự đồng thuận giữa các chuyên gia [73]. Theo Keeney và cộng sự (2001), phương pháp Delphi sử dụng một quy trình lặp đi lặp lại để đạt được sự đồng thuận từ các chuyên gia khác nhau xung quanh một vấn đề nhất định [71].

Các chuyên gia bao gồm các nhà khoa học là giảng viên trường Đại học Sư phạm ở Việt Nam và trường Đại học Quốc gia Lào có nhiều kinh nghiệm nghiên cứu khoa học giáo dục, một số cán bộ quản lý, tổ trưởng chuyên môn Toán và GV dạy môn Toán ở nước CHDCND Lào. Chúng tôi đã mời 30 chuyên gia giáo dục đáp ứng các tiêu chí trên. Các chuyên gia đều có mối liên hệ cá nhân với các đồng tác giả của nghiên cứu. Tỷ lệ phản hồi cao trong các vòng liên tiếp khi nghiên cứu Delphi là quan trọng, quan hệ cá nhân với các nhà nghiên cứu có thể giúp tăng tỷ lệ này [72]. 23 cá nhân đồng ý đã đồng ý tham gia vào vòng 1 của nghiên cứu (tỷ lệ chấp nhận 76,7%). Endacott và cộng sự [73] khuyến nghị rằng số lượng người tham gia thích hợp trong một nghiên cứu sử dụng phương pháp Delphi là từ 20 đến 50 người. Do đó, nhóm nghiên cứu trong vòng 1 gồm 23 người tham gia đã đạt yêu cầu. Trong vòng 2 và vòng 3, chỉ còn 21 người tham gia trả lời phiếu khảo sát của tác giả. Bỏ cuộc giữa các vòng trong các nghiên cứu sử dụng phương pháp Delphi là một điều tự nhiên do nhiều lý do như: thiếu thời gian, thiếu sự ràng buộc hoặc sự thiếu quan tâm đến người tham gia [67].

Phiếu xin ý kiến chuyên gia được trình bày ở Phụ lục 1 Nội dung bao gồm về thông tin cơ bản về cá nhân chuyên gia; xin ý kiến về cấu trúc khung năng lực GQVĐTT của HS thông qua dạy học một số yếu tố giải tích; các tiêu chí của năng lực GQVĐTT của HS thông qua dạy học một số yếu tố giải tích. Từ vòng thứ 2 trở đi, phiếu xin ý kiến được điều chỉnh các mục theo các góp ý của vòng trước đó, đồng thời, tổng hợp kết quả đánh giá trung bình của vòng trước. Điều này nhằm giúp các chuyên gia cân nhắc có thay đổi ý kiến về các mục hay không trong hiện tại.

Nội dung xin ý kiến chuyên gia bao gồm: Đánh giá của chuyên gia về mức độ cần thiết của các mục tương ứng; yêu cầu chuyên gia giải thích về sự lựa chọn của mình và xin ý kiến chuyên gia về việc điều chỉnh thuật ngữ hoặc bổ sung thành phần của từng tiêu chí hay không.

Sau khi thực hiện xin ý kiến mỗi vòng, chúng tôi tiến hành tổng hợp và phân tích kết quả dựa vào nguyên tắc KAMET (Knowledge Acquisition for Multiple

Experts with Time scale). Nguyên tắc KAMET đưa ra mức độ đánh giá quan trọng của mỗi yếu tố ( $q_i$ ) ở từng giai đoạn khác nhau trên cơ sở đánh giá tổng hợp các giá trị thống kê bao gồm: Giá trị trung bình ( $M_{q_i}$ ); Độ lệch tứ phân vị ( $Q_{q_i}$ ); Tỷ lệ % chuyên gia thay đổi đánh giá ( $V_{q_i}$ ) [92], [61].

**Bảng 2.1: Quy tắc KAMET phân tích đánh giá từ các chuyên gia sử dụng phương pháp Delphi**

| Điều kiện | Vòng t của câu hỏi Delphi | Vòng t + 1 của câu hỏi Delphi                                                                   | Vòng t+2 của câu hỏi Delphi                                                               |
|-----------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1         | Nếu $M_{q_i} \geq 3.5$    | Nếu $M_{q_i} \geq 3.5$ và $Q_{q_i} \leq 0.5$ và $V_{q_i} \leq 15\%$ thì $q_i$ được chấp nhận    |                                                                                           |
| 2         | Nếu $M_{q_i} < 3.5$       | Nếu $M_{q_i} < 3.5$ và $Q_{q_i} \leq 0.5$ và $V_{q_i} \leq 15\%$ thì $q_i$ không được chấp nhận |                                                                                           |
| 3         | Nếu $M_{q_i} \geq 3.5$    | Nếu hoặc thì tiếp tục thực hiện bước t+2                                                        | Nếu $M_{q_i} \geq 3.5$ và $Q_{q_i} \leq 0.5$ và $V_{q_i} > 15\%$ thì $q_i$ được chấp nhận |

#### Bước 6: Chỉnh sửa khung năng lực

Sau mỗi vòng Delphi, khi nhận được các ý kiến góp ý từ các chuyên gia, chúng tôi tiến hành bổ sung, chỉnh sửa, sắp xếp lại các thành phần năng lực và các mức độ biểu hiện của từng tiêu chí; khung năng lực và các tiêu chí được điều chỉnh theo các ý kiến của các chuyên gia từ vòng trước để tiếp tục xin ý kiến ở vòng tiếp theo.

Căn cứ kết quả khảo sát, theo quy tắc KAMET, sau 3 vòng quá trình Delphi đã dừng lại (Kết quả khảo sát theo Delphi được trình bày trong mục 2.1.4). Tác giả thu được khung năng lực hoàn chỉnh và các tiêu chí của năng lực này.

#### ***2.1.4. Kết quả khảo sát Delphi về khung năng lực và các tiêu chí năng lực giải quyết vấn đề thực tiễn của học sinh thông qua dạy học một số yếu tố giải tích toán học***

Quá trình khảo sát Delphi được tiến hành qua 3 vòng với sự tham gia của các chuyên gia nhằm xây dựng và hoàn thiện cấu trúc khung năng lực GQVĐTT của HS thông qua dạy học một số yếu tố giải tích toán học. Nguyên tắc KAMET đã được áp dụng để phân tích và đánh giá mức độ đồng thuận của các thành tố năng lực và các tiêu chí biểu hiện của chúng.

Trong nghiên cứu này, 23 chuyên gia đã tham gia góp ý cho khung năng lực GQVĐTT của HS thông qua phương pháp Delphi. Thành phần chuyên gia đảm bảo tính đại diện và chuyên môn cao, gồm:

- 15 giảng viên đại học, đang công tác tại các trường Đại học Sư phạm trọng điểm có trình độ Thạc sĩ đến Tiến sĩ, trong đó nhiều người có học hàm Giáo sư, Phó Giáo sư, có kinh nghiệm nghiên cứu và đào tạo trong lĩnh vực giáo dục toán thực, đánh giá năng lực HS và phát triển Chương trình Giáo dục phổ thông.

- 9 GV THPT, tổ trưởng chuyên môn Toán và GV dạy môn Toán, một số cán bộ quản lý là những GV trực tiếp giảng dạy môn Toán tại các trường THPT, có kinh nghiệm chuyên môn và tham gia triển khai dạy học theo định hướng phát triển năng lực.

Cơ cấu chuyên gia nêu trên đảm bảo sự kết hợp giữa lý luận và thực tiễn sư phạm, góp phần nâng cao độ tin cậy và tính khả thi của khung năng lực được đề xuất. Thông tin các chuyên gia cụ thể như sau:

| Họ và tên     | Đối tượng               | Trình độ | Thời gian công tác |
|---------------|-------------------------|----------|--------------------|
| Chuyên gia 1  | Trưởng bộ môn           | TS       | >15 năm            |
| Chuyên gia 2  | Phó trưởng bộ môn       | TS       | >15 năm            |
| Chuyên gia 3  | Nhà nghiên cứu giáo dục | PGS.TS   | >15 năm            |
| Chuyên gia 4  | Nhà nghiên cứu giáo dục | PGS.TS   | >15 năm            |
| Chuyên gia 5  | Nhà nghiên cứu giáo dục | PGS.TS   | >20 năm            |
| Chuyên gia 6  | Nhà nghiên cứu giáo dục | TS       | >15 năm            |
| Chuyên gia 7  | Phó trưởng bộ môn       | ThS      | >10 năm            |
| Chuyên gia 8  | Nhà nghiên cứu giáo dục | PGS.TS   | >15 năm            |
| Chuyên gia 9  | Nhà nghiên cứu giáo dục | PGS.TS   | >15 năm            |
| Chuyên gia 10 | Trưởng bộ môn           | PGS.TS   | >20 năm            |
| Chuyên gia 11 | Phó trưởng bộ môn       | TS       | >10 năm            |
| Chuyên gia 12 | Nhà nghiên cứu giáo dục | GS       | >15 năm            |
| Chuyên gia 13 | Nhà nghiên cứu giáo dục | PGS.TS   | >20 năm            |
| Chuyên gia 14 | Nhà nghiên cứu giáo dục | PGS.TS   | >15 năm            |
| Chuyên gia 15 | Nhà nghiên cứu giáo dục | PGS.TS   | >15 năm            |
| Chuyên gia 16 | Trưởng phòng            | ThS      | >10 năm            |
| Chuyên gia 17 | Phó Hiệu trưởng         | ThS      | >10 năm            |
| Chuyên gia 18 | Giáo viên               | CN       | >5 năm             |
| Chuyên gia 19 | Giáo viên               | CN       | >5 năm             |
| Chuyên gia 20 | Giáo viên               | CN       | >5 năm             |
| Chuyên gia 21 | Giáo viên               | CN       | >5 năm             |
| Chuyên gia 22 | Giáo viên               | CN       | >10 năm            |
| Chuyên gia 23 | Giáo viên               | CN       | >10 năm            |

Trong vòng 1, tác giả luận án đã đưa ra dự thảo khung năng lực với 5 thành tố và 11 tiêu chí của năng lực GQVĐTT của HS trong dạy học một số yếu tố của giải tích toán học. Các chuyên gia được yêu cầu đánh giá mức độ cần thiết của từng thành tố năng lực và tiêu chí theo thang điểm từ 1 (Không cần thiết) đến 5 (Rất cần thiết).

Về các thành tố năng lực: Điểm trung bình của tất cả 5 thành tố năng lực đều dưới mức 3.5: “Nhận diện được vấn đề cần giải quyết” (3,62), “Mô hình hóa tình huống thực tiễn” (3,35), “Tìm cách giải quyết vấn đề trên mô hình toán học đã thiết lập” (3,48), “Trình bày giải pháp” (3,52) và “Đánh giá và cải tiến giải pháp” (4,05). Độ lệch tứ phân vị của tất cả đều là 0.5. Theo quy tắc KAMEF, do điểm trung bình của tất cả các thành tố năng lực đều nhỏ hơn 3.5, không có năng lực nào được chấp nhận ở vòng này và cần tiếp tục khảo sát ở vòng tiếp theo.

Về các tiêu chí: Đa số các tiêu chí đều có điểm trung bình dưới 3.5: ví dụ: tiêu chí 1.1 “Phát hiện được vấn đề thực tiễn cần giải quyết” (3,30), tiêu chí 1.2 “Diễn đạt được các đặc điểm, biểu hiện, sự kiện... theo ngôn ngữ” (3,48), tiêu chí 1.3 “Trình bày được đặc điểm, biểu hiện của vấn đề thực tiễn” (3,52) tiêu chí 2.1 “Chuyển đổi vấn đề thực tiễn sang vấn đề toán học” (3,35), tiêu chí 2.2 “Mô tả được các dữ kiện và đặt ra câu hỏi/bài toán ứng với vấn đề cần giải quyết theo ngôn ngữ” (3,48), tiêu chí 3.1 “Thu thập và xây dựng kế hoạch và thống nhất kế hoạch” (3,45), tiêu chí 3.3 “Đề xuất cách giải pháp GQVĐTT” (3,35), tiêu chí 4.1 “Thu thập các thông tin liên quan đến vấn đề” (3,39). Một số tiêu chí có điểm trung bình cao hơn nhưng chưa đạt được sự đồng thuận vững chắc hoặc có độ phân tán ý kiến như tiêu chí 3.2 “Lập được kế hoạch giải quyết mô hình toán học” (4,13), tiêu chí 4.2 “Phân công nhiệm vụ, tiến hành thực hiện giải pháp theo kế hoạch và rút ra kết quả giải pháp đã đưa ra” (3,83) có độ lệch tứ phân vị cao (1,0); tiêu chí 5.1 “Biết chuyển từ kết quả giải quyết mô hình toán học sang kết quả bài toán chứa tình huống thực tiễn” (3,65) với độ lệch tứ phân vị 0,5.

**Ý kiến về thay đổi thuật ngữ:** Ngay từ vòng 1, các chuyên gia đã được yêu cầu giải thích sự lựa chọn của mình và xin ý kiến về việc điều chỉnh thuật ngữ hoặc bổ sung thành phần của từng tiêu chí hay không. Các góp ý mở của chuyên gia về điều chỉnh thuật ngữ, biểu hiện và bổ sung thành tố/tiêu chí đã được ghi nhận để chỉnh sửa cho vòng 2.

## Vòng 2

Vòng 2 được thực hiện với sự tham gia của 21 chuyên gia. Dựa trên các góp ý ở vòng 1, tác giả luận án đã tổng hợp và điều chỉnh một số thuật ngữ cũng như biểu hiện của các thành tố năng lực và tiêu chí. Kết quả đánh giá trung bình của vòng 1 cũng như cung cấp trong phiếu khảo sát để các chuyên gia có thể cân nhắc khi đưa ra ý kiến.

### Về các thành tố năng lực và sự thay đổi thuật ngữ:

- Tên các thành tố năng lực đã được điều chỉnh dựa trên góp ý của chuyên gia vòng 1. Ví dụ, “Mô hình hóa tình huống thực tiễn” (vòng 1) đã đổi thành “Xây dựng được mô hình toán học”. “Tìm cách GQVĐ trên mô hình toán học đã thiết lập” (vòng 1) đã đổi thành “Đề xuất cách GQVĐTT trên mô hình đã thiết lập”. Hai năng lực “Nhận diện được vấn đề cần giải quyết” (3,62) và “Đánh giá và nghiên cứu sâu giải pháp” (3,52) giữ nguyên tên. Thành tố năng lực “Trình bày giải pháp” đạt 4,05.

- Mặc dù điểm trung bình của tất cả các thành tố năng lực đã đạt mức độ cần thiết ( $M_{qi} \geq 3.5$ ), nhưng tỉ lệ thay đổi ý kiến ( $V_{qi}$ ) còn khá cao (38,1% cho năng lực 1; 47,6% cho năng lực 2; 19,0% cho năng lực 4 và 61,9% cho năng lực 5). Điều này cho thấy sự đồng thuận chưa cao và cần tiếp tục khảo sát ở vòng 3 để ổn định ý kiến.

- Về các tiêu chí và sự thay đổi thuật ngữ:

- + Các tiêu chí cũng được điều chỉnh và có điểm trung bình tăng lên. Ví dụ, tiêu chí 1.3 từ “Trình bày được đặc điểm, biểu hiện của vấn đề thực tiễn” (vòng 1) đã được đổi thành “Trình bày được đặc điểm vấn đề thực tiễn”. Tiêu chí này đạt 3.52 điểm trung bình và 19,0% tỉ lệ thay đổi ý kiến.

- + Tiêu chí 1.2 (đã điều chỉnh nội dung thành “Diễn đạt được các đặc điểm, biểu hiện, sự kiện... theo ngôn ngữ toán học”) đạt 4.05 điểm trung bình nhưng có 38,1% tỉ lệ thay đổi ý kiến.

- + Các tiêu chí còn lại cũng được điều chỉnh thuật ngữ để đạt được sự rõ ràng và chính xác cao, cho thấy cần có thêm vòng 3 để đạt sự đồng thuận.

- + Chỉ có tiêu chí 3.2 (“Lập được kế hoạch giải quyết mô hình toán học” đã điều chỉnh thuật ngữ do với vòng 1) đạt điểm trung bình 4,14 với độ lệch tứ phân vị 0,5 và tỉ lệ thay đổi ý kiến 0,0%, cho thấy đã có sự đồng thuận cao.

+ Các chuyên gia tiếp tục được yêu cầu góp ý về việc điều chỉnh/bổ sung các tiêu chí và thuật ngữ nếu cần.

### **Vòng 3**

Vòng 3 tiếp tục với 21 chuyên gia tham gia. Nhóm nghiên cứu đã điều chỉnh một lần nữa tên gọi và nội dung của các thành tố năng lực cũng như các tiêu chí dựa trên những góp ý từ vòng 2, đặc biệt là những ý kiến về việc phải thay đổi tên thành tố năng lực và nội dung các tiêu chí đánh giá thành tố năng lực. Kết quả đánh giá trung bình từ vòng 2 cũng được cung cấp trong phiếu khảo sát để các chuyên gia cân nhắc.

#### **Về các thành tố năng lực và sự thay đổi thuật ngữ:**

+ Sau các điều chỉnh ở vòng này, tất cả 5 thành tố năng lực đều đạt được sự đồng thuận và được chấp nhận. Những thay đổi cụ thể về thuật ngữ đã diễn ra liên tục. Ví dụ, “Xây dựng được mô hình toán học” (vòng 2) đã được đổi thành “Xây dựng mô hình toán học”. Tương tự, “Đề xuất cách GQVĐTT trên mô hình đã thiết lập” (vòng 2) đã được đổi thành “Đề xuất cách GQVĐ trên mô hình đã thiết lập”. Các thành tố năng lực khác cũng được điều chỉnh chỉnh sửa để đạt được sự chính xác và phù hợp nhất theo hướng bao phủ năng lực GQVĐTT đã học của chương trình (tên các biểu hiện của năng lực GQVĐTT, còn từng biểu hiện, tiêu chí thì mới lồng ghép trong dạy học một số yếu tố giải tích toán học).

+ Tất cả các thành tố năng lực đều thỏa mãn tiêu chí chấp nhận của quy tắc KAMET ( $M_{qi} \geq 3.5$ ,  $Q_{qi} \leq 0.5$  và  $V_{qi} > 15\%$ ), cho thấy đã đạt được sự đồng thuận vững chắc.

#### **Về các tiêu chí và sự thay đổi thuật ngữ:**

Ở vòng 3, có sự thay đổi quan trọng đối với tiêu chí 1.3. Tiêu chí này (vòng 2: “Trình bày được đặc điểm vấn đề thực tiễn”) đã quay trở lại thuật ngữ ban đầu từ vòng 1 là “Trình bày được đặc điểm, biểu hiện của vấn đề thực tiễn”. Tuy nhiên, điểm trung bình của tiêu chí này giảm xuống 3,34 với độ lệch tứ phân vị 0,5 và tỷ lệ thay đổi ý kiến 9,5%. Do điểm trung bình thấp hơn 3,5, tiêu chí này đã bị Loại bỏ tại vòng 3.

Các tiêu chí khác đều đã đạt được sự đồng thuận cao và được chấp nhận, sau nhiều lần điều chỉnh thuật ngữ:

+ Tiêu chí 1.2 đã được điều chỉnh từ “Diễn đạt được các đặc điểm, biểu hiện, sự kiện ... theo ngôn ngữ toán”. (vòng 2) thành “Diễn đạt được các đặc điểm, biểu hiện, sự kiện ... theo ngôn ngữ khoa học” (4,10; 0,0; 4,8%).

+ Tiêu chí 2.1 từ “Chuyển đổi vấn đề thực tiễn sang vấn đề toán học” (vòng 2) điều chỉnh thành “Chuyển đổi từ vấn đề thực tiễn sang vấn đề toán học” (3,86%; 0,5; 9,5%)

+ Tiêu chí 2.2 “Mô tả được các dữ kiện và đặt ra câu hỏi/bài toán ứng với vấn đề cần giải quyết theo ngôn ngữ” (vòng 2) điều chỉnh thành “Mô tả được các dữ kiện và đặt ra câu hỏi/bài toán ứng với vấn đề cần giải quyết theo ngôn ngữ toán học”. (3,81; 0,5; 14,3%).

Các tiêu chí còn lại cũng được điều chỉnh thuật ngữ để đạt được sự rõ ràng và chính xác cao nhất, đồng thời đạt được sự đồng thuận từ chuyên gia.

Các tiêu chí chấp nhận đều đáp ứng các tiêu chí chấp nhận của quy tắc KAMET ( $M_{qi} \geq 3.5$ ,  $Q_{qi} \leq 0.5$  và  $V_{qi} > 15\%$ ).

**Ý kiến về thay đổi thuật ngữ:** Đặc biệt ở vòng 3, phiếu khảo sát đã nhấn mạnh rằng “vẫn còn nhiều ý kiến của các chuyên gia góp ý về việc phải thay đổi tên thành tổ năng lực cũng như nội dung các tiêu chí đánh giá thành tổ năng lực”, cho thấy tầm quan trọng của việc lắng nghe và điều chỉnh thuật ngữ để đạt được sự đồng thuận cuối cùng. Các chuyên gia tiếp tục được yêu cầu cung cấp ý kiến về việc điều chỉnh thuật ngữ hoặc bổ sung.

### **Kết luận**

Sau 3 vòng khảo sát Delphi, với sự điều chỉnh liên tục các thành tổ năng lực và các tiêu chí biểu hiện của chúng dựa trên ý kiến chuyên gia và thay đổi thuật ngữ để đạt được sự chính xác và phù hợp nhất, cùng với việc áp dụng nghiêm ngặt nguyên tắc KAMET, tất cả 5 thành tổ năng lực đều đã đạt được sự đồng thuận cao và được chính thức Chấp nhận. Trong số các tiêu chí, một tiêu chí (tiêu chí 1.3) đã bị loại bỏ do không đạt được những đồng thuận, còn lại các tiêu chí khác đều đã đạt được sự đồng thuận và được chấp nhận. Điều này khẳng định tính khoa học, khách quan và phù hợp của khung năng lực được xây dựng

**Bảng 2.2: Kết quả khảo sát Delphi về cấu trúc khung năng lực vận dụng kiến thức, kĩ năng của học sinh thông qua dạy học một số yếu tố của giải tích toán học**

| Vòng 1 (N=23)                                                   |            |                    | Vòng 2 (N=21)                                    |            |                    |                       | Vòng 3 (N=21)                                  |            |                    |                       | Kết luận  |
|-----------------------------------------------------------------|------------|--------------------|--------------------------------------------------|------------|--------------------|-----------------------|------------------------------------------------|------------|--------------------|-----------------------|-----------|
| Tành tố Năng lực                                                | Trung bình | Độ lệch tứ phân vị | Thành tố năng lực                                | Trung bình | Độ lệch tứ phân vị | Tỉ lệ thay đổi ý kiến | Thành tố năng lực                              | Trung bình | Độ lệch tứ phân vị | Tỉ lệ thay đổi ý kiến |           |
| 1.Nhận diện được vấn đề cần giải quyết                          | 3,39       | 0,5                | 1. Nhận diện được vấn đề cần giải quyết          | 4,00       | 1                  | 47,6%                 | 1.Nhận diện được vấn đề cần giải quyết         | 4,10       | 0,5                | 9,5%                  | Chấp nhận |
| 2. Mô hình hóa tình huống thực tiễn                             | 3,35       | 0,5                | 2. Xây dựng được mô hình toán học                | 3,71       | 0,5                | 38,1%                 | 2. Xây dựng mô hình toán học                   | 3,86       | 0,5                | 14,3%                 | Chấp nhận |
| 3.Tìm cách giải quyết vấn đề trên mô hình toán học đã thiết lập | 3,48       | 0,5                | 3. Đề xuất cách GQVĐTT trên mô hình đã thiết lập | 3,62       | 0,5                | 19,0%                 | 3. Đề xuất cách GQVĐ trên mô hình đã thiết lập | 3,76       | 0,5                | 14,3%                 | Chấp nhận |
| 4.Trình bày giải pháp                                           | 3,30       | 0,5                | 4. Trình bày giải pháp                           | 3,52       | 0,5                | 23,8%                 | 4.Trình bày giải pháp                          | 3,67       | 0,5                | 9,5%                  | Chấp nhận |
| 5.Đánh giá và cải tiến giải pháp                                | 3,39       | 0,5                | 5.Đánh giá và cải tiến giải pháp                 | 4,05       | 0,25               | 61,9%                 | 5.Đánh giá và cải tiến giải pháp               | 14,14      | 0,25               | 9,5%                  | Chấp nhận |

**Bảng 2.3: Kết quả khảo sát Delphi về cấu trúc khung năng lực vận dụng kiến thức, kĩ năng của học sinh thông qua dạy học một số yếu tố của giải tích toán học**

| Biểu hiện Năng lực | Vòng 1                                                                  |            |                    | Vòng 2                                                                                       |            |                    |                       | Vòng 3                                                                                                        |            |                    |                       | Kết luận           |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------|-----------------------|--------------------|
|                    | Tiêu chí của năng lực                                                   | Trung bình | Độ lệch tứ phân vị | Tiêu chí của năng lực                                                                        | Trung bình | Độ lệch tứ phân vị | Tỉ lệ thay đổi ý kiến | Tiêu chí của năng lực                                                                                         | Trung bình | Độ lệch tứ phân vị | Tỉ lệ thay đổi ý kiến |                    |
| Năng lực 1         | 1.1. “Phát hiện được vấn đề thực tiễn cần giải quyết”                   | 3,48       | 0,5                | 1.1.“Phát hiện được vấn đề thực tiễn cần giải quyết”                                         | 3,52       | 0,5                | 19,0%                 | 1.1.“Phát hiện được vấn đề thực tiễn cần giải quyết”                                                          | 3,43       | 0,5                | 9,5%                  | Chấp nhận          |
|                    | 1.2. “Diễn đạt được các đặc điểm, biểu hiện, sự kiện ... theo ngôn ngữ” | 3,48       | 0,5                | 1.2.“Diễn đạt và trình bày được các đặc điểm, biểu hiện, sự kiện ... theo ngôn ngữ khoa học” | 4,05       | 0                  | 38,1%                 | 1.2.“Diễn đạt và trình bày được các đặc điểm, biểu hiện, sự kiện ... theo ngôn ngữ khoa học vấn đề thực tiễn” | 4,10       | 0                  | 4,8%                  | Chấp nhận          |
|                    | 1.3. “Trình bày được đặc điểm, biểu hiện của vấn đề thực tiễn”          | 3,48       | 0,5                | 1.3. “Trình bày được đặc điểm, biểu hiện của vấn đề thực tiễn”                               | 3,52       | 0,5                | 19,0%                 | 1.3.“Trình bày được đặc điểm, biểu hiện của vấn đề thực tiễn”                                                 | 3,34       | 0,5                | 9,5%                  | Loại bỏ tại vòng 3 |
|                    | 2.1 “Chuyển đổi vấn đề thực tiễn                                        | 3,35       | 0,5                | 2.1 “Chuyển đổi từ vấn đề thực                                                               | 3,76       | 0,5                | 23,8%                 | 2.1.“Chuyển đổi từ vấn đề thực tiễn sang                                                                      | 3,86       | 0,5                | 9,5%                  | Chấp nhận          |

|  |                                                                                                     |      |     |                                                                                                              |      |     |       |                                                                                                               |      |      |       |           |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|-------|-----------|
|  | sang vấn đề toán học”                                                                               |      |     | sang vấn đề toán học”                                                                                        |      |     |       | vấn đề toán học”                                                                                              |      |      |       |           |
|  | 2.2 “Mô tả được các dữ kiện và đặt ra câu hỏi/bài toán ứng với vấn đề cần giải quyết theo ngôn ngữ” | 3,48 | 0,5 | 2.2 “Mô tả được các dữ kiện và đặt ra câu hỏi/bài toán ứng với vấn đề cần giải quyết theo ngôn ngữ toán học” | 3,67 | 0,5 | 23,8% | 2.2.“Mô tả được các dữ kiện và đặt ra câu hỏi/ bài toán ứng với vấn đề cần giải quyết theo ngôn ngữ toán học” | 3,81 | 0,5  | 14,3% | Chấp nhận |
|  | 3.1 “Thu thập và xây dựng kế hoạch và thống nhất kế hoạch”                                          | 3,48 | 0,5 | 3.1 “Thu thập, xây dựng kế hoạch và thống nhất kế hoạch”                                                     | 3,62 | 0,5 | 19,0% | 3.1.“Thu thập, xây dựng kế hoạch và thống nhất kế hoạch”                                                      | 3,71 | 0,5  | 4,8%  | Chấp nhận |
|  | 3.2 “Lập được kế hoạch giải quyết mô hình toán học”                                                 | 4,13 | 0,5 | 3.2 “Lập được kế hoạch giải quyết mô hình toán học”                                                          | 4,14 | 0,5 | 0,0%  | 3.2 “Lập được kế hoạch giải quyết mô hình toán học”                                                           | 4,14 | 0,5  | 0,0%  | Chấp nhận |
|  | 3.3 “Đề xuất cách giải pháp GQVĐTT”                                                                 | 3,65 | 0,5 | 3.3 “Đề xuất giải pháp GQVĐTT”                                                                               | 3,95 | 0   | 28,6% | 3.3 “Đề xuất giải pháp GQVĐTT”                                                                                | 4,14 | 0,25 | 9,5%  | Chấp nhận |
|  | 4.1 “Thu thập các thông tin liên quan đến vấn đề”                                                   | 3,39 | 0,5 | 4.1 “Thu thập và sắp xếp các thông tin liên                                                                  | 4,38 | 0,5 | 42,9% | 4.1 “Thu thập và sắp xếp các thông tin liên                                                                   | 4,43 | 0,5  | 4,8%  | Chấp nhận |

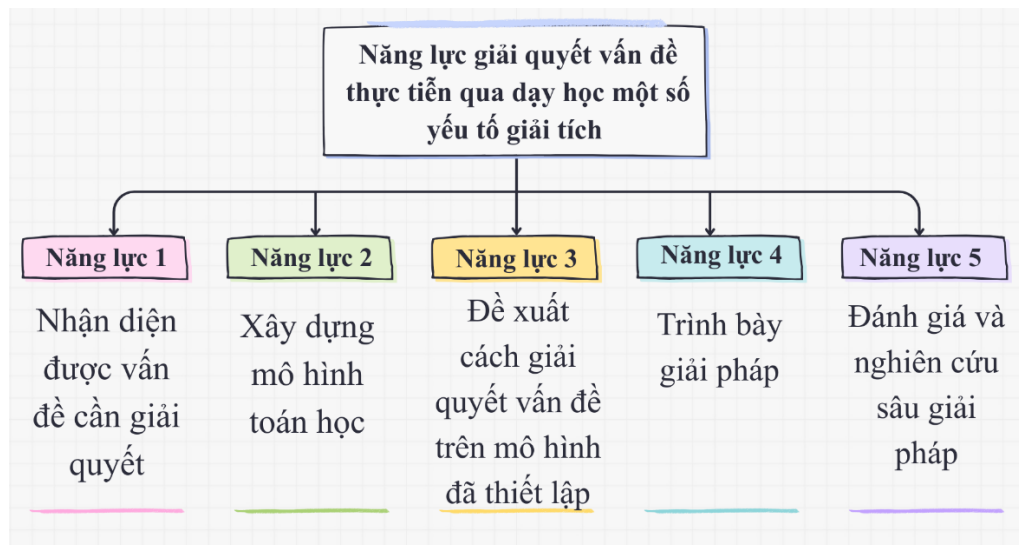
|  |                                                                                                          |      |     |                                                                                                             |      |     |       |                                                                                                             |      |      |       |           |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|-------|-----------|
|  |                                                                                                          |      |     | quan đến vấn đề”                                                                                            |      |     |       | quan đến vấn đề”                                                                                            |      |      |       |           |
|  | 4.2 “Tiến hành thực hiện giải pháp theo kế hoạch và rút ra kết quả giải pháp đã đưa ra”                  | 3,48 | 0,5 | 4.2 “Phân công nhiệm vụ, tiến hành thực hiện giải pháp theo kế hoạch và rút ra kết quả giải pháp đã đưa ra” | 4,00 | 0,5 | 23,8% | 4.2 “Phân công nhiệm vụ, tiến hành thực hiện giải pháp theo kế hoạch và rút ra kết quả giải pháp đã đưa ra” | 4,00 | 0,50 | 0,0%  | Chấp nhận |
|  | 5.1.“Biết chuyển từ kết quả giải quyết mô hình toán học sang kết quả bài toán chứa tình huống thực tiễn” | 3,83 | 1,0 | 5.1 “Biết chuyển từ kết quả giải quyết mô hình toán học sang kết quả bài toán chứa tình huống thực tiễn”    | 4,19 | 1   | 23,8% | 5.1.“Biết chuyển từ kết quả giải quyết mô hình toán học sang kết quả bài toán chứa tình huống thực tiễn”    | 4,33 | 0,5  | 14,3% | Chấp nhận |

### Bước 7: Hoàn thiện khung năng lực

Sau khi thực hiện bước 6, tác giả tiếp tục chỉnh sửa, xin ý kiến chuyên gia và hoàn thiện khung năng lực đề xuất. Kết quả được trình bày trong phần tiếp theo của luận án.

#### 2.1.4. Cấu trúc năng lực giải quyết vấn đề thực tiễn của học sinh THPT nước Cộng hòa Dân chủ Nhân dân Lào

Dựa trên nghiên cứu cơ sở lý luận về khung năng lực GQVĐTT của tác giả Hà Xuân Thành [43] và khung năng lực GQVĐ toán học của HS THPT của chương trình giáo dục phổ thông do Bộ Giáo dục và Đào tạo Việt Nam ban hành năm 2018 [7]. Ngoài ra, tác giả đã gửi phiếu ý kiến 30 chuyên gia để làm cơ sở đề xuất khung năng lực GQVĐTT của HS THPT và lấy khung năng lực để khảo sát thực trạng dạy học một số yếu tố của giải tích toán học trong dạy học môn Toán nước CHDCND Lào. Tác giả luận án đề xuất các thành tố, biểu hiện và mức độ năng lực GQVĐTT của HS trong dạy học môn Toán ở trường THPT gồm có 5 thành tố cụ thể trong bảng sau:



**Sơ đồ 2.1: Cấu trúc khung năng lực GQVĐTT của HS thông qua dạy học một số yếu tố giải tích toán học**

#### 2.1.5. Tiêu chí và mức độ đánh giá năng lực giải quyết vấn đề thực tiễn của học sinh thông qua dạy học một số yếu tố giải tích toán học

Khung năng lực do luận án đề xuất gồm có 5 thành tố và 10 tiêu chí. Bảng 2.4 dưới đây trình bày việc mô tả nội hàm của các thành tố năng lực, các tiêu chí của từng thành tố năng lực.

**Bảng 2.4: Khung năng lực GQVĐTT trong dạy học một số yếu tố  
giải tích toán học**

| <b>thành tố năng lực<br/>GQVĐTT</b>              | <b>Biểu hiện năng lực<br/>GQVĐTT</b>                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Tiêu chí</b>                                                                                             |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I. Nhận diện được vấn đề cần giải quyết          | Nêu và đặt được câu hỏi liên quan đến vấn đề, phân tích được bối cảnh thực tiễn để phát hiện được đầy đủ và xác định được vấn đề cần giải quyết                                                                                                                                              | 1.1 Phát hiện được vấn đề thực tiễn cần giải quyết                                                          |
|                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1.2 Diễn đạt và trình bày được các đặc điểm, biểu hiện, sự kiện ... theo ngôn ngữ khoa học.                 |
| II. Xây dựng mô hình toán học                    | Lập được mô hình toán học, biểu diễn và chuyển tình huống thực tiễn thành dạng ngôn ngữ thông thường, sử dụng được ngôn ngữ toán học, hình vẽ, sơ đồ, bảng biểu, chuyển đổi từ vấn đề thực tiễn sang vấn đề toán học nhằm đơn giản hóa tình huống thực tiễn                                  | 2.1 Chuyển đổi từ vấn đề thực tiễn sang vấn đề toán học                                                     |
|                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2.2 Mô tả được các dữ kiện và đặt ra câu hỏi/bài toán ứng với vấn đề cần giải quyết theo ngôn ngữ toán học. |
| III. Đề xuất cách GQVĐ trên mô hình đã thiết lập | Lựa chọn phương án tối ưu và đưa ra ý kiến cá nhân về phương án đã chọn, xây dựng được khung logic GQVĐ, thiết lập vấn đề bằng cách đưa ra giả thuyết, tính toán và sắp xếp dữ liệu, sử dụng được kiến thức toán học, phương pháp và công cụ toán học phù hợp GQVĐ trên mô hình đã thiết lập | 3.1 Thu thập và xây dựng kế hoạch và thống nhất kế hoạch.                                                   |
|                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 3.2 Lập được kế hoạch giải quyết mô hình toán học.                                                          |
|                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 3.3 Đề xuất giải pháp GQVĐTT.                                                                               |
| IV. Trình bày giải pháp                          | Viết, trình bày được giải pháp, thu thập được dữ liệu và chứng cứ, sắp                                                                                                                                                                                                                       | 4.1 Thu thập và sắp xếp các thông tin liên quan đến vấn đề.                                                 |

| <b>thành tố năng lực<br/>GQVĐTT</b>     | <b>Biểu hiện năng lực<br/>GQVĐTT</b>                                                                                                                                                          | <b>Tiêu chí</b>                                                                                        |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                         | xếp dữ liệu, sử dụng phương pháp và công cụ toán học phù hợp, rút ra được kết luận và điều chỉnh được kết luận khi cần thiết                                                                  | 4.2 Phân công nhiệm vụ, tiến hành thực hiện giải pháp theo kế hoạch và rút ra kết quả giải pháp đã đưa |
| V. Đánh giá và nghiên cứu sâu giải pháp | Kiểm nghiệm và đánh giá sâu lời giải của bài toán trong mối liên hệ với vấn đề thực tiễn đã giải quyết, từ đó hiểu được kết quả đạt được và nghiên cứu sâu giải pháp để phù hợp với thực tiễn | 5.1 Biết chuyển từ kết quả giải quyết mô hình toán học sang kết quả bài toán chứa tình huống thực tiễn |

## **2.2. Đánh giá trong dạy học phát triển năng lực giải quyết vấn đề thực tiễn**

Đánh giá là quá trình thu thập thông tin, hình thành những nhận định, phán đoán về kết quả công việc theo những mục tiêu, tiêu chuẩn đầu ra nhằm đề xuất các quyết định thích hợp để cải thiện thực trạng, điều chỉnh, nâng cao chất lượng và hiệu quả công việc [27]. Theo Trần Minh Mẫn [28]: Đánh giá năng lực GQVĐTT của HS trong dạy học toán ở trường THPT là đánh giá khả năng HS áp dụng các kiến thức, kỹ năng đã học vào giải quyết các tình huống thực tiễn, từ đó có biện pháp bồi dưỡng, rèn luyện năng lực GQVĐTT cho HS.

Theo Nguyễn Công Khanh (2014) [22], đặc trưng của đánh giá năng lực là sử dụng nhiều phương pháp đánh giá khác nhau. Phương pháp đánh giá càng đa dạng thì mức độ chính xác càng cao vì phản ánh khách quan tốt hơn. Vì vậy, trong đánh giá năng lực nói chung, năng lực GQVĐTT nói riêng, ngoài phương pháp đánh giá truyền thống như đánh giá chuyên gia (GV đánh giá HS), đánh giá định kì bằng bài kiểm tra thì GV cần chú ý các hình thức đánh giá không truyền thống như: đánh giá bằng quan sát, bằng phỏng vấn sâu, bằng hồ sơ học tập, bằng sản phẩm học tập, bằng phiếu hỏi HS.

### **❖ Mục đích đánh giá**

Mục đích của đánh giá hoạt động năng lực GQVĐTT của HS là xác định được năng lực của HS có tác động đến các đối tượng sau:

- Đối với HS: Đánh giá được năng lực của bản thân để xây dựng kế hoạch học tập phù hợp trong giai đoạn tiếp theo.

- Đối với GV: Xác định được mức độ năng lực của từng HS để điều chỉnh nội dung phương pháp dạy học... phù hợp với từng đối tượng HS nhằm nâng cao năng lực GQVĐ cho HS.

- Đối với nhà trường: Xem xét mức độ phù hợp của chương trình đào tạo, chuẩn đầu ra, cách thức tổ chức hoạt động dạy học trong nhà trường để có những điều chỉnh kịp thời.

#### ❖ *Nội dung đánh giá năng lực GQVĐTT*

Nội dung đánh giá năng lực GQVĐTT của HS là đánh giá các năng lực thành tố: Nhận diện được vấn đề cần giải quyết; Xây dựng mô hình toán học; Đề xuất cách GQVĐ trên mô hình đã thiết lập; Trình bày giải pháp; Đánh giá và nghiên cứu sâu giải pháp. Từ đó, GV có biện pháp điều chỉnh trong giảng dạy, HS có biện pháp điều chỉnh trong học tập nhằm phát triển năng lực GQVĐTT của HS.

#### ❖ *Phương pháp và hình thức đánh giá*

Đánh giá năng lực GQVĐTT trong học tập của HS theo các phương pháp nghiên cứu sản phẩm GQVĐTT; quan sát các biểu hiện, hành vi và thái độ của HS trong hoạt động; khảo sát điều tra; kiểm tra tự luận (kiểm tra viết); kiểm tra trắc nghiệm; kiểm tra thực hành; vấn đáp; đánh giá qua hồ sơ học tập; tự đánh giá và đánh giá lẫn nhau. Cùng với mỗi phương pháp cần sử dụng công cụ đánh giá.

+ Nghiên cứu sản phẩm GQVĐTT: Các sản phẩm bao gồm tất cả những gì HS thể hiện được theo yêu cầu GQVĐTT: Trình bày ở bảng trên lớp học, trong vở bài tập, trong bài kiểm tra, trong các phiếu đánh giá, qua câu trả lời của HS đối với câu hỏi của GV. Ngoài ra, sản phẩm GQVĐTT của HS còn là kết quả làm việc của nhóm.

+ Phương pháp tự luận (kiểm tra viết): phương pháp này là thường sử dụng trong hàng tháng mỗi tháng GV sẽ có một buổi tổ chức kiểm tra để thu điểm và mang tính chất để đánh giá trình độ học tập của HS nữa. Các công cụ đánh giá trong phương pháp này thường là đề kiểm tra viết dài.

+ Phương pháp trắc nghiệm: phương pháp này thường được sử dụng trong kì thi như: thi học kì một hoặc là thi kết thúc năm học. Công cụ đánh giá trong phương pháp này là bao gồm có câu trả lời ngắn gọn, chọn đáp án đúng, sắp xếp, điền câu trả lời đúng vào ô vuông,...

+ Vấn đáp: GV sử dụng các câu hỏi chứa đựng vấn đề, dựa vào thông tin thu thập được qua các câu trả lời của HS, đồng thời đối chiếu với các tiêu chí trong thang đánh giá năng lực để nhận xét hoặc cho điểm HS.

+ HS tự đánh giá và đánh giá lẫn nhau: Trong hoạt động học tập, HS thực hiện GQVĐTT và đối chiếu sản phẩm với các tiêu chí trong thang đánh giá năng lực GQVĐTT để tự đánh giá các yếu tố năng lực của bản thân. Mặt khác, khi các HS cùng tham gia GQVĐTT trong thực tiễn học tập thì HS này có thể quan sát việc thực hiện GQVĐTT của HS khác, thông qua sản phẩm và thái độ làm việc để đánh giá năng lực GQVĐTT của người đó.

❖ *Phương pháp, công cụ và kỹ thuật đánh giá năng lực GQVĐTT*

Để đánh giá năng lực GQVĐTT của HS qua một chủ đề học tập nào đó GV có thể lựa chọn sử dụng công cụ, kỹ thuật đánh giá phù hợp với đối tượng HS như:

+ Phương pháp đánh giá năng lực GQVĐTT của HS được thực hiện bằng một số phương pháp: Đánh giá qua quan sát; Đánh giá qua hồ sơ học tập; Tự đánh giá; Đánh giá đồng đẳng.

+ Công cụ đánh giá: Thiết kế các đề kiểm tra; Phiếu đánh giá theo tiêu chí; Hồ sơ hoạt động; Sản phẩm hoạt động; Bảng ghi chép; Câu hỏi; Bài kiểm tra; các phiếu đánh giá, các bài báo cáo phù hợp với trình độ nhận thức của mỗi lớp và mục đích, mục tiêu cần đánh giá.

+ Kỹ thuật đánh giá: Đánh giá bằng cách cho điểm; Đánh giá bằng nhận xét; Đánh giá cách ghi Sổ nhật ký dạy học.

+ Đánh giá năng lực GQVĐ thông qua điểm số của HS:

GV thiết kế bài kiểm tra gồm những câu hỏi yêu cầu HS lập luận để phát hiện và GQVĐ, nhất là bài toán tổng hợp hoặc bài toán thực tiễn, yêu cầu HS liên hệ, xâu chuỗi kiến thức đã học. Như vậy, GV nên dùng bài kiểm tra tự luận với các bài toán gắn với thực tiễn. GV có thể thiết kế phần bài làm của HS theo mẫu yêu cầu các em thể hiện rõ năng lực GQVĐ.

Đánh giá năng lực GQVĐ cần kết hợp đánh giá thường xuyên (còn gọi là đánh giá quá trình) với đánh giá định kì (còn gọi là đánh giá tổng kết). Cả hai hình thức này đều có thể sử dụng các phương pháp là: Kiểm tra vấn đáp, kiểm tra viết (tự luận và trắc nghiệm khách quan), quan sát.

+ *Đánh giá thông qua quan sát:*

Quan sát là phương pháp thu thập thông tin qua tri giác trực tiếp hành vi, thao tác, phản ứng, thái độ, sắc thái,... trong quá trình GQVĐ của HS trong dạy học. GV quan sát HS là hoạt động xảy ra liên tục như là một phần tự nhiên của quá trình dạy học. Để có lượng thông tin đầy đủ đòi hỏi người quan sát phải tập trung vào đối tượng quan sát, theo dõi sát sao, tránh bỏ sót những thông tin (nhất là những thông tin chủ yếu, quan trọng) liên quan đến việc đánh giá năng lực GQVĐ của đối tượng quan sát. GV sàng lọc và lưu giữ các thông tin chủ yếu quan trọng để phục vụ cho việc đánh giá năng lực GQVĐ của HS.

Hệ thống các mức độ đánh giá trong luận án được xây dựng dựa trên các cơ sở lý thuyết về phát triển năng lực cụ thể:

Lý thuyết về phát triển năng lực: Luận án tham khảo thang phân loại nhận thức của Bloom (Bloom's Taxonomy), trong đó năng lực của người học được phát triển từ mức độ cơ bản (ghi nhớ, hiểu) đến mức độ cao hơn (ứng dụng, phân tích, đánh giá, sáng tạo). Các mức độ trong hệ thống tiêu chí được xây dựng theo tiến trình này, từ việc HS chưa tự chủ khi vận dụng kiến thức (mức 1), đến giai đoạn có thể thực hiện nhưng chưa hoàn chỉnh (Mức 2), tiếp theo là giai đoạn vận dụng kiến thức mức độ thành thạo (Mức 3), và cuối cùng là mức độ sáng tạo, nghiên cứu sâu (Mức 4). Ngoài ra, theo mô hình phát triển kỹ năng của Dreyfus (Dreyfus Model of Skill Acquisition), trong đó quá trình học tập diễn ra qua các giai đoạn từ người mới bắt đầu (novice), có năng lực (competent) đến mức độ thành thạo (proficient) và chuyên gia (expert).

Cơ sở từ giáo dục toán học và thực tiễn: Hệ thống tiêu chí đánh giá này phù hợp với các khung năng lực toán học quốc tế, trong đó HS được khuyến khích phát triển tư duy GQVĐ, kỹ năng thực hành và sáng tạo.

Các mức độ đánh giá cũng tham khảo cách tiếp cận của các nghiên cứu trước đây về đánh giá năng lực GQVĐTT, trong đó nhấn mạnh sự chuyển dịch từ việc HS cần sự hỗ trợ của GV (Mức 1), đến việc có thể thực hiện độc lập nhưng chưa tối ưu (Mức 2), giai đoạn vận dụng kiến thức mức độ thành thạo (Mức 3) và cuối cùng là mức độ đánh giá và nghiên cứu sâu (Mức 4).

Với cơ sở lý thuyết trên, hệ thống tiêu chí đánh giá trong luận án gồm 4 mức độ với điểm số tương ứng từ 4 điểm đến 8 điểm trở lên, nhằm phản ánh mức độ năng lực GQVĐTT của HS trong hoạt động giải bài toán có tình huống thực tiễn. Trong đó:

Mức 1: HS ở mức này còn hạn chế trong việc vận dụng kiến thức và năng lực để giải quyết các nhiệm vụ giải bài toán có tình huống thực tiễn. Do đó cần GV hỗ trợ. Các em thiếu sự tự tin, chưa đạt được khả năng tổng hợp, phân tích hoặc ứng dụng các khái niệm lý thuyết vào thực tiễn.

Mức 2: HS đã có khả năng thực hiện các nhiệm vụ GQVĐTT độc lập nhưng chưa đạt sự hoàn chỉnh. HS giải quyết nhiệm vụ chỉ một phần, thiếu sự chính xác hoặc cần thêm thời gian để điều chỉnh. Đây là giai đoạn chuyển tiếp, khi HS bắt đầu vận dụng kiến thức và kỹ năng nhưng còn thiếu khả năng tối ưu hóa quy trình thực hiện.

Mức 3: HS ở mức này thể hiện khả năng tự chủ, thành thạo trong việc thực hiện các hoạt động GQVĐ. Các em có thể áp dụng kiến thức và kỹ năng để GQVĐ một cách khá chính xác nhưng chưa đầy đủ và hiệu quả. Từ đó phát triển về năng lực GQVĐTT, tư duy logic, khả năng thực hành và đánh giá.

Mức 4: HS ở mức này thể hiện khả năng thực hiện GQVĐTT một cách chính xác, đầy đủ và hiệu quả. Từ đó phát triển toàn diện về năng lực GQVĐTT, năng lực đánh giá, nghiên cứu sâu và sáng tạo.

Các mức độ tương ứng với từng tiêu chí được mô tả trong Bảng 2.5:

**Bảng 2.5: Mức độ đánh giá từng tiêu chí của năng lực giải quyết vấn đề thực tiễn của HS thông qua dạy học một số yếu tố giải tích toán học**

| Thành tố năng lực GQVĐTT                | Tiêu chí                                           | Các cấp độ biểu hiện năng lực GQVĐTT                 |                                                                |                                                          |                                                                              |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
|                                         |                                                    | Mức 1<br>Hạn chế                                     | Mức 2<br>Khá                                                   | Mức 3<br>Tốt                                             | Mức 4<br>Thành thạo                                                          |
| I. Nhận diện được vấn đề cần giải quyết | 1.1 Phát hiện được vấn đề thực tiễn cần giải quyết | Không phát hiện được vấn đề thực tiễn cần giải quyết | Phát hiện còn sai sót một phần vấn đề thực tiễn cần giải quyết | Phát hiện đúng nhưng chưa xác định vấn đề cần giải quyết | Phát hiện đầy đủ, chính xác và xác định được vấn đề thực tiễn cần giải quyết |

| Thành tố<br>năng lực<br>GQVĐTT      | Tiêu chí                                                                                                            | Các cấp độ biểu hiện năng lực GQVĐTT     |                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                     |                                                                                                                     | Mức 1<br>Hạn chế                         | Mức 2<br>Khá                                                                                                                                                                  | Mức 3<br>Tốt                                                                                                                                                          | Mức 4<br>Thành<br>thạo                                                                                                                                                                                                                          |
|                                     | 1.2 Diễn đạt<br>và trình bày<br>được các<br>đặc điểm,<br>biểu hiện,<br>sự kiện ...<br>theo ngôn<br>ngữ khoa<br>học. | Không<br>diễn đạt<br>được                | Diễn đạt<br>còn thiếu,<br>nhầm lẫn<br>nhiều các<br>thuật ngữ<br>khoa học.                                                                                                     | Diễn đạt<br>tương đối<br>đầy đủ<br>bằng ngôn<br>ngữ khoa<br>học.                                                                                                      | Diễn đạt<br>đầy đủ,<br>chuẩn xác<br>bằng ngôn<br>ngữ khoa<br>học.                                                                                                                                                                               |
| II. Xây<br>dựng mô hình<br>toán học | 2.1 Chuyển<br>đổi từ vấn<br>đề thực tiễn<br>sang vấn đề<br>toán học                                                 | Không<br>hiểu tình<br>huống<br>thực tiễn | Hiểu vấn đề<br>và mô tả<br>tình huống<br>thực tiễn<br>liên quan<br>đến vấn đề<br>nhưng<br>không thể<br>đơn giản<br>hóa tình<br>huống và<br>đưa ra giả<br>thiết cho<br>vấn đề. | Đơn giản<br>hóa tình<br>huống và<br>đưa ra giả<br>thiết cho<br>vấn đề<br>nhưng chưa<br>xác định<br>mô tả diễn<br>đạt và<br>chuyển<br>thành một<br>vấn đề toán<br>học. | Hiểu vấn<br>đề và mô<br>tả tình<br>huống<br>thực tiễn<br>liên quan<br>đến vấn<br>đề, đơn<br>giản hóa<br>tình huống<br>và đưa ra<br>giả thuyết,<br>xác định<br>mô tả diễn<br>đạt mô<br>hình thức<br>và chuyển<br>thành một<br>vấn đề<br>toán học |

| thành tố<br>năng lực<br>GQVĐTT                   | Tiêu chí                                                                                                    | Các cấp độ biểu hiện năng lực GQVĐTT                                   |                                                                                 |                                                                                        |                                                                                |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
|                                                  |                                                                                                             | Mức 1<br>Hạn chế                                                       | Mức 2<br>Khá                                                                    | Mức 3<br>Tốt                                                                           | Mức 4<br>Thành<br>thạo                                                         |
|                                                  | 2.2 Mô tả được các dữ kiện và đặt ra câu hỏi/bài toán ứng với vấn đề cần giải quyết theo ngôn ngữ toán học. | Không mô tả được                                                       | Mô tả còn thiếu, nhầm lẫn nhiều các thuật ngữ khoa học.                         | Mô tả tương đối đầy đủ bằng ngôn ngữ khoa học.                                         | Mô tả và diễn đạt đầy đủ, chuẩn xác bằng ngôn ngữ khoa học.                    |
| III. Đề xuất cách GQVĐ trên mô hình đã thiết lập | 3.1 Thu thập và xây dựng kế hoạch và thống nhất kế hoạch.                                                   | Không biết đề ra kế hoạch                                              | Kế hoạch dài dòng, chưa rõ nhiệm vụ.                                            | Rõ nội dung thực hiện nhưng chưa chặt chẽ thời gian.                                   | Rõ nhiệm vụ thực hiện và thời gian.                                            |
|                                                  | 3.2 Lập được kế hoạch giải quyết mô hình toán học.                                                          | Không thể hiện được các kiến thức cần huy động và chiến lược để GQVĐTT | Thể hiện sai sót một số phần các kiến thức cần huy động và chiến lược để GQVĐTT | Thể hiện gần đầy đủ nhưng chưa xác định kiến thức cần huy động và chiến lược để GQVĐTT | Thể hiện đầy đủ và xác định các kiến thức cần huy động và chiến lược để GQVĐTT |
|                                                  | 3.3 Đề xuất giải pháp GQVĐTT                                                                                | Không rõ phương án.                                                    | Các phương án còn dài dòng.                                                     | Các phương án gần chính xác và hợp lý                                                  | Chọn được các phương án chính xác và hợp lý.                                   |

| Thành tố<br>năng lực<br>GQVĐTT                                                                                                                                                                                                                                                               | Tiêu chí                                                                                               | Các cấp độ biểu hiện năng lực GQVĐTT                                                                         |                                                                                                                               |                                                                                                             |                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                        | Mức 1<br>Hạn chế                                                                                             | Mức 2<br>Khá                                                                                                                  | Mức 3<br>Tốt                                                                                                | Mức 4<br>Thành<br>thạo                                                                                      |
| IV. Trình bày giải pháp                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4.1 Thu thập và sắp xếp các thông tin liên quan đến vấn đề.                                            | Không biết sắp xếp thông tin.                                                                                | Chọn, sắp xếp được một số thông tin.                                                                                          | Chọn được gần đủ thông tin.                                                                                 | Chọn, sắp xếp hợp lý và đủ thông tin cho việc giải quyết.                                                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 4.2 Phân công nhiệm vụ, tiến hành thực hiện giải pháp theo kế hoạch và rút ra kết quả giải pháp đã đưa | Không nêu rõ được kết quả cụ thể nào.                                                                        | Làm việc còn lúng túng, cần hỗ trợ để ra kết quả, sản phẩm và nêu ra được một số biểu hiện của kết quả.                       | Có cố gắng nhưng vẫn cần sự hỗ trợ mới đạt kết quả và nêu ra được một số kết quả nhưng còn chưa đầy đủ.     | Tự lực làm việc và đạt được kết quả, sản phẩm và nêu rõ được các kết quả nghiên cứu.                        |
| V. Đánh giá và nghiên cứu sâu giải pháp                                                                                                                                                                                                                                                      | 5.1 Biết chuyển từ kết quả giải quyết mô hình toán học sang kết quả bài toán chứa tình huống thực tiễn | HS không biết xem xét, lựa chọn kết quả và không trả lời được yêu cầu của bài toán chứa tình huống thực tiễn | HS biết xem xét, lựa chọn kết quả tìm được nhưng trả lời còn sai sót chưa đúng yêu cầu của bài toán chứa tình huống thực tiễn | HS biết xem xét, lựa chọn kết quả tìm được, trả lời gần đúng yêu cầu của bài toán chứa tình huống thực tiễn | HS biết xem xét, lựa chọn kết quả tìm được trả lời chính xác yêu cầu của bài toán chứa tình huống thực tiễn |
| <p><i>Thang điểm được đánh giá điểm theo mức độ cụ thể như sau:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mức độ 4: Từ 8, 0 đến 10 điểm</li> <li>- Mức độ 3: Từ 6, 0 đến dưới 8, 0 điểm</li> <li>- Mức độ 2: Từ 4, 0 đến dưới 6, 0 điểm</li> <li>- Mức độ 1: Dưới 4,0 điểm</li> </ul> |                                                                                                        |                                                                                                              |                                                                                                                               |                                                                                                             |                                                                                                             |

### 2.3. Phân tích chương trình môn Toán lớp 12 của nước Cộng hòa Dân chủ Nhân dân Lào

Chương trình, nội dung, yêu cầu cần đạt của môn Toán lớp 12 (gồm các yếu tố của giải tích toán) của nước CHDCND Lào được trình bày trong [2].

#### 2.3.1. Đặc điểm môn Toán lớp 12

Môn Toán là một môn học cơ bản trong chương trình giáo dục phổ thông, nhằm mục đích gắn liền với việc sử dụng trong cuộc sống hằng ngày trong việc học các môn khác. Chương trình này được chú trọng đến chất lượng để nâng cao việc dạy học, theo kịp với khu vực và quốc tế. Cho nên, đối với GV phải nghiên cứu chương trình Toán để hiểu rõ hơn, sau đó xây dựng kế hoạch bài học và tổ chức thực hiện.

Chương trình môn Toán lớp 12 của nước CHDCND Lào, dạy 4 tiết/tuần  $\times$  34 tuần gồm 136 tiết học. Nội dung bao gồm 29 bài, chia làm hai phần: có 22 bài về Đại số và Giải tích, 3 bài về thống kê, 2 bài về lượng giác, 2 bài về Hình học không gian. Thời gian 170 tiết, trong đó có dạy cụ thể, dành cho ôn và kiểm tra.

Trong Sách giáo khoa của THPT đã giới thiệu cách tổ chức dạy học được chia thành 2 kỳ học: Học kỳ I: Bắt đầu từ tháng 9 đến 2 tuần đầu của tháng 1, dạy và học là 18 tuần tiết. Học kỳ II: từ tháng 2 đến tháng 5, dạy và học là 16 tuần tiết

#### *Phân bổ số tiết của môn Toán ở các lớp THPT*

| Lớp học          | Lớp 10 | Lớp 11 | Lớp 12 |
|------------------|--------|--------|--------|
| Số tiết học/tuần | 4      | 4      | 5      |
| Số tiết học/năm  | 136    | 136    | 170    |

- Tổng số tuần: 34.

- Tổng số tiết: 170.

#### 2.3.2. Mục tiêu chương trình

Việc học môn Toán ở THPT lớp 12 nhằm mục đích để cho HS phát triển kiến thức, kỹ năng và thái độ liên quan đến toán học, chương trình này chú ý đến HS được phát huy kiến thức, sự hiểu biết và kỹ thuật cơ bản về toán học đã học ở THCS, lớp 10 và lớp 11, biết tự phát triển bản thân mình và áp dụng kiến thức toán học vào trong cuộc sống hằng ngày cũng như biết sử dụng vào trong các môn khác để tiếp tục học bậc cao hơn.

### **2.3.3. Nội dung chương trình**

Sách giáo khoa và sách GV ở THPT lớp 12 lần này được biên soạn vào chương trình toán học THPT lớp 12 xác định thời gian và nội dung như sau:

Để đạt được mục đích trong giảng dạy môn Toán ở THPT đã quy định dành trong chương trình này, GV nên quan tâm:

- Coi trọng hơn nữa vai trò chủ thể của HS và thực hiện hoạt động để cho HS được suy nghĩ, có thể GQVĐ hoặc nghiên cứu tự tìm câu trả lời và tạo cơ hội cho HS trao đổi ý kiến với nhau.

- Người dạy có thể dùng nhiều phương pháp dạy phối hợp trong một giáo án, dùng kỹ thuật đặt câu hỏi và sử dụng công cụ có thể tìm được dễ dàng ở địa phương, thuận lợi, an toàn và không tốn kém nhiều sử dụng thích hợp phù hợp với nội dung.

- Nội dung này căn cứ vào chương trình dạy học toán lớp 12 ở nước CHDCND Lào (xem Phụ lục 2).

### **2.3.4. Phương tiện giảng dạy**

Đối với phương tiện dạy học môn Toán cần thiết phải sử dụng trong việc dạy học như: Sách giáo khoa, sách GV và thông tin kỹ thuật; công cụ để vẽ hình hình học; những hình hình học, hình mô phỏng những hình học,... Ngoài ra GV đã được suy nghĩ, sáng tạo công cụ sử dụng dạy cũng cố, ứng dụng công cụ mà có dễ dàng và không tốn kém nhiều đem lại sử dụng thích hợp phù hợp với nội dung.

### **2.3.5. Kiểm tra và đánh giá kết quả học tập môn Toán**

Việc kiểm tra và đánh giá kết quả học tập môn Toán nhằm củng cố việc giảng dạy của GV và HS phải thường xuyên liên tục, phát triển trí tuệ và kỹ năng trong thực hành hoạt động. Trong thực hiện kiểm tra và đánh giá kết quả GV phải quan tâm chủ yếu: Sự thực hiện các hoạt động trong học tập; sự có góp phần ở lớp học; kết quả làm hoạt động, bài tập và kiểm tra; kết quả thi.

Về PPDH ở mỗi bài, thường dành tiết thứ nhất cho HS thực hành bài tập để chuẩn bị cho nội dung mới, tiết thứ hai và thứ ba là dạy kiến thức mới, tiết thứ tư để cho HS luyện tập, củng cố kiến thức đã học và tăng cường bài tập về nhà.

**Bảng 2.6: Phân tích chương trình môn Toán lớp 12 Lào và cơ hội dạy học phát triển năng lực GQVĐTT**

| Chủ đề                                        | Mục tiêu của chương trình                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Bài học                                    | Cơ hội dạy học | Phản lí thuyết |       | Phản bài tập |       | Tổng  |       |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------|----------------|-------|--------------|-------|-------|-------|
|                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Các kiến thức                              |                | TH TT          | BT TT | TH TT        | BT TT | TH TT | BT TT |
| Chương II: Dãy số, cấp số cộng và cấp số nhân | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nhận biết được định nghĩa của cấp số cộng và cấp số nhân.</li> <li>- Viết được dãy số, tính được số hạng tổng quát và tổng n số của cấp số cộng và cấp số nhân.</li> <li>- Giải quyết được một số vấn đề thực tiễn liên quan đến cấp số cộng và cấp số nhân</li> </ul> | Bài 3: Dãy số                              | ✓              | 0              | 0     | 0            | 0     | 0     | 0     |
|                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Bài 4: Cấp số cộng và cấp số nhân          | ✓              | 0              | 19    | 0            | 13    | 0     | 32    |
|                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Bài 5: Giới hạn và sự bị chặn              |                | 0              | 0     | 0            | 0     | 0     | 0     |
|                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Bài 6: Ứng dụng dãy số                     | ✓              | 0              | 8     | 0            | 15    | 0     | 23    |
| Chương VI: Hàm số lượng giác                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nhận biết được các tính chất, đồ thị về hàm số lượng giác, giới hạn và đạo hàm của hàm số lượng giác.</li> </ul>                                                                                                                                                       | Bài 17: Khái niệm và đồ thị của lượng giác | ✓              | 0              | 0     | 0            | 0     | 0     | 0     |
|                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Bài 18: Giới hạn và đạo                    | ✓              | 0              | 0     | 0            | 0     | 0     | 0     |

| Chủ đề                     | Mục tiêu của chương trình                                                                                                                                                                                                                                                                               | Bài học                             | Cơ hội dạy học | Phần lí thuyết |       | Phần bài tập |       | Tổng  |       |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------|----------------|-------|--------------|-------|-------|-------|
|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Các kiến thức                       |                | TH TT          | BT TT | TH TT        | BT TT | TH TT | BT TT |
|                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vẽ được đồ thị của hàm số lượng giác.</li> <li>- Tính được giới hạn và đạo hàm về hàm số lượng giác.</li> <li>- Vận dụng được tính chất, đồ thị của hàm số lượng giác và đạo hàm của hàm số lượng giác vào GQVĐ toán học và một số vấn đề thực tiễn</li> </ul> | hàm của lượng giác                  |                |                |       |              |       |       |       |
| Chương VII: Hàm Hyperbolic | - Nhận biết được tích phân, công thức cơ bản, giới hạn và đạo hàm của hàm số hyperbolic.                                                                                                                                                                                                                | Bài 19: Tích phân và hàm lượng giác |                | 0              | 0     | 0            | 0     | 0     | 0     |

| Chủ đề                       | Mục tiêu của chương trình                                                                                                                                                                                                | Bài học                                                    | Cơ hội dạy học | Phần lí thuyết |       | Phần bài tập |       | Tổng  |       |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|----------------|----------------|-------|--------------|-------|-------|-------|
|                              |                                                                                                                                                                                                                          | Các kiến thức                                              |                | TH TT          | BT TT | TH TT        | BT TT | TH TT | BT TT |
|                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tính được tích phân của hàm số hyperbolic</li> <li>Vận dụng được công thức cơ bản, đạo hàm của hàm số của hàm số hyperbolic vào GQVĐ toán học.</li> </ul>                         | Bài 20: Khái niệm (tính chất) và đồ thị của hàm Hyperbolic |                | 0              | 0     | 0            | 0     | 0     | 0     |
|                              |                                                                                                                                                                                                                          | Bài 21: Giới hạn và đạo hàm của hàm Hyperbolic             |                | 0              | 0     | 0            | 0     | 0     | 0     |
|                              |                                                                                                                                                                                                                          | Bài 22: Tích phân của hàm Hyperbolic                       |                | 0              | 0     | 0            | 0     | 0     | 0     |
| Chương VIII:<br>Hàm số ngược | <ul style="list-style-type: none"> <li>Nhận biết được khái niệm và tính chất của hàm số ngược, hàm số ngược của hàm số lượng giác, đạo hàm và tích phân hàm số ngược của hàm số lượng giác, giới hạn, sự biến</li> </ul> | Bài 23: Định nghĩa và tính chất của hàm số ngược           |                | 0              | 0     | 0            | 0     | 0     | 0     |
|                              |                                                                                                                                                                                                                          | Bài 24: Hàm số ngược của hàm lượng giác                    | ✓              | 0              | 0     | 0            | 2     | 0     | 2     |

| Chủ đề               | Mục tiêu của chương trình                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Bài học                                | Cơ hội dạy học | Phần lí thuyết |       | Phần bài tập |       | Tổng  |       |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------|----------------|-------|--------------|-------|-------|-------|
|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Các kiến thức                          |                | TH TT          | BT TT | TH TT        | BT TT | TH TT | BT TT |
|                      | thiên, đồ thị và công thức của hàm số ngược của hàm số hyperbolic.<br>- Tính được hàm số ngược của hàm số lượng giác<br>- Vận dụng được khái niệm, tính chất của hàm số ngược, đạo hàm, tích phân hàm số ngược của hàm số lượng giác, giới hạn, đạo hàm, biến thiên, đồ thị và công thức vào GQVĐ toán học và GQVĐTT. | Bài 25:<br>Hàm số ngược của Hyperbolic |                | 0              | 0     | 0            | 0     | 0     | 0     |
| Chương IX:<br>Phương | - Nhận biết được khái niệm phương trình vi                                                                                                                                                                                                                                                                            | Bài 26:<br>Phương trình vi             | ✓              | 3              | 0     | 0            | 0     | 3     | 0     |

| Chủ đề        | Mục tiêu của chương trình                                                                                                                          | Bài học                                               | Cơ hội dạy học | Phần lí thuyết |           | Phần bài tập |           | Tổng     |           |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------|----------------|-----------|--------------|-----------|----------|-----------|
|               |                                                                                                                                                    | Các kiến thức                                         |                | TH TT          | BT TT     | TH TT        | BT TT     | TH TT    | BT TT     |
| trình vi phân | phân bậc một, bậc hai                                                                                                                              | phân bậc nhất                                         |                |                |           |              |           |          |           |
|               | - Tính được phương trình vi phân bậc hai có hệ số hằng và phương trình vi bậc một, bậc hai<br>- Vận dụng khái niệm phương trình vi phân vào GQVĐTT | Bài 27:<br>Phương trình vi phân bậc hai có hệ số hằng | ✓              | 0              | 0         | 0            | 0         | 0        | 0         |
| <b>Tổng</b>   |                                                                                                                                                    |                                                       |                | <b>3</b>       | <b>27</b> | <b>0</b>     | <b>30</b> | <b>3</b> | <b>57</b> |

## 2.4. Thực trạng về dạy học một số yếu tố của giải tích toán học theo hướng phát triển năng lực GQVĐTT

### 2.4.1. Mục tiêu khảo sát

Tìm hiểu thực trạng dạy học môn Toán nhằm phát triển năng lực GQVĐTT cho HS, phân tích những thuận lợi, khó khăn trong quá trình dạy học, làm cơ sở đề xuất các biện pháp nâng cao chất lượng dạy học một số yếu tố của giải tích toán học theo hướng phát triển năng lực GQVĐTT cho HS.

### 2.4.2. Đối tượng khảo sát và thời gian khảo sát

Trong quá trình khảo sát thực trạng, tác giả luận án đã tiến hành khảo sát từ ngày 28/4/2024 đến ngày 28/5/2024, sau khi xin ý kiến của các chuyên gia, tác giả luận án chỉnh sửa và chọn ngẫu nhiên đối tượng khảo sát là 93 GV đang dạy Toán và 300 HS

THPT đang học lớp 12 tại 10 trường THPT đại diện cho các vùng miền: Miền nam trung tâm thành phố, vùng sâu xa, miền trung vùng nông thôn và thủ đô. Do địa hình của nước CHDCND Lào có đủ các trường ở địa bàn nước (trường THPT Salavan, trường THPT Sá Thệt tỉnh Salavan và trường THPT Sekong, trường THPT Dân tộc và nội trú tỉnh Sekong), miền nam vùng sâu xa (Trường THPT Dakchung tỉnh Sekong), miền trung vùng nông thôn (trường THPT Beukthong và trường THPT Xakhun tỉnh Savannakhet) và thủ đô (trường THPT Saysettha, trường THPT Salakham và trường THPT Viengsavann (trường tư thực) thủ đô Viêng Chăn).

**Bảng 2.7: Bảng thống kê số lượng đối tượng tham gia khảo sát**

| STT            | Trường THPT                                          | GV        |             | HS         |             |
|----------------|------------------------------------------------------|-----------|-------------|------------|-------------|
|                |                                                      | Số lượng  | Tỉ lệ %     | Số lượng   | Tỉ lệ %     |
| 1              | THPT Xaysettha, thủ đô Viêng Chăn                    | 10        | 10,7        | 30         | 10          |
| 2              | THPT Salakham, thủ đô Viêng Chăn                     | 10        | 10,7        | 30         | 10          |
| 3              | THPT Viengsavann, thủ đô Viêng Chăn (trường tư thực) | 10        | 10,7        | 30         | 10          |
| 4              | THPT Beukthong, tỉnh Savannakhet                     | 10        | 10,7        | 30         | 10          |
| 5              | THPT XaKhun, tỉnh Savannakhet                        | 10        | 10,7        | 30         | 10          |
| 6              | THPT Sá Thệt, tỉnh Salavan                           | 10        | 10,7        | 30         | 10          |
| 7              | THPT Salavan, tỉnh Salavan                           | 10        | 10,7        | 30         | 10          |
| 8              | THPT Sekong, tỉnh Sekong                             | 9         | 9,6         | 30         | 10          |
| 9              | THPT Dân tộc nội trú tỉnh Sekong                     | 7         | 7,5         | 30         | 10          |
| 10             | THPT Dakchung, tỉnh Sekong                           | 7         | 7,5         | 30         | 10          |
| <b>Tổng số</b> |                                                      | <b>93</b> | <b>100%</b> | <b>300</b> | <b>100%</b> |

#### **2.4.3. Nội dung khảo sát**

- Nội dung khảo sát GV: Đánh giá mức độ GV dạy học theo hướng phát triển năng lực GQVĐTT cho HS thông qua: (1) Mức độ quan tâm và thường xuyên thực hiện dạy học theo hướng phát triển năng lực GQVĐTT, (2) Mức độ sử dụng các PPDH tích cực nhằm phát triển năng lực GQVĐTT, (3) Mức độ GV phát triển cho HS các biểu hiện của năng lực GQVĐTT, (4) Mức độ sử dụng các công cụ đánh năng lực GQVĐTT, (5) Những khó khăn khi sử dụng các PPDH nhằm phát triển năng lực GQVĐTT thông qua dạy học môn Toán và các kiến nghị, đề xuất của GV.

- Nội dung khảo sát HS: Đánh giá mức độ năng lực GQVĐTT của HS, đánh giá mức độ năng lực vận dụng kiến thức toán học vào GQVĐTT của HS, sự hào hứng, hứng thú, tích cực, thuận lợi, khó khăn và việc tìm hiểu bài toán có tình huống thực tiễn của HS.

#### 2.4.4. Phương pháp và công cụ khảo sát

- Thiết kế hai phiếu hỏi thông qua câu hỏi nhiều lựa chọn để thu thập ý kiến: Một phiếu hỏi dành cho GV và một phiếu hỏi với bài kiểm tra dành cho HS (xem Phụ lục 3 và Phụ lục 4).

- Phỏng vấn: Phỏng vấn sâu đối với GV và HS để thu thập dữ liệu thêm thông qua câu hỏi về những nguyên nhân, thuận lợi, khó khăn trong quá trình dạy học phát triển năng lực GQVĐTT cho HS.

- Xử lý số liệu bằng phần mềm thống kê SPSS và Microsoft Excel.

### 2.5. Đánh giá thực trạng dạy học một số yếu tố của giải tích toán học theo hướng phát triển năng lực GQVĐTT cho HS lớp 12 nước Cộng hòa Dân chủ Nhân dân Lào

#### 2.5.1. Phân tích thực trạng năng lực GQVĐTT của HS lớp 12 nước Cộng hòa Dân chủ Nhân dân Lào

Kết quả đánh giá mức độ năng lực GQVĐTT của HS thông qua 5 bài kiểm tra trong giờ khảo sát được tác giả luận án phân tích chi tiết qua Bảng 2.8 dưới đây:

**Bảng 2.8: Kết quả đánh giá năng lực GQVĐTT của HS**

| Các thành tố năng lực GQVĐTT            | Đánh giá |                                                                                                                                                                           | Số lượng |         |
|-----------------------------------------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------|
|                                         | Mức độ   | Nội dung                                                                                                                                                                  | Tần số   | Tỉ lệ % |
| 1. Nhận diện được vấn đề cần giải quyết | 4        | Phát hiện được đầy đủ và mô tả chính xác vấn đề thực tiễn cần giải quyết                                                                                                  | 129      | 43%     |
|                                         | 3        | Phát hiện được vấn đề thực tế cần giải quyết                                                                                                                              | 152      | 50,6%   |
|                                         | 2        | Phát hiện được một phần vấn đề thực tiễn cần giải quyết                                                                                                                   | 19       | 6,3%    |
|                                         | 1        | Không phát hiện được vấn đề thực tiễn cần giải quyết                                                                                                                      | 0        | 0       |
| 2. Xây dựng mô hình toán học            | 4        | Hiểu vấn đề và mô tả được tình huống thực tiễn, đơn giản hóa tình huống, diễn đạt tình huống bằng ngôn ngữ toán học và lập được mô hình toán học của tình huống thực tiễn | 21       | 7%      |
|                                         | 3        | Đơn giản hóa tình huống thực tiễn, chuyển tình huống thành dạng ngôn ngữ thông thường nhưng lựa chọn được mô hình chưa tối ưu                                             | 101      | 33,6%   |

| Các thành tố<br>năng lực<br>GQVĐTT             | Đánh giá |                                                                                                                                                              | Số lượng |         |
|------------------------------------------------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------|
|                                                | Mức độ   | Nội dung                                                                                                                                                     | Tần số   | Tỉ lệ % |
|                                                |          |                                                                                                                                                              |          |         |
|                                                | 2        | Hiểu vấn đề và mô tả tình huống thực tiễn, tuy nhiên chưa biết đơn giản hóa tình huống thực tiễn                                                             | 178      | 59,3%   |
|                                                | 1        | Hiểu được tình huống thực tiễn nhưng không mô tả được bằng ngôn ngữ toán học                                                                                 | 0        | 0       |
| 3. Đề xuất cách GQVĐ trên mô hình đã thiết lập | 4        | Thể hiện đầy đủ, xác định được các kiến thức cần huy động và chiến lược để GQVĐTT, có phương án GQVĐ phù hợp, sử dụng phương pháp và công cụ toán học hợp lý | 29       | 9,6%    |
|                                                | 3        | Thể hiện được các kiến thức cần huy động và chiến lược để GQVĐTT, các phương án giải quyết còn dài trải, chưa sử dụng hợp lý phương pháp và công cụ toán học | 116      | 38,6%   |
|                                                | 2        | Thể hiện được một phần kiến thức cần huy động và chiến lược GQVĐTT, tuy nhiên các phương án GQVĐ còn chung chung                                             | 155      | 51,1%   |
|                                                | 1        | Không thể hiện được các kiến thức cần huy động và chiến lược để GQVĐTT, không rõ về phương án GQVĐ                                                           | 0        | 0       |
| 4. Trình bày giải pháp                         | 4        | Viết, trình bày được giải pháp, sử dụng phương pháp và công cụ toán học phù hợp, rút ra được kết luận và điều chỉnh được kết luận khi cần thiết              | 60       | 20%     |

| Các thành tố<br>năng lực<br>GQVĐTT      | Đánh giá |                                                                                                                                                                 | Số lượng |         |
|-----------------------------------------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------|
|                                         | Mức độ   | Nội dung                                                                                                                                                        | Tần số   | Tỉ lệ % |
|                                         | 3        | Viết, trình bày được giải pháp, sử dụng phương pháp và công cụ toán học phù hợp, tuy nhiên chưa rút ra được kết luận cho bài toán                               | 143      | 47,6%   |
|                                         | 2        | Viết, trình bày được giải pháp, tuy nhiên sử dụng phương pháp và công cụ toán học chưa phù hợp                                                                  | 97       | 32,3%   |
|                                         | 1        | Chưa trình bày được giải pháp                                                                                                                                   | 0        | 0       |
| 5. Đánh giá và nghiên cứu sâu giải pháp | 4        | Kiểm nghiệm và đánh giá sâu được lời giải của bài toán trong mối liên hệ với vấn đề, hiểu kết quả đạt được và nghiên cứu sâu giải pháp để phù hợp với thực tiễn | 23       | 7,6%    |
|                                         | 3        | Kiểm nghiệm và đánh giá được lời giải của bài toán trong mối liên hệ với vấn đề, hiểu kết quả đạt được trong thực tiễn                                          | 125      | 41,6%   |
|                                         | 2        | Kiểm nghiệm và đánh giá được lời giải của bài toán trong mối liên hệ với vấn đề thực tiễn                                                                       | 152      | 50,6%   |
|                                         | 1        | Chưa biết kiểm nghiệm và đánh giá về giải pháp đã thực hiện                                                                                                     | 0        | 0       |

Kết quả đánh giá năng lực GQVĐTT của HS qua bài kiểm tra cho thấy: Thứ nhất, năng lực “Nhận diện được vấn đề cần giải quyết”, trên 90% HS có thể hiểu vấn đề, phát hiện gần đầy đủ và xác định được vấn đề cần giải quyết, điều này chứng tỏ hầu hết HS đã nhận ra được kiến thức toán học trong tình huống thực tiễn. Bên cạnh đó vẫn còn một số HS chưa hiểu vấn đề trong tình huống thực tiễn. Thứ hai, năng lực “Xây dựng mô hình toán học”, tỉ lệ HS không thể đơn giản hóa tình huống; chưa biểu diễn các mô hình toán học trong tình huống thực tiễn; chưa chuyển đổi ngôn ngữ tự nhiên sang ngôn ngữ toán học tương đối lớn, chiếm 59,3%. Tuy nhiên, chỉ có 7% HS có thể mô tả và làm đơn giản bài toán, điều này chứng tỏ năng lực mô hình hóa được

tình huống thực tiễn còn hạn chế. Thứ ba, năng lực “Đề xuất cách GQVĐ trên mô hình đã thiết lập”, đa số HS không lập được mô hình toán học và biểu diễn vấn đề cần giải quyết chiếm tỉ lệ tương đối cao (51,1%). Bên cạnh đó, HS có thể lập được mô hình toán học, xây dựng được khung logic nội dung tìm hiểu, đề xuất được phương pháp tối ưu cần giải quyết chiếm tỉ lệ thấp. Thứ tư, năng lực “Trình bày giải pháp”, HS có thể trình bày được một số phần, chọn và sắp xếp gần đầy đủ thông tin cần giải quyết chiếm tỉ lệ tương đối lớn (47,6%). Tuy nhiên, chỉ có (20%) HS có thể trình bày được đầy đủ, lập luận, chặt chẽ có logic và rút ra được kết luận, điều này chứng tỏ HS có năng lực trình bày giải pháp nhưng tỉ lệ chưa cao. Thứ năm, “đánh giá và nghiên cứu sâu giải pháp”, (50,6%) HS chưa lựa chọn kết quả tìm được giải pháp và trả lời sai. Tuy nhiên, chỉ có 7,6% xem xét lựa chọn kết quả tìm được, trả lời chính xác đầy đủ giải pháp, diễn đạt được gọn gàng và dễ hiểu.

Để tìm hiểu rõ nguyên nhân hạn chế năng lực GQVĐTT của HS, tác giả tiến hành phỏng vấn 30 GV. Kết quả phỏng vấn cho thấy, HS gặp một số khó khăn khi giải bài toán thực tiễn. *Thứ nhất*, HS chưa quen, chưa phát hiện và nhận ra hết những nội dung trong tình huống thực tiễn. *Thứ hai*, khi chuyển đổi từ ngôn ngữ thực tiễn sang ngôn ngữ toán học và làm đơn giản bài toán, HS không nắm rõ kiến thức toán học cơ bản, không thể xây dựng và lập kế hoạch giải quyết được. *Thứ ba*, HS không chọn được phương pháp tối ưu, trình bày lúng túng không có logic và HS không có kinh nghiệm kiểm nghiệm, kết luận và nghiên cứu sâu giải pháp đưa ra vấn đề mới. HS chỉ quan tâm đến kết quả giải được của bài toán mà chưa thực sự quan tâm đến việc đánh giá kết quả và nghiệm nghiệm lại kết quả tìm được có mối quan hệ với tình huống thực tiễn đã đặt ra, cũng như xem xét tính hợp lý với kết quả trong thực tiễn.

### **2.5.2. Phân tích thực trạng dạy học môn Toán theo hướng phát triển năng lực GQVĐTT**

#### **2.5.2.1. Kết quả khảo sát GV**

**(1) Hiểu biết của GV về năng lực GQVĐTT, biểu hiện của năng lực GQVĐTT và mức độ năng lực GQVĐTT của HS.**

➤ Thống kê hiểu biết của GV về khái niệm GQVĐTT được tác giả luận án phân tích và thực hiện qua Bảng 2.9:

**Bảng 2.9: Mức độ hiểu biết của GV về năng lực GQVĐTT**

| Mức độ                                                                           | Tần số    | Tỉ lệ       |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------|
| Năng lực GQVĐTT                                                                  | 44        | 47,3%       |
| Năng lực hiểu được vấn đề, thu nhận được thông tin từ những tình huống thực tiễn | 44        | 47,3%       |
| Năng lực GQVĐTT đặt ra đối với HS THPT                                           | 0         | 0           |
| Năng lực hiểu được vấn đề thực tiễn                                              | 5         | 5,4%        |
| <b>Tổng số</b>                                                                   | <b>93</b> | <b>100%</b> |

Bảng 2.9 cho thấy trên 90% GV đều biết đến dạy học theo hướng phát triển năng lực GQVĐTT, điều này chứng tỏ hầu hết GV đã biết đến và được tiếp cận dạy học phát triển năng lực nói chung và dạy học phát triển năng lực GQVĐTT qua môn Toán giải tích nói riêng. Tuy nhiên, chỉ có 47,3% GV hiểu đúng về năng lực GQVĐTT và GV chưa hiểu đúng chiếm tỉ lệ tương đối cao. Bên cạnh đó, còn chiếm tỉ lệ 3,2% GV không có hiểu biết về các thành tố của năng lực GQVĐTT.

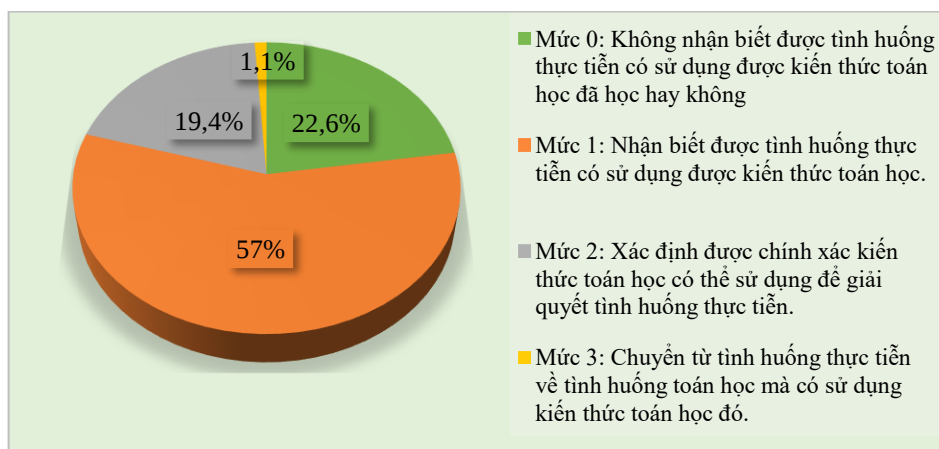
➤ Thống kê về sự hiểu biết về biểu hiện của năng lực GQVĐTT được tác giả phân tích và thực hiện qua Bảng 2.10:

**Bảng 2.10: Sự hiểu biết về biểu hiện của năng lực GQVĐTT**

| Các biểu hiện của năng lực                                                        | Tần số    | Tỉ lệ       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------|
| Xác nhận mức độ năng lực HS hiểu vấn đề                                           | 70        | 75,3%       |
| Xác nhận mức độ năng lực HS phát hiện và triển khai giải pháp GQVĐ                | 12        | 12,9%       |
| Xác nhận mức độ năng lực HS trình bày giải pháp GQVĐ                              | 10        | 10,8%       |
| Xác nhận mức độ năng lực HS phát hiện giải pháp khác GQVĐ và phát hiện vấn đề mới | 1         | 1,1%        |
| <b>Tổng số</b>                                                                    | <b>93</b> | <b>100%</b> |

Theo thống kê, đa số GV chưa hiểu đầy đủ về các biểu hiện của năng lực GQVĐTT. Phần lớn (75,3%) chỉ nhận biết năng lực HS ở mức hiểu vấn đề; 10,8% nhận biết năng lực trình bày giải pháp và chỉ 1,1% nhận biết đúng năng lực phát hiện giải pháp khác hoặc vấn đề mới. Điều này cho thấy nhận thức của GV về biểu hiện năng lực này còn hạn chế và chưa đạt mức cần thiết.

➤ Thống kê mức độ năng lực GQVĐTT của HS trong dạy học được tác giả phân tích và thực hiện qua biểu đồ 2.1

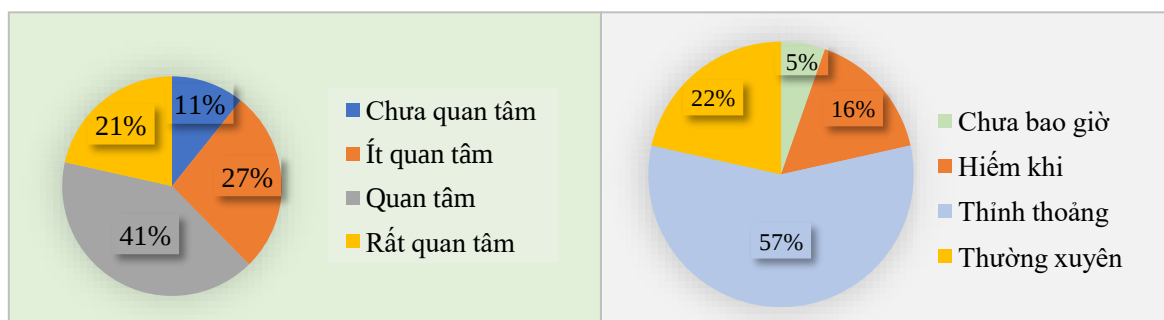


**Biểu đồ 2.1: Đánh giá mức độ năng lực GQVĐTT của HS**

Biểu đồ 2.1 cho thấy GV đánh giá mức độ hiểu biết về năng lực GQVĐTT của HS, trong đó đa số HS (khoảng 57%) hiểu biết về năng lực GQVĐTT ở mức độ thấp, HS chỉ “nhận biết được tình huống thực tiễn có sử dụng được kiến thức toán học”. Bên cạnh đó, các mức độ “xác định được chính xác kiến thức toán học có thể sử dụng để giải quyết tình huống thực tiễn” và “chuyển từ tình huống thực tiễn về tình huống toán học mà có sử dụng được kiến thức toán học đó” của HS chiếm tỉ lệ thấp. Đặc biệt, còn có 22,6% HS “không nhận biết được tình huống thực tiễn có sử dụng được kiến thức toán học”, điều này chứng tỏ rằng sự hiểu biết về năng lực GQVĐTT của HS còn hạn chế.

## (2) Thực trạng GV tổ chức dạy học theo hướng phát triển năng lực GQVĐTT

➤ Thống kê mức độ quan tâm và thường xuyên thực hiện phát triển năng lực GQVĐTT cho HS trong dạy học môn Toán ở THPT:

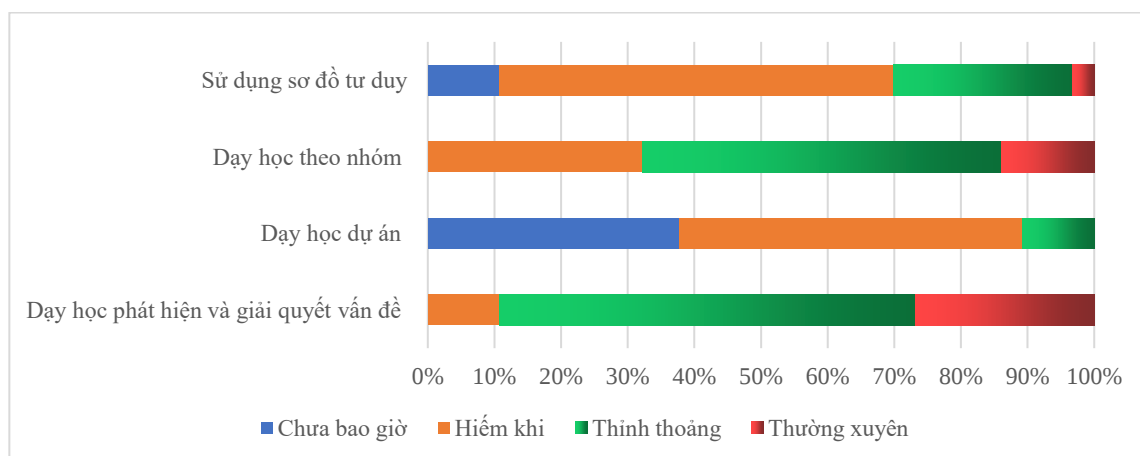


**Biểu đồ 2.2: Mức độ GV quan tâm phát triển năng lực GQVĐTT cho HS trong dạy học môn Toán ở THPT**

**Biểu đồ 2.3: Mức độ thường xuyên thực hiện phát triển năng lực GQVĐTT trong dạy học môn Toán ở THPT**

Biểu đồ 2.2 cho thấy, đa số GV quan tâm và rất quan tâm đến việc dạy học phát triển năng lực GQVĐTT cho HS. Tuy nhiên, vẫn còn một tỉ lệ nhỏ GV chưa quan tâm đến việc phát triển năng lực này cho HS. Như vậy, đa số GV đã biết đến và được tiếp cận với PPDH phát triển năng lực GQVĐTT. Tuy nhiên, chỉ có 22% GV thường xuyên thực hiện dạy học phát triển năng lực này cho HS (xem biểu đồ 2.3). Tỉ lệ GV đã thực hiện nhưng chưa thường xuyên tương đối cao. Bên cạnh đó, vẫn còn một tỉ lệ GV “chưa bao giờ” và “hiếm khi” thực hiện phát triển năng lực GQVĐTT cho HS trong dạy học môn Toán. Điều này có thể từ nhiều nguyên nhân, nhưng cũng có thể xuất phát từ năng lực dạy học của GV còn hạn chế, các trường THPT chưa thực sự quyết liệt trong việc chỉ đạo đổi mới PPDH môn Toán và chưa chú trọng nâng cao năng lực dạy học cho đội ngũ GV.

➤ Thống kê mức độ sử dụng một số PPDH tích cực nhằm phát triển năng lực GQVĐTT cho HS:



**Biểu đồ 2.4: Mức độ sử dụng các PPDH tích cực nhằm phát triển năng lực GQVĐTT cho HS**

Kết quả khảo sát cho thấy, đa số GV quan tâm và sử dụng các PPDH tích cực, tuy nhiên tần suất sử dụng còn thấp. Các PPDH phát hiện, GQVĐ và dạy học theo nhóm được GV sử dụng nhiều hơn, tuy nhiên PPDH sử dụng bản đồ tư duy, dạy học theo dự án, dạy học thông qua tổ chức trò chơi học tập và dạy học khám phá, GV hiếm khi hoặc có GV chưa bao giờ sử dụng. Nguyên nhân có thể là do GV còn thiếu tài liệu hướng dẫn GV sử dụng các PPDH tích cực ở trường THPT và đa số GV ít thường xuyên được tập huấn về đổi mới PPDH môn Toán.

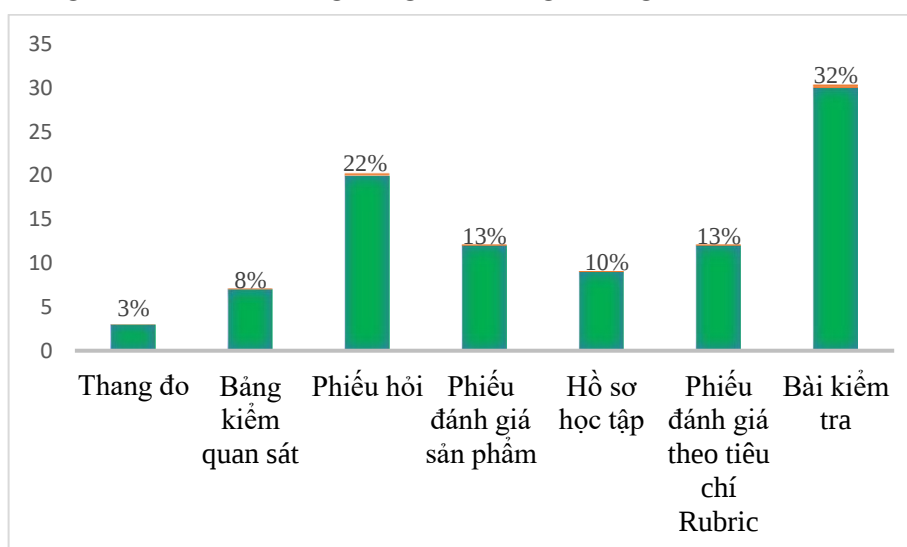
➤ Thống kê mức độ GV phát triển các thành tố của năng lực GQVĐTT cho HS trong dạy học môn Toán.

**Bảng 2.11: Mức độ GV phát triển các thành tố của năng lực GQVĐTT cho HS trong dạy học môn Toán**

| Thành tố năng lực GQVĐTT                                                                                                                                                                                                                                                                | Mức độ đạt được |        |       |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------|-------|---------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Thành thạo      | Tốt    | Khá   | Hạn chế |
| Nhận diện được vấn đề cần giải quyết (tìm hiểu vấn đề trong bài toán, đề xuất vấn đề, nhận ra, đặt câu hỏi liên quan, biểu đạt vấn đề, phân tích tình huống, phát hiện và xác định được vấn đề cần giải quyết)                                                                          | 0%              | 6,4%   | 36,5% | 56,9%   |
| Xây dựng mô hình toán học (thiết lập mô hình toán học, biểu diễn và sử dụng được ngôn ngữ toán học, hình vẽ, sơ đồ, biểu bảng, đồ thị, chuyển đổi từ vấn đề thực tiễn sang vấn đề toán học làm đơn giản bài toán)                                                                       | 0%              | 4,3%   | 25,8% | 69,8%   |
| Đề xuất cách GQVĐ trên mô hình đã thiết lập (thu thập được thông tin, thiết lập mô hình toán học, xây dựng được khung logic, nội dung tìm hiểu, lựa chọn được phương pháp thích hợp lập được kế hoạch triển khai tìm hiểu)                                                              | 0%              | 8,6%   | 31,1% | 60,2%   |
| Trình bày giải pháp (viết, trình bày thực hiện theo kế hoạch, thu thập được sự kiện và chứng cứ, sắp xếp dữ liệu, sử dụng phương pháp và công cụ toán học phù hợp, rút ra được kết luận và điều chỉnh được kết luận khi cần thiết)                                                      | 0%              | 23,6 % | 72%   | 4,3 %   |
| Đánh giá và nghiên cứu sâu giải pháp (xem xét kiểm nghiệm, sử dụng được ngôn ngữ toán học, hình vẽ, sơ đồ, biểu bảng để biểu đạt quá trình và kết quả tìm hiểu, viết được báo cáo sau quá trình giải trình, phản biện, đề xuất những cải tiến mong muốn và vận dụng vào tình huống mới) | 0%              | 10,7 % | 69,8% | 19,3%   |

Kết quả khảo sát cho thấy, đa số GV khi dạy học môn Toán đã chú ý phát triển năng lực GQVĐTT cho HS, tuy nhiên chủ yếu ở mức độ khá (đánh giá và nghiên cứu sâu giải pháp; trình bày giải pháp chiếm tỉ lệ cao nhất khoảng 72%). Bên cạnh đó, các thành tố khác như: nhận diện được được vấn đề cần giải quyết; xây dựng mô hình toán học; Đề xuất cách GQVĐ trên mô hình đã thiết lập vẫn chiếm tỉ lệ “hạn chế” cao hơn tỉ lệ “Tốt” về phát triển năng lực GQVĐTT cho HS. Tỉ lệ GV làm tốt việc phát triển năng lực GQVĐTT cho HS còn thấp. Ngoài ra, không có GV nào làm “Thành thạo” việc này. Thực trạng này là do chính năng lực GQVĐTT của nhiều GV còn hạn chế và lúng túng trong việc thiết kế kế hoạch dạy học theo hướng phát triển năng lực cho HS. Điều này chứng tỏ rằng việc phát triển năng lực GQVĐTT cho HS lớp 12 thông qua môn Toán cần được quan tâm nhiều hơn.

➤ Thống kê mức độ sử dụng công cụ đánh giá năng lực GQVĐTT cho HS:

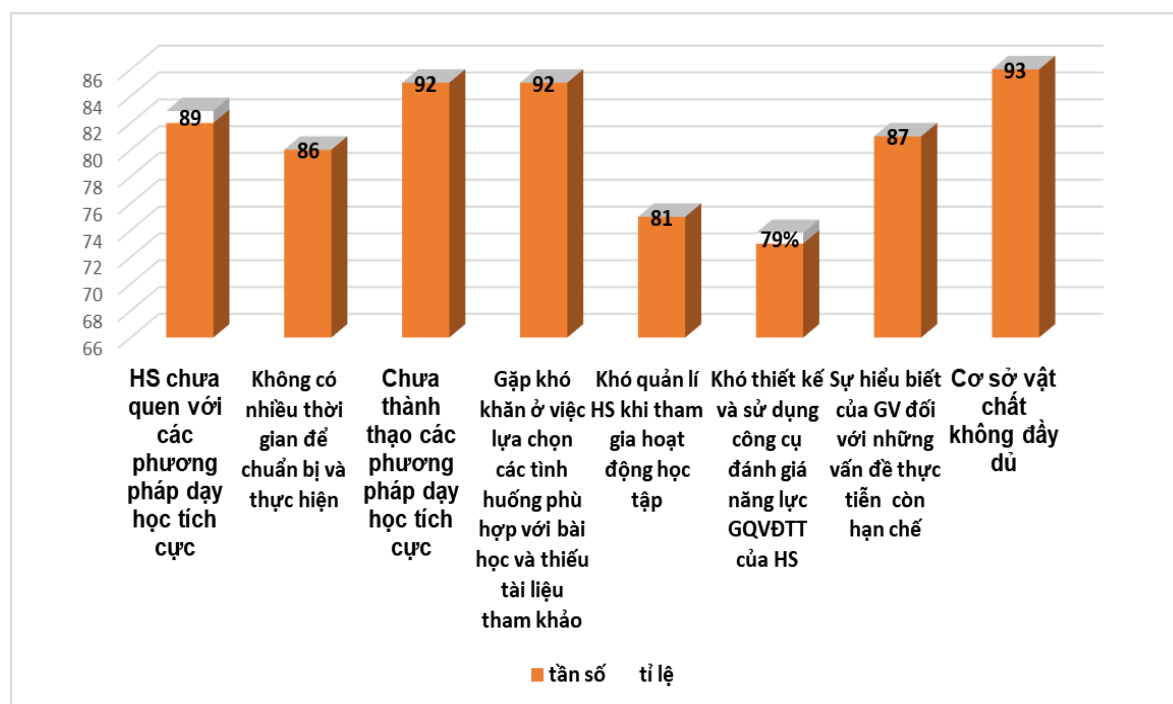


**Biểu đồ 2.5: Mức độ sử dụng các loại công cụ để đánh giá năng lực GQVĐTT cho HS**

Kết quả điều tra về mức độ sử dụng các loại công cụ để đánh giá năng lực GQVĐTT cho HS lớp 12 cho thấy, GV chủ yếu vẫn đang sử dụng công cụ kiểm tra, đánh giá truyền thống (thông qua bài kiểm tra và câu hỏi). Việc sử dụng các công cụ đánh giá năng lực hiện đại như thang đo, bảng kiểm quan sát, phiếu đánh giá theo tiêu chí Rubric và hồ sơ học tập còn hạn chế (dưới 20% GV sử dụng). Điều này xuất phát từ việc GV môn Toán ít được tham gia các khóa tập huấn, bồi dưỡng GV về kiểm tra - đánh giá kết quả học tập của HS. Ngoài ra, năng lực ứng dụng công nghệ

thông tin trong thiết kế đề kiểm tra - đánh giá, phân tích kết quả kiểm tra còn hạn chế dẫn đến GV ngại sử dụng các kỹ thuật, phương pháp và công cụ kiểm tra, đánh giá năng lực HS.

➤ Thống kê những khó khăn của GV khi sử dụng các PPDH tích cực nhằm phát triển năng lực GQVĐTT:



**Biểu đồ 2.6: Những khó khăn GV gặp phải khi sử dụng các PPDH tích cực nhằm phát triển năng lực GQVĐTT cho HS**

Kết quả khi được hỏi về những khó khăn của GV khi sử dụng các PPDH tích cực nhằm phát triển năng lực GQVĐTT cho HS thể hiện ở biểu đồ 2.6. Số liệu khảo sát cho thấy, GV gặp nhiều khó khăn do chưa hiểu rõ các PPDH tích cực và việc tìm hiểu tài liệu tham khảo lựa chọn các tình huống phù hợp với các bài học, và phù hợp với các đối tượng HS (92,3%). Bên cạnh đó, việc phân chia và sắp xếp thời gian chuẩn bị, thực hiện, quản lý HS khi tham gia các hoạt động học tập cũng như khả năng và trình độ kiến thức của GV đối với những vấn đề thực tiễn thuộc về các lĩnh vực khác hoặc các môn học khác còn hạn chế và thiết kế sử dụng công cụ đánh giá năng lực GQVĐTT của HS là những vướng mắc mà nhiều GV gặp phải. Ngoài ra, GV còn gặp một số khó khăn với vấn đề khách quan như cơ sở vật chất trường học chưa đáp ứng đầy đủ (93,1%), HS còn bị động tiếp thu kiến thức và đa số HS chưa quen với các hình thức tổ chức dạy học tích cực của GV trên lớp học (89%).

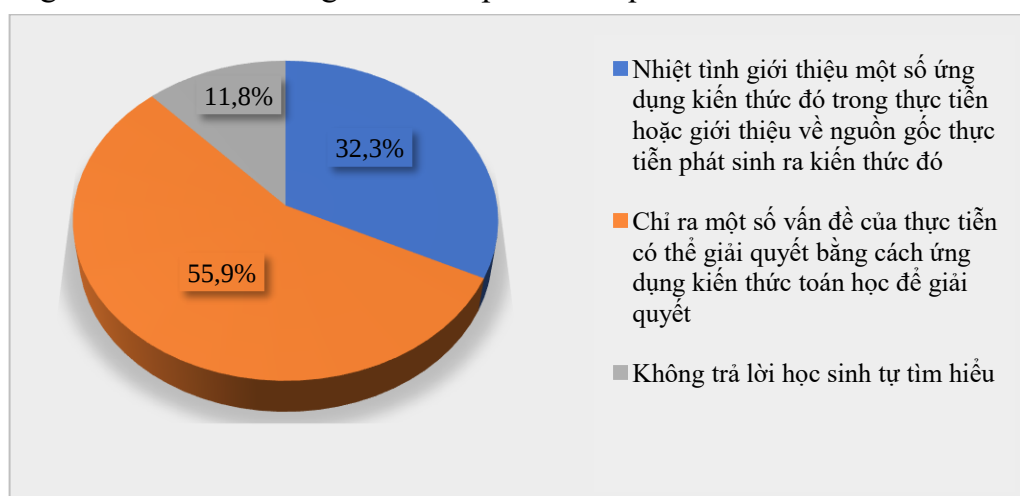
➤ Thống kê về sự quan tâm của HS trong khi thực hiện dạy học những tình huống thực tiễn được tác giả phân tích và thực hiện qua Bảng 2.12:

**Bảng 2.12: Sự quan tâm HS trong khi thực hiện dạy học những tình huống thực tiễn**

| Quan sát HS          | Tần số | Tỉ lệ |
|----------------------|--------|-------|
| Hào hứng và hứng thú | 56     | 60,2% |
| Gặp khó khăn         | 37     | 39,8% |
| Chán nản             | 0      | 0     |
| Tổng                 | 93     | 100%  |

Theo thống kê sự quan tâm của HS về những tình huống thực tiễn, chúng tôi nhận thấy đa số GV với tỉ lệ 60,2% cho rằng nhiều HS có sự hào hứng và hứng thú với bài học khi thực hiện dạy học những tình huống thực tiễn và cũng có nhiều HS với tỉ lệ 39,8% còn gặp khó khăn trong khi thực hiện dạy học những tình huống thực tiễn vì chưa có kinh nghiệm thực hiện, chưa quen thuộc với bài toán và còn hạn chế về kiến thức toán học cơ bản của bản thân HS.

➤ Thống kê về cách xử lý của GV khi HS hỏi về các ứng dụng thực tiễn của nội dung toán học được tác giả luận án phân tích qua Biểu đồ 2.7.



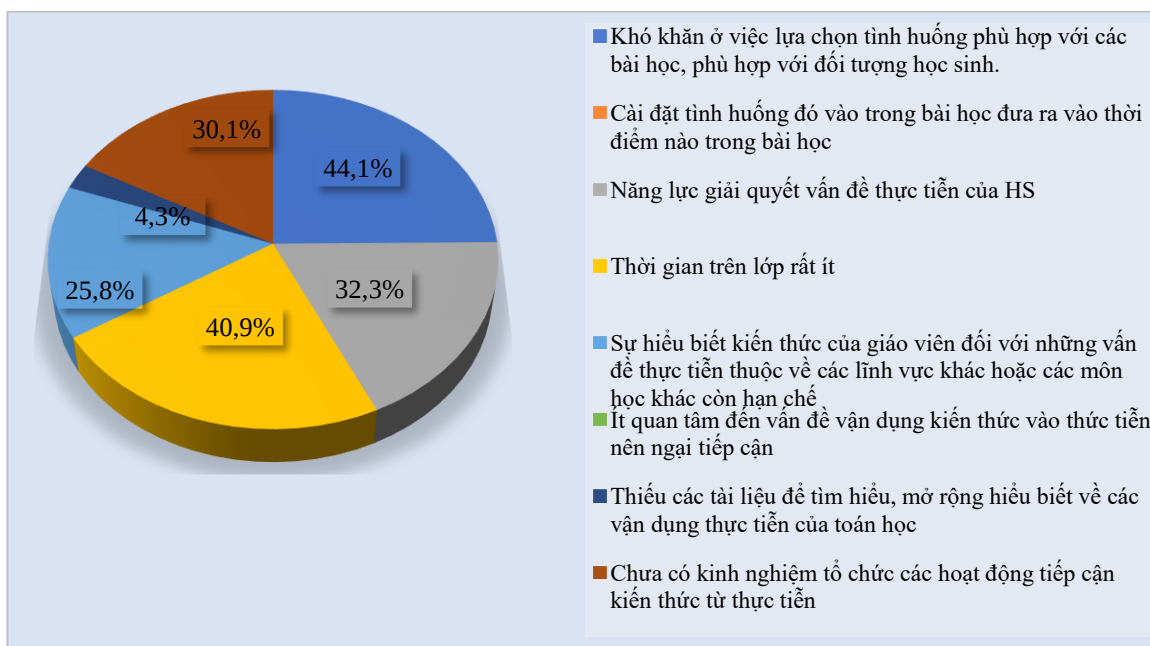
**Biểu đồ 2.7: Cách xử lý của GV khi HS hỏi về các ứng dụng thực tiễn**

Dựa vào Biểu đồ 2.7 tác giả luận án nhận thấy, khi HS hỏi về các ứng dụng thực tiễn của nội dung toán học. Đa số GV với tỉ lệ 55,9% cho rằng có xử lý bằng cách chỉ ra một số vấn đề của thực tiễn có thể giải quyết bằng cách ứng dụng kiến thức toán học để giải quyết và có một số GV với tỉ lệ 32,3% cho rằng có xử lý bằng cách nhiệt tình giới thiệu một số ứng dụng kiến thức đó trong thực tiễn hoặc giới thiệu về nguồn gốc thực tiễn phát sinh ra kiến thức đó. Ngoài ra, còn ít GV xử lý bằng cách không trả lời ngay mà cho HS tự tìm hiểu, làm cho HS có cơ hội được trải nghiệm kiến thức trong cuộc sống thực tiễn.

➤ Thống kê những khó khăn trong việc sử dụng các tình huống thực tiễn trong dạy học toán được tác giả luận án phân tích và thực hiện qua Bảng 2.13 và Biểu đồ 2.8.

**Bảng 2.13: Những khó khăn trong việc sử dụng các tình huống thực tiễn trong dạy học toán**

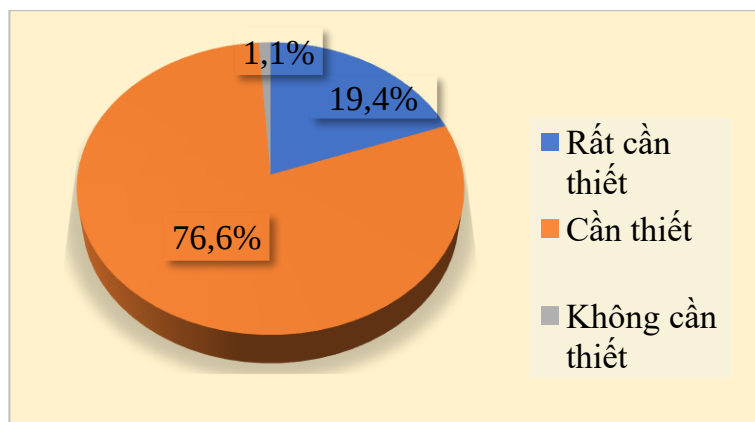
| Những khó khăn trong việc sử dụng các tình huống thực tiễn                                                                | Tần số    | Tỉ lệ       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------|
| Khó khăn ở việc lựa chọn tình huống phù hợp với các bài học, phù hợp với đối tượng HS.                                    | 41        | 44,1%       |
| Cài đặt tình huống đó vào trong bài học đưa ra vào thời điểm nào trong bài học                                            | 0         | 0           |
| Năng lực GQVĐTT của HS                                                                                                    | 30        | 32,3%       |
| Thời gian trên lớp rất ít                                                                                                 | 38        | 40,9%       |
| Sự hiểu biết kiến thức của GV đối với những vấn đề thực tiễn thuộc về các lĩnh vực khác hoặc các môn học khác còn hạn chế | 24        | 25,8%       |
| Ít quan tâm đến vấn đề vận dụng kiến thức vào thực tiễn                                                                   | 0         | 0           |
| Thiếu các tài liệu để tìm hiểu, mở rộng hiểu biết về các vận dụng thực tiễn của toán học                                  | 4         | 4,3%        |
| Chưa có kinh nghiệm tổ chức các hoạt động tiếp cận kiến thức từ thực tiễn                                                 | 28        | 30,1%       |
| <b>Tổng</b>                                                                                                               | <b>93</b> | <b>100%</b> |



**Biểu đồ 2.8: Những khó khăn trong việc sử dụng các tình huống thực tiễn trong dạy học toán**

Theo thống kê tác giả luận án nhận thấy GV gặp rất nhiều những khó khăn trong việc sử dụng các tình huống thực tiễn trong dạy học toán. *Thứ nhất*, có 44,1% GV khó khăn ở việc lựa chọn tình huống phù hợp với các bài học, phù hợp với đối tượng HS và còn hạn chế về kiến thức. *Thứ hai*, có 40,9% GV khó khăn về thời gian trên lớp rất ít mà năng lực HS còn rất kém nên dẫn đến việc thực hiện còn hạn chế. *Thứ ba*, có 32,3% khó khăn về năng lực GQVĐTT của HS vì năng lực của HS có mức độ khác nhau. *Thứ tư*, có 30,1% GV khó khăn về chưa có kinh nghiệm tổ chức các hoạt động tiếp cận kiến thức từ thực tiễn, chưa có kinh nghiệm để ví dụ liên quan đến tài chính, ngân hàng, môi trường, kinh tế, hơn nữa, còn chưa có kinh nghiệm thực hiện. *Thứ năm*, có 25,8% GV khó khăn về sự hiểu biết kiến thức của GV đối với những vấn đề thực tiễn thuộc về các lĩnh vực khác hoặc các môn học khác còn hạn chế, GV không tìm được các tình huống thực tiễn và cuối cùng còn có ít GV khó khăn trong việc thiếu các tài liệu để tìm hiểu, mở rộng hiểu biết về các vận dụng thực tiễn của toán học chưa phổ biến và mạng internet còn hạn chế.

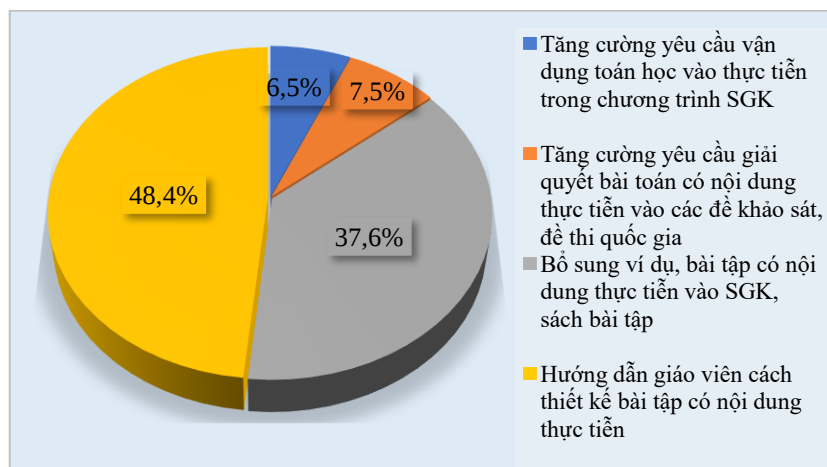
➤ Thống kê về sự cần thiết trong việc bổ sung ví dụ và bài tập có tình huống thực tiễn vào sách giáo khoa và sách bài tập được tác giả phân tích qua Biểu đồ 2.9.



**Biểu đồ 2.9: Mức độ sự cần thiết trong việc bổ sung ví dụ và bài tập có tình huống thực tiễn vào sách giáo khoa và sách bài tập**

Theo thống kê, tác giả luận án nhận thấy đa số GV với tỉ lệ 76,6% cho biết việc bổ sung ví dụ và bài tập có tình huống thực tiễn vào sách giáo khoa và sách bài tập là cần thiết. Tuy nhiên, còn có một số GV với tỉ lệ 19,4% cho biết việc bổ sung ví dụ và bài tập có tình huống thực tiễn vào sách giáo khoa và sách bài tập là rất cần thiết. Ngoài ra, còn có ít GV 1,1% cho biết là không cần thiết. Điều này đối với GV ở nông thôn, vùng sâu xa, vùng chưa có mạng internet còn hạn chế việc tiếp cận và tìm tài liệu liên quan đến tình huống thực tiễn.

➤ Thống kê để tăng cường dạy học vận dụng toán học vào phát triển năng lực giải quyết các vấn đề thực tiễn cho HS được tác giả phân tích qua Biểu đồ 2.10.



**Biểu đồ 2.10: Hướng tăng cường vận dụng toán học và phát triển năng lực giải quyết các vấn đề thực tiễn cho HS**

Dựa vào Biểu đồ 2.10 tác giả luận án nhận thấy, đa số GV với tỉ lệ 48,4% GV cho rằng nên tăng cường hướng dẫn GV cách thiết kế bài tập có nội dung thực tiễn, GV chưa có kinh nghiệm để thực hiện, chưa có kinh nghiệm tìm được tình huống thực tiễn và sự nhận thức về năng lực GQVĐTT của GV còn hạn chế. Có 37,6% GV cho rằng nên bổ sung ví dụ, bài tập có nội dung thực tiễn vào SGK, ở vùng miền núi, nông thôn, vùng sâu xa còn hạn chế trong việc tìm thông tin và có 7,5% cho rằng tăng cường yêu cầu giải quyết bài toán có nội dung thực tiễn vào các đề khảo sát, đề thi quốc gia, điều này thấy rằng trong các đề thi đánh giá lớn còn hạn chế về bài toán có tình huống thực tiễn, cuối cùng có một số GV cho rằng nên tăng cường yêu cầu vận dụng toán học vào thực tiễn trong chương trình SGK để tạo điều kiện cho GV thường xuyên được thực hiện để phát triển năng lực GQVĐTT cho HS.

➤ Thống kê để đánh giá, phát triển năng lực vận dụng kiến thức toán học vào GQVĐTT, theo GV cần (xem Bảng 2.14)

Theo thống kê để đánh giá phát triển năng lực vận dụng kiến thức toán học vào GQVĐTT tác giả luận án nhận thấy, đa số GV với tỉ lệ 50,5% cho biết để đánh giá, phát triển năng lực vận dụng kiến thức toán học vào GQVĐTT, kỹ năng cần tăng cường nhiều nhất là cần tăng cường rèn luyện kỹ năng giải các bài toán có vấn đề thực tiễn cho HS và có một số GV 2,2% cho biết cần tăng cường ít nhất là đưa ra phương án giải quyết và có kết quả chưa chính xác. Điều này cho thấy rằng muốn đánh giá mức độ phát triển năng lực vận dụng toán học vào GQVĐTT của HS thì phải tập trung tăng cường xây dựng bài toán có tình huống thực tiễn cho HS.

**Bảng 2.14: Những kỹ năng HS cần tăng cường rèn luyện để đánh giá phát triển năng lực vận dụng kiến thức toán học vào GQVĐTT**

| <b>HS cần tăng cường rèn luyện kỹ năng</b>                                                                          | <b>Tần số</b> | <b>Tỉ lệ</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------|
| Đưa yêu cầu giải quyết bài toán có tình huống thực tiễn vào các đề khảo sát, đề thi quốc gia, đề kiểm tra nói chung | 33            | 35,5%        |
| Tăng cường yêu cầu HS tìm kiếm các vấn đề trong thực tiễn liên quan đến chủ đề, bài học                             | 5             | 5,4%         |
| Tăng cường rèn luyện kỹ năng giải các bài toán có vấn đề thực tiễn                                                  | 47            | 50,5%        |
| Tăng cường sự gợi ý, hướng dẫn của GV hoặc bạn bè                                                                   | 42            | 45,2%        |
| Chủ động trao đổi với GV, bạn bè về các vấn đề chưa rõ để thực hiện quá trình giải                                  | 35            | 37,6%        |
| Tăng cường đưa ra phương án giải quyết và kết quả chưa chính xác                                                    | 2             | 2,2%         |
| Tăng cường đưa ra phương án giải quyết và có kết quả chính xác ở hầu hết các trường hợp khác nhau                   | 12            | 12,9%        |
| <b>Tổng</b>                                                                                                         | <b>93</b>     | <b>100%</b>  |

➤ Kết quả đánh giá mức độ đạt được các mục tiêu trong dạy học một số yếu tố của giải tích

**Bảng 2.15: Mức độ đạt được các mục tiêu trong việc dạy học một số yếu tố của giải tích**

| <b>Biểu hiện</b>                                                                                                     | <b>Mức độ đánh giá</b> |                    |          |                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------|----------|------------------|
|                                                                                                                      | 1<br>Chưa<br>tốt       | 2<br>Trung<br>bình | 3<br>Tốt | 4<br>Tốt<br>nhất |
| Dạy học đúng theo giáo trình môn học                                                                                 | 0                      | 25,8%              | 72%      | 2,1%             |
| Giúp HS nắm được kiến thức của học phần Giải tích 12                                                                 | 18,2%                  | 58%                | 25,8%    | 0                |
| Giúp HS áp dụng được các kiến thức Giải tích vào giải bài toán thực tiễn                                             | 19,3%                  | 55,9%              | 24,7%    | 0                |
| Đưa các tình huống/bài tập/vấn đề thực tiễn có sử dụng kiến thức Giải tích 12                                        | 45,1%                  | 48,3%              | 4,3%     | 0                |
| Tạo cơ hội cho HS chủ động khám phá kiến thức và giải các bài tập có tình huống thực tiễn liên quan đến Giải tích 12 | 41,9%                  | 54,8%              | 3,22%    | 0                |
| Đánh giá kết quả nhận thức của HS                                                                                    | 26,8%                  | 67,7%              | 5,3%     | 0                |

Đánh giá về mức độ đạt được các mục tiêu trong dạy học một số yếu tố của giải tích của GV, chỉ có 2,1% GV cho rằng dạy học giải tích đúng theo giáo trình môn học đạt được mức độ tốt nhất và có 72% GV đạt được mức độ tốt. Có khoảng 58% GV dạy học giải tích giúp HS nắm được kiến thức của phần giải tích 12 đạt được mức độ trung bình. Ngoài ra, còn có 19,3% GV dạy học giải tích giúp HS áp dụng được kiến thức giải tích vào giải bài toán thực tiễn được mức độ chưa tốt. có 55,9% GV dạy học giải tích giúp HS áp dụng được kiến thức giải tích vào giải bài toán thực tiễn đạt được mức độ trung bình, chỉ có 4,3% GV cho rằng dạy học giải tích đưa các tình huống/ bài tập/vấn đề thực tiễn có sử dụng kiến thức giải tích 12 đạt được mức độ tốt. Trong dạy học giải tích tạo cơ hội cho HS chủ động khám phá kiến thức và giải quyết các bài toán thực tiễn chỉ chiếm tỉ lệ 3,22% GV đạt được mức độ tốt và có khoảng 54,8% GV đạt được mức độ trung bình. Khi dạy học giải tích đánh giá kết quả nhận thức của HS chỉ có 5,4% GV đạt được mức độ tốt, còn khoảng 67,7% GV cho rằng dạy học giải tích đánh giá kết quả nhận thức của HS đạt được mức độ trung bình.

➤ Kết quả thống kê HS luyện tập các hoạt động trong dạy học được tác giả luận án phân tích qua Bảng 2.16

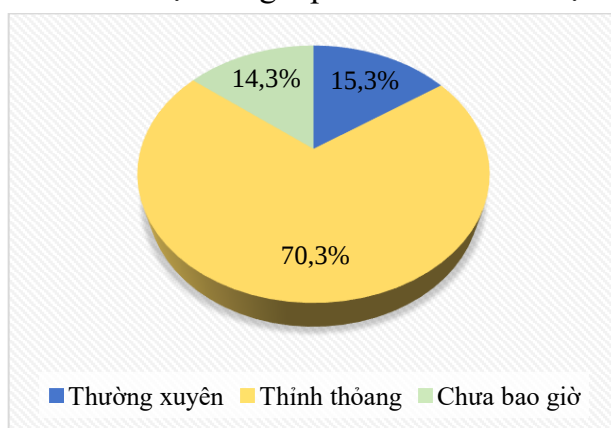
**Bảng 2.16: Mức độ GV cho HS luyện tập trong dạy học**

| Hoạt động                                                                  | Mức độ đánh giá |          |          |                    |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------|----------|--------------------|
|                                                                            | 1<br>Hạn<br>chế | 2<br>Khá | 3<br>Tốt | 4<br>Thành<br>thạo |
| Chuyển đổi giữa thực tiễn sang toán học                                    | 56,9%           | 36,5%    | 6,4%     | 0                  |
| Phân tích tình huống, chỉ ra các yếu tố đã biết và chưa biết.              | 69,8%           | 25,8%    | 4,3%     | 0                  |
| Xây dựng mẫu điều tra nghiên cứu.                                          | 69,8%           | 25,8%    | 4,3%     | 0                  |
| Biểu diễn các dữ liệu đã biết hoặc thu thập được.                          | 60,2%           | 31,1%    | 8,6%     | 0                  |
| Vận dụng các công thức, quy trình tính toán để giải các bài toán thực tiễn | 4,3%            | 72%      | 23,6%    | 0                  |
| Kiểm tra, đối chiếu quá trình thực hiện GQVĐTT.                            | 1%              | 76,3%    | 22,5%    | 0                  |
| Lựa chọn phương án giải quyết bài toán có vấn đề thực tiễn tối ưu.         | 19,3%           | 69,8%    | 10,7%    | 0                  |
| Suy đoán kết quả.                                                          | 10,7%           | 78,4%    | 10,7%    | 0                  |

Đánh giá mức độ đạt được khi GV cho HS luyện tập các hoạt động trong dạy học như: chuyển đổi giữa thực tiễn sang toán học; phân tích tình huống, chỉ ra các yếu tố đã biết và chưa biết; xây dựng mẫu điều tra nghiên cứu và biểu diễn các dữ liệu đã biết hoặc thu thập được chiếm tỉ lệ trên 50% GV ở mức độ hạn chế và còn lại

đạt mức độ khá và tốt chiếm tỉ lệ rất thấp. Trong các hoạt động GV cho HS rèn luyện vận dụng các công thức; quy trình tính toán để giải các bài toán thực tiễn; kiểm tra, đối chiếu quá trình thực hiện GQVĐTT; lựa chọn phương án giải quyết bài toán có vấn đề thực tiễn tối ưu và suy đoán kết quả chiếm tỉ lệ trên 50% đạt mức độ khá và tốt, còn mức độ hạn chế chỉ chiếm tỉ lệ hơn 10% GV điều này chứng tỏ rằng việc rèn luyện năng lực xây mô hình toán học và xây dựng cách GQVĐ trên mô hình đã thiết lập cho HS còn hạn chế.

➤ Thống kê về mức độ GV sử dụng các tình huống thực tiễn vào quá trình khi dạy học toán giải tích 12 được tác giả phân tích và thể hiện qua biểu đồ 2.12.



**Biểu đồ 2.12: Mức độ GV sử dụng các tình huống thực tiễn vào quá trình dạy học toán giải tích 12**

Việc GV sử dụng các tình huống thực tiễn vào quá trình dạy học toán giải tích tác giả nhận thấy, khoảng 70,3% HS cho biết GV thỉnh thoảng sử dụng các tình huống thực tiễn vào quá trình dạy học toán giải tích và có khoảng 15,3% HS cho biết GV thường xuyên sử dụng các tình huống thực tiễn vào quá trình dạy học toán giải tích. Ngoài ra, còn có khoảng 14,3% HS cho GV chưa bao giờ sử dụng các tình huống thực tiễn vào quá trình dạy học toán giải tích. Điều này cho thấy việc sử dụng các tình huống thực và quá trình dạy học toán giải tích còn hạn chế dẫn đến việc phát triển năng lực GQVĐTT của HS gặp nhiều khó khăn.

#### 2.5.2.2. Kết quả khảo sát HS

Cũng tương tự như GV, để khảo sát thực trạng về dạy học theo hướng phát triển năng lực GQVĐTT tác giả luận án đã thiết kế một phiếu hỏi và bài kiểm tra dành cho HS (xem Phụ lục 4). Để kiểm chứng lại kết quả khảo sát về việc sử dụng các phương pháp, biện pháp và kỹ thuật dạy học của GV dạy toán, tác giả luận án đã đưa ra câu hỏi đối với HS như sau:

➤ Thống kê về cảm nhận của HS khi giải các bài toán có tình huống thực tiễn, được tác giả luận án phân tích theo Bảng 2.17:

**Bảng 2.17: Cảm nhận của HS khi giải quyết các bài toán có tình huống thực tiễn**

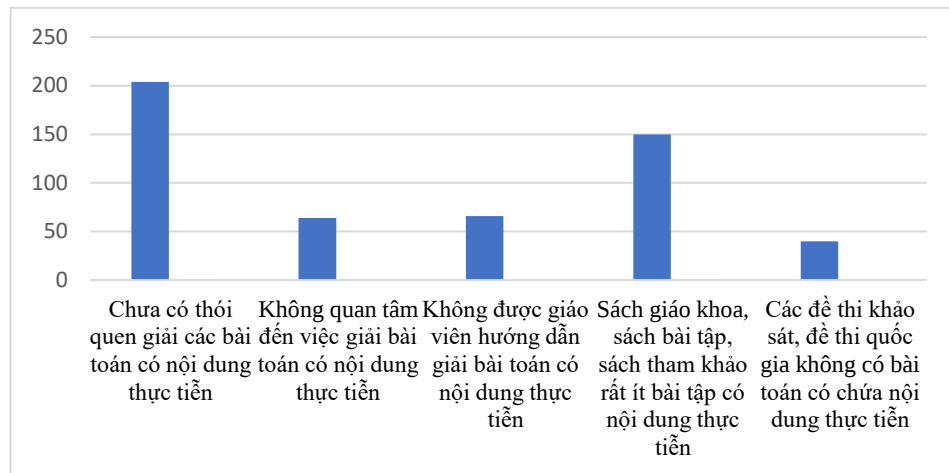
| Cảm nhận                                                              | Tần số     | Tỉ lệ       |
|-----------------------------------------------------------------------|------------|-------------|
| Rất hào hứng                                                          | 10         | 3,3%        |
| Rất hứng thú                                                          | 120        | 40%         |
| Thấy được ý nghĩa của việc dạy học toán                               | 151        | 50,3%       |
| Có mong muốn thầy cô sử dụng nhiều tình huống thực tiễn trong bài học | 19         | 6,3%        |
| <b>Tổng số</b>                                                        | <b>300</b> | <b>100%</b> |

Dựa vào thống kê trên, tác giả luận án nhận thấy, khi HS giải bài toán có tình huống thực tiễn có khoảng 50,3% HS cho rằng thấy được ý nghĩa của việc học tập toán khi được giải bài toán có tình huống thực tiễn, khoảng 40% HS rất hứng thú khi được giải các bài toán có tình huống thực tiễn và còn có một số HS khoảng 6,3% có mong muốn GV sử dụng nhiều tình huống thực tiễn trong bài học khi được giải các bài toán có tình huống thực tiễn và cuối cùng chỉ có 3,3% HS rất hào hứng khi được giải bài toán có tình huống thực tiễn.

➤ Kết quả khảo sát về sự khó khăn của HS gặp trong khi giải bài toán có tình huống thực tiễn được tác giả luận án phân tích và thể hiện qua Bảng 2.18 và biểu đồ 2.13.

**Bảng 2.18: Kết quả khảo sát về sự khó khăn của HS đã gặp trong khi giải bài toán có tình huống thực tiễn**

| Sự khó khăn                                                                         | Tần số | Tỉ lệ |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|
| Chưa có thói quen giải bài toán có tình huống thực tiễn                             | 204    | 68%   |
| Không quan tâm đến việc giải bài toán có tình huống thực tiễn                       | 64     | 21,3% |
| Không được GV hướng dẫn giải bài toán có tình huống thực tiễn                       | 66     | 22%   |
| Sách giáo khoa, sách bài tập, sách tham khảo rất ít bài tập có tình huống thực tiễn | 150    | 50%   |
| Các đề thi khảo sát, đề thi quốc gia không có bài toán chứa tình huống thực tiễn    | 40     | 13,3% |



***Biểu đồ 2.13: Kết quả khảo sát về sự khó khăn của HS đã gặp trong khi giải bài toán có tình huống thực tiễn***

Dựa vào bảng 2.18 và biểu đồ 2.13, tác giả luận án nhận thấy rằng trong khi giải bài toán có tình huống thực tiễn HS đã gặp nhiều khó khăn như: khoảng 68% HS gặp khó khăn về chưa có thói quen giải các bài toán có tình huống thực tiễn, chưa nắm được kiến thức cũ và kiến thức cơ bản toán học, năng lực GQVĐTT còn hạn chế. khoảng 13,3% HS cho rằng các đề thi khảo sát, đề thi quốc gia cũng không có bài toán có chứa tình huống thực tiễn.

Qua phỏng vấn 57% GV toán, nhiều người cho biết gặp khó khăn khi xây dựng tình huống thực tiễn do thiếu tài liệu hướng dẫn và ít được tham gia tập huấn về đổi mới PPDH và đánh giá, đặc biệt là các PPDH tích cực như dạy học theo dự án, GQVĐ hay mô hình hóa.

Tác giả đã phỏng vấn 10 GV toán tại một số trường THPT ở Lào về định hướng dạy học nhằm phát triển năng lực GQVĐTT cho HS. Kết quả cho thấy phần lớn GV nhấn mạnh việc tạo hứng thú học tập, gắn kiến thức toán với thực tiễn, đổi mới PPDH theo hướng lấy HS làm trung tâm, kết hợp linh hoạt các phương pháp và bài tập phù hợp. Khoảng 50% GV cho rằng cần đánh giá thường xuyên để điều chỉnh kịp thời. Nhiều GV đề xuất sử dụng thiết bị hiện đại, trò chơi và xây dựng hệ thống bài toán thực tiễn; tất cả đều kiến nghị cần tài liệu hướng dẫn, tập huấn và công cụ đánh giá năng lực.

Qua phỏng vấn, nhiều HS cho rằng toán học quan trọng và thiết thực vì gắn liền với đời sống, kinh tế, xã hội và liên quan đến nhiều môn học khác. Qua các hoạt động

giải bài toán có tình huống thực tiễn do GV tổ chức, HS hiểu rõ hơn ý nghĩa của môn Toán và thêm yêu thích môn học.

Nhiều HS chưa nhận thức rõ vai trò của toán học trong GQVĐTT, còn thụ động và thiếu hứng thú khi tiếp cận các bài toán thực tế. Các em gặp khó khăn trong mô hình hóa, lập kế hoạch giải và chuyển đổi ngôn ngữ tự nhiên sang ngôn ngữ toán học. Năng lực GQVĐ còn hạn chế, chủ yếu dựa vào sự hướng dẫn của GV, kỹ năng sử dụng công cụ, đánh giá, phản hồi và đặt bài toán từ thực tiễn còn yếu. Dù có kiến thức cơ bản, HS vẫn thiếu kỹ năng vận dụng và chưa thấy rõ tầm quan trọng của việc phát triển năng lực này.

### ***2.5.3. Một số khó khăn, thách thức trong dạy học phát triển năng lực GQVĐTT***

- *Khó khăn và thách thức đối với GV:*

Trong quá trình dạy học phát triển năng lực GQVĐTT, GV còn gặp nhiều khó khăn. Về nhận thức, tư duy “học gì thi nấy” vẫn còn phổ biến, trong khi các đề kiểm tra và thi cử ít gắn với thực tiễn, khiến việc khai thác các bài toán thực tiễn trong dạy học chưa được chú trọng. Bên cạnh đó, thời lượng dạy học hạn chế cũng làm giảm cơ hội tổ chức các hoạt động phát triển năng lực cho HS.

Về hoạt động và kỹ thuật dạy học, nguồn tài liệu và hệ thống bài toán thực tiễn còn chưa phong phú, gây khó khăn cho giáo viên trong việc thiết kế và tổ chức các tình huống học tập. Đồng thời, năng lực vận dụng kiến thức liên ngành, ứng dụng công nghệ thông tin và điều kiện cơ sở vật chất ở nhiều trường học, đặc biệt tại vùng khó khăn, còn hạn chế, ảnh hưởng đến hiệu quả triển khai dạy học phát triển năng lực GQVĐTT

- *Khó khăn và thách thức đối với HS:*

- Thực tiễn cho thấy nhiều HS chưa nhận thức rõ vai trò của toán học trong giải quyết các vấn đề thực tiễn, thiếu hứng thú và tính chủ động khi tiếp cận các bài toán gắn với cuộc sống. Bên cạnh đó, các em còn gặp khó khăn trong việc chuyển đổi tình huống thực tiễn thành mô hình toán học, vận dụng kiến thức để GQVĐ và thực hiện tự đánh giá trong học tập. Những hạn chế này cho thấy sự cần thiết phải áp dụng các biện pháp dạy học nhằm phát triển năng lực GQVĐTT cho HS.

## 2.6. Kết luận chương 2

Dựa vào kết quả khảo sát thực trạng có thể thấy rằng việc dạy học một số yếu tố của giải tích toán học nói chung, bài toán có tình huống thực tiễn nói riêng là cần thiết để phát triển năng lực GQVĐTT cho HS, các khảo sát thực trạng cho thấy việc dạy học toán gắn với thực tiễn là một xu thế góp phần giúp HS hiểu rõ hơn mối quan hệ biện chứng giữa toán học và thực tiễn, điều này xác định được rằng để góp phần đổi mới giáo dục hiện nay thì cần tăng cường mối liên hệ giữa thực tiễn trong dạy học toán. Nhằm đạt được yêu cầu tăng cường mối liên quan đến thực tiễn, cùng với những ưu thế của GQVĐ đã được các nhà nghiên cứu khẳng định rằng việc dạy học cần chú trọng đến việc GQVĐTT, thực hiện tốt được điều này cũng sẽ góp phần phát triển năng lực GQVĐTT cho HS. Kết quả khảo sát này là một chứng minh quan trọng cho tác giả đề xuất các biện pháp sư phạm phù hợp, khắc phục những hạn chế hiện nay của HS trong việc phát triển năng lực GQVĐTT. Nội dung của các biện pháp sư phạm đề xuất ở chương tiếp theo của luận án.

### Chương 3

## MỘT SỐ BIỆN PHÁP SỰ PHẠM PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ THỰC TIỄN CHO HỌC SINH

### 3.1. Định hướng xây dựng các biện pháp

Từ cơ sở lý luận về dạy học phát triển năng lực GQVĐTT và ứng dụng toán học vào thực tiễn, kết hợp nghiên cứu nội dung, chương trình Giáo dục THPT môn Toán lớp 12 và thực trạng dạy học tại một số trường THPT của nước CHDCND Lào đã trình bày tại chương 1, chương 2 của luận án cho thấy để dạy học phát triển năng lực GQVĐTT có hiệu quả thì các biện pháp sự phạm cần căn cứ vào những định hướng sau:

#### ***Định hướng 1:***

Biện pháp giúp HS rèn luyện khả năng ứng dụng toán học vào thực tiễn, tiếp cận dần với kiến thức liên môn và có thể GQVĐ trong thực tiễn; hướng tới phát triển từng thành tố của năng lực GQVĐTT cho HS

#### ***Định hướng 2:***

Biện pháp góp phần cải tiến chương trình giảng dạy, xây dựng hệ thống bài toán có tình huống thực tiễn, đổi mới nội dung PPDH, phương pháp và công cụ đánh giá theo hướng tăng cường mối liên hệ giữa môn Toán với cuộc sống thực tiễn.

#### ***Định hướng 3:***

Biện pháp hướng tới mục tiêu là tạo cơ hội để tổ chức dạy học phát triển năng lực GQVĐTT có thể được thực hiện trong quá trình giảng dạy một số yếu tố giải tích toán học lớp 12 tại các trường THPT.

#### ***Định hướng 4:***

Biện pháp phải có tính khả thi, phù hợp với đối tượng HS THPT, điều kiện cơ sở vật chất của các trường THPT của nước CHDCND Lào, có thể vận dụng được vào quá trình GQVĐTT.

### 3.2. Một số biện pháp sự phạm phát triển năng lực GQVĐTT cho HS lớp 12

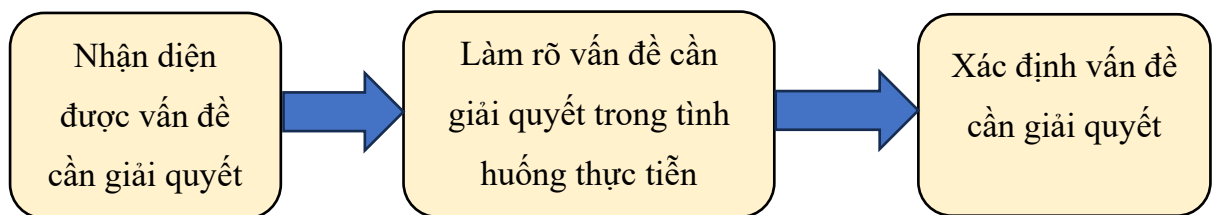
#### 3.2.1. Biện pháp 1: Phát triển các thành tố của năng lực giải quyết vấn đề thực tiễn

- *Mục đích của biện pháp:* Mục đích để phát triển từng thành tố của năng lực GQVĐTT, bước (1) hướng đến rèn luyện khả năng nhận diện được vấn đề cần giải quyết. Từ đó, HS có thể phát hiện ra mô hình toán học để GQVĐTT; bước (2) hướng đến rèn luyện kỹ năng xây dựng mô hình toán học, giúp HS biểu diễn tình huống thực

tiền với mô hình toán học nhằm khám phá, GQVĐ; bước (3) hướng đến rèn luyện khả năng đề xuất cách GQVĐ trên mô hình đã thiết lập. Từ đó, HS có thể lựa chọn cách giải quyết tối ưu, tính toán và sắp xếp dữ liệu có logic, vận dụng kiến thức, phương pháp và công cụ toán phù hợp để GQVĐ đã được thiết lập, rút ra và điều chỉnh được kết luận khi cần thiết, đưa ra khái niệm định nghĩa hay tính chất toán học và tìm được câu trả lời cho bài toán; bước (4) hướng đến rèn luyện kỹ năng đánh giá và nghiên cứu sâu giải pháp. Từ đó, HS có thể kiểm nghiệm và đánh giá lời giải trong mối liên hệ với vấn đề đã giải quyết, giúp HS hiểu sâu hơn về kết quả đạt được và kết thúc giai đoạn GQVĐ.

***Bước 1: Rèn luyện cho HS khả năng nhận diện được vấn đề cần giải quyết***

- *Cách thức thực hiện:* Để rèn luyện khả năng này cho HS, GV cần tổ chức cho HS tìm hiểu tổng thể vấn đề trong tình huống thực tiễn, dẫn dắt HS nhận biết rõ các thông tin toán học từ tình huống thực tiễn để phát hiện được vấn đề trong tình huống thực tiễn, xác định rõ thông tin và vấn đề cần giải quyết. Trong đó, quy trình rèn luyện khả năng nhận ra được kiến thức toán học trong tình huống thực tiễn là:



Đây là quy trình rèn luyện khả năng nhận ra được kiến thức toán học trong tình huống thực tiễn bằng cách tạo ra các mô hình toán tương ứng của chúng. Vì thế cần tuân theo quy trình này gồm ba hoạt động như sau:

- *Nhận diện được vấn đề cần giải quyết:* HS tìm hiểu tình huống (đọc tình huống, hiểu các thuật ngữ, xác định yếu tố đã cho yếu tố cần tìm)

- *Làm rõ vấn đề cần giải quyết trong tình huống thực tiễn:* HS làm rõ thêm tình huống (nếu cần): vẽ hình sơ đồ, diễn giải tình huống theo các cách khác nhau để hiểu rõ hơn tình huống.

- *Xác định vấn đề cần giải quyết:* HS phát biểu được vấn đề cần giải quyết.

Quy trình này đòi hỏi phải tìm hiểu các thuật ngữ, xác định các yếu tố đã cho và yếu tố cần tìm, vẽ hình, sơ đồ và diễn giải tình huống theo các cách khác nhau và phát biểu được vấn đề cần giải quyết.

**Ví dụ 3.1:** Nhân ngày Quốc tế Thiếu nhi 1-6, một rạp chiếu phim phục vụ các khán giả một bộ phim hoạt hình. Trong rạp chiếu phim đó có 20 hàng ghế dành cho khán giả. Hàng thứ nhất có 20 ghế, hàng thứ 2 có 21 ghế, hàng thứ 3 có 22 ghế, ... cứ như thế, số ghế ở hàng sau nhiều hơn số ghế ở hàng trước là 1 ghế. Trong chiếu phim lần này, rạp chiếu phim đã bán được hết số vé phát ra và số tiền thu được từ bán vé là 70.800.000 kíp. Tính giá tiền của mỗi vé (đơn vị: kíp), biết số vé bán ra bằng số ghế dành cho khán giả của rạp chiếu phim và các vé là đồng giá.

- Mục tiêu hoạt động: Tìm hiểu giá tiền mỗi vé, tổng số ghế tương ứng với số vé đã bán ra, thông qua hoạt động này có thể rèn luyện cho HS năng lực phát hiện và xác định được vấn đề cần giải quyết.

- Tiến trình hoạt động: GV tổ chức cho HS phân tích, tìm hiểu vấn đề, xác định các dữ kiện từ giả thuyết của bài toán, loại bỏ những dữ kiện không phải bản chất, ngày Quốc tế Thiếu nhi 1-6. Một rạp chiếu phim phục vụ các khán giả một bộ phim hoạt hình

- Nhận diện được vấn đề cần giải quyết: Để tính được “giá vé rạp chiếu phim mỗi vé là bao nhiêu tiền”. HS phải phát hiện ra số ghế của mỗi hàng lập thành một cấp số cộng với  $u_1 = 20, d = 1$ , để tính được giá tiền vé thì cần tìm số ghế, tức là cần tìm số hàng

- Làm rõ vấn đề cần giải quyết trong tình huống thực tiễn: HS cần xác định được các thông tin: Trong rạp chiếu phim đó có 20 hàng ghế, hàng thứ nhất có 20 ghế, hàng thứ hai có 21 ghế, hàng thứ ba có 22 ghế và số ghế ở hàng sau nhiều hơn số ghế ở hàng trước là 1 ghế theo quy luật, rạp chiếu phim đã bán được hết số vé và số tiền thu được từ bán vé là 70.800.000 kíp.

- Xác định vấn đề cần giải quyết: Gọi S là tổng số ghế trong rạp chiếu phim, hàng thứ nhất là  $u_1$ , mỗi hàng sau được thêm 1 ghế, n là số hàng ghế.

- Hàng thứ nhất số ghế là  $u_1$

- Hàng thứ hai được thêm 1 ghế, vậy hàng thứ hai là  $u_1 + 1$

- Một cách tổng quát, ta xây dựng được số ghế trong hàng n là:  $u_1 + (n-1)d$

- Tính giá mỗi vé rạp chiếu phim tương ứng với  $S = ?$

**Ví dụ 3.2:** Thẻ (thẻ tín dụng ngân hàng cho phép chủ thẻ sử dụng để thanh toán). Giả sử chị Viêng Khăm đang sử dụng thẻ tín dụng có thời gian miễn phí lãi là 45 ngày, chu kì thanh toán từ 30/4 đến 30/5, hạn thanh toán là 15/6, lãi suất áp dụng là 20%/năm và được tính lãi hàng ngày kể từ khi bắt đầu vay, với điều kiện số dư nợ tối

thiếu cần thanh toán là 5% tổng tiền chi tiêu. Giả sử không có dư nợ đầu kì và trong năm, chị Viêng Khăm đã sử dụng thẻ tín dụng thực hiện các chi tiêu sau:

- Ngày 8/5 thanh toán mua hàng ở chợ là 5 triệu kíp;
- Ngày 15/5 thanh toán tiền hóa đơn 2 triệu kíp;
- Ngày 30/6 trả ngân hàng 3 triệu kíp;

Tính tổng số tiền lãi chị Viêng Khăm phải trả khi tới hạn thanh toán 15/6.

▪ **Mục tiêu hoạt động:** Tìm hiểu tổng số tiền lãi thẻ tín dụng, số dư nợ, chu kì và hạn thanh toán, lãi suất áp dụng trong năm và lãi hàng ngày kể từ bắt đầu vay, thông qua hoạt động này, GV có thể rèn luyện cho HS năng lực phát hiện và xác định được vấn đề cần giải quyết.

▪ **Tiến trình hoạt động:** GV tổ chức cho HS phân tích, tìm hiểu vấn đề, xác định các dữ kiện từ giả thuyết của bài toán, loại bỏ những dữ kiện không phải bản chất, giả sử không có dư nợ đầu kì và trong năm.

- *Nhận diện được tình huống thực tiễn:* Để tính được “Tổng số tiền lãi thẻ tín dụng chị Viêng Khăm phải trả khi đến hạn thanh toán” HS cần biết tổng số tiền vay nợ, số lần nợ, lãi suất áp dụng trong năm, lãi hàng ngày và thời gian thanh toán. Từ đó, phát hiện được vấn đề dưới hình thức dễ hiểu để thấy được bản chất của bài toán tính lãi của thẻ tín dụng phải trả.

- *Làm rõ vấn đề trong tình huống thực tiễn:* HS cần xác định được các thông tin: Thẻ tín dụng ngân hàng cho phép chủ thẻ sử dụng thanh toán miễn phí lãi 45 ngày, chu kì thanh toán từ 30/4 đến 30/5, hạn thanh toán là 15/6, lãi suất áp dụng là 20%/năm và tính lãi hàng ngày kể từ khi bắt đầu vay là 5% tổng số tiền chi tiêu, chị Viêng Khăm đã sử dụng thẻ tín dụng thực hiện các chi tiêu như:

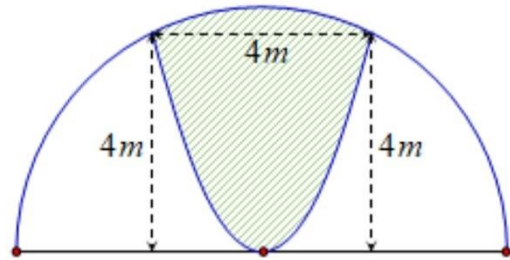
- Ngày 8/5 thanh toán mua hàng ở chợ là 5 triệu kíp;
- Ngày 15/5 thanh toán tiền hóa đơn 2 triệu kíp;
- Ngày 30/6 trả ngân hàng 3 triệu kíp;

Ta có bảng như sau:

| TT                          | Thực hiện chi tiêu | Dư nợ                   | Lãi suất/năm |
|-----------------------------|--------------------|-------------------------|--------------|
| Từ ngày 8/5 - 14/5 (7 ngày) | 5 triệu kíp        | 5 triệu kíp             | 20%/năm      |
| Ngày 15/5 - 30/5 (15 ngày)  | 2 triệu kíp        | $(5 + 2) = 7$ triệu kíp | 20% /năm     |
| Ngày 1/6 - 15/6 (15 ngày)   | 3 triệu kíp        | 3 triệu kíp             | 20%/năm      |

- *Xác định vấn đề cần giải quyết:* Tính tổng số tiền lãi chị Viêng Khăm phải trả khi tới hạn thanh toán 15/6.

**Ví dụ 3.3:** Một khuôn viên dạng nửa hình tròn có đường kính bằng  $4\sqrt{5}(m)$ . Trên đó người thiết kế hai phần để trồng hoa có dạng của một hình parabol có đỉnh trùng với tâm nửa hình tròn và hai đầu mút của cánh hoa nằm trên nửa đường tròn (phần tô màu), cách nhau một khoảng bằng  $4(m)$ , phần còn lại của khuôn viên dành để trồng cỏ (phần không tô màu). Hỏi cần mất bao nhiêu tiền để trồng cỏ (biết giá trồng cỏ là  $125000\text{kíp}/m^2$ , số tiền cần làm tròn đến hàng nghìn).



**Hình 3.1: Khuôn viên nửa hình tròn**

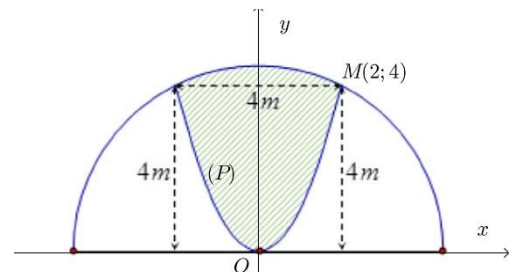
Mục tiêu hoạt động: Tìm số tiền phải dùng để trồng cỏ, nửa hình tròn được chia thành hai phần, phần trồng hoa là phần diện tích của hình phẳng giới hạn bởi parabol và nửa đường tròn và phần còn lại của nửa đường tròn là để trồng cỏ, thông qua hoạt động này, GV có thể rèn luyện cho HS năng lực phát hiện và xác định được vấn đề cần giải quyết.

▪ Tiến trình hoạt động: GV tổ chức cho HS phân tích, tìm hiểu vấn đề, xác định các dữ liệu từ tình huống thực tiễn của bài toán, loại bỏ những dữ liệu không phải bản chất, số tiền cần làm tròn đến hàng nghìn

- Nhận diện được vấn đề cần giải quyết: Để tính được “số tiền phải dùng để trồng cỏ” HS cần biết diện tích của nửa đường tròn và diện tích của hình phẳng giới hạn bởi đường tròn (phần tô màu). Từ đó, phát hiện được vấn đề dưới hình thức dễ hiểu để thấy được bản chất của bài toán tính diện tích để trồng cỏ.

- Làm rõ vấn đề cần giải quyết trong tình huống thực tiễn: HS cần xác định được các thông tin nửa hình tròn có đường kính bằng

$4\sqrt{5}(m)$ .



**Hình 3.2: Parabol**

• Đặt hệ trục tọa độ như hình vẽ. Khi đó phương

trình nửa đường tròn là.  $y = \sqrt{R^2 - x^2} = \sqrt{(2\sqrt{5})^2 - x^2} = \sqrt{20 - x^2}$ .

Phương trình parabol (P) có đỉnh là gốc O có dạng  $y = ax^2$ , mặt khác (P) đi qua điểm  $M(2; 4)$ , do đó  $4 = a(-2)^2$  hay  $a = 1$ , nên ta có phương trình parabol  $y = x^2$ .

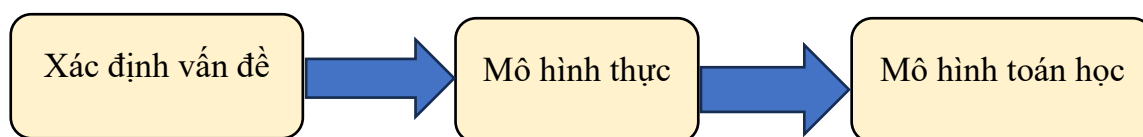
• **Xác định vấn đề cần giải quyết:** Tính diện tích còn lại (phần không tô màu) của khuôn viên dành để trồng cỏ.

Thông qua cách thực hiện trên HS nhận diện được vấn đề là thông tin đã cho trong tình huống thực tiễn này là gì? và vấn đề cần tìm là gì? Chú ý khi rèn luyện cho HS nhận diện vấn đề là GV phải dành thời gian cho HS đọc kỹ và dùng câu hỏi gợi vấn đề cho HS.

### ***Bước 2: Rèn luyện kỹ năng xây dựng mô hình toán học cho HS***

• Cách thức thực hiện: Xây dựng mô hình toán học bắt đầu từ phân tích tình huống thực tiễn, trong đó người học xác định mục tiêu cần giải quyết và các đại lượng liên quan. Trên cơ sở đó, tiến hành đơn giản hóa vấn đề và đưa ra các giả thiết phù hợp, nhằm loại bỏ những yếu tố không cần thiết nhưng vẫn giữ được bản chất của hiện tượng thực tế. Tiếp theo, các mối quan hệ giữa các đại lượng được biểu diễn bằng ngôn ngữ toán học thông qua các công thức, phương trình, hàm số hoặc mô hình thống kê, hình thành nên mô hình toán học.

Quy trình xây dựng mô hình toán học cho tình huống thực tiễn là quá trình mô tả sự kiện, hiện tượng bằng mô hình toán học. Do đó, chúng tôi đề xuất quá trình này có thể rèn luyện cho HS:



Trong quá trình xây dựng mô hình toán học, GV hướng dẫn HS cần thực hiện theo các bước như sau:

- **Xác định vấn đề:** Xác định mục tiêu của vấn đề, đơn giản hóa tình huống thực tiễn và đưa vào các biến số phù hợp để mô tả của tình huống

- **Mô hình thực:** Biểu diễn các biến số trong tình huống và lựa chọn các biến số quan trọng mô tả tình huống và diễn đạt mô hình thực.

- **Mô hình toán học:** lựa chọn các mô hình toán học phù hợp với tình huống thực tiễn, mô tả mối quan hệ giữa các biến số và thiết lập mô hình toán học.

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

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

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

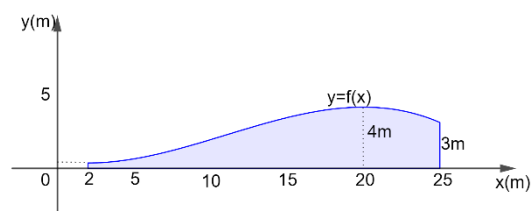
- Kỹ năng dự đoán quy luật: Biết dựa vào mô hình thực nghiệm và trình độ toán học của mình để dự đoán quy luật.

**Ví dụ 3.4:** Năng lượng gió trên đất liền là một trong những công nghệ năng lượng tái tạo đang được phát triển và xây dựng tại huyện Dakchung tỉnh Sekong, nước CHCDND Lào. Năng lượng gió không trực tiếp phát thải khí nhà kính, không thải ra môi trường các chất ô nhiễm khác, cũng như không tiêu thụ nước để làm mát cho các nhà máy. Các turbine gió thường có ba cánh quay trên một trục ngang, lấy động năng từ quá trình di chuyển dòng không khí (gió) để chuyển đổi thành điện năng thông qua một máy phát điện được kết nối với lưới điện. Hình thang cong (được tô màu) mô tả một phần mặt cắt đứng của cánh turbine, được giới hạn bởi các đường thẳng  $x = 2, x = 25$ , trục  $Ox$  và đồ thị hàm số  $y = f(x) = -\frac{1}{800}(x^3 - 33x^2 + 120x - 400)$ .

Hãy tính diện tích hình thang cong được tô màu để có số liệu cần thiết cho việc sản xuất các turbine gió.



**Hình 3.3: Turbine**



**Hình 3.4: Hình thang cong**

Từ bài toán này, GV hướng dẫn HS tìm hiểu các tính diện tích của hình thang cong tạo bởi phần mặt cắt đứng của cánh turbine, đơn giản hóa vấn đề, chuyển vấn đề sang mô hình toán học, giải bài toán trên mô hình và đối chiếu kết quả với bài toán trong tình huống ban đầu. Qua bài toán này, GV rèn luyện cho HS năng lực chuyển từ vấn đề thực tiễn sang bài toán toán học, các bước cụ thể như sau:

**Xác định vấn đề:** GV yêu cầu HS tìm hiểu tình huống thực tiễn tại huyện Dakchung tỉnh Sekong, HS hiểu vấn đề thực tiễn. Đây là bài toán thực tiễn liên quan đến diện tích mặt cắt của các cánh turbine gió, làm cơ sở cho việc sản xuất các turbine gió.

**Mô hình thực:** GV yêu cầu HS đơn giản hóa vấn đề, loại bỏ các thông tin không liên quan, xác định các thông tin liên quan như giới hạn các đường thẳng, trục  $Ox$ , đồ thị hàm số (hình vẽ, hình ảnh trong thực tế).

**Mô hình toán học:** Thu thập các số liệu có liên quan, tóm tắt bài toán dựa trên các câu hỏi do GV đặt ra.

| Vấn đề trong tình huống thực tiễn              | Ngôn ngữ toán học                                                                                          |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Diện tích hình thang cong (tô màu xanh)        | Diện tích hình phẳng giới hạn bởi đồ thị hàm số $y = f(x)$ và hai đường thẳng $x = a, x = b$ với trục $Ox$ |
| Đồ thị hàm số $f(x)$                           | $f(x) = -\frac{1}{800}(x^3 - 33x^2 + 120x - 400)$                                                          |
| Hai đường thẳng giới hạn khác trục $Ox$        | $x = 2$ và $x = 25$                                                                                        |
| Tính diện tích của hình thang cong tô màu xanh | Tính diện tích của $S = \int_a^b f(x)dx$                                                                   |

Xét các mối quan hệ của các số liệu có trong bảng để lập bài toán tính diện tích của hình thang cong (phần tô màu) và mô hình bài toán sử dụng tích phân xác định như sau:

$$\begin{aligned}
 S &= \int_2^{25} f(x) = \int_2^{25} \left[ -\frac{1}{800}(x^3 - 33x^2 + 120x - 400) \right] dx \\
 &= -\frac{1}{800} \left( \int_2^{25} x^3 dx - 33 \int_2^{25} x^2 dx + 120 \int_2^{25} x dx - 400 \int_2^{25} dx \right)
 \end{aligned}$$

- Tính tích phân, ta có  $S = \frac{184299}{3200} (m^2)$

Vậy diện tích của hình thang cong (phần tô màu) của cánh turbine gió là:

$$S = \frac{184299}{3200} (m^2)$$

**Ví dụ 3.5:** Bác Buasavan bán vải may áo ở chợ Sáng thủ đô Viêng Chăn, bác đã bán vải màu trắng cho người thứ nhất nửa cuộn và nửa mét, bán cho người thứ hai nửa cuộn vải còn lại và nửa mét, bán cho người thứ ba nửa cuộn vải còn lại và nửa mét,.. đến lượt người thứ bảy bác Buasavan cũng bán nửa cuộn vải còn lại và nửa mét thì không còn mét nào nữa. Vậy, bác Buasavan đã bán vải màu trắng trong cuộn đó có bao nhiêu mét?



**Hình 3.5: Các cuộn vải**

- **Mục tiêu hoạt động:** Tính tổng số mét vải màu trắng đã bán được. Qua bài toán này, GV có thể rèn luyện năng lực chuyển từ tình huống thực tiễn sang tình huống toán học hay chuyển vấn đề thực tiễn sang bài toán toán học cho HS.

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

- *Xác định vấn đề:* GV yêu cầu HS hiểu đến bài toán thực tiễn, HS hiểu vấn đề thực tiễn. Đây là bài toán thực tiễn liên quan đến tìm số lượng mét vải màu trắng đã bán được.

- *Mô hình thực:* GV yêu cầu HS đơn giản hóa vấn đề, HS đơn giản giả thuyết. Các số liệu liên quan là đã bán cho người thứ nhất nửa cuộn vải và nửa mét, bán cho người thứ hai nửa vải còn lại trong cuộn và nửa mét, bán cho người thứ ba nửa vải còn lại trong cuộn và nửa mét,... Đến lượt người thứ bảy bác Buasavan cũng bán nửa vải còn lại trong cuộn và nửa mét thì không còn mét nào nữa.

- *Mô hình toán học:* Thu thập số liệu có liên quan, dựa vào các từ khóa để tóm tắt bài toán dựa trên các câu hỏi (do GV đặt ra hoặc ở mức cao hơn là HS tự đặt ra).

- Từ đó xây dựng được bảng tóm tắt:

| Tình huống vấn đề thực tế                                                            | Ngôn ngữ toán học                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Người thứ nhất đã mua nửa cuộn vải và nửa mét                                        | $\frac{n}{2} + \frac{1}{2} = \frac{n+1}{2}$                                                      |
| Người thứ hai đã mua nửa vải còn lại trong cuộn và nửa mét                           | $\frac{1}{2} \left( n - \frac{n+1}{2} \right) + \frac{1}{2} = \frac{n+1}{2^2}$                   |
| Người thứ ba đã mua nửa vải còn lại trong cuộn và nửa mét                            | $\frac{1}{2} \left( n - \frac{n+1}{2} - \frac{n+1}{2^2} \right) + \frac{1}{2} = \frac{n+1}{2^3}$ |
| Người thứ bảy đã mua nửa vải còn lại trong cuộn và nửa mét thì không còn mét nào nữa | $\frac{n+1}{2^7}$                                                                                |
| Tìm số mét vải đã bán được                                                           | Tìm $n = ?$                                                                                      |

- Xét các mối quan hệ của các số liệu có trong bảng để lập bài toán về tìm số lượng mét vải trắng đã bán được như sau:

- Tìm số lượng của vải trắng đã bán được, nên ta có phương trình:

$$\frac{n+1}{2} + \frac{n+1}{2^2} + \frac{n+1}{2^3} + \dots + \frac{n+1}{2^7} = n \Leftrightarrow (n+1) \left( \frac{1}{2} + \frac{1}{2^2} + \dots + \frac{1}{2^7} \right) = n (*)$$

Tính tổng các số hạng của cấp số nhân trong ngoặc, ta được:

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{2^2} + \dots + \frac{1}{2^7} = \frac{1}{2} \left( \frac{1 - \frac{1}{2^7}}{1 - \frac{1}{2}} \right) = \frac{127}{128}$$

$$\text{Do đó, phương trình } (*) \Leftrightarrow (n+1) \frac{127}{128} = n \Leftrightarrow n = 127.$$

Vậy, số lượng vải trắng bác Buasavan đã bán được hết cuộn đó là 127 mét.

**Ví dụ 3.6:** Để tiết kiệm tiền cho việc học đại học trong tương lai của con trai, chị Noy quyết định gửi 1 triệu kíp trong mỗi tháng vào một tài khoản tích lũy được ngân hàng đảm bảo lãi suất và trả lãi kép 0,5% hàng tháng. Chị bắt đầu chương trình tiết kiệm này khi con trai chị tròn 3 tuổi. Chị Noy sẽ tiết kiệm được bao nhiêu tiền vào thời điểm gửi khoản tiền lần thứ 180 và lúc này con trai chị bao nhiêu tuổi?

▪ Mục tiêu hoạt động: Tính tổng số tiền đã tiết kiệm được sau khi gửi vào tài khoản 180 lần và tuổi con trai của chị Noy. Qua bài toán này, GV có thể rèn luyện năng lực chuyển từ tình huống thực tiễn sang tình huống toán học hay chuyển vấn đề thực tiễn sang bài toán toán học cho HS.

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

- *Xác định vấn đề*: GV yêu cầu HS hiểu đến bài toán thực tiễn, HS hiểu vấn đề thực tiễn. Đây là bài toán thực tiễn liên quan đến tổng số tiền đã tiết kiệm được và tương ứng với lứa tuổi trong thời điểm đó.

- *Mô hình thực*: GV yêu cầu HS đơn giản hóa vấn đề, HS đơn giản giả thuyết. Các số liệu liên quan là chị Noy quyết định mỗi tháng gửi 1 triệu kíp vào tài khoản tích lũy, hình thức lãi suất và trả lãi kép 0, 5% hàng tháng, bắt đầu gửi khi con trai 3 tuổi.

- *Mô hình toán học*: Thu thập số liệu có liên quan, dựa vào các từ khóa để tóm tắt bài toán dựa trên các câu hỏi (do GV đặt ra hoặc ở mức cao hơn là HS tự đặt ra).

- Từ đó xây dựng được bảng tóm tắt:

| Tình huống vấn đề thực tế                                                                                                                                                | Ngôn ngữ toán học                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Gọi số tiền mà chị Noy tiết kiệm được là $S$ kíp (cả vốn lẫn lãi), gọi là số tiền gửi khoản tháng đầu tiên, là lãi suất hàng tháng, gọi là số lần chị Noy gửi khoản tiền | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>S</math> là tổng số tiền tiết kiệm được (cả vốn lẫn lãi),</li> <li>- Mỗi tháng gửi <math>P = 1</math> triệu kíp,</li> <li>- Lãi suất hàng tháng là <math>i = 0,5\%</math>,</li> <li>- Số lần chị Noy gửi khoản tiền là <math>n = 180</math></li> </ul> |
| Gửi tiền $P$ kíp tháng thứ nhất cả vốn lẫn lãi                                                                                                                           | $P(1+i)^{n-1}$                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Gửi tiền $P$ kíp tháng thứ 2 cả vốn lẫn lãi                                                                                                                              | $P(1+i)^{n-2}$                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Gửi tiền $P$ kíp tháng thứ 3 cả vốn lẫn lãi                                                                                                                              | $P(1+i)^{n-3}$                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Gửi tiền kíp tháng thứ $n$ cả vốn lẫn lãi                                                                                                                                | $P(1+i)^{n-n} = P(1+i)$                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Tính tổng số tiền tiết kiệm được sau khi gửi 180 lần                                                                                                                     | Tính $S = ?$                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

- Xét các mối quan hệ của các số liệu có trong bảng để lập bài toán về tính tổng số tiền đã tiết kiệm được sau khi gửi tiết kiệm được 180 lần sau:

- Tính tổng số tiền của chị Noy đã tiết kiệm được, nên ta có:

$$S = P(1+i)^{n-1} + P(1+i)^{n-2} + \dots + P(1+i) + P = \frac{P[1-(1+i)^n]}{1-(1+i)} = \frac{P}{i}[(1+i)^n - 1]$$

$$S = P \cdot \frac{(1+i)^n - 1}{i} = 1 \cdot \frac{(1+0,005)^{180} - 1}{0,005} \approx 290,819 \text{ triệu kíp.}$$

Trong thời điểm gửi khoản tiền lần thứ 180 chị Noy sẽ tiết kiệm được khoảng 290,819 (triệu kíp). Mỗi năm có 12 kì gửi tiền, nên thời gian để gửi khoản tiền lần thứ 180 là  $180 \div 12 = 15$  (năm). Vì chị Noy bắt đầu gửi tiết kiệm tích lũy khi con gái chị được 3 tuổi, nên khi chị gửi khoản tiền lần thứ 180 thì con gái chị 18 tuổi.

**Bước 3: Rèn luyện cho HS khả năng đề xuất cách giải quyết vấn đề trên mô hình đã thiết lập và trình bày giải pháp**

- Cách thức thực hiện: Rèn luyện kỹ năng đề xuất cách GQVĐ trên mô hình đã thiết lập và trình bày giải pháp. Để rèn luyện cho HS kỹ năng này, GV hướng dẫn HS thực hiện các nhiệm vụ học tập và yêu cầu trình bày ngay tại lớp học một cách thường xuyên, từ đó giúp HS phát triển tư duy, khả năng trình bày một vấn đề rõ ràng và mạch lạc. Các bước rèn luyện kỹ năng này gồm: (i) tìm giải pháp (tìm các kiến thức liên quan và mối quan hệ giữa các thông tin đã cho và thông tin cần tìm, lựa chọn các công cụ và phương pháp toán học thích hợp, kết nối các kiến thức toán học); (ii) thực hiện giải pháp (áp dụng các phương pháp và công cụ toán học thích hợp vào GQVĐ trên mô hình đã thiết lập); (iii) trình bày giải pháp và kết luận (trình bày lời giải bài toán, phân tích kết quả đạt được và rút ra kết luận).



Quá trình này đòi hỏi HS phải biết cách thức suy nghĩ để huy động các kiến thức đã biết, từ đó kết nối với các thông tin, dữ liệu của bài toán, lựa chọn các phương pháp và công cụ toán học thích hợp để lập giả thuyết, kiểm tra giả thuyết, sử dụng ngôn ngữ toán học để trình bày giải pháp rõ ràng, đầy đủ, ngắn gọn và chính xác.

**Ví dụ 3.7:** (Bài toán ứng dụng đạo hàm). Một bình đựng nước là hình nón mà có đường kính mặt trên cùng là  $100\text{cm}$  và chiều cao  $120\text{cm}$  (Hình 3.6). Đổ nước vào bình với tốc độ  $60\text{cm}^3 / \text{s}$ , là vận tốc tại thời điểm mà mực nước ở độ cao nhất định. Hãy tính vận tốc nâng lên của nước tại thời điểm mà mực nước tại  $80\text{cm}$ ?

Trong tình huống này, HS cần tìm hiểu tốc độ dâng nước tại thời điểm mực nước đạt độ cao nhất định. GV hướng dẫn HS đơn giản hóa vấn đề, xây dựng mô hình toán học, giải và trình bày kết quả. Qua đó, GV rèn luyện cho HS các thành tố của năng lực GQVĐ thực tiễn như chuyển hóa vấn đề, thiết lập bài toán và vận dụng kiến thức toán học.

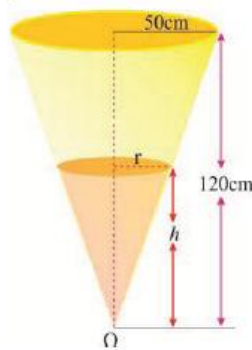
**Tìm giải pháp:** GV hướng dẫn HS quan sát và thu thập số liệu có liên quan, HS cần kết nối được cách tính tốc độ dâng lên của nước tại thời điểm mà mực nước đạt  $80\text{ cm}$  dựa trên các thông tin như: “bán kính của mặt trên của hình nón là  $50\text{ cm}$ ”, “chiều cao của hình nón là  $120\text{ cm}$ ”, “tốc độ nước dâng lên trong bình là  $60\text{ cm}^3 / \text{s}$ ”

HS cần sử dụng ngôn ngữ toán học để mô tả tình huống, cụ thể: thể tích của nước trong bình là  $V$  dâng lên theo thời gian  $t$ , bán kính của mặt nước là  $r$  và chiều cao của nước là  $h$ .

**Thực hiện giải pháp:** GV hướng dẫn HS áp dụng các phương pháp và công cụ toán học thích hợp để GQVĐ, giải bài toán đã thiết lập trên mô hình toán học

$V = \frac{1}{3}\pi r^2 h$  (thể tích của hình nón).

**Trình bày giải pháp và kết luận:** Thực hiện các bước giải bài toán trên mô hình đã thiết lập, phân tích và rút ra kết luận, cụ thể:



**Hình 3.6: Bình đựng nước hình nón**

Từ định lý của hai tam giác đồng dạng ta có:

$$\frac{r}{50} = \frac{h}{120} \quad \text{hoặc} \quad r = \frac{5}{12}h \quad \text{thay vào mô hình toán học trên ta được:}$$

$$V = \frac{1}{3}\pi \left(\frac{5}{12}h\right)^2 h = \frac{25\pi}{3 \times 144} h^3$$

Tính đạo hàm  $\frac{dv}{dt} = \frac{25\pi}{144} h^2 \frac{dh}{dt}$ . Mặt khác, theo giả thiết của bài toán ta có

$$\frac{dv}{dt} = 60\text{ cm}^3 / \text{s} \quad \text{và} \quad h = 80\text{ cm}. \quad \text{Từ đó, ta có:} \quad \frac{dh}{dt} = \frac{60\text{ cm}^3 / \text{s} \times 144}{25\pi \times 6400\text{ cm}^2} \approx 0.0172\text{ cm} / \text{s}$$

Vậy vận tốc độ chạy của nước tại thời điểm mà mực nước ở  $80\text{ cm}$  là khoảng  $0.0172\text{ cm} / \text{s}$ .

**Ví dụ 3.8:** Bạn Sonxay làm cho một công ty và cách tính lương để trả của công ty như sau: Trong mỗi quý bạn Sonxay sẽ được nhận thêm tiền lương. Bạn ấy cho biết, mức lương của bạn ấy là 3.200.000 kíp/quý khi chị bạn Sonxay làm việc đến quý thứ 7 và được 6.800.000 kíp /quý khi bạn Sonxay làm việc đến quý thứ 25. Mỗi quý tiền lương của bạn ấy tăng thêm không thay đổi. Hãy tìm tiền lương của bạn Sonxay trong quý đầu tiên và mỗi quý sau tiền lương của bạn ấy được tăng thêm bao nhiêu?

▪ Mục tiêu hoạt động: Tính tiền lương của một nhân viên trong quý đầu làm việc và số tiền lương tăng thêm trong mỗi quý sau của nhân viên. Qua bài toán này, GV có thể rèn luyện cho HS một số thành tố năng lực như: Thiết lập phương trình và hệ phương trình bậc nhất hai ẩn, năng lực lựa chọn kết nối kiến thức và năng lực tìm giải pháp phương trình và hệ phương trình bậc nhất hai ẩn.

▪ Tiến trình hoạt động: GV tổ chức cho HS giải bài toán theo giai đoạn quy trình tìm giải pháp giải quyết vấn đề trên mô hình đã thiết lập.

- *Tìm giải pháp:* Quan sát và thu thập số liệu và đơn giản hóa vấn đề, gọi lương quý đầu tiên của bạn Sonxay là  $a_1$  mỗi quý lương của bạn Sonxay tăng lên không thay đổi là  $d$ .

Áp dụng công thức:  $u_n = u_1 + (n-1)d$

|              | Tiền lương | Lương tăng lên |
|--------------|------------|----------------|
| Quý thứ nhất | $a_1$      | 0              |
| Quý thứ 2    | $a_1$      | $d$            |
| .....        | .....      | .....          |
| Quý thứ 7    | $a_1$      | $6d$           |
| .....        | .....      | .....          |
| Quý thứ 25   | $a_1$      | $24d$          |

Quý thứ 7 bạn Sonxay được nhận lương là  $a_1 + 6d = 3.200.000$  kíp

Quý thứ 25 bạn Sonxay được nhận lương là  $a_1 + 24d = 6.800.000$  kíp

Khi đó, bài toán thành hệ phương trình: 
$$\begin{cases} a_1 + 6d = 3.200.000 \\ a_1 + 24d = 6.800.000 \end{cases}$$

- *Thực hiện giải pháp:* Sử dụng các kiến thức toán học và cách thực hiện giải hệ phương trình, ta có:

$$\begin{cases} a_1 + 6d = 3.200.000 \\ a_1 + 24d = 6.800.000 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a_1 = 3.200.000 - 6d \\ a_1 = 6.800.000 - 24d \end{cases}$$

$$\begin{aligned}\Rightarrow 3.200.000 - 6d &= 6.800.000 - 24d \\ \Leftrightarrow 18d &= 3.600.000 \\ d &= 200.000\end{aligned}$$

Thay  $d = 200.000$  để tìm giá trị  $a_1$

Ta được:  $a_1 = 3.200.000 - 6d \Leftrightarrow a_1 = 3200.000 - 6.200.000 = 2.000.000$  kíp

- *Trình bày và kết luận:* Bài giải hệ phương trình trên, ta biết: quý đầu tiên bạn Sonxay được tiền lương là 2.000.000 kíp và mỗi quý lương của bạn Sonxay tăng thêm 200.000 kíp.

Quý thứ 7 bạn ấy được tiền lương là:  $2.000.000 + 6.200.000 = 3.200.000$  kíp.

Quý thứ 25 bạn ấy được tiền lương là:  $2.000.000 + 24.200.000 = 6.800.000$  kíp.

**Ví dụ 3.9:** Kỹ sư thiết kế một cái tháp 11 tầng, diện tích của mặt sàn tầng 2 bằng nửa diện tích của mặt đáy tháp và diện tích của mặt sàn mỗi tầng bằng nửa diện tích của mặt sàn mỗi tầng ngay bên dưới. Biết đế tháp có diện tích là  $12.288m^2$ . Nếu kỹ sư cần lát nền tháp bằng gạch hoa cỡ  $60cm \times 60cm$  thì cần bao nhiêu viên gạch hoa để lát nền tháp đó.

▪ **Mục tiêu hoạt động:** Tính tổng số lượng gạch hoa để lát nền tháp. Qua bài toán này, GV có thể rèn luyện cho HS một số thành tố năng lực như: Thiết lập dãy số của cấp số nhân, năng lực lựa chọn kết nối kiến thức và năng lực tìm giải pháp tính tổng n số hàng đầu tiên của cấp số nhân.

▪ **Tiến trình hoạt động:** GV tổ chức cho HS giải bài toán theo giai đoạn quy trình tìm giải pháp GQVĐ trên mô hình đã thiết lập.

- *Tìm giải pháp:* Quan sát và thu thập số liệu và đơn giản hóa vấn đề, chúng ta gọi đế tháp là, diện tích mỗi mặt sàn tầng trên ngay bên dưới được giảm đi không thay đổi là, tổng diện tích của đế tháp là.

|               | Diện tích | Đế tháp giảm đi |
|---------------|-----------|-----------------|
| Tầng thứ nhất | $u_1$     | 0               |
| Tầng thứ 2    | $u_2$     | $q$             |
| Tầng thứ 3    | $u_3$     | $q^2$           |
| .....         | .....     | .....           |
| Tầng thứ 11   | $u_{11}$  | $q^{10}$        |

Diện tích của đế tháp tầng 1 là  $u_1 = 12.288m^2$ , công bội  $q = \frac{1}{2}$

Diện tích của mặt sàn tầng 2 tháp là  $u_2 = 12.288 \times \left(\frac{1}{2}\right) = 6.144 m^2$

Diện tích của mặt sàn tầng 3 tháp là  $u_3 = 12.288 \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 = 3.072 m^2$

.....

Diện tích của mặt sàn tầng 11 tháp là  $u_{11} = 12.288 \times \left(\frac{1}{2}\right)^{10} = 12 m^2$

- *Thực hiện giải pháp:* Sử dụng các kiến thức toán học và cách tính tổng n số hạng đầu tiên của cấp số nhân theo:

$$\text{Công thức : } S_n = u_1 + u_2 + \dots + u_n \text{ hoặc } S_n = \frac{u_1(1 - q^n)}{1 - q}$$

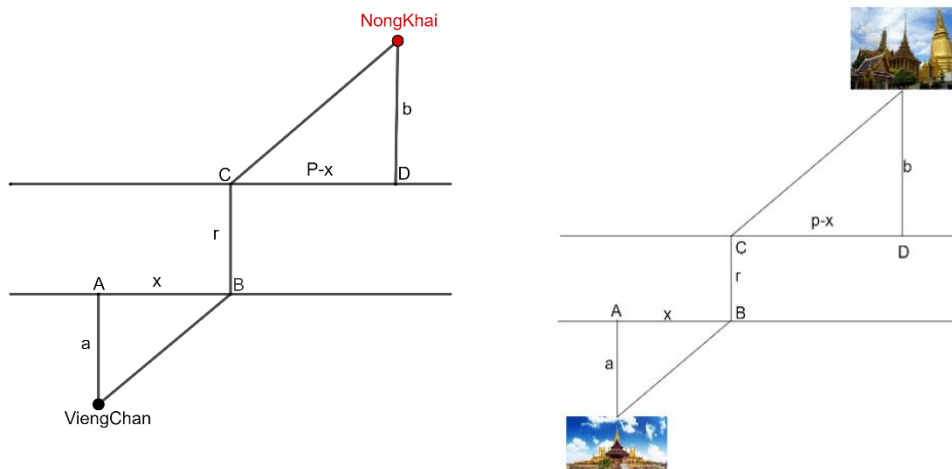
Ta được tổng diện tích mặt sàn 11 tầng là:

$$S_{11} = \frac{u_1(1 - q^{11})}{1 - q} = \frac{12.288 \times \left(1 - \left(\frac{1}{2}\right)^{11}\right)}{1 - \frac{1}{2}} = 24.564 m^2$$

- *Trình bày và kết luận:* Bài giải tính tổng số gạch hoa cỡ  $60cm \times 60cm$  để lát nền của đế tháp 11 tầng là  $245.640.000(cm^2) : 3600(cm^2) \approx 68.233$  gạch

Vậy, số lượng gạch hoa dùng để lát nền tháp đó là xấp xỉ 68233 viên gạch.

**Ví dụ 3.10:** Đường Lào – Thái Lan được xây dựng giữa thủ đô Viêng Chăn và thành phố NongKhai Thái Lan. Hai thành phố này bị ngăn cách bởi sông Mê Kông có chiều rộng  $r$ . Người ta đã xây dựng một cây cầu bắc qua sông Mê Kông. Biết rằng thủ đô Viêng Chăn cách con sông Mê Kông là bằng  $a$ . Thành phố NongKhai Thái Lan cách con sông Mê Kông một khoảng bằng  $b$  ( $a \leq b$ ) (Hình 3.7). Các em hãy xác định vị trí xây cầu để tổng khoảng cách giữa hai thành phố là nhỏ nhất?



**Hình 3.7: Điểm xây cầu giữa NongKhai và Viêng Chăn**

▪ Mục tiêu hoạt động: Xác định vị trí xây cầu để tổng khoảng cách đường đi giữa hai thành phố là nhỏ nhất. Qua bài toán này, GV có thể rèn luyện cho HS một số thành tố năng lực như: tìm các điểm để khoảng cách hai điểm là nhỏ nhất, năng lực lựa chọn kết nối kiến thức và năng lực tìm giá trị nhỏ nhất.

▪ Tiến trình hoạt động: GV tổ chức cho HS giải bài toán theo giai đoạn quy trình tìm giải pháp giải quyết vấn đề trên mô hình đã thiết lập.

- *Tìm giải pháp*: Quan sát thu thập số liệu và đơn giản hóa vấn đề, chúng ta có khoảng cách từ A của thủ đô Viên Chăn đến điểm cuối của cầu là a, có khoảng cách từ D của thành phố NongKhai đến điểm cuối của cầu là b, khoảng cách giữa hai bên sông Mê Kông là r.

Gọi  $AB = x$  khi đó  $CD = p - x, (0 \leq x \leq p)$

Khoảng cách giữa thủ đô Viên Chăn và thành phố NongKhai là

$$f(x) = \sqrt{x^2 + a^2} + r + \sqrt{b^2 + (p - x)^2}$$

- *Thực hiện giải pháp*: Sử dụng các kiến thức toán học và cách tính giá trị nhỏ nhất theo quy tắc theo:

$$f'(x) = \frac{x}{\sqrt{x^2 + a^2}} + \frac{p - x}{\sqrt{b^2 + (p - x)^2}}$$

$$f'(x) = 0 \Rightarrow x\sqrt{b^2 + (p - x)^2} = (p - x)\sqrt{x^2 + a^2}$$

$$\Leftrightarrow (a^2 - b^2)x^2 - 2a^2px + a^2p^2 = 0$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x = \frac{ap}{a+b} \in (0; p) \\ x = \frac{ap}{a-b} \notin (0; p) \end{cases}$$

Ta có bảng biến thiên:

| $x$     | 0                                                                                    | $\frac{ap}{a+b}$ | p |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---|
| $f'(x)$ | +                                                                                    | 0                | - |
| $f(x)$  |  |                  |   |

Từ bảng trên ta thấy  $f\left(\frac{ap}{a+b}\right) > f(0)$  và  $f\left(\frac{ap}{a+b}\right) > f(p)$ , do đó ta chỉ việc so sánh  $f(0)$  và  $f(p)$  để suy ra giá trị nhỏ nhất của  $f(x)$ .

- *Trình bày và kết luận*: kỹ sư đã xác định vị trí xây cầu khoảng cách giữa hai thành phố nhỏ nhất là ở điểm  $x = 0$

Ta có  $f(0) = a + r + \sqrt{b^2 + p^2} > 0$  và  $f(p) = b + r + \sqrt{a^2 + p^2} > 0$ . Nhận thấy  $f(0) < f(p)$ . Do đó  $\min f(x) = f(0)$ . Vậy, điểm  $x = 0$  là kỹ sư đã xác định vị trí xây cầu để khoảng cách giữa 2 thành phố nhỏ nhất.

#### ***Bước 4: Rèn luyện kỹ năng đánh giá và nghiên cứu sâu giải pháp***

• Cách thức thực hiện: Phát triển năng lực GQVĐTT cho HS được thực hiện cụ thể thông qua các hoạt động GQVĐTT. Việc rèn luyện năng lực đánh giá và nghiên cứu sâu giải pháp, tác giả luận án đề xuất quy trình thực hiện như sau:

##### ***▪ Tổ chức cho HS thảo luận nhóm đánh giá và nghiên cứu sâu giải pháp:***

Hoạt động 1: Thiết kế tình huống thực tiễn;

Hoạt động 2: Giải quyết tình huống thực tiễn;

Hoạt động 3: Tổ chức cho HS thảo luận về giải pháp thực hiện trong tình huống xác định được khó khăn, chướng ngại gặp phải và cách tháo gỡ;

Hoạt động 4: Tổ chức cho HS thảo luận về cách thức tháo gỡ khó khăn, chướng ngại và cải tiến giải pháp;

Hoạt động 5: Tổng hợp cách GQVĐ đã sử dụng.

**Ví dụ 3.11:** Hoạt động 1: Một cầu thang bằng gạch có tổng cộng 30 bậc. Bậc dưới cùng cần 100 viên gạch, mỗi bậc tiếp theo cần ít hơn hai viên gạch so với bậc ngay trước nó. Hãy tính cần bao nhiêu viên gạch để xây cầu thang đó?

Hoạt động 2: Giải quyết tình huống thực tiễn

Ta có:  $u_1 = 100$ ,  $d = u_{n+1} - u_n = 98 - 100 = -2$ , Tính  $S_{30} = ?$

Theo công thức tính tổng  $n$  số của cấp số cộng:

$$\text{Ta có: } S_n = \frac{n}{2} [2u_1 + (n-1)d] \Leftrightarrow S_{30} = \frac{30}{2} [2 \cdot 100 + (30-1)(-2)] = 2130$$

Hoạt động 3: Tổ chức cho HS thảo luận về giải pháp thực hiện trong tình huống xác định được khó khăn, chướng ngại gặp phải và cách tháo gỡ.

- Nhóm em có đồng ý với giải pháp trên không? thảo luận về lý do đưa ra giải pháp trên?

Hoạt động 4: Có thể tìm “ $u_{30}$ ” trước được hay không? nếu được làm như nào?

Nhóm em hãy thảo luận về vấn đề này và cải tiến giải pháp?

Hoạt động 5: Nhóm em hãy thảo luận về công thức định nghĩa của cấp số cộng?

*Dự kiến vấn đề thảo luận và kết quả đạt được từ hoạt động 3, 4, 5:*

*Hoạt động 3:* Hướng dẫn HS dự đoán cách tìm ra giải pháp:

- Đồng ý với giải pháp.
- Nhận được dạng toán tính “ $u_{30}$ ” của cấp số cộng.
- Hiểu được để tính được tổng  $n$  số của cấp số cộng ta có thể dùng “ $u_{30}$ ”
- Để tính “ $u_{30}$ ”, ta phải tìm theo công thức:  $u_n = u_1 + (n-1)d$ ,

*Hoạt động 4:* Hướng dẫn HS sử dụng công thức tính “ $u_{30}$ ” trước

- Tính “ $u_{30}$ ”, ta phải tìm theo công thức:  $u_n = u_1 + (n-1)d$ , Ta có được  $u_{30} = 42$

- Nghiên cứu sâu giải pháp:

$$S_n = \frac{n(u_1 + u_n)}{2} \Leftrightarrow S_{30} = \frac{30(100 + 42)}{2} = 2130$$

- Ta có được  $u_{30} = 100 + (30-1)(-2) = 42$

*Hoạt động 5:* Hướng dẫn HS so sánh giữa hai công thức

$$S_n = \frac{n}{2} [2u_1 + (n-1)d] \text{ và } S_n = \frac{n(u_1 + u_n)}{2}$$

- Sử dụng công thức nào nhanh và có kết quả chính xác.

GV hướng dẫn HS nghiên cứu giải pháp GQVĐTT, tìm hiểu những hạn chế, khó khăn trong thực hiện giải pháp. Từ đó suy nghĩ sử dụng cách đánh giá giải pháp và nghiên cứu sâu giải pháp.

▪ *Rèn luyện HS tự đánh giá năng lực GQVĐTT*

Để hình thành và tổ chức cho HS tự đánh giá năng lực GQVĐ toán học trong dạy học một số yếu tố của giải tích là thực hiện theo các hoạt động như sau:

*Hoạt động 1: GV xác định các tiêu chí và thang đánh giá tương ứng với các mức độ thành tố năng lực GQVĐTT của HS.*

*Hoạt động 2: GV thiết kế bảng phiếu đánh giá và xác định phiếu kiểm tra đánh giá dựa trên thang đánh giá mức độ đạt được của thành tố năng lực tương ứng như bảng sau:*

| <b>BẢNG KIỂM TỰ ĐÁNH GIÁ NĂNG LỰC GQVĐTT CỦA HS TRONG DẠY HỌC MỘT SỐ YẾU TỐ CỦA GIẢI TÍCH</b>                                                                                                                                                           |                                                 |                                 |          |          |          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------|----------|----------|----------|
| Họ và tên HS: .....                                                                                                                                                                                                                                     |                                                 |                                 |          |          |          |
| Lớp: .....                                                                                                                                                                                                                                              |                                                 |                                 |          |          |          |
| Tiết: ..... , Ngày: ..... , Phân môn: Giải tích 12.                                                                                                                                                                                                     |                                                 |                                 |          |          |          |
| Hình thức hoạt động GQVĐTT: - Bài tập tại lớp: - Vấn đáp:                                                                                                                                                                                               |                                                 |                                 |          |          |          |
| - Làm việc theo nhóm: - Hoạt động khác: .....                                                                                                                                                                                                           |                                                 |                                 |          |          |          |
| Tự đánh giá: (HS tự khoanh vào mức độ năng lực đạt được)                                                                                                                                                                                                |                                                 |                                 |          |          |          |
| TT                                                                                                                                                                                                                                                      | Năng lực thành tố                               | Mức độ năng lực GQVĐTT đạt được |          |          |          |
|                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                 | Mức độ 1                        | Mức độ 2 | Mức độ 3 | Mức độ 4 |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                       | Nêu ra và đặt được câu hỏi liên quan đến vấn đề |                                 |          |          |          |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                       | Phân tích tình huống, phát hiện vấn đề          |                                 |          |          |          |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                       | Xác định được vấn đề cần giải quyết             |                                 |          |          |          |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                       | Chuyển từ vấn đề thực tiễn sang vấn đề toán học |                                 |          |          |          |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                       | Lập được mô hình toán học                       |                                 |          |          |          |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                       | Đề xuất cách giải pháp                          |                                 |          |          |          |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                       | Viết, trình bày thực hiện giải pháp             |                                 |          |          |          |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                       | Tự đánh giá kết quả, rút ra kết luận            |                                 |          |          |          |
| 9                                                                                                                                                                                                                                                       | Nghiên cứu sâu giải pháp                        |                                 |          |          |          |
| Mức độ thang đo đánh giá năng lực GQVĐTT: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mức độ 4: Từ 8 đến 10 điểm</li> <li>- Mức độ 3: Từ 6,0 đến dưới 8,0 điểm</li> <li>- Mức độ 2: Từ 4,0 đến dưới 6,0 điểm</li> <li>- Mức độ 1: Dưới 4,0 điểm</li> </ul> |                                                 |                                 |          |          |          |

*Hoạt động 3: HS tự đánh giá năng lực GQVĐTT và điều chỉnh việc học tập của mình. Khi HS tự đánh giá, HS sẽ thấy được những nỗ lực, tiến bộ, kết quả học tập đạt*

được cũng như những yếu điểm trong một giai đoạn học tập của bản thân mình. Từ đó, HS biết phát huy cả ưu điểm và tìm cách khắc phục những hạn chế.

**Ví dụ 3.12:** Sau khi học định nghĩa trả góp (ứng dụng của dãy số), GV cho HS giải quyết bài toán sau tại lớp và yêu cầu các em tự đánh giá năng lực GQVĐTT (ghi vào bảng kiểm).

Bài toán: Tìm khoản thanh toán hằng tháng để trả khoản vay 100 triệu kíp ở mức lãi suất 9% mỗi năm, trong 2 năm và 3 năm? Tổng số tiền phải trả cho mỗi khoản vay này là bao nhiêu?

- GV đã chọn ngẫu nhiên HS nộp bài làm và bản kiểm tra tự đánh giá:

- Bài giải của HS:

1) Nêu ra và đặt được câu hỏi liên quan đến vấn đề

- Bài toán này liên quan đến vấn đề: Tổng số tiền phải trả cho mỗi khoản vay trong thời gian 2 năm và 3 năm là bao nhiêu?

2) Phân tích tình huống, phát hiện vấn đề

- Phân tích tình huống thực tiễn: khoản vay 100 triệu kíp, lãi suất 9% mỗi năm, thời gian trả lại 2 năm và 3 năm.

3) Xác định được vấn đề cần giải quyết

Xác định vấn đề cần giải quyết: Trong 2 năm thì phải trả bao nhiêu? Và trong 3 năm thì được trả bao nhiêu?

4) Chuyển từ vấn đề thực tiễn sang vấn đề toán học

- Chuyển từ vấn đề thực tiễn sang vấn đề toán học: khoản tiền vay là V, lãi suất mỗi năm là  $i$ , thời gian vay là  $n$ , khoản tiền phải trả cả vốn lẫn lãi là P

5) Lập được mô hình toán học

-  $V = 100$ ;  $i = \frac{9\%}{12} = 0,75\% = 0.0075$ ;  $n = 24$  và  $n = 36$

- Nếu  $n = 24 \Rightarrow P = ?$

- Nếu  $n = 36 \Rightarrow P = ?$

6) Đề xuất cách giải pháp

- Áp dụng công thức:  $P = V \cdot \frac{i}{1 - (1 - i)^{-n}}$

7) Viết, trình bày thực hiện giải pháp

-  $n = 24$

$$\text{Ta có: } P = V \cdot \frac{i}{1 - (1-i)^{-n}} = 100 \cdot \frac{0,0075}{1 - (1+0,0075)^{-24}} \approx 4,569 \text{ (triệu kíp) mỗi tháng}$$

$$- n = 36$$

$$\text{Ta có: } P = V \cdot \frac{i}{1 - (1-i)^{-n}} = 100 \cdot \frac{0,0075}{1 - (1+0,0075)^{-36}} \approx 3,180 \text{ (triệu kíp) mỗi tháng}$$

8) Tự đánh giá kết quả, rút ra kết luận:

- Tổng số tiền phải trả nợ cả vốn lẫn lãi trong 2 năm là  $4,569.24 = 109,656$

(triệu kíp)

- Tổng số tiền phải trả nợ cả vốn lẫn lãi trong 3 năm là  $3,180.36 = 114,480$  (triệu kíp)

9) Nghiên cứu sâu giải pháp

**BẢNG KIỂM TỰ ĐÁNH GIÁ NĂNG LỰC GQVĐ CỦA HỌC SINH TRONG  
DẠY HỌC MỘT SỐ YẾU TỐ CỦA GIẢI TÍCH**

Họ và tên HS: .....

Lớp: .....

.....

Tiết: ....., Ngày: ....., Phân môn: Giải tích 12.

Hình thức hoạt động GQVĐ: - Bài tập tại lớp: - Vấn đáp:

- Làm việc theo nhóm: - Hoạt động khác: .....

Tự đánh giá: (HS tự khoanh vào mức độ năng lực đạt được)

| TT | Năng lực thành tố                               | Mức độ năng lực GQVĐ đạt được |     |     |            |
|----|-------------------------------------------------|-------------------------------|-----|-----|------------|
|    |                                                 | Hạn chế                       | Khá | Tốt | Thành thạo |
| 1  | Nêu ra và đặt được câu hỏi liên quan đến vấn đề |                               |     | ✓   |            |
| 2  | Phân tích tình huống, phát hiện vấn đề          |                               |     | ✓   |            |
| 3  | Xác định được vấn đề cần giải quyết             |                               | ✓   |     |            |
| 4  | Chuyển từ vấn đề thực tiễn sang vấn đề toán học |                               |     | ✓   |            |
| 5  | Lập được mô hình toán học                       |                               | ✓   |     |            |
| 6  | Đề xuất cách giải pháp                          |                               |     | ✓   |            |
| 7  | Viết, trình bày thực hiện giải pháp             |                               |     | ✓   |            |
| 8  | Tự đánh giá kết quả, rút ra kết luận            |                               | ✓   |     |            |
| 9  | Nghiên cứu sâu giải pháp                        | ✓                             |     |     |            |

**Mức độ thang đo đánh giá năng lực GQVĐTT**

- |                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hạn chế: dưới 40% số điểm)</li> <li>- khá: Từ 40% đến dưới 60% số điểm,</li> <li>- Tốt: Từ 60% đến dưới 80% số điểm,</li> <li>- Thành thạo: Từ 80% đến 100% số điểm,</li> </ul> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### **3.2.2. Biện pháp 2: Xây dựng bài toán có tình huống thực tiễn và tổ chức dạy học theo dự án**

#### **a) Mục đích của biện pháp**

Mục đích của biện pháp là hỗ trợ GV môn Toán biết cách thiết kế và sử dụng các tình huống thực tiễn trong dạy học, trên cơ sở xây dựng nguồn tài liệu ứng dụng Toán học vào cuộc sống thông qua hệ thống bài toán thực tiễn và các học liệu bổ sung phù hợp. Biện pháp này nhằm khắc phục hạn chế về số lượng và mức độ đa dạng của các tình huống thực tiễn trong sách giáo khoa Toán của Lào, từ đó cung cấp cho giáo viên nguồn học liệu phong phú hơn để lựa chọn, điều chỉnh và tổ chức hoạt động dạy học.

Đồng thời, biện pháp hướng tới việc tạo điều kiện thuận lợi để GV triển khai dạy học theo định hướng phát triển năng lực GQVĐTT cho HS một cách hiệu quả. Thông qua việc tổ chức cho HS tiếp cận các tình huống thực tiễn và tham gia dạy học theo dự án dưới sự hướng dẫn của GV, HS có cơ hội vận dụng kiến thức toán học vào thực tiễn, từng bước thực hiện các hoạt động phát hiện, phân tích và GQVĐ, qua đó hình thành và phát triển năng lực GQVĐTT.

#### **b) Cách thức thực hiện biện pháp**

##### **\* Bước 1: Xây dựng bài toán thực tiễn**

- *Xây dựng bài toán thực tiễn từ một mô hình toán học (toán học thuần túy)*

Để thiết kế được bài toán có tình huống thực tiễn từ một bài toán “Toán học thuần túy” đã có với một mô hình được xác định, trước hết GV cần xác định được các tình huống thực tiễn “tương thích” (theo nghĩa là cùng mô hình toán học). Quá trình này cũng cần đến sự chuyển đổi ngôn ngữ, từ ngôn ngữ toán học sang ngôn ngữ tự nhiên trong cuộc sống. Người xây dựng có thể thực hiện các tương tự hóa, khái quát hóa để thay đổi mô hình toán học của bài toán, từ đó có thêm các bài toán có tình huống thực tiễn tương ứng.

Quá trình này GV và HS có thể thực hiện sử dụng được. Tuy nhiên, đối với từng đối tượng thì yêu cầu thực hiện từng bước có sự khác nhau. Đối với GV khi thực hiện khai thác các bài toán này, đòi hỏi GV phải thể hiện được mối liên hệ tác động qua lại giữa bối cảnh có vấn đề toán học trong thực tiễn và các bài toán thuần túy. Ngoài ra, GV còn phải tìm hiểu các môn học khác, cũng như những kiến thức thực tế của

cuộc sống. Có như vậy, thì nội dung bài toán thực tiễn được mô hình hóa sẽ mang tính khoa học cao và những nội dung cần chuyển tải cho HS nhận thức mới thật sự có ý nghĩa.

Để thực hiện khai thác các bài toán có tình huống thực tiễn xuất phát từ một mô hình toán học (toán học thuần túy) nêu trên có thể thực hiện theo trình tự các hoạt động như sau:

**Hoạt động 1:** Xác định yêu cầu cần đạt của chủ đề hoặc bài học.

Ứng với mỗi chủ đề, GV xem xét yêu cầu cần đạt của chủ đề đó, trong các yêu cầu cần đạt, trích xuất yêu cầu cần đạt liên quan đến thực tiễn.

**Hoạt động 2:** Tìm bài toán thuần túy có thể liên quan đến thực tiễn để chọn mô hình toán học

Dựa trên mục tiêu, yêu cầu cần đạt của bài dạy, GV chọn lọc các mô hình toán học hay những bài toán thuần túy có thể liên quan đến tình huống thực tiễn. Nội dung thực tiễn được chọn tất nhiên là phải phù hợp, tức là bên cạnh làm sáng tỏ yêu cầu cần đạt đã được đặt ra ở mục tiêu còn phải phù hợp với lứa tuổi, vùng miền.

**Hoạt động 3:** Xác định điều kiện trong bối cảnh, tình huống thực tế phù hợp với mô hình, bài toán đã chọn

Từ các bài toán thuần túy đã được xác định phù hợp với mục tiêu chủ đề dạy, GV thay đổi số liệu cho phù hợp với tình huống thực tế. Chọn bối cảnh thực phù hợp với số liệu có trong bài toán thuần túy và còn cần phải có ý nghĩa.

**Hoạt động 4:** Phát biểu bài toán thực tiễn.

Bài toán thực tiễn được xây dựng trên nền tảng sẵn có của bài toán thuần túy đòi hỏi mang tính khoa học: từ nội dung, sắp xếp, câu chữ rõ ràng và số liệu cụ thể. Bài toán mới được phát biểu rõ ràng tránh sự hiểu nhầm của HS.

GV cần hướng dẫn HS vận dụng các bài toán trong bối cảnh thực vừa được xây dựng, cần theo dõi tính khoa học của bài toán. Nhận xét các em có khả năng làm được hay không và làm được bao nhiêu phần trăm, để từ đó có hướng điều chỉnh cho phù hợp hơn.

▪ *Xây dựng bài toán thực tiễn từ bài toán thực tiễn có sẵn*

Để thiết kế được bài toán có tình huống thực tiễn từ một bài toán đã có. Quá trình này cũng cần đến sự chuyển đổi ngôn ngữ, từ ngôn ngữ toán học sang ngôn ngữ tự nhiên trong đời sống. Người xây dựng có thể thực hiện các thao tác tương tự hoá, khái quát hoá để thay đổi cấu trúc toán học của bài toán, từ đó có thêm các bài toán có tình huống thực tiễn tương ứng.

Quá trình này GV và HS có thể thực hiện sử dụng được. Tuy nhiên, đối với từng đối tượng thì yêu cầu thực hiện từng bước có sự khác nhau. Đối với GV khi thực hiện chỉ cần xác định được cấu trúc toán học để từ đó tìm kiếm các bài toán có tình huống thực tiễn có cấu trúc toán học tương ứng.

Để thực hiện khai thác các bài toán có tình huống thực tiễn xuất phát từ các bài toán có sẵn nêu trên có thể thực hiện theo các hoạt động cụ thể như sau:

*Hoạt động 1: Giải và phân tích kỹ các số liệu trong tình huống của bài toán thực tiễn có sẵn*

Với mỗi chủ đề, GV xem xét yêu cầu cần đạt của chủ đề, bài học đó để làm căn cứ lựa chọn thiết kế và thay đổi một số yếu tố thực tiễn cho phù hợp. Việc xác định mục tiêu của chủ đề, bài học là bước đầu tiên của quá trình xây dựng, có tác dụng định hướng quá trình xây dựng bài toán thực tiễn của GV. Chính vì vậy, GV cần xác định đúng kiến thức, kỹ năng cần đạt của HS sau khi học bài này.

Bài toán thực tiễn mới dựa trên bài toán thực tiễn sẵn có còn giúp HS tiếp thu, sử dụng tính tương tự trong toán học để giải quyết các vấn đề giống nhau trên các tình huống thực tiễn khác nhau.

*Hoạt động 2: Tìm hiểu các bài toán thực tiễn đáp ứng yêu cầu cần đạt của chủ đề, bài dạy từ các nguồn tài nguyên như sách giáo khoa, sách bài tập, sách tham khảo, các đề kiểm tra và trên các mạng Internet. ..*

Việc lựa chọn các bài toán thực tiễn có nội dung phù hợp với mục tiêu bài dạy là rất quan trọng đòi hỏi GV phải chọn lọc một cách tinh tế. Những chi tiết, số liệu, yếu tố trong bài toán thực tiễn được chọn có thể thay đổi để HS vận dụng hay không? Sau khi thay đổi một số yếu tố đó thì nội dung còn phù hợp với mục tiêu bài dạy hay không?

Khi tìm hiểu bài toán đáp ứng mục tiêu bài dạy. GV cần quan tâm đến bối cảnh thực trong thực tiễn có phù hợp với nhận thức, đặc điểm tâm sinh lý, cũng như văn hóa vùng miền của HS. Mặt khác, để có hiệu quả tốt, đòi hỏi phải tạo sự quan tâm, hứng thú của người học và cốt lõi là giáo dục được giá trị sống cho HS thông qua học toán.

*Hoạt động 3: Xác định điều kiện của các đại lượng và điều chỉnh các yếu tố để phù hợp với tình huống thực tiễn.*

Trong việc xác định điều kiện các đại lượng cần chú ý đến điều kiện của biến trong cấu trúc toán học và các điều kiện cụ thể trong thực tiễn, các yếu tố cần thông qua các dữ kiện, kết nối trong các quan hệ mang tính chất.

GV cũng cần xem xét sự thay đổi đó có phù hợp với khả năng của HS hay không. Tùy theo khả năng nhận thức của các em mà điều chỉnh theo từng mức độ, nhằm giúp các em có thể vận dụng tình huống tương tự để giải quyết bài toán trong tình huống cụ thể.

*Hoạt động 4: Phát biểu bài toán thực tiễn mới.*

Bài toán thực tiễn mới được xây dựng trên tình huống thực tiễn có sẵn có đòi hỏi mang tính khoa học: từ nội dung, sắp xếp, câu chữ rõ ràng và số liệu cụ thể. Bài toán mới được phát biểu rõ ràng tránh sự hiểu nhầm của HS.

*Hoạt động 5: Thử nghiệm, đánh giá, điều chỉnh và đưa vào sử dụng*

Việc xây dựng bài toán mới không được chủ quan với các số liệu mà cần được kiểm tra một cách cẩn thận và điều chỉnh lại nếu cần thiết. Bài toán cần được thử nghiệm trên HS và sự góp ý kiến của đồng nghiệp.

Dựa trên hướng dẫn trên, tác giả luận án xây dựng một số bài toán có tình huống thực tiễn qua một số chủ đề cụ thể sau:

**Chủ đề: Dãy số (xây dựng bài toán có nội dung thực tiễn)**

*Hoạt động 1: Xác định yêu cầu cần đạt của chủ đề, bài dạy*

Yêu cầu cần đạt liên quan đến thực tiễn của chủ đề này như sau: Giải quyết được một số vấn đề thực tiễn, vận dụng kiến thức về dãy số để giải quyết một số tình huống thực tiễn.

$$u_n = u_1 + (n-1)d$$

*Hoạt động 2: Chọn mô hình toán học, bài toán thuần túy có thể gắn với nội dung thực tiễn*

Chẳng hạn. Có thể xem là số hạng tổng quát của dãy số.

Bài toán: Cho cấp số cộng. Hãy viết công thức tổng quát của dãy số và tìm số hạng của dãy số đó có bao nhiêu số hạng?

*Hoạt động 3: Xác định điều kiện trong bối cảnh, tình huống thực tế phù hợp với mô hình, toán học đã chọn*

Chẳng hạn, xem là số hạng tổng quát của dãy số. Đối với bài toán thuần túy là viết dãy số tạo thành cấp số cộng thì việc chọn bối cảnh thực tế tùy thuộc vào. Chẳng hạn với dãy số trên ta thấy công thức số hạng tổng quát là  $u_n = u_1 + (n-1)d, (n \geq 2)$

*Hoạt động 4: Phát biểu bài toán thực tiễn.*

**Ví dụ 3.17:** Chị Souk mua máy giặt quần áo có giá ban đầu là 1.700.000 kíp, biết rằng sau khi dùng máy mỗi năm giá trị của nó giảm đi 150.000 kíp.

- Hãy viết công thức tính giá trị của máy này sau khi dùng trong  $n$  năm.
- Nếu giá máy đó được giảm xuống đến 200.000 kíp thì chị Souk được dùng máy bao nhiêu năm?

**Ví dụ 3.18:** Em Tavan đang tăng cường luyện tập bơi hằng ngày để chuẩn bị tham gia cuộc thi bơi lội học sinh trung học phổ thông, ngày đầu tiên em Tavan bắt đầu bơi được 100 mét, sau đó thêm được 20 mét mỗi ngày sau theo quy luật.

- Tìm sáu số hạng đầu tiên của dãy số.
- Tìm công thức tổng quát của dãy số.
- Em Tavan đạt được mục tiêu 600 mét trong ngày thứ bao nhiêu?

**Ví dụ 3.19:** Nhân dịp kỷ niệm thành lập 40 năm Tỉnh XêKong, vận động viên Lattanaphon THAMMAVONG đã tham gia biểu diễn nhảy dù chào mừng. Khi bạn ấy bắt đầu nhảy dù ra khỏi máy bay, tính quãng đường bạn ấy rơi tự do (đơn vị: feet) trong mỗi giây liên tiếp theo thứ tự khi bung dù lần lượt là: 16; 48; 80; 112; 144; ... (các thời điểm này tạo thành cấp số cộng).

- Tính công sai của cấp số cộng trên.
- Tính tổng chiều dài quãng đường rơi tự do của bạn ấy trong 10 giây đầu tiên.



**Hình 3.8: Biểu diễn nhảy dù**

**Chủ đề: Nguyên hàm - tích phân (xây dựng bài toán từ bài toán thực tiễn có sẵn mô hình toán học)**

*Hoạt động 1: Xác định yêu cầu cần đạt của chủ đề Nguyên hàm – Tích phân*

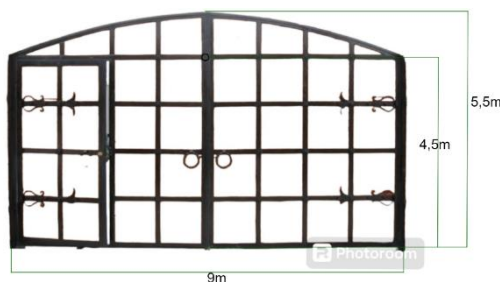
Mục tiêu của chủ đề được quy định trong chương trình môn Toán của Lào: Giải quyết được một số vấn đề thực tiễn gắn với việc tính diện tích của hình parabol và hình chữ nhật (ví dụ: tính diện tích của một đồ vật có hình dạng parabol).

Hoạt động 2: Tìm hiểu các bài toán thực tiễn đáp ứng yêu cầu cần đạt của chủ đề, bài dạy từ các nguồn tài nguyên như sách giáo khoa, sách bài tập, sách tham khảo, các đề kiểm tra và trên các mạng Internet. ..

Tìm kiếm các bài toán thực tiễn đáp ứng yêu cầu cần đạt từ các nguồn tài nguyên, chẳng hạn bài toán sau: Bạn Kat muốn làm cánh cửa thép có hình dạng và kích thước giống như Hình 3.9, biết rằng giá cửa là 500.000 kíp/1m<sup>2</sup> đường cong phía trên có dạng một parabol.

a) Tính diện tích của cánh cửa thép, công thức tính diện tích hình phẳng giới hạn bởi 4 đường  $y = f(x)$ ,  $x = a$ ,  $x = b$ ,  $y = 0$  là  $S = \int_a^b |f(x)| dx$ .

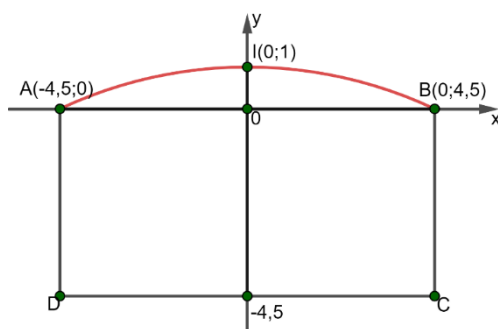
b) Hỏi bạn Kat phải trả bao nhiêu tiền để làm cánh cửa trên?



**Hình 3.9: Hình dạng cánh cửa**

Hướng dẫn: Mô hình hóa bằng cách chọn hệ trục tọa độ  $Oxy$  sao cho hai điểm A, B nằm trên  $Ox$  như Hình 3.10, ta được hình thang ABCD vuông tại C và D, cung AB. Khi đó, diện tích của cánh cửa sẽ bằng diện tích hình chữ nhật ABCD cộng với diện tích miền cong AIB, tức là:

$$S_{AIBCD} = S_{ABCD} + S_{AIB}.$$



**Hình 3.10: Mô hình hóa bằng cách chọn hệ trục tọa độ  $Oxy$**

a) Viết phương trình parabol  $y = ax^2 + bx + c$  biểu thị cho đường cong AIB.

Vì parabol có đỉnh  $I = (0;1)$  cắt trục hoành tại 2 điểm  $A = (-4,5;0)$   $B = (4,5;0)$  nên ta có hệ phương trình:

$$\begin{cases} a(0)^2 + b(0) + c = 1 \\ a(-4,5)^2 + b(-4,5) + c = 0 \\ a(4,5)^2 + b(4,5) + c = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} c = 1 \\ b = 0 \\ a = -\frac{1}{20,25} \end{cases} \Rightarrow y = f(x) = -\frac{1}{25}x^2 + 1$$

Diện tích hình phẳng giới hạn bởi 4 đường  $y = -\frac{1}{25}x^2 + 1$ ;  $x = -4,5$ ,  $x = 4,5$ ,  $y = 0$

Áp dụng công thức:  $S = \int_a^b |f(x)| dx$ , ta có:

$$S_{AIB} = \int_{-4,5}^{4,5} \left| -\frac{1}{20,25}x^2 + 1 \right| dx = \int_{-4,5}^{4,5} \left( -\frac{1}{20,25}x^2 + 1 \right) dx = 6m^2$$

- Tính  $S_{ABCD} = ?$   $S_{AIBCD} = ?$  từ đó sẽ tính được giá tiền thép

$$- S_{ABCD} = 9m \times 4,5m = 40,5m^2$$

$$- \text{Diện tích của cánh cửa là: } S_{AIBCD} = 40,5m^2 + 6m^2 = 46,5m^2$$

Số tiền phải trả tiền rào là  $46,5 \times 500000 = 23.250.000$  kíp.

*Hoạt động 3: Xác định điều kiện của các đại lượng và điều chỉnh các yếu tố để phù hợp với tình huống thực tiễn.*

Xác định các điểm biểu thị cho đường cong AIB, hình phẳng bởi đồ thị hàm số  $y = f(x)$  và hai đường thẳng  $x = a$ ,  $x = b$  với trục  $Ox$ . Điều kiện này là tìm được diện tích của (Hình 3.10)

*Hoạt động 4: Phát biểu bài toán thực tiễn mới*

Bài toán mới: Cổng vào Tháp Luồng ở thủ đô Viêng Chăn có vòm bên trên là hình parabol, khoảng cách giữa hai chân cổng là 3m, điểm cao nhất của cổng so với mặt đất là 4,5m và vòm của cổng cao là 0,5m. Người ta muốn sửa lại cổng vào Tháp đó, biết rằng giá sửa chữa là  $2.300.000 \text{ kíp} / 1 \text{ m}^2$ . Hỏi ban tổ chức phải trả bao nhiêu tiền để sửa chữa cổng đó?



**Hình 3.11: Tháp Luồng Viêng Chăn**

**\* Bước 2: Tổ chức dạy học theo dự án**

Trên cơ sở các bài toán có tình huống thực tiễn được phát triển ở bước 1, tác giả luận án vận dụng tổ chức dạy học theo dự án với các bài toán có tình huống thực tiễn đã xây dựng. Tổ chức dạy học theo các dự án này giúp HS biết GQVĐ trong thực tiễn với các bài toán có tình huống thực tiễn cụ thể, qua đó phát triển các thành tố của năng lực GQVĐTT. Ngoài ra, dạy học theo dự án là một PPDH giúp GV có nhiều cơ hội để gắn toán học với thực tiễn. Tác giả minh họa thông qua một số dự án cụ thể sau:

**Dự án 1 (chủ đề Dãy số): “Vận dụng kiến thức về cấp số cộng, cấp số nhân trong giải quyết các vấn đề thực tiễn”**

**1) Mục tiêu dự án**

- củng cố bổ sung và nâng cao kiến thức cho HS về cấp số cộng, cấp số nhân.
- Rèn luyện kỹ năng gắn lý thuyết với thực hành, giải quyết các vấn đề đặt ra trong cuộc sống.
- Phát triển những kiến thức và kỹ năng cơ bản trong nghiên cứu khoa học (cách xây dựng đề tài nghiên cứu, cách báo cáo đề cương nghiên cứu, cách thu thập và xử lý số liệu, cách xây dựng cấu trúc và một báo cáo khoa học, cách bảo vệ đề tài, ..).
- Rèn luyện phát triển một số kỹ năng cho HS (làm việc nhóm, năng lực thuyết trình, kỹ năng thu thập và xử lý thông tin, ..).

- Rèn luyện cho HS kỹ năng sử dụng công nghệ như thiết kế powerpoint. Thao tác sử dụng máy vi tính.

- Bồi dưỡng tinh thần hăng say với khoa học, rèn luyện tính nghiêm túc trong nghiên cứu khoa học.

## 2) Thiết kế dự án

### ▪ Xây dựng bộ câu hỏi định hướng

- *Câu hỏi khái quát:* Cấp số cộng và cấp số nhân có ứng dụng gì vào trong thực tiễn đời sống của chúng ta?

- *Câu hỏi lý thuyết:*

+ Định nghĩa cấp số cộng (cấp số nhân)?

+ Làm thế nào để tính được một số hạng bất kì của cấp số cộng khi biết số hạng đầu và công sai của nó?

+ Làm thế nào để tính được một số hạng bất kì của cấp số nhân khi biết số hạng đầu và công bội của nó?

+ Nêu công thức nói lên mối liên hệ giữa ba số hạng liên tiếp của một cấp số cộng (cấp số nhân)?

+ Làm thế nào để tính được tổng các số hạng của một cấp số cộng (cấp số nhân)?

+ Cấp số cộng (cấp số nhân) có ứng dụng gì trong thực tiễn?

- *Câu hỏi thực hành:*

**Câu 1:** Vào đầu mùa thu hoạch của cải bắp bác nông dân đã bán cho người thứ nhất nửa số cải bắp thu hoạch được và nửa cái, bán cho người thứ hai nửa số cải bắp còn lại và nửa cái, bán cho người thứ ba nửa số cải bắp còn lại và nửa cái. Cứ tiếp tục như vậy cho đến lượt người thứ 7 bác cũng cho nửa số cải bắp còn lại và nửa cái thì không còn bắp nào nữa. Hỏi bác nông dân đã thu hoạch được bao nhiêu bắp cải đầu mùa?

**Câu 2:** Bạn Phonnelay được tuyển dụng vào làm việc ở công ty Nước Ngọt Lào, khi kí hợp đồng công ty đề xuất hai phương án trả lương như:

Phương án 1: Năm thứ nhất, tiền lương là 120 triệu kíp. Kể từ năm thứ hai trở đi, mỗi năm tiền lương được tăng thêm 18 triệu kíp.

Phương án 2: Quỹ thứ nhất, tiền lương là 24 triệu kíp, kể từ quỹ thứ hai trở đi, mỗi quỹ sẽ được tăng thêm 1,8 triệu kíp.

Nếu bạn Phonnelay kí hợp đồng trong 10 năm làm việc thì bạn ấy nên chọn phương án nào?

**Câu 3:** Em Toukta đang chuẩn bị đi thi chạy dài trong kì thể thao của HS trường THPT, em ấy tăng cường luyện tập hàng ngày và quyết định tăng mức độ luyện tập theo cấp số cộng hàng ngày. Ngày đầu tiên bạn ấy bắt đầu với mức luyện tập 30 phút và mỗi ngày tăng thêm 5 phút. Hỏi bạn Toukta sẽ luyện tập trong bao lâu để đạt được mức luyện tập 60 phút mỗi ngày?

▪ ***Các chuẩn kiến thức, kỹ năng theo chương trình Toán***

- Hiểu và vận dụng định nghĩa cấp số cộng, cấp số nhân và các công thức có liên quan.
- Giải được các bài toán có áp dụng cấp số cộng, cấp số nhân.
- Nâng cao năng lực tự học, tự nghiên cứu, rèn luyện phương pháp nghiên cứu khoa học, năng lực GQVĐ phát sinh trong học tập và đời sống.

▪ ***Kế hoạch thực hiện***

*Hoạt động 1: Chọn dự án học tập và giao dự án*

- Thảo luận về bộ câu hỏi định hướng.
- GV giới thiệu các tài liệu tham khảo, định hướng các vấn đề thực hành cụ thể để HS giải quyết. Đồng thời GV và HS thống nhất tiêu chí đánh giá các sản phẩm. GV và HS thảo luận và quyết định thời gian hoàn thành dự án là 2 tuần. Sản phẩm chung các nhóm là bài báo cáo trình bày bằng giấy A<sub>0</sub>.

*Hoạt động 2: Lập kế hoạch thực hiện dự án*

- Tìm hiểu nhu cầu, khó khăn của HS liên quan đến việc thực hiện dự án.
- GV chia lớp HS thành 4 nhóm và giao nhiệm vụ, nội dung của dự án cho từng nhóm.
- Nhiệm vụ chung: Yêu cầu mỗi nhóm tìm và đọc các kiến thức liên quan đến cấp số cộng, cấp số nhân và ứng dụng của nó trong việc giải quyết các vấn đề thực tiễn.
- Nhiệm vụ cụ thể cho các nhóm:

- + Nhóm 1: Thực hiện câu hỏi thực hành số 1
- + Nhóm 2: Thực hiện câu hỏi thực hành số 2
- + Nhóm 3: Thực hiện câu hỏi thực hành số 3
- + Nhóm 4: Thực hiện câu hỏi thực hành số 4
- Các nhóm trưởng của các nhóm phân công công việc cho từng thành viên trong nhóm: chia ra tổng hợp lại các lý thuyết đã học sau đó tiến hành áp dụng để giải quyết câu hỏi thực hành được phân công. Viết sản phẩm nghiên cứu và thiết kế nội dung báo cáo sản phẩm của nhóm.

*Hoạt động 3: Thực hiện dự án*

- Đọc tài liệu tham khảo để tổng hợp lại các kiến thức về cấp số cộng, cấp số nhân, dấu hiệu của các dạng bài toán thường áp dụng các kiến thức này vào giải toán.
- Trong khoảng thời gian còn lại HS thực hiện dự án theo yêu cầu mà GV hướng dẫn đặt ra.

*Hoạt động 4: Hoàn thiện và trình bày kết quả*

- Từng nhóm trình bày sản phẩm dưới dạng bài trình chiếu hoặc hình vẽ trong thời gian 15 phút.
- Đánh giá việc thực hiện nhiệm vụ của các nhóm khác (dựa trên tiêu chí đã thống nhất trên lớp với GV).
- GV thu thập ý kiến phản hồi của HS về hiệu quả công việc.

*Hoạt động 5: Đánh giá kết quả*

- GV đánh giá hiệu quả làm việc của từng nhóm theo các tiêu chí đánh giá.
- Sau khi phân tích, đánh ưu và nhược điểm của từng dự án, GV đề xuất cách giải quyết hiệu quả nhất cho từng dự án.
- HS ghi chép và tổng hợp thành sản phẩm hoàn chỉnh, làm tài liệu học tập cho bản thân và cả lớp.
- **Rèn luyện các kỹ năng khác:**
  - Kỹ năng sử dụng công nghệ, sử dụng các phần mềm ứng dụng như; Microsoft Word, Microsoft PowerPoint, .. .
  - Các kỹ năng sử dụng và khai thác tài nguyên trên Internet.

- Kỹ năng xử lý số liệu (Lập bảng, biểu, đồ thị. ...).
- Kỹ năng viết báo cáo toàn văn (cấu trúc, giới hạn số trang, các thống kê tài liệu thống kê, cách trình bày).

### 3) Dự kiến thời gian thực hiện

| Thời gian  | Người thực hiện | Nội dung thực hiện                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 tiết học | GV              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trình bày những kiến thức cơ bản về cấp số cộng, cấp số nhân.</li> <li>- Đưa ra ý tưởng dự án.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                             |
|            | GV              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Giới thiệu dự án về “Cấp số cộng, cấp số nhân”.</li> <li>- Đưa ra thời gian thực hiện và các mục tiêu về kiến thức, kỹ năng cần đạt được.</li> <li>- Phân nhóm HS thực hiện nhiệm vụ trong dự án.</li> <li>- Hướng dẫn một số kỹ năng khi thực hiện dự án.</li> <li>- Đưa ra các tiêu chí đánh giá sản phẩm của từng nhóm.</li> </ul> |
|            | HS              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thảo luận, xây dựng kế hoạch thực hiện của nhóm.</li> <li>- Phân công nhiệm vụ cho từng thành viên của nhóm.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                               |
| 2 buổi     | HS              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thu thập và xử lý thông tin liên quan.</li> <li>- Xin ý kiến hướng dẫn của GV (nếu cần)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                    |
| 3 buổi     | HS              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Từng nhóm tiến hành xây dựng bài báo cáo sản phẩm của nhóm.</li> <li>- Tổng hợp các thông tin và hoàn thành bài báo cáo.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                   |
| 1 buổi     | GV              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tổ chức cho các nhóm báo cáo sản phẩm dự án trước lớp.</li> <li>- Theo dõi, đánh giá và chỉnh sửa kiến thức, kỹ năng cho từng nhóm.</li> </ul>                                                                                                                                                                                        |
|            | HS              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Các nhóm tham gia đánh giá về sản phẩm trình bày của nhóm bạn.</li> <li>- Đưa ra ý kiến phản hồi về hiệu quả công việc.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                    |

Thông qua dự án có thể thấy được mối liên hệ giữa toán học với thực tiễn ở chỗ các em có thể vận dụng được kiến thức về cấp số cộng và cấp số nhân để giải quyết được các bài toán xuất phát từ các tình huống trong thực tiễn đời sống và sản xuất.

#### **4) Tổ chức dạy học**

*Sản phẩm của dự án phải đảm bảo các yêu cầu sau:*

*Tài liệu lý thuyết:*

Hình thức trình bày: Gồm các phần giới thiệu về dự án, phần nội dung và phần kết luận. Viết bằng giấy A<sub>0</sub>, có ví dụ minh họa.

Nội dung trình bày những kiến thức cơ bản về cấp số cộng, cấp số nhân, các dạng bài toán tìm số hạng của cấp số cộng và cấp số nhân, các dạng bài toán tìm tổng  $n$  số của cấp số cộng và cấp số nhân; quy trình để giải bài toán thực tiễn có liên quan đến việc ứng dụng cấp số cộng và cấp số nhân trong chương trình Toán giải tích lớp 12 THPT.

*Tiến trình thực hiện dự án:*

- *Ba ngày đầu của thời gian thực hiện dự án:* Các nhóm nhận nhiệm vụ, tiến hành chia tổ hoạt động, bầu chọn nhóm trưởng, tổ trưởng, nhóm trưởng phân công nhiệm vụ đến các tổ, tổ trưởng phân công nhiệm vụ thu thập thông tin từ các nguồn tài liệu khác nhau, viết ra và trình bày những kiến thức về cấp số cộng, cấp số nhân.

- Ngày thứ 4: Các nhóm báo cáo tài liệu sơ thảo.
- Ngày thứ 5, 6, 7, 8: Trên cơ sở tài liệu biên soạn thảo, các tổ hoạt động trong mỗi nhóm tiến hành công việc đã được phân công.
- Ngày thứ 9 của thời gian thực hiện dự án: Nhóm trưởng họp nhóm chỉnh sửa bài báo cáo và tập báo cáo thử.
- Ngày thứ 10: Báo cáo trước lớp về sản phẩm mà nhóm đã thực hiện được.

*Báo cáo dự án:*

*Chuẩn bị báo cáo:* GV chuẩn bị các bài kiểm tra, các phiếu đánh giá. GV chọn và phân công HS vào bàn thư ký, phân công HS chuẩn bị hội trường. GV tiến hành bố trí chỗ ngồi cho HS trong các nhóm.

Trình bày bằng giấy A<sub>0</sub> được tổ chức như sau: Các nhóm được phân công trình bày rõ những kiến thức trọng tâm, trình bày nhanh những vấn đề gắn với thực tế nhưng đã thể được thể hiện rõ trong giấy A<sub>0</sub>. Thời gian báo cáo và trình bày sản phẩm

minh họa của mỗi nhóm là 15 phút, sau bài báo cáo, các thành viên của các nhóm còn lại tiến hành đặt câu hỏi hay nêu ra những vấn đề còn thắc mắc trong quá trình báo cáo, các thành viên trong nhóm báo cáo có nhiệm vụ giải thích hoặc trả lời trực tiếp trước tập thể. Nếu có nhiều câu hỏi đặt ra, nhóm báo cáo phải tiến hành ghi nhận trên giấy và thể hiện các câu trả lời bằng văn bản, gọi đến các nhóm sau buổi trình bày.

***Thế chế hóa kiến thức:***

***Định nghĩa:***

▪ ***Cấp số cộng:***

$(u_1)$  là cấp số cộng  $\Leftrightarrow u_{n+1} = u_n + d$ , với  $n \in \mathbb{N}^*$ ,  $d$  là hằng số

Hệ quả: Công sai  $d = u_{n+1} - u_n$

- Số hạng tổng quát:

$$u_n = u_1 + (n-1)d, \quad (n \geq 2) \text{ và } d = \frac{u_{n+1} - u_n}{1}$$

- Tổng n số hạng đầu

$$S_n = \frac{n(u_1 + u_n)}{2} \text{ hoặc } S_n = \frac{n[2u_1 + (n-1)d]}{2}; n \in \mathbb{N}^*$$

▪ ***Cấp số nhân***

$(u_1)$  là cấp số nhân  $\Leftrightarrow u_{n+1} = u_n q$  với  $n \in \mathbb{N}^*$

Hệ quả: Công bội  $q = \frac{u_{n+1}}{u_n}$

- Số hạng tổng quát:

$$u_n = u_1 q^{n-1}$$

- Tổng n số hạng đầu

$$S_n = \frac{u_1(q^n - 1)}{q - 1}; (q \neq 1)$$

Quy trình: Để giải được bài toán cấp số cộng, cấp số nhân, ta cần phải biết ít nhất 3 trong 5 đại lượng như:  $u_1, d/q, u_n, n, S_n$  thì mới tính được đại lượng còn lại

Hoạt động 1: Toán học hóa bài toán

- Đại số hóa bài toán, gọi các đại lượng cần tìm và đã cho trong bài toán.

- Từ điều kiện của bài toán thiết lập được một dãy số.

Hoạt động 2: Tìm đại lượng trong dãy số, tùy theo yêu cầu của bài toán.

Chúng ta thường dùng công cụ và công thức ở bước này, mặc dù có sử dụng công cụ khác nhưng có thể khó khăn hơn.

Hoạt động 3: Kết luận bài toán ban đầu

Lời giải các câu hỏi thực hành

**Câu 1:**

| <i>Tình huống vấn đề thực tế</i>                                                 | <i>Ngôn ngữ toán học</i>                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Người thứ nhất đã mua nửa số dưa hấu thu hoạch được và nửa quả                   | $\frac{n}{2} + \frac{1}{2} = \frac{n+1}{2}$                                                      |
| Người thứ hai đã mua nửa số dưa hấu còn lại và nửa quả                           | $\frac{1}{2} \left( n - \frac{n+1}{2} \right) + \frac{1}{2} = \frac{n+1}{2^2}$                   |
| Người thứ ba đã mua nửa số dưa hấu còn lại và nửa quả                            | $\frac{1}{2} \left( n - \frac{n+1}{2} - \frac{n+1}{2^2} \right) + \frac{1}{2} = \frac{n+1}{2^3}$ |
| Người thứ bảy đã mua nửa số dưa hấu còn lại và nửa quả thì không còn quả nào nữa | $\frac{n+1}{2^7}$                                                                                |
| Tìm số lượng dưa hấu đã thu hoạch được                                           | Tìm $n = ?$                                                                                      |

- Xét các mối quan hệ của các số liệu có trong bảng để lập bài toán về tìm số lượng của dưa hấu đã thu hoạch được. Tìm số lượng của dưa hấu đã thu hoạch được, nên ta có phương trình:

$$\frac{n+1}{2} + \frac{n+1}{2^2} + \frac{n+1}{2^3} + \dots + \frac{n+1}{2^7} = n \Leftrightarrow (n+1) \left( \frac{1}{2} + \frac{1}{2^2} + \dots + \frac{1}{2^7} \right) = n (*)$$

Tính tổng các số hạng của cấp số nhân trong ngoặc, ta được:

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{2^2} + \dots + \frac{1}{2^7} = \frac{1}{2} \left( \frac{1 - \frac{1}{2^7}}{1 - \frac{1}{2}} \right) = \frac{127}{128}$$

$$\text{Do đó, phương trình } (*) \Leftrightarrow (n+1) \frac{127}{128} = n \Leftrightarrow n = 127.$$

Vậy, gia đình em Đông thu hoạch được 127 quả dưa hấu đầu mùa.

**Câu 2:**

a) Kí hợp đồng lao động 3 năm

Phương án 1: ta có  $a_1 = 120$ ,  $d = 18$ ,  $n = 3$ , tính  $S_3 = ?$

Theo công thức:  $S_n = \frac{n[2a_1 + (n-1)d]}{2}$

$$S_3 = \frac{3[2.120 + (3-1).18]}{2} \Leftrightarrow S_3 = \frac{3(240 + 36)}{2} = 414$$

Vậy  $S_3 = 414$  triệu kíp

Phương án 2: ta có  $a_1 = 24$ ,  $d = 1,8$ ,  $n = 12$

Theo công thức:  $S_n = \frac{n[2a_1 + (n-1)d]}{2}$

$$S_{12} = \frac{12[2.24 + (12-1).1,8]}{2} \Leftrightarrow S_{12} = 6(48 + 19,8) = 406.8$$

Vậy  $S_{12} = 406.8$  triệu kíp

b) Kí hợp đồng lao động 10 năm

Phương án 1: ta có  $a_1 = 120$ ,  $d = 18$ ,  $n = 10$ , tính  $S_{10} = ?$

$$S_{10} = \frac{10[2.120 + (10-1).18]}{2} = 5(240 + 162) = 2010$$

$S_{10} = 2010$  triệu kíp

Phương án 2: ta có  $a_1 = 24$ ,  $d = 1,8$ ,  $n = 40$ , tính  $S_{40} = ?$

$$S_{40} = \frac{40[2.24 + (40-1).1,8]}{2} = 20(48 + 70.2) = 2364$$

Vậy  $S_{40} = 2364$  triệu kíp

Nếu mà kí hợp đồng 10 năm làm việc thì bạn Phonnelay nên chọn phương án 2 vì số lượng tiền được nhiều hơn phương án 1.

**Câu 3:**

Giải: Gọi  $T_n$  là số phút mà em ấy luyện tập chạy vào ngày thứ  $n$  của chương trình.

- Do ngày đầu tiên bạn ấy chạy được 30 phút, sau đó thêm được 5 phút mỗi ngày sau đó nên ta có thức truy hồi sau  $T_1 = 30, T_{n+1} = T_n + 5 \quad \forall n \geq 1$
- Theo định nghĩa dãy số  $T_n$  là cấp số cộng có  $T_1 = 30$  và công sai  $d = 5$ , suy ra công thức tổng quát của dãy số là  $T_n = T_1 + (n-1)d = 30 + 5n \quad \forall n \geq 1$
- Ta có  $T_n = 60 \Leftrightarrow 30 + 5n = 60 \Leftrightarrow n = 6$ , vậy bạn ToukTa đạt được mục tiêu chạy nhất 60 phút vào ngày thứ 6 của chương trình.

**Dự án 2 (chủ đề Nguyên hàm - Tích phân): “Vận dụng kiến thức về Nguyên hàm - Tích phân trong giải quyết các vấn đề thực tiễn”**

### 1) Mục tiêu dự án

- củng cố bổ sung và nâng cao kiến thức cho HS về nguyên hàm – tích phân.
- Rèn luyện kỹ năng gắn lý thuyết với thực hành, giải quyết các vấn đề đặt ra trong cuộc sống.
- Phát triển kiến thức và kỹ năng cơ bản trong nghiên cứu khoa học (cách xây dựng đề tài nghiên cứu, cách báo cáo đề cương nghiên cứu, cách thu thập và xử lý số liệu, cách xây dựng cấu trúc và một báo cáo khoa học, cách bảo vệ đề tài, ..).
- Rèn luyện một số kỹ năng cho HS (làm việc nhóm, năng lực thuyết trình, kỹ năng thu thập và xử lý thông tin, ..).
- Rèn luyện cho HS kỹ năng sử dụng công nghệ như thiết kế powerpoint. Thao tác sử dụng máy vi tính.
- Rèn luyện tính nghiêm túc trong nghiên cứu khoa học.

### 2) Thiết kế dự án

#### ▪ **Xây dựng bộ câu hỏi định hướng**

- *Câu hỏi khái quát:* Kiến thức Nguyên hàm – Tích phân có ứng dụng gì vào trong thực tiễn?
- *Câu hỏi lý thuyết:*
  - + Định nghĩa Nguyên hàm – Tích phân?
  - + Làm thế nào để viết được phương trình parabol biểu thị cho đường cong?
  - + Nêu công thức mô tả mối liên hệ giữa nguyên hàm – tích phân?
  - + Làm thế nào để tính được diện tích hình phẳng giới hạn bởi đồ thị hàm số và hai đường thẳng với trục?
  - + Làm thế nào để tính được thể tích hình phẳng giới hạn bởi đồ thị hàm số và hai đường thẳng, quay xung quanh trục hoành?
  - + Nguyên hàm tích phân có ứng dụng gì trong thực tiễn?
- *Câu hỏi thực hành:*

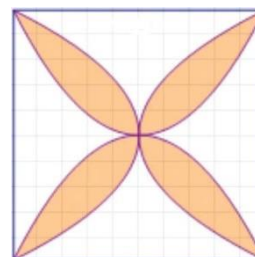
**Câu 1:** Vòm cửa lớn của nhà Văn Hóa Quốc gia Lào có dạng hình parabol. Người ta dự định lắp gỗ cho vòm này, hãy tính diện tích mặt gỗ cần lắp vào vòm biết rằng vòm cửa cao 1,5m và rộng 5m.



**Hình 3.12:** Nhà văn hóa quốc gia Lào

<https://www.agoda.com/vi-vn/travel-guides/laos/vientiane/3-days-in-vientiane-the-ultimate-cultural-experience/>

**Câu 2:** Một viên gạch hoa hình vuông có cạnh bằng. Người thiết kế sử dụng 4 đường parabol cùng chung đỉnh tại tâm của viên gạch và đi qua 2 đỉnh kề nhau của viên gạch để tạo thành bông hoa như hình vẽ. Hỏi diện tích của bông hoa (phần tô màu) có bao nhiêu?



**Hình 3.13:** Gạch hoa

**Câu 3:** Người ta dự định lắp kính đảnh trước của nhà ga tàu lửa Lào – Thái Lan, có hình dạng và kích thước giống như hình dưới đây, biết đường cong phía trên là một parabol. Giá cửa kính là 600.000 kíp. Hỏi để lắp kính nhà ga đó người phải trả bao nhiêu tiền?



**Hình 3.14:** Nhà ga tàu lửa Lào-Thái

<https://baotayninh.vn/tuyen-duong-sat-quoc-te-noi-lao-thai-lan-se-khai-truong-vao-ngay-19-7-a175136.html>

▪ **Các chuẩn kiến thức, kỹ năng theo chương trình Toán**

- Hiểu và vận dụng định nghĩa, định lý và các công thức có liên quan.
- Giải được các bài toán có áp dụng nguyên hàm – tích phân.
- Nâng cao năng lực tự học, tự nghiên cứu, rèn luyện phương pháp nghiên cứu khoa học, năng lực GQVĐ phát sinh trong học tập và đời sống.

▪ **Kế hoạch thực hiện**

*Hoạt động 1: Chọn dự án học tập và giao dự án*

- Thảo luận về bộ câu hỏi định hướng.
- GV giới thiệu các tài liệu tham khảo, định hướng các vấn đề thực hành cụ thể để HS giải quyết. Đồng thời GV và HS thống nhất tiêu chí đánh giá các sản phẩm. GV và HS thảo luận và quyết định thời gian hoàn thành dự án là 2 tuần. Sản phẩm chung của các nhóm là bài báo cáo trình bày bằng giấy A<sub>0</sub>.

*Hoạt động 2: Lập kế hoạch thực hiện dự án*

- Tìm hiểu nhu cầu, khó khăn của HS liên quan đến việc thực hiện dự án.
- GV chia lớp HS thành 4 nhóm và giao nhiệm vụ, nội dung của dự án cho từng nhóm.
- Nhiệm vụ chung: Yêu cầu mỗi nhóm tìm và đọc các kiến thức liên quan đến nguyên hàm - tích phân và ứng dụng của nó trong việc giải quyết các vấn đề thực tiễn.
- Nhiệm vụ cụ thể cho các nhóm:
  - + Nhóm 1: Thực hiện câu hỏi thực hành số 3
  - + Nhóm 2: Thực hiện câu hỏi thực hành số 1
  - + Nhóm 3: Thực hiện câu hỏi thực hành số 4
  - + Nhóm 4: Thực hiện câu hỏi thực hành số 3
- Các trưởng nhóm của các nhóm phân công công việc cho từng thành viên trong nhóm: chia ra tổng hợp lại các lý thuyết đã học sau đó tiến hành áp dụng để giải quyết câu hỏi thực hành được phân công. Viết sản phẩm nghiên cứu và thiết kế nội dung báo cáo sản phẩm của nhóm.

*Hoạt động 3: Thực hiện dự án*

- Đọc tài liệu tham khảo để tổng hợp lại các kiến thức về nguyên hàm – tích phân, dấu hiệu của các dạng bài toán thường áp dụng các kiến thức này vào giải toán.
- Trong khoảng thời gian còn lại HS thực hiện dự án theo yêu cầu mà GV hướng dẫn đặt ra.

*Hoạt động 4: Hoàn thiện và trình bày kết quả*

- Từng nhóm trình bày sản phẩm dưới dạng bài trình chiếu hoặc hình vẽ trong thời gian 15 phút.

- Đánh giá việc thực hiện nhiệm vụ của các nhóm khác (dựa trên tiêu chí đã thống nhất trên lớp với GV).

- GV thu thập ý kiến phản hồi của HS về hiệu quả công việc.

*Hoạt động 5: Đánh giá kết quả*

- GV đánh giá hiệu quả làm việc của từng nhóm theo các tiêu chí đánh giá.

- Sau khi phân tích, đánh ưu và nhược điểm của từng dự án, GV đề xuất cách giải quyết hiệu quả nhất cho từng dự án.

- HS ghi chép và tổng hợp thành sản phẩm hoàn chỉnh, làm tài liệu học tập cho bản thân và cả lớp.

▪ **Các kỹ năng cần được học thêm trong khóa học:**

- Kỹ năng sử dụng công nghệ, sử dụng các phần mềm ứng dụng như: Microsoft Word, Microsoft PowerPoint.

- Các kỹ năng sử dụng và khai thác tài nguyên trên Internet.

- Kỹ năng xử lý số liệu (lập bảng, biểu, đồ thị,...).

- Kỹ năng viết báo cáo toàn văn (cấu trúc, giới hạn số trang, các thông kê tài liệu thống kê, cách trình bày).

**3) Dự kiến thời gian thực hiện**

| Thời gian  | Người thực hiện | Nội dung thực hiện                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 tiết học | GV              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trình bày những kiến thức cơ bản về nguyên hàm - tích phân.</li> <li>- Đưa ra ý tưởng dự án.</li> </ul>                                                                                                                                                            |
|            | GV              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Giới thiệu dự án về “Nguyên hàm – Tích phân”</li> <li>- Đưa ra thời gian thực hiện và các mục tiêu về kiến thức, kỹ năng cần đạt được.</li> <li>- Phân nhóm HS thực hiện nhiệm vụ trong dự án.</li> <li>- Hướng dẫn một số kỹ năng khi thực hiện dự án.</li> </ul> |

| Thời gian | Người thực hiện | Nội dung thực hiện                                                                                                         |
|-----------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           |                 | - Đưa ra các tiêu chí đánh giá sản phẩm của từng nhóm.                                                                     |
|           | HS              | - Thảo luận, xây dựng kế hoạch thực hiện của nhóm.<br>- Phân công nhiệm vụ cho từng thành viên của nhóm.                   |
| 2 buổi    | HS              | - Thu thập và xử lý thông tin liên quan.<br>- Xin ý kiến hướng dẫn của GV (nếu cần)                                        |
| 3 buổi    | HS              | - Từng nhóm tiến hành xây dựng bài báo cáo sản phẩm của nhóm.<br>- Tổng hợp các thông tin và hoàn thành bài báo cáo.       |
| 1 buổi    | GV              | - Tổ chức cho các nhóm báo sản phẩm dự án trước lớp.<br>- Theo dõi, đánh giá và chỉnh sửa kiến thức, kỹ năng cho từng nhóm |
|           | HS              | - Các nhóm tham gia đánh giá về sản phẩm trình bày của nhóm bạn.<br>- Đưa ra ý kiến phản hồi về hiệu quả công việc         |

Thông qua dự án có thể thấy được mối liên hệ giữa toán học với thực tiễn thông qua hoạt động vận dụng các bài toán có tình huống thực tiễn có sử dụng kiến thức về nguyên hàm – tích phân để giải quyết được các bài toán xuất phát từ các tình huống trong thực tiễn đời sống và sản xuất. Mục tiêu của các dự án này đều hướng đến phát triển các thành tố của năng lực GQVĐTT cho HS thông qua các giai đoạn thực hiện dự án và các bước GQVĐ trong bài toán có tình huống thực tiễn do tác giả luận án xây dựng và phát triển.

### **3.2.3. Biện pháp 3: Thiết kế một số công cụ đánh giá quá trình nhằm đánh giá sự phát triển của năng lực GQVĐTT cho HS**

#### **a) Mục đích của biện pháp**

Khảo sát thực trạng biểu đồ 2.5 cho thấy rằng năng lực để thiết kế các công cụ đánh giá quá trình chủ yếu GV của Lào sử dụng công cụ đánh giá tổng kết và giáo

dục của Lào đang chú trọng là đánh giá tổng kết. Do đó, kỹ năng thiết kế các công cụ đánh giá tổng kết của GV ví dụ như bài kiểm tra, câu hỏi (trắc nghiệm và tự luận) tương đối tốt nhưng còn kỹ năng thiết kế công cụ đánh giá quá trình như phiếu quan sát, bảng kiểm, rubric, nhật ký thì còn khá hạn chế. Do đó, mục đích của biện pháp này là hỗ trợ GV thiết kế và sử dụng các công cụ đánh giá quá trình (phiếu quan sát, bảng kiểm, rubric, nhật ký tự đánh giá của HS và nhật ký của GV) trong đánh giá năng lực GQVĐTT của HS.

Cụ thể, biện pháp hướng tới các mục đích sau:

Thứ nhất, giúp GV hiểu rõ hơn bản chất, cấu trúc và các biểu hiện của năng lực GQVĐTT của HS. Trên cơ sở đó, GV có thể xác định đúng những minh chứng cần thu thập trong quá trình HS tham gia các nhiệm vụ học tập gắn với thực tiễn.

Thứ hai, giúp GV chuyển từ cách đánh giá thiên về kiểm tra kết quả ghi nhớ kiến thức sang đánh giá năng lực thông qua hành động, sản phẩm và quá trình thực hiện nhiệm vụ của HS. Việc sử dụng các công cụ đánh giá mới cho phép GV quan sát được không chỉ kết quả cuối cùng mà còn cả cách HS phát hiện vấn đề, đề xuất giải pháp, thực hiện giải pháp, hợp tác với bạn và tự điều chỉnh trong quá trình học tập.

Thứ ba, tạo điều kiện để GV xây dựng được hệ thống công cụ đánh giá cụ thể, rõ ràng, dễ sử dụng và phù hợp với từng loại hoạt động học tập. Mỗi công cụ có chức năng riêng: phiếu quan sát hỗ trợ theo dõi hành vi và biểu hiện của HS; bảng kiểm giúp xác nhận mức độ hoàn thành các yêu cầu; rubric giúp đánh giá mức độ đạt được theo tiêu chí; nhật ký học tập giúp thu thập thông tin về nhận thức, trải nghiệm và sự tự đánh giá của HS.

Thứ tư, góp phần nâng cao tính khách quan, nhất quán và hiệu quả của hoạt động đánh giá trong dạy học. Khi có tiêu chí và công cụ cụ thể, GV sẽ hạn chế được việc đánh giá cảm tính, đồng thời có căn cứ rõ ràng để phản hồi, hỗ trợ và điều chỉnh hoạt động dạy học.

Thứ năm, phát huy vai trò chủ thể của HS trong đánh giá. Thông qua rubric, bảng kiểm và nhật ký học tập, HS có thể tham gia tự đánh giá, đánh giá đồng đẳng, từ đó hiểu rõ yêu cầu cần đạt, nhận ra điểm mạnh, điểm hạn chế và có định hướng cải thiện năng lực GQVĐTT của bản thân.

#### b) Cách thức thực hiện biện pháp

Biện pháp được thực hiện theo các bước sau:

### **Bước 1. Xác định mục tiêu đánh giá và các biểu hiện của năng lực GQVĐTT cần đánh giá**

Trước hết, GV cần căn cứ vào mục tiêu bài học, chủ đề dạy học hoặc nhiệm vụ thực tiễn để xác định rõ những thành tố của năng lực GQVĐTT cần đánh giá. Việc xác định này phải trả lời được các câu hỏi: HS cần phát hiện vấn đề gì, cần huy động kiến thức nào, cần đề xuất giải pháp ra sao, cần tạo ra sản phẩm gì và cần thể hiện mức độ phản tư như thế nào.

Từ mục tiêu đó, GV cụ thể hóa thành các biểu hiện có thể quan sát và đo lường được, chẳng hạn:

- Xác định đúng vấn đề thực tiễn;
- Thu thập và xử lý thông tin liên quan;
- Đề xuất được giải pháp phù hợp;
- Lựa chọn và thực hiện giải pháp có căn cứ;
- Trình bày, bảo vệ ý kiến;
- Tự đánh giá và điều chỉnh sau hoạt động.

Đây là cơ sở quan trọng để lựa chọn và thiết kế công cụ đánh giá phù hợp.

### **Bước 2. Lựa chọn công cụ đánh giá phù hợp với mục tiêu và bối cảnh sử dụng**

Sau khi xác định được mục tiêu và biểu hiện của năng lực, GV lựa chọn công cụ đánh giá tương ứng.

- **Phiếu quan sát** được sử dụng khi cần theo dõi trực tiếp hành vi, thái độ, cách tương tác, mức độ tham gia và cách HS xử lý tình huống trong quá trình học tập.
- **Bảng kiểm** phù hợp khi GV cần xác định HS có thực hiện hay không thực hiện các yêu cầu cơ bản của nhiệm vụ.
- **Rubric** phù hợp khi cần đánh giá mức độ đạt được của HS theo các tiêu chí và các mức chất lượng khác nhau.
- **Nhật kí học tập** phù hợp khi cần tìm hiểu quá trình suy nghĩ, trải nghiệm, khó khăn, cách khắc phục và mức độ tự nhận thức của HS.

GV có thể sử dụng riêng từng công cụ hoặc kết hợp nhiều công cụ trong cùng một hoạt động để tăng độ tin cậy của kết quả đánh giá.

### **Bước 3. Thiết kế nội dung cụ thể của từng công cụ đánh giá**

Trên cơ sở các biểu hiện của năng lực GQVĐTT đã xác định, GV tiến hành thiết kế nội dung cụ thể cho từng công cụ.

Đối với phiếu quan sát, GV cần xây dựng các tiêu chí ngắn gọn, rõ ràng, tập trung vào các hành vi có thể quan sát được, ví dụ: mức độ chủ động phát hiện vấn đề,

khả năng trao đổi trong nhóm, khả năng đề xuất phương án giải quyết, sự linh hoạt khi điều chỉnh cách làm.

Đối với bảng kiểm, GV liệt kê các yêu cầu hoặc nhiệm vụ mà HS cần thực hiện, chẳng hạn: nêu được vấn đề cần giải quyết; xác định được nguyên nhân; đề xuất ít nhất một giải pháp; trình bày được căn cứ lựa chọn giải pháp; tự rút ra bài học sau hoạt động.

Đối với rubric, GV xây dựng các tiêu chí và mô tả cụ thể từng mức độ đạt được. Các mức có thể thiết kế theo 4 mức, ví dụ: Hạn chế mức 1, Khá mức 2, Tốt mức 3 và Thành thạo mức 4. Mô tả ở mỗi mức cần rõ ràng, phân biệt được, tránh chồng chéo, để GV và HS đều dễ sử dụng.

Đối với nhật ký học tập, GV thiết kế các câu hỏi gợi mở để HS phản ánh quá trình học tập, ví dụ: em đã gặp vấn đề gì; em đã giải quyết bằng cách nào; giải pháp của em có hiệu quả không; nếu làm lại em sẽ thay đổi điều gì.

Khi thiết kế công cụ, GV cần bảo đảm các yêu cầu: bám sát mục tiêu đánh giá, ngắn gọn, dễ hiểu, dễ sử dụng, phù hợp với trình độ HS và điều kiện thực tế của lớp học.

#### **Bước 4. Tổ chức cho GV sử dụng thử và điều chỉnh công cụ**

Sau khi thiết kế, GV cần sử dụng thử công cụ trong một số hoạt động học tập cụ thể để kiểm tra mức độ phù hợp. Trong quá trình sử dụng thử, GV xem xét:

- Tiêu chí đã rõ ràng chưa;
- Mô tả mức độ trong rubric đã đủ phân hóa chưa;
- Số lượng tiêu chí có quá nhiều không;
- Công cụ có thuận tiện khi sử dụng trong giờ học không;
- HS có hiểu và tham gia sử dụng công cụ hay không.

Trên cơ sở đó, GV điều chỉnh, bổ sung hoặc lược bớt các tiêu chí để công cụ trở nên phù hợp hơn. Đây là bước cần thiết để bảo đảm tính khả thi của biện pháp khi triển khai trong thực tiễn dạy học.

#### **Bước 5. Tổ chức đánh giá trong quá trình dạy học**

GV sử dụng các công cụ đã thiết kế vào những thời điểm thích hợp trong quá trình dạy học.

- Ở giai đoạn giao nhiệm vụ, GV có thể giới thiệu rubric hoặc bảng kiểm để HS biết rõ yêu cầu cần đạt.
- Trong quá trình HS thực hiện nhiệm vụ, GV sử dụng phiếu quan sát để theo dõi biểu hiện về nhận thức, hành vi, mức độ tham gia và cách GQVĐ của HS.

- Khi HS hoàn thành nhiệm vụ, GV sử dụng rubric để đánh giá sản phẩm và quá trình thực hiện.
- Sau hoạt động, GV yêu cầu HS viết nhật kí học tập hoặc thực hiện tự đánh giá, đánh giá đồng đẳng.

Việc đánh giá cần được thực hiện linh hoạt, kết hợp giữa đánh giá của GV, tự đánh giá của HS và đánh giá đồng đẳng để thu thập được nhiều nguồn minh chứng khác nhau.

### **Bước 6. Phân tích kết quả đánh giá và sử dụng kết quả để hỗ trợ HS**

Sau khi thu thập minh chứng từ các công cụ, GV tiến hành tổng hợp, phân tích kết quả để xác định mức độ phát triển năng lực GQVĐTT của HS. Từ đó, GV đưa ra nhận xét, phản hồi cụ thể cho từng cá nhân hoặc nhóm HS.

Phản hồi cần tập trung vào các điểm mạnh, hạn chế và hướng cải thiện, ví dụ: HS đã xác định đúng vấn đề nhưng giải pháp còn thiếu tính khả thi; HS hợp tác tốt nhưng chưa lí giải rõ căn cứ lựa chọn phương án; HS có khả năng tự phản tư nhưng chưa mạnh dạn điều chỉnh cách làm.

Kết quả đánh giá không chỉ dùng để xếp loại mà quan trọng hơn là để điều chỉnh hoạt động dạy học, cải tiến nhiệm vụ học tập và hỗ trợ HS phát triển năng lực một cách bền vững.

### **Ví dụ 3.19. Phiếu quan sát của GV**

Mục đích: Đánh giá các biểu hiện của năng lực GQVĐTT thông qua dạy học một số yếu tố của giải tích toán học, thảo luận và thực hiện nhiệm vụ thực tiễn.

Thông tin: Họ và tên HS: ..... Lớp: .....

Bài học/chủ đề: ..... Ngày: .....

| STT | Biểu hiện cần quan sát                                                                                               | Mức 1<br>Hạn chế | Mức 2<br>Khá | Mức 3<br>Tốt | Mức 4<br>Thành thạo |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------|--------------|---------------------|
| 1   | Nhận diện được dữ kiện trong bài toán một số yếu tố của giải tích và yêu cầu cần giải quyết của tình huống thực tiễn |                  |              |              |                     |

|   |                                                                     |  |  |  |  |
|---|---------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
| 2 | Liên hệ được kiến thức một số yếu tố của giải tích toán học phù hợp |  |  |  |  |
| 3 | Xây dựng được mô hình một số yếu tố giải tích toán học              |  |  |  |  |
| 4 | Đề xuất được cách giải/giải pháp                                    |  |  |  |  |
| 5 | Trình bày và giải thích được kết quả                                |  |  |  |  |
| 6 | Biết hợp tác và điều chỉnh khi có góp ý                             |  |  |  |  |

Ghi chú của GV: .....

### Ví dụ 3.20: Bảng kiểm đánh giá sản phẩm/nhiệm vụ học tập

Mục đích: Kiểm tra mức độ hoàn thành những yêu cầu cốt lõi của nhiệm vụ học tập “Ứng dụng tích phân để tính diện tích hình phẳng”

Tên nhiệm vụ/sản phẩm: .....

Nhóm/HS: .....

| Tiêu chí                                        | Có | Chưa | Minh chứng/ghi chú |
|-------------------------------------------------|----|------|--------------------|
| Xác định đúng vấn đề thực tiễn cần giải quyết   |    |      |                    |
| Thu thập được dữ kiện cần thiết                 |    |      |                    |
| Thiết lập được mô hình toán học phù hợp         |    |      |                    |
| Thực hiện phép tính/lập luận toán học chính xác |    |      |                    |
| Diễn giải được kết quả theo ngôn ngữ thực tiễn  |    |      |                    |

|                                        |  |  |  |
|----------------------------------------|--|--|--|
| Đề xuất được nhận xét hoặc kiến nghị   |  |  |  |
| Sản phẩm trình bày rõ ràng, có hợp tác |  |  |  |

### Ví dụ 3.21. Rubric đánh giá năng lực GQVĐTT

Mục đích: Đánh giá mức độ đạt được của HS theo từng tiêu chí thành tố của năng lực GQVĐTT thông qua dạy học bài “Cấp số nhân”.

| Tiêu chí                                                                                    | Mức 1<br>Hạn chế                                     | Mức 2<br>Khá                                                                                                                           | Mức 3<br>Tốt                                                                                                                   | Mức 4<br>Thành thạo                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 Phát hiện được vấn đề thực tiễn cần giải quyết                                          | Không phát hiện được vấn đề thực tiễn cần giải quyết | Phát hiện còn sai sót một phần vấn đề thực tiễn cần giải quyết                                                                         | Phát hiện đúng nhưng chưa xác định vấn đề cần giải quyết                                                                       | Phát hiện đầy đủ, chính xác và xác định được vấn đề thực tiễn cần giải quyết                                                             |
| 1.2 Diễn đạt và trình bày được các đặc điểm, biểu hiện, sự kiện ... theo ngôn ngữ khoa học. | Không diễn đạt được                                  | Diễn đạt còn thiếu, nhầm lẫn nhiều các thuật ngữ khoa học.                                                                             | Diễn đạt tương đối đầy đủ bằng ngôn ngữ khoa học.                                                                              | Diễn đạt đầy đủ, chuẩn xác bằng ngôn ngữ khoa học.                                                                                       |
| 2.1 Chuyển đổi từ vấn đề thực tiễn sang vấn đề toán học                                     | Không hiểu tình huống thực tiễn                      | Hiểu vấn đề và mô tả tình huống thực tiễn liên quan đến vấn đề nhưng không thể đơn giản hóa tình huống và đưa ra giả thiết cho vấn đề. | Đơn giản hóa tình huống và đưa ra giả thiết cho vấn đề nhưng chưa xác định mô tả diễn đạt và chuyển thành một vấn đề toán học. | Hiểu vấn đề và mô tả tình huống thực tiễn liên quan đến vấn đề, đơn giản hóa tình huống và đưa ra giả thuyết, xác định mô tả diễn đạt mô |

|                                                                                                             |                                                                        |                                                                                 |                                                                                        |                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                             |                                                                        |                                                                                 |                                                                                        | hình thức và chuyển thành một vấn đề toán học                                  |
| 2.2 Mô tả được các dữ kiện và đặt ra câu hỏi/bài toán ứng với vấn đề cần giải quyết theo ngôn ngữ toán học. | Không mô tả được                                                       | Mô tả còn thiếu, nhầm lẫn nhiều các thuật ngữ khoa học.                         | Mô tả tương đối đầy đủ bằng ngôn ngữ khoa học.                                         | Mô tả và diễn đạt đầy đủ, chuẩn xác bằng ngôn ngữ khoa học.                    |
| 3.1 Thu thập và xây dựng kế hoạch và thống nhất kế hoạch.                                                   | Không biết đề ra kế hoạch                                              | Kế hoạch dài dòng, chưa rõ nhiệm vụ.                                            | Rõ nội dung thực hiện nhưng chưa chặt tự thời gian.                                    | Rõ nhiệm vụ thực hiện và thời gian.                                            |
| 3.2 Lập được kế hoạch giải quyết mô hình toán học.                                                          | Không thể hiện được các kiến thức cần huy động và chiến lược để GQVĐTT | Thể hiện sai sót một số phần các kiến thức cần huy động và chiến lược để GQVĐTT | Thể hiện gần đầy đủ nhưng chưa xác định kiến thức cần huy động và chiến lược để GQVĐTT | Thể hiện đầy đủ và xác định các kiến thức cần huy động và chiến lược để GQVĐTT |
| 3.3 Đề xuất cách giải pháp GQVĐTT.                                                                          | Không rõ phương án.                                                    | Các phương án còn dài dòng.                                                     | Các phương án gần chính xác và hợp lý                                                  | Chọn được các phương án chính xác và hợp lý.                                   |
| 4.1 Thu thập và sắp xếp các thông tin liên quan đến vấn đề.                                                 | Không biết sắp xếp thông tin.                                          | Chọn, sắp xếp được một số thông tin.                                            | Chọn được gần đủ thông tin.                                                            | Chọn, sắp xếp hợp lý và đủ thông tin cho việc giải quyết.                      |

|                                                                                                                                          |                                                                                                              |                                                                                                                               |                                                                                                             |                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.2 Phân công nhiệm vụ, tiến hành thực hiện giải pháp theo kế hoạch và rút ra kết quả giải pháp đã đưa                                   | Không nêu rõ được kết quả cụ thể nào.                                                                        | Làm việc còn lúng túng, cần hỗ trợ để ra kết quả, sản phẩm và nêu ra được một số biểu hiện của kết quả.                       | Có cố gắng nhưng vẫn cần sự hỗ trợ mới đạt kết quả và nêu ra được một số kết quả nhưng còn chưa đầy đủ.     | Tự lực làm việc và đạt được kết quả, sản phẩm và nêu rõ được các kết quả nghiên cứu.                        |
| 5.1 Biết chuyển từ kết quả giải quyết mô hình toán học sang kết quả bài toán chứa tình huống thực tiễn                                   | HS không biết xem xét, lựa chọn kết quả và không trả lời được yêu cầu của bài toán chứa tình huống thực tiễn | HS biết xem xét, lựa chọn kết quả tìm được nhưng trả lời còn sai sót chưa đúng yêu cầu của bài toán chứa tình huống thực tiễn | HS biết xem xét, lựa chọn kết quả tìm được, trả lời gần đúng yêu cầu của bài toán chứa tình huống thực tiễn | HS biết xem xét, lựa chọn kết quả tìm được trả lời chính xác yêu cầu của bài toán chứa tình huống thực tiễn |
| Gợi ý cho điểm: Mức độ 1: Dưới 4,0 điểm; Mức độ 2: Từ 4,0 đến dưới 6,0; Mức độ 3: Từ 6,0 đến dưới 8,0 điểm; Mức độ 4: Từ 8,0 đến 10 điểm |                                                                                                              |                                                                                                                               |                                                                                                             |                                                                                                             |

### Ví dụ 3.22: Nhật kí học tập/tự đánh giá của HS

Mục đích: Thu thập minh chứng tự đánh giá của HS sau khi GQVĐTT “Ứng dụng tích phân để tính thể tích” và phản tư của HS sau khi GQVĐTT.

Hãy minh chứng về hoạt động tự học “Vận dụng kiến thức về tích phân vào GQVĐTT trong cuộc sống”

Họ và tên HS: ..... Lớp: .....

Bài học/chủ đề: ..... Ngày: .....

| Nội dung tự ghi chép/phản tư                                    | Trả lời của HS |
|-----------------------------------------------------------------|----------------|
| 1. Vấn đề thực tiễn ứng dụng tích phân em cần giải quyết là gì? | .....<br>..... |
| 2. Em đã ứng dụng kiến thức toán học để GQVĐ đó?                | .....<br>..... |

|                                                                                               |                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 3. Trong quá trình em ứng dụng kiến thức về tích phân để GQVĐTT em đã gặp những khó khăn nào? | .....<br>..... |
| 4. Em đã làm thế nào để em giải quyết được?                                                   | .....<br>..... |
| 5. Kết quả em có được là gì?                                                                  | .....<br>..... |
| 6. Sau hoạt động này, em cần cải thiện thêm điều gì?                                          | .....<br>..... |

### Ví dụ 3.23: Nhật kí theo dõi năng lực GQVĐTT (Dành cho GV)

Họ và tên HS: ..... A.....Lớp: .....

Chủ đề/Bài học: .....

Thời gian theo dõi: .....

GV: .....

#### 1) Mục đích

Theo dõi sự thay đổi về các biểu hiện thành tố của năng lực GQVĐTT của HS.

#### 2) Nội dung theo dõi

GV tập trung ghi nhận các biểu hiện nổi bật của HS theo các thành tố của năng lực GQVĐTT: phát hiện vấn đề, thu thập và xử lí thông tin, đề xuất giải pháp, thực hiện giải pháp, đánh giá kết quả và tự điều chỉnh.

| STT | Biểu hiện/tiêu chí theo dõi            | Mình chứng quan sát được                                                 | Mức độ thể hiện | Nhận xét/đề xuất hỗ trợ                               |
|-----|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------|
| 1   | Phát hiện và nêu được vấn đề thực tiễn | Phiếu xác định kiến thức liên quan, nhật ký học tập; câu trả lời vấn đáp | Mức độ 2        | Đã thể hiện nhưng còn cần nhiều hỗ trợ.               |
| 2   | Thu thập, lựa chọn thông tin liên quan | Hồ sơ tư duy trình bày kiến thức; bài trình bày phân tích                | Mức độ 3        | Thể hiện tương đối rõ, có thể thực hiện với ít hỗ trợ |

|   |                                   |                                                          |          |                                                       |
|---|-----------------------------------|----------------------------------------------------------|----------|-------------------------------------------------------|
| 3 | Đề xuất giải pháp phù hợp         | Sản phẩm bài vẽ thiết kế; mô tả các ý tưởng              | Mức độ 1 | Chưa thể hiện hoặc thể hiện rất hạn chế               |
| 4 | Thực hiện và điều chỉnh giải pháp | Biên bản ghi lại quá trình thực hiện bằng phiếu quan sát | Mức độ 4 | Thể hiện rõ ràng, chủ động và hiệu quả                |
| 5 | Đánh giá kết quả, rút kinh nghiệm | Bảng phản hồi, bảng mô tả điều chỉnh, nhật ký cải tiến   | Mức độ 3 | Thể hiện tương đối rõ, có thể thực hiện với ít hỗ trợ |

### 3) Gợi ý mã hóa mức độ thể hiện

| Mức độ | Mô tả                                                  |
|--------|--------------------------------------------------------|
| 1      | Chưa thể hiện hoặc thể hiện rất hạn chế.               |
| 2      | Đã thể hiện nhưng còn cần nhiều hỗ trợ.                |
| 3      | Thể hiện tương đối rõ, có thể thực hiện với ít hỗ trợ. |
| 4      | Thể hiện rõ ràng, chủ động và hiệu quả.                |

### 4) Ghi chú của GV sau hoạt động

|                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Điểm mạnh nổi bật của HS/nhóm HS</b>                                                                                                   |
| Điểm mạnh của HS là có thể thu thập lựa chọn thông tin liên quan, thực hiện và điều chỉnh giải pháp và đánh giá kết quả, rút kinh nghiệm. |
| <b>Hạn chế cần hỗ trợ thêm</b>                                                                                                            |
| Phát hiện và nêu vấn đề thực tiễn, Đề xuất giải pháp phù hợp                                                                              |

Lưu ý: GV có thể dùng riêng từng công cụ hoặc kết hợp 2–3 công cụ để đánh giá toàn diện hơn năng lực GQVĐTT của HS.

### 3. Điều kiện thực hiện biện pháp

Để biện pháp đạt hiệu quả, cần bảo đảm một số điều kiện sau:

- GV được bồi dưỡng về đánh giá năng lực và cách thiết kế công cụ đánh giá.
- Nhà trường tạo điều kiện về thời gian, chuyên môn và môi trường để GV trao đổi, thử nghiệm và hoàn thiện công cụ.
- Hoạt động học tập được thiết kế theo hướng gắn với thực tiễn, có vấn đề hoặc tình huống mở để HS có cơ hội bộc lộ năng lực GQVĐTT.
- HS được hướng dẫn cách sử dụng bảng kiểm, rubric, nhật ký học tập trong tự đánh giá và đánh giá đồng đẳng.

### 3.3. Kết luận chương 3

Qua nghiên cứu, tác giả luận án nhận thấy tầm quan trọng trong việc dạy học một số yếu tố của giải tích toán học theo hướng phát triển năng lực GQVĐTT cho HS THPT, từ đó tăng cường rèn luyện cho HS THPT cách vận dụng kiến thức toán học vào GQVĐTT. Tác giả luận án đề xuất biện pháp thứ nhất nhằm rèn luyện các thành tố của năng lực GQVĐTT cho HS, từ cách giải bài toán có tình huống thực tiễn đến vận dụng bài toán có tình huống thực tiễn vào GQVĐTT. Thành thạo những năng lực này HS bước đầu dần hình thành những năng lực thành tố: năng lực nhận diện được vấn đề cần giải quyết, năng lực xây dựng mô hình toán học, năng lực đề xuất cách giải GQVĐ trên mô hình đã thiết lập, năng lực trình bày giải pháp, năng lực đánh giá và nghiên cứu sâu giải pháp như đã trình bày ở chương 2.

Tác giả luận án thấy cần thiết phải tăng cường cho HS thực hành vận dụng kiến thức toán học vào giải các bài toán có tình huống thực tiễn, giúp rèn luyện các thành tố năng lực, biết giải bài toán thực tiễn vận dụng kiến thức vào GQVĐTT, xây dựng hệ thống bài tập có tình huống thực tiễn và đánh giá. Việc hình thành thu thập các dữ liệu, làm rõ và xác định vấn đề cần giải quyết, chuyển đổi ngôn ngữ trong tình huống thực tiễn sang ngôn ngữ toán học, lập kế hoạch trình bày giải pháp và đánh giá cải tiến giải pháp, sẽ giúp HS biết giải bài toán thực tiễn một cách hệ thống, hợp lý. Quá trình thực hành GQVĐ của HS là quá trình hình thành và phát triển năng lực GQVĐTT. Đây là biện pháp thứ hai “Xây dựng bài toán có tình huống thực tiễn và tổ chức dạy học theo dự án gắn với thực tiễn” mà tác giả luận án đề xuất cho việc dạy học một số yếu tố giải tích theo hướng phát triển năng lực GQVĐTT cho HS THPT. Hiệu quả thực hiện biện pháp này quá trình dạy - học môn Toán sẽ được trình bày ở chương tiếp theo.

Bên cạnh hai biện pháp kể trên, tác giả luận án xây dựng hướng dẫn cho GV sử dụng công cụ đánh giá năng lực. Đây là biện pháp cần thiết giúp GV không những có được các tiêu chí đánh giá mà còn giúp GV dễ đánh giá và phát triển được các năng lực GQVĐTT cho HS. Qua khảo sát ở các trường THPT, tác giả luận án nhận thấy việc dạy học phát triển năng lực GQVĐTT cho HS chưa được chú trọng. Chính vì thế, năng lực GQVĐTT liên quan đến kiến thức toán học trong tình huống thực tiễn chưa được phát triển. Theo tác giả luận án, thiết kế công cụ đánh giá năng lực GQVĐTT là biện pháp thứ ba cần áp dụng trong quá trình dạy học một số yếu tố giải tích theo hướng phát triển năng lực GQVĐTT cho HS THPT nước CHDCND Lào. Để đánh giá tính khả thi và hiệu quả của các biện pháp sư phạm đã đề xuất, tác giả luận án đã tổ chức thực nghiệm sư phạm và được trình bày ở chương 4 của luận án.

## Chương 4

### THỰC NGHIỆM SƯ PHẠM

#### 4.1. Mục đích thực nghiệm

Mục đích của thực nghiệm sư phạm bước đầu nhằm kiểm định tính xác đáng của giả thuyết khoa học được nêu ra trong luận án và kiểm tra tính khả thi của các biện pháp sư phạm nhằm phát triển các thành tố năng lực GQVĐTT cho HS lớp 12 trường THPT đã đề xuất ở chương 3.

Nhằm đánh giá hiệu quả của các biện pháp dạy học đã đề xuất trong chương 3, tác giả luận án đánh giá thông qua ba nội dung:

- (1) Các biện pháp dạy học đã đề xuất có thể tiến hành trong dạy học một số yếu tố giải tích toán học ở các trường THPT hay không?
- (2) Thực hiện các biện pháp mà luận án đề xuất có thực sự giúp HS có được khả năng ứng dụng toán học vào giải quyết các vấn đề thực tiễn không?
- (3) Những biện pháp dạy học mà luận án đã đề xuất có thực sự giúp người học phát triển được năng lực GQVĐTT không?

#### 4.2. Tổ chức thực nghiệm

##### 4.2.1. Đối tượng thời gian thực nghiệm

- Thời gian thực nghiệm: Từ ngày 15/9/2024 đến ngày 15/11/2024.

- Đối tượng thực nghiệm: HS ở các lớp được lựa chọn tham gia thực nghiệm và đối chứng ở hai lớp 12 trường THPT Saysettha, huyện Saysettha, Thủ đô Viêng Chăn.

| Lớp            | Thực nghiệm (12A)                         | Đối chứng (12B)      |
|----------------|-------------------------------------------|----------------------|
| Số HS          | 42                                        | 41                   |
| GV dạy Toán    | Manyvanh INTHAVONGSA<br>(tác giả luận án) | Duongmala Hongsvilay |
| Tuổi           | 35                                        | 53                   |
| Số năm dạy học | 12                                        | 30                   |

##### 4.2.1.1. Kiểm tra trước thực nghiệm đối với học sinh

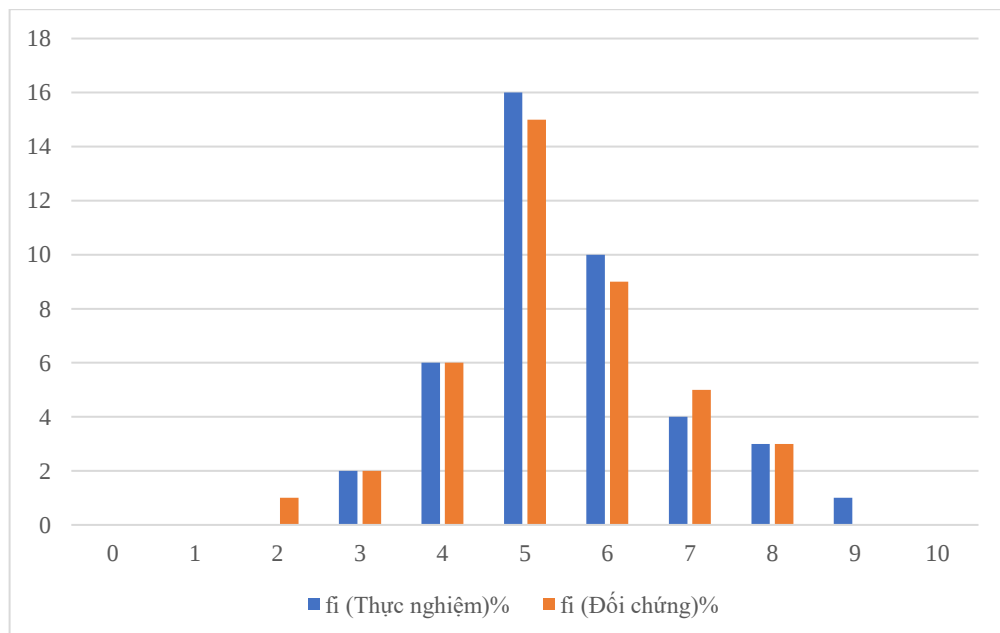
Trước khi tổ chức thực nghiệm các biện pháp dạy học, 121 HS lớp 12 tại trường THPT Saysettha, huyện Saysettha, Thủ đô Viêng Chăn nước CHDCND Lào, đã được

kiểm tra nhằm khảo sát năng lực GQVĐTT qua việc giải 3 bài toán thực tiễn để làm cơ sở so sánh và đánh giá HS sau thực nghiệm, Tất cả 42 HS này đã tham gia kiểm tra nhằm đánh giá năng lực GQVĐTT. Bài kiểm tra trước thực nghiệm có 3 bài toán thực tiễn thuộc 3 chủ đề khác nhau gồm có bài “Tuyển nhân viên của công ty Unitel” thuộc chủ đề “Ứng dụng cấp số cộng”, bài “Thiết kế một cái tháp 11 tầng” thuộc chủ đề “Ứng dụng kiến thức về cấp số nhân”, bài “Đặt bóng điện” thuộc chủ đề “Tìm giá trị lớn nhất và giá trị nhỏ nhất”, bài kiểm tra được thực hiện trong thời gian 90 phút.

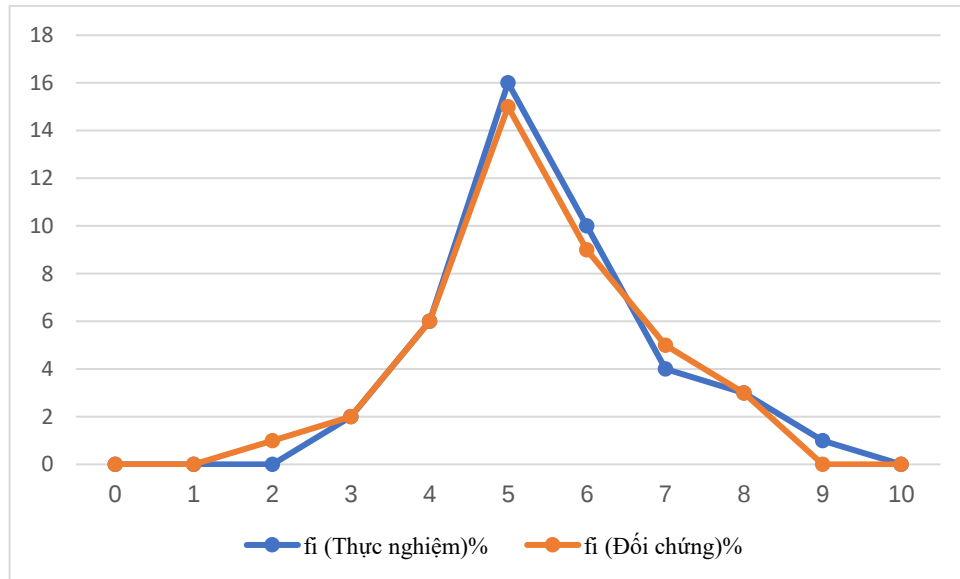
#### 4.2.1.2. Phân tích chất lượng học sinh trước khi tiến hành thực nghiệm

**Bảng 4.1: Phân bố điểm kiểm tra chất lượng của nhóm lớp thực nghiệm và lớp đối chứng trước thực nghiệm**

| $x_i$ (điểm)  | 0 | 1 | 2   | 3   | 4    | 5    | 6    | 7    | 8   | 9   | 10 | Tổng |
|---------------|---|---|-----|-----|------|------|------|------|-----|-----|----|------|
| $n_i$ (TN)    | 0 | 0 | 0   | 2   | 6    | 16   | 10   | 4    | 3   | 1   | 0  | 42   |
| $f_i(TN)(\%)$ | 0 | 0 | 0   | 4,7 | 14,2 | 38   | 23,8 | 9,5  | 7,1 | 2,3 | 0  | 100  |
| $n_i$ (ĐC)    | 0 | 0 | 1   | 2   | 6    | 15   | 9    | 5    | 3   | 0   | 0  | 41   |
| $f_i(ĐC)(\%)$ | 0 | 0 | 2,4 | 4,8 | 14,6 | 36,5 | 21,9 | 12,1 | 7,3 | 0   | 0  | 100  |



**Biểu đồ 4.1: Biểu đồ cột so sánh điểm kiểm tra trước thực nghiệm**



**Biểu đồ 4.2: Biểu đồ đường thẳng so sánh điểm kiểm tra trước thực nghiệm**

Biểu đồ 4.2 cho thấy đỉnh của hai đa giác tần suất gần ngang nhau, điều này chứng tỏ năng lực toán học của nhóm lớp thực nghiệm và nhóm lớp đối chứng ở các lớp 12 là tương đương nhau.

Sử dụng phương pháp thống kê, chúng ta thu được như sau:

**Bảng 4.2: Bảng xử lý số liệu thống kê của hai lớp trước khi thực nghiệm**

| Lớp TN ( $n_{TN} = 42$ ) |             |                 |                     |                                     | Lớp ĐC ( $n_{ĐC} = 41$ ) |             |                 |                     |                                     |
|--------------------------|-------------|-----------------|---------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------|-----------------|---------------------|-------------------------------------|
| $x_i$                    | $n_{i(TN)}$ | $x_i - \bar{x}$ | $(x_i - \bar{x})^2$ | $n_{i(TN)} \cdot (x_i - \bar{x})^2$ | $x_i$                    | $n_{i(ĐC)}$ | $x_i - \bar{x}$ | $(x_i - \bar{x})^2$ | $n_{i(TN)} \cdot (x_i - \bar{x})^2$ |
| 0                        | 0           | -5,5            | 30,25               | 0                                   | 0                        | 0           | -5,36           | 28,7296             | 0                                   |
| 1                        | 0           | -4,5            | 20,25               | 0                                   | 1                        | 0           | -4,36           | 19,0096             | 0                                   |
| 2                        | 0           | -3,5            | 12,25               | 0                                   | 2                        | 1           | -3,36           | 11,2896             | 11,2896                             |
| 3                        | 2           | -2,5            | 6,25                | 12,5                                | 3                        | 2           | -2,36           | 5,5696              | 11,1392                             |
| 4                        | 6           | -1,5            | 2,25                | 13,5                                | 4                        | 6           | -1,36           | 1,8496              | 11,0976                             |
| 5                        | 16          | -0,5            | 0,25                | 4                                   | 5                        | 15          | -0,36           | 0,1296              | 1,944                               |
| 6                        | 10          | 0,5             | 0,25                | 2,5                                 | 6                        | 9           | 0,64            | 0,4096              | 3,6864                              |
| 7                        | 4           | 1,5             | 2,25                | 9                                   | 7                        | 5           | 1,64            | 2,6896              | 13,448                              |
| 8                        | 3           | 2,5             | 6,25                | 18,75                               | 8                        | 3           | 2,64            | 6,9696              | 20,9088                             |
| 9                        | 1           | 3,5             | 12,25               | 12,25                               | 9                        | 0           | 3,64            | 13,2496             | 0                                   |
| 10                       | 0           | 4,5             | 20,25               | 0                                   | 10                       | 0           | 4,64            | 21,5296             | 0                                   |

Kết quả xử lý số liệu thống kê dưới đây:

**Bảng 4.3: Kết quả số liệu thống kê của hai lớp trước thực nghiệm**

| Nội dung        | Lớp thực nghiệm                 | Lớp đối chứng                    |
|-----------------|---------------------------------|----------------------------------|
| Điểm trung bình | $\overline{x_{TN}} \approx 5,5$ | $\overline{x_{DC}} \approx 5,36$ |
| Phương sai      | $S_{TN}^2 \approx 1,76$         | $S_{DC}^2 \approx 1,83$          |
| Độ lệch chuẩn   | $S_{TN} \approx 1,32$           | $S_{DC} \approx 1,35$            |

Mặt khác chúng tôi tiến hành kiểm định giả thuyết: “Điểm trung bình của lớp thực nghiệm và lớp đối chứng về mặt thống kê là như nhau”. Với mức ý nghĩa để khẳng định tính khoa học của nhận định, cụ thể như sau:

$$\text{Tính giá trị kiểm định: } t = \frac{|\overline{x_{TN}} - \overline{x_{DC}}|}{\sqrt{\frac{S_{TN}^2}{n_{TN}} + \frac{S_{DC}^2}{n_{DC}}}} \approx 0,4 < 1,76$$

Ta có, chấp nhận giả thuyết, chứng tỏ điểm trung bình của lớp thực nghiệm và lớp đối chứng về mặt thống kê là như nhau.

#### **4.2.2. Cách thức tiến hành thực nghiệm**

Sau khi chọn được các lớp thực nghiệm và đối chứng, tác giả luận án tổ chức thực nghiệm sư phạm gồm các bước sau:

Bước 1: Chuẩn bị

- Xây dựng kế hoạch chi tiết cho đợt thực nghiệm, xác định: Mục đích, đối tượng, nội dung, quy trình, cách thức tiến hành thực nghiệm. ..

- Lựa chọn và thiết kế bài dạy thực nghiệm theo các biện pháp sư phạm được đề xuất ở Chương 3.

- Chọn các lớp thực nghiệm và đối chứng tương đương nhau về trình độ học tập của học sinh.

- Gặp gỡ trao đổi, về ý tưởng thực nghiệm sư phạm với HS và GV toán lớp 12 để họ nắm được trọng tâm của các tiết học thực nghiệm. Các lớp đối chứng dạy theo phương án thông thường.

- Thống nhất với lớp dạy thực nghiệm về kế hoạch và nội dung thực nghiệm; về các hoạt động dạy học trong dự án được tác giả nghiên cứu xây dựng.

Bước 2: Tổ chức thực nghiệm

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

- Theo dõi quan sát HS về kỹ năng thực hiện các hoạt động GQVĐTT trong giờ thực nghiệm.

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

Bước 3: Đánh giá kết quả thực nghiệm

- Tổ chức thảo luận GV trong tổ bộ môn về những vấn đề mà thực nghiệm quan tâm.
- Tổ chức cho HS nhóm đối chứng và thực nghiệm làm các bài kiểm tra sau thực nghiệm, phân tích kết quả thu được, xử lý số liệu bài kiểm tra.
- Xử lý thông tin thu được qua quan sát, trao đổi.
- Tổng hợp đánh giá tính hiệu quả của các biện pháp tác động đến các biểu hiện phát triển năng lực GQVĐTT cho HS.

#### **4.2.3. Phương pháp thực nghiệm sư phạm**

Trong dạy học thực nghiệm, tác giả luận án sử dụng các phương pháp, kỹ thuật và cách thức tổ chức dạy học chính như sau:

1) Dạy học thuyết trình: sử dụng để trình bày, giải thích, giới thiệu, giảng giải các tri thức cơ bản, điển hình (khái niệm, định lý, nguyên lý, ..) hoặc làm mẫu, hướng dẫn kỹ năng thực hành. Dạy học thuyết trình được sử dụng trong việc thực hiện trong 3 biện pháp 1, 2, 3 đã đề xuất ở chương 3 nhằm trang bị cơ sở lý thuyết cho HS.

2) Dạy học nêu và GQVĐ: dạy học nêu và GQVĐ là cách GV tạo ra các tình huống học tập có vấn đề, định hướng, tổ chức, hướng dẫn HS tự lực, độc lập giải quyết tình huống học tập. Qua đó, HS lĩnh hội tri thức và cách thức hành động mới, hình thành và phát triển các năng lực tư duy bậc cao, PPDH này được sử dụng trong việc thực hiện trong 3 biện pháp 1, 2, 3, giúp HS chiếm lĩnh kiến thức toán học và hình thành 5 thành tố năng lực GQVĐTT đã đề xuất ở mục 2.1.4.

3) Hướng dẫn tự học: Tự học tự nghiên cứu được sử dụng trong việc thực hiện 3 biện pháp 1, 2, 3, giúp HS có được kiến thức toán học, hình thành và phát triển năng lực GQVĐTT.

4) Thảo luận nhóm: Thảo luận nhóm giúp HS GQVĐ và học hỏi lẫn nhau. Phương pháp này được sử dụng trong việc thực hiện cả 3 biện pháp. Thảo luận nhóm còn giúp HS phát triển kỹ năng tư duy phản biện, khả năng GQVĐ và kỹ năng giao tiếp.

5) Dạy học thực hành: Dạy học thực hành là dưới sự hướng dẫn, hỗ trợ của GV để rèn luyện năng lực thực hành. Phương pháp này được sử dụng trong việc thực hiện trong 3 biện pháp 1, 2, 3 giúp HS có được kiến thức toán học, hình thành và phát triển

năng lực GQVĐTT. Khi tham gia các hoạt động thực hành, HS còn được rèn luyện năng lực học tập hợp tác, năng lực GQVĐ, năng lực tư duy sáng tạo.

6) *Dạy học theo dự án*: dạy học dự án là dạy học theo dự án học tập, thực hiện dự án học tập, HS được rèn luyện, phát triển các năng lực chuyên môn và năng lực chung trong môi trường học tập hợp tác để tạo ra sản phẩm học tập. Phương pháp được sử dụng trong việc thực hiện trong 3 biện pháp 1, 2, 3 giúp HS có được kiến thức toán học, hình thành và phát triển 5 năng lực GQVĐTT đã đề xuất ở mục 2.1.4 làm việc nhóm là hình thức học tập điển hình của học tập theo dự án.

Trong quá trình dạy học, các phương pháp trên thường xuyên được sử dụng đồng thời, không tách biệt. Sự kết hợp này được chúng tôi thể hiện trong hai kế hoạch bài giảng chi tiết (xem Phụ lục 5, 6). Trong kế hoạch bài giảng này, chúng tôi vận dụng các phương pháp, kỹ thuật, cách tổ chức dạy học: tích hợp kiến thức toán học, kết hợp linh hoạt các phương pháp: thuyết trình, hỏi đáp, GQVĐ, thảo luận nhóm và nhiệm vụ tự học cho HS. Đồng thời trong kế hoạch bài giảng chi tiết, chúng tôi đã kết hợp sử dụng 3 biện pháp sư phạm đã đề xuất ở chương 3.

#### 4.2.3.1. *Cơ sở và nội dung đánh giá*

##### *\* Cơ sở đánh giá:*

Hiệu quả của các biện pháp dạy học một số yếu tố của giải tích toán học nhằm phát triển năng lực GQVĐTT của HS lớp 12 được đánh giá dựa trên cơ sở:

##### 1) Chuẩn kiến thức chương trình SGK và chuẩn kiến thức môn học.

Chuẩn kiến thức chương trình SGK: vận dụng được phương pháp luận trong học tập.

Chuẩn kiến thức của môn học: Vận dụng được kiến thức toán học cơ bản vào giải quyết các vấn đề thực tiễn, chủ động tích cực học tập để hoàn thiện kỹ năng học tập suốt đời.

##### 2) Khung năng lực GQVĐTT đã đề xuất ở chương 2, đặc biệt tập trung vào 5 thành tố năng lực GQVĐTT đã đề xuất ở mục 2.1.4

##### *\* Nội dung đánh giá:*

Các nội dung đánh giá bao gồm:

##### 1) Mức độ kiến thức HS thu nhận được và khả năng vận dụng kiến thức vào GQVĐTT.

- Thể hiện ở kết quả bài kiểm tra trước và kiểm tra sau thực nghiệm; ở kết quả so sánh giữa lớp thực nghiệm và lớp đối chứng.

- Thể hiện ở mức độ HS vận dụng kiến thức vào GQVĐ liên quan đến cuộc sống thực tiễn (thông qua đánh giá nhóm và quan sát). Sử dụng các câu hỏi phỏng vấn và phiếu khảo sát dành cho HS để kiểm tra sự hiểu biết của HS về nội dung kiến thức cả về sự hứng thú môn học, khả năng thể hiện mình của từng HS, đánh giá sự hình thành và phát triển các thành tố năng lực GQVĐTT.

2) Sự tiến bộ của HS trong học tập cũng như trong vận dụng kiến thức và GQVĐTT (thông qua đánh giá của các GV và đánh giá HS).

3) Thái độ tiếp nhận tích cực của HS đối với môn học và khả năng giải quyết các vấn đề thực tiễn cụ thể.

#### 4.2.3.2. Phương pháp đánh giá thực nghiệm sư phạm

Để đánh giá kết quả thực nghiệm, tác giả luận án sử dụng cách thức và tiêu chí cụ thể sau:

+ **Cách đánh giá:** Tác giả luận án đánh giá ở cả 2 phương diện định lượng và định tính thông qua:

- 1) Đánh giá quá trình: Tác giả luận án đánh giá quá trình học bằng cách quan sát từng đối tượng HS.
- 2) Đánh giá chất lượng môn học trước và sau thực nghiệm: đánh giá chất lượng môn học trước và sau thực nghiệm bằng cách cho HS làm bài kiểm tra tự luận (có so sánh với lớp đối chứng).

+ **Tiêu chí đánh giá:**

- (1) Kiến thức: đáp ứng được chuẩn kiến thức của chương trình sách giáo khoa môn Toán
- (2) Kỹ năng: đáp ứng được chuẩn kỹ năng của chương trình sách giáo khoa môn Toán
- (3) Thái độ: đáp ứng được chuẩn thái độ của chương trình sách giáo khoa môn Toán
- (4) Năng lực: đáp ứng được chuẩn của chương trình sách giáo khoa môn Toán

+ **Hình thức đánh giá:** Kiểm tra là các bài kiểm tra đánh giá năng lực GQVĐTT

+ **Công cụ đánh giá:**

- Thống kê toán học điểm các bài kiểm tra của GV được thống kê và xử lý theo một số công thức sau:

✧ Điểm trung bình: 
$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k n_i X_i$$

Trong đó:  $\bar{X}$  là điểm trung bình;

$X_i$  là điểm đạt được;

$n$  là tổng n số bài kiểm tra

$n_i$  là số bài đạt được  $X_i$  tương ứng

$$\diamond \text{ Phương sai: } S^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^k n_i (X_i - \bar{X})^2$$

$$\diamond \text{ Độ lệch chuẩn: } S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^k n_i (X_i - \bar{X})^2}$$

- $\diamond$  So sánh điểm trung bình của lớp thực nghiệm và lớp đối chứng bằng tiêu chuẩn kiểm định:

$$T = \frac{|\bar{X}_{TN} - \bar{X}_{DC}|}{\sqrt{\frac{S_{TN}^2}{n_{TN}} + \frac{S_{DC}^2}{n_{DC}}}}$$

### 4.3. Nội dung thực nghiệm sư phạm

Xuất phát từ cơ sở lý luận ở chương 1, từ thực trạng chương 2 và dựa trên các biện pháp đã đề xuất ở chương 3, tác giả luận án tiến hành lựa chọn nội dung thực nghiệm.

Nội dung thực nghiệm đối với 2 dự án và 2 bài học như: Bài “Vận dụng kiến thức về cấp số cộng vào GQVĐTT”; Bài: “Vận dụng kiến thức về cấp số nhân vào GQVĐTT”. Dạy khái niệm, định lý và bài toán thực tiễn mà tác giả luận án tiến hành dạy thực nghiệm trong một số yếu tố của giải tích toán học lớp 12, có sử dụng các biện pháp đã đề xuất ở chương 3 được mô tả tóm tắt như sau:

(giáo án chi tiết tác giả luận án đề ở phần Phụ lục 5, 6).

| Thứ tự | Nội dung bài học                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Phân phối giờ                                             | Biện pháp đề xuất       | Phương pháp và cách tổ chức dạy học                                                                                                  | Năng lực thực tiễn Hướng tới                                                                   |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | <p>Ôn lại bài cũ: Giá trị lớn nhất và giá trị nhỏ nhất của hàm số</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Định nghĩa giá trị lớn nhất và giá trị nhỏ nhất</li> <li>- Quy tắc tìm giá trị lớn nhất và giá trị nhỏ nhất của hàm số liên tục trên một đoạn</li> <li>- Thực hiện dự án;</li> <li>- Báo cáo kết quả;</li> <li>- Đánh giá kết quả;</li> </ul> | <p>Lí thuyết: 1</p> <p>Thực hành: 2</p> <p>Báo cáo: 1</p> | <p>Biện pháp: 1,2,3</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Theo dự án</li> <li>- Dạy học nêu và GQVĐ</li> <li>- Theo nhóm</li> <li>- Tự học</li> </ul> | <p>Thành tố 1;</p> <p>Thành tố 2;</p> <p>Thành tố 3;</p> <p>Thành tố 4;</p> <p>Thành tố 5;</p> |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                           |                         |                                                                                                                                                        |                                                                            |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| 2 | <p><i>Bài 4: cấp số cộng</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Định nghĩa cấp số cộng</li> <li>- Cách tính tổng n số hạng đầu tiên của cấp số cộng.</li> <li>- Một số tính chất của cấp số cộng.</li> </ul>                                                                            | <p>Lí thuyết: 1</p> <p>Thực hành: 2</p> <p>Báo cáo: 1</p> | <p>Biện pháp: 1,2,3</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dự án</li> <li>- Dạy học nêu và GQVĐ</li> <li>- Theo nhóm</li> <li>- Tích cực</li> </ul>                      | <p>NLTT 1;</p> <p>NLTT 2;</p> <p>NLTT 3;</p> <p>NLTT 4;</p> <p>NLTT 5;</p> |
| 4 | <p><i>Bài 4 (tiếp): Cấp số nhân</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Định nghĩa cấp số nhân: HS nắm được công bội, số hạng đầu và số hạng tổng quát của cấp số nhân.</li> <li>- Cách tính tổng n số hạng đầu của cấp số nhân.</li> <li>- Một số tính chất của cấp số nhân.</li> </ul> | <p>Lí thuyết: 1</p> <p>Thực hành: 2</p> <p>Báo cáo: 1</p> | <p>Biện pháp 1,2,3</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dự án</li> <li>- Dạy học nêu và GQVĐ</li> <li>- Đàm thoại</li> <li>- Theo nhóm</li> <li>- Tích cực</li> </ul> | <p>NLTT 1;</p> <p>NLTT 2;</p> <p>NLTT 3;</p> <p>NLTT 4;</p> <p>NLTT 5;</p> |

Do các bài dạy này trong giáo án trước đây còn nặng về lý thuyết và chương trình môn Toán của Lào đang tiếp cận nội dung, do đó trong quá trình dạy thực nghiệm, tác giả luận án đã có sự điều chỉnh, ngoài các mục tiêu về kiến thức được quy định trong chương trình, tăng các ví dụ, tình huống vận dụng thực tiễn, tăng cường sử dụng PPDH mô hình hóa, PPDH trải nghiệm và PPDH theo dự án để HS có nhiều cơ hội vận dụng toán học vào thực tiễn, hướng tới rèn luyện kỹ năng, hình thành và phát triển năng lực GQVĐTT cho HS.

#### **Ví dụ nội dung thực hành:**

- Tính cạnh của các hình vuông bị cắt sao cho thể tích của khối hộp là lớn nhất.
- Tìm mức thuế phụ thu  $t$  (trên một đơn vị sản phẩm) sao cho nhà nước nhận được số tiền thuế phụ thu lớn nhất và doanh nghiệp cũng thu được lợi nhuận lớn nhất theo mức thuế phụ thu đó.
- Tính số lượng vi khuẩn lớn nhất kể từ khi thực hiện cấy vi khuẩn vào môi trường dinh dưỡng.
- Đường dạo ven hồ chạy dọc theo trục ox dài bao nhiêu mét?

- Tại những điểm nào trên đường đi dạo ven hồ (chạy dọc theo trục ox) thì khoảng cách theo phương thẳng đứng đến bờ hồ đối diện là lớn nhất? Tìm khoảng cách lớn nhất đó.

- Trong công viên có một con đường chạy dọc theo hình dạng là đồ thị hàm số người ta dự định xây dựng bên bờ hồ một bến thuyền đập nước sao cho khoảng cách từ bến thuyền đến con đường này là ngắn nhất. Tìm tọa độ của điểm để xây bến thuyền này.

- Chọn phương án để nhận được tiền lương nhiều nhất.

- Tính giá tiền của mỗi vé (đơn vị: kíp), biết số vé bán ra bằng số ghế dành cho khán giả của rạp chiếu phim và các vé là đồng giá.

- Tính thời gian luyện tập trong bao lâu để đạt được mức luyện tập 60 phút mỗi ngày?

- Tính số lượng gạch hoa cỡ  $60cm \times 60cm$  thì cần bao nhiêu số gạch hoa để lát nền tháp đó.

- Tính tổng số tiền lương anh XayKham lĩnh được trong 10 năm đi làm (đơn vị: triệu kíp, làm tròn đến hàng phần nghìn).

- Tính quãng đường của quả lắc đi được.

- Tìm giá trị còn lại của chiếc máy ủi đó sau 5 năm sử dụng.

#### **Ví dụ hệ thống dự án học tập:**

- Dự án học tập “Vận dụng bài toán tìm giá trị lớn nhất, giá trị nhỏ nhất của hàm số trong GQVĐTT”.

- Dự án học tập “Vận dụng kiến thức về cấp số cộng trong GQVĐTT”.

- Dự án học tập “Vận dụng kiến thức về cấp số nhân trong giải quyết các vấn đề thực tiễn”.

#### **4.4. Phân tích kết quả thực nghiệm**

Tác giả luận án đã sử dụng phương pháp đánh giá định tính. Để đánh giá về mặt định tính tác giả luận án đã sử dụng những phương pháp quan sát, phương pháp phỏng vấn (hỏi - vấn đáp HS), đánh giá sản phẩm của HS và kiểm tra viết trên lớp. Công cụ đánh giá là bảng kiểm, phiếu khảo sát, rubric đánh giá và các câu hỏi kết hợp với đánh giá định lượng. Để đánh giá định lượng tác giả luận án đã sử dụng bài kiểm tra viết và công cụ đánh giá là bài kiểm tra.

Bài kiểm tra, đáp án, thang điểm và dụng ý sư phạm của bài kiểm tra được trình bày ở phần Phụ lục của luận án.

#### **4.4.1. Một số nhận xét chung**

Quy trình thực nghiệm cho thấy ban đầu HS còn gặp nhiều khó khăn, hiểu biết về các hoạt động của quá trình dạy học GQVĐTT khi giải bài toán còn thụ động trong hoạt động nhóm và rụt rè trong việc trình bày sản phẩm trước lớp, do HS chưa được tiếp cận với PPDH dự án và phương pháp hoạt động nhóm. Tuy nhiên, sự thụ động và rụt rè đã mất dần qua từng hoạt động, HS dần chủ động thực hiện nhiệm vụ được giao một cách hiệu quả. Nhiệm vụ đặt ra cho HS trong mỗi hoạt động phù hợp với năng lực nhận thức và khả năng của HS, đồng thời trong quá trình dạy học tác giả luận án cố gắng tạo không khí học tập thoải mái và động viên khích lệ HS, kích thích tinh thần thi đua giữa các nhóm. Vì thế, thực tế giờ dạy học thực nghiệm trên lớp cho thấy: GV đã cuốn hút được HS tham gia các hoạt động nhận thức một cách tự nhiên, chủ động và tích cực. Đó là:

- HS hứng thú tích cực tham gia thảo luận nhóm để giải quyết các nhiệm vụ học tập chung và khi cần vẫn tập trung, tự lực giải quyết các nhiệm vụ học tập dành cho mỗi cá nhân.
- Các nhóm HS đã tự lực tiến hành thảo luận, nhận xét và rút ra các kết luận.
- Khả năng hoàn thành nhiệm vụ của HS dần tăng sau mỗi tiết học. HS ghi nhớ tốt các điều đã học, có thể trình bày lại nội dung bài học theo ngôn ngữ riêng và vận dụng được những kiến thức toán học vào GQVĐTT.
- HS chủ động hoạt động nhóm, rút ra các kết luận về vấn đề cần tìm hiểu.

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

#### **4.4.2. Tính hiệu quả và khả thi quả biện pháp**

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

- Nội dung khảo sát:

- Các biện pháp được đề xuất có thực sự cần thiết đối với việc dạy học phát triển năng lực GQVĐTT của HS THPT?

▪ Các biện pháp được đề xuất có thực sự khả thi đối với việc dạy học phát triển năng lực GQVĐTT của HS THPT?

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

- Đối tượng khảo sát là 10 GV tổ môn Toán trung học phổ thông trong trường Saysettha, huyện Saysettha thủ đô Viêng Chăn, CHDCND Lào.

- Căn cứ số liệu thống kê ý kiến trưng cầu, tác giả luận án tính toán để xác định điểm trung bình về tính cần thiết và tính khả thi của các biện pháp. Công thức xử lý số liệu là sử dụng các thuật toán của phương pháp thống kê toán học để tính giá trị trung bình cộng có trọng số của các mức độ cần đánh giá đối với một tiêu chí phải đánh giá theo công thức sau:

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

Trong đó:

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

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

- +  $1 \leq \bar{x} \leq 1,79$  : không cần thiết/không khả thi;
- +  $1,80 \leq \bar{x} \leq 2,59$  : ít cần thiết/ ít khả thi;
- +  $2,60 \leq \bar{x} \leq 3,39$  : cần thiết/ khả thi;
- +  $3,40 \leq \bar{x} \leq 4,00$  : rất cần thiết/ rất khả thi.

**Bảng 4.4: Kết quả thăm dò ý kiến đánh giá tính cần thiết của các biện pháp**

| Tiêu chí đánh giá | Số lượng/Tỉ lệ | Mức độ        |           |              |                 | Điểm trung bình |
|-------------------|----------------|---------------|-----------|--------------|-----------------|-----------------|
|                   |                | Rất cần thiết | Cần thiết | Ít cần thiết | Không cần thiết |                 |
| Biện pháp 1       | Số lượng       | 2             | 5         | 2            | 1               | 2,80            |
|                   | Tỉ lệ %        | 20%           | 50%       | 20%          | 10%             |                 |
| Biện pháp 2       | Số lượng       | 3             | 4         | 2            | 1               | 2,90            |
|                   | Tỉ lệ %        | 30%           | 40%       | 20%          | 10%             |                 |
| Biện pháp 3       | Số lượng       | 3             | 5         | 1            | 1               | 3,00            |
|                   | Tỉ lệ %        | 30%           | 50%       | 10%          | 10%             |                 |

Trong đó:

- Biện pháp 1: Phát triển các thành tố của năng lực GQVĐTT giúp HS rèn luyện năng lực toán học để giải quyết tình huống thực tiễn.

- *Rèn luyện khả năng nhận diện được vấn đề cần giải quyết (làm rõ và xác định vấn đề cần giải quyết);*

- *Rèn luyện khả năng xây dựng mô hình toán học;*

- *Rèn luyện khả năng đề xuất cách giải quyết trên mô hình đã thiết lập và trình bày giải pháp;*

- *Rèn luyện khả năng đánh giá và nghiên cứu sâu giải pháp.*

- Biện pháp 2: Xây dựng một số tình huống thực tiễn và tổ chức dạy học theo dự án gắn với tình huống thực tiễn giúp HS tìm tòi, phát hiện được mối liên hệ toán học và thực tiễn với nội dung một số yếu tố của giải tích toán học lớp 12 THPT. Các dự án học tập gắn kiến thức toán học với thực tiễn, có tính thực nghiệm cao là phù hợp và khả thi. Việc tổ chức dạy học theo các dự án này đã tạo cho HS động cơ hoạt động tích cực, gây hứng thú cho các em ở mức độ cao, kích thích tính tò mò, óc sáng tạo và lòng tham hiểu biết một cách tự giác, đặc biệt là phát triển năng lực GQVĐTT, vận dụng kiến thức toán học vào thực tế cuộc sống, kỹ năng hợp tác nhóm, kỹ năng đánh giá và tự đánh giá cho HS.

Biện pháp 3: Thiết kế một số công cụ đánh giá quá trình nhằm đánh giá sự phát triển của năng lực GQVĐTT cho HS

Như vậy, số liệu trong bảng 4.4 cho thấy rằng, các biện pháp được đánh giá ở mức độ cần thiết nhất, trong đó các biện pháp “Dạy toán GQVĐTT” như: biện pháp 1; biện pháp 2; biện pháp 3; được đánh giá ở mức độ cần thiết nhất, với điểm đánh giá

trung bình. Điều này cho thấy, GV rất chú trọng đến hoạt động thực hành, trải nghiệm của HS, từ đó với sự phát triển các thành tố năng lực GQVĐTT. Thông qua các ví dụ đó, HS yêu thích các bài toán thực tiễn, khơi gợi niềm đam mê tìm tòi khám phá các vấn đề trong thực tiễn cuộc sống mà các em có thể cố gắng sẽ giải quyết được.

Tuy có sự khác nhau về mức độ cần thiết ở các biện pháp. Nhìn chung, các thành viên đều có chung quan điểm là các biện pháp tác giả đề xuất trong luận án là phù hợp và cần thiết trong quá trình dạy học theo hướng phát triển năng lực GQVĐTT trong chương trình giáo dục phổ thông hiện nay, hướng tới người học biết vận dụng kiến thức toán học vào cuộc sống thực tiễn. Tiếp theo, để kiểm chứng liệu các biện pháp đề xuất có thể thực hiện được hay không trong các trường THPT ở nước CHDCND Lào. Tác giả luận án khảo sát tính khả thi của các biện pháp theo Bảng 4.4 có kết quả cụ thể sau: Về các biện pháp: “Dạy Toán GQVĐTT”, tất cả các biện pháp: biện pháp 1; biện pháp 2; biện pháp 3; được đánh giá đều có giá trị với điểm trung bình trong khoảng. Có thể nói được là việc dạy học một số yếu tố của giải tích toán học theo hướng phát triển năng lực GQVĐTT theo các biện pháp đã đề xuất là có tính khả thi.

**Bảng 4.5: Kết quả thăm dò ý kiến đánh giá tính khả thi của các biện pháp**

| Tiêu chí đánh giá | Số lượng/Tỉ lệ | Mức độ        |           |              |                 | Điểm trung bình |
|-------------------|----------------|---------------|-----------|--------------|-----------------|-----------------|
|                   |                | Rất cần thiết | Cần thiết | Ít cần thiết | Không cần thiết |                 |
| BP1               | Số lượng       | 3             | 5         | 2            | 0               | 3,10            |
|                   | Tỉ lệ %        | 30%           | 50%       | 20%          | 0%              |                 |
| BP2               | Số lượng       | 2             | 6         | 2            | 0               | 3,00            |
|                   | Tỉ lệ %        | 20%           | 60%       | 20%          | 0%              |                 |
| BP3               | Số lượng       | 3             | 3         | 3            | 1               | 2,80            |
|                   | Tỉ lệ %        | 30%           | 30%       | 30%          | 0%              |                 |

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

#### **a) 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 tự tin trong giảng dạy, làm chủ giờ dạy, do đó mang lại hiệu quả cao. Thông qua tiết dạy thực nghiệm tác giả luận án cũng cho rằng, với việc gợi ý, định hướng trong các biện pháp, bằng quan sát và nhận xét định tính có thể cho rằng năng lực GQVĐTT của HS theo hướng phát triển năng lực GQVĐTT tốt, chỉ có một số HS đã tỏ ra rất hứng thú và có những thể hiện đánh ghi nhận về các dấu hiệu của năng lực GQVĐTT, nhiều HS còn hạn chế trong tham gia vào các hoạt động dạy toán GQVĐTT. Dưới đây là bảng tổng hợp kết quả đánh giá về năng lực GQVĐTT của 42 HS lớp thực nghiệm thông qua quá trình dạy học.

**Bảng 4.6: Đánh giá năng lực GQVĐTT của HS lớp thực nghiệm thông qua quá trình dạy học**

| TT | Kĩ năng thành phần                     | Học sinh lớp TN |         |
|----|----------------------------------------|-----------------|---------|
|    |                                        | N=42            | Tỉ lệ % |
| 1  | Nhận diện được vấn đề cần giải quyết   | 31              | 73,80%  |
| 2  | Xây dựng mô hình toán học              | 18              | 42,85%  |
| 3  | Đề cách GQVĐ trên mô hình đã thiết lập | 33              | 78,57%  |
| 4  | Tình bày giải pháp                     | 20              | 47,61%  |
| 5  | Đánh giá và nghiên cứu sâu giải pháp   | 10              | 23,80%  |

Theo số liệu trong Bảng 4.6 thì năng lực GQVĐTT của HS còn nhiều hạn chế, nhiều HS chưa biết cách chuyển một số vấn đề trong thực tiễn sang vấn đề toán học. Do vậy, tỉ lệ số HS có thể lựa chọn năng lực GQVĐTT cho bài toán còn ở mức độ thấp. Đặc biệt là năng lực xây dựng mô hình toán học với tỉ lệ 42, 85%, năng lực trình bày giải pháp với tỉ lệ 47, 61% và năng lực đánh giá và nghiên cứu sâu giải pháp còn yếu, chỉ khoảng 23, 80% số HS đạt được mức độ này.

#### ***b) Đánh giá phía HS lớp thực nghiệm***

Tác giả đã đánh giá năng lực GQVĐTT của HS lớp thực nghiệm thông qua việc sử dụng các công cụ quan sát: phiếu quan sát, nhật kí, rubic, bảng kiểm trong quá trình dạy học, kết hợp với phân tích sản phẩm và bài kiểm tra đánh giá sau thực nghiệm với 4 mức độ đánh giá: 4- Thành thạo; 3- Tốt; 2- Khá; 1- hạn chế.

Bảng sau đây cho thấy kết quả đánh giá năng lực GQVĐTT của 42 HS lớp thực nghiệm sau khi dạy thực nghiệm.

**Bảng 4.7: Đánh giá năng lực giải quyết vấn đề thực tiễn của HS sau thực nghiệm**

| <i>Thành tố năng lực<br/>GQVĐTT</i>         | Mức độ đánh giá        |                        |                        |                        | <i>Điểm<br/>trung<br/>bình</i> |
|---------------------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|--------------------------------|
|                                             | 1                      | 2                      | 3                      | 4                      |                                |
|                                             | <i>Số<br/>HS/Tỉ lệ</i> | <i>Số<br/>HS/Tỉ lệ</i> | <i>Số<br/>HS/Tỉ lệ</i> | <i>Số<br/>HS/Tỉ lệ</i> |                                |
| Nhận diện được vấn đề cần giải quyết        | 6                      | 10                     | 19                     | 7                      | 2,64                           |
|                                             | 14,28%                 | 23,80%                 | 45,23%                 | 16,66%                 |                                |
| Xây dựng mô hình toán học                   | 6                      | 20                     | 13                     | 3                      | 2,3                            |
|                                             | 14,28%                 | 47,61%                 | 30,95%                 | 7,14%                  |                                |
| Đề xuất cách GQVĐ trên mô hình đã thiết lập | 4                      | 8                      | 23                     | 7                      | 2,78                           |
|                                             | 9,52%                  | 19,04%                 | 54,76%                 | 16,66%                 |                                |
| Trình bày giải pháp                         | 5                      | 11                     | 21                     | 5                      | 2,61                           |
|                                             | 11,9%                  | 26,19%                 | 50%                    | 11,9%                  |                                |
| Đánh giá và nghiên cứu sâu giải pháp        | 9                      | 21                     | 8                      | 4                      | 2,16                           |
|                                             | 21,42%                 | 50%                    | 19,04%                 | 9,52%                  |                                |

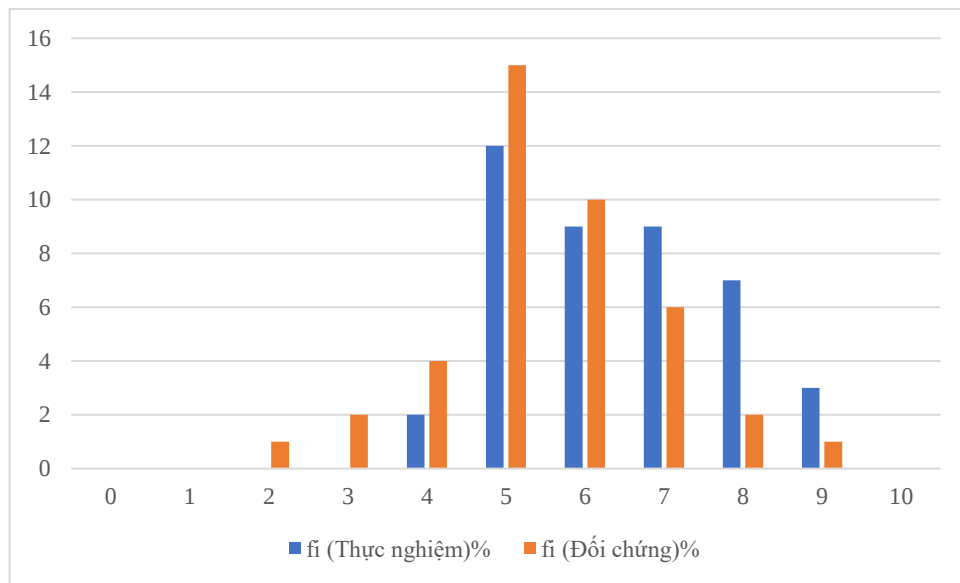
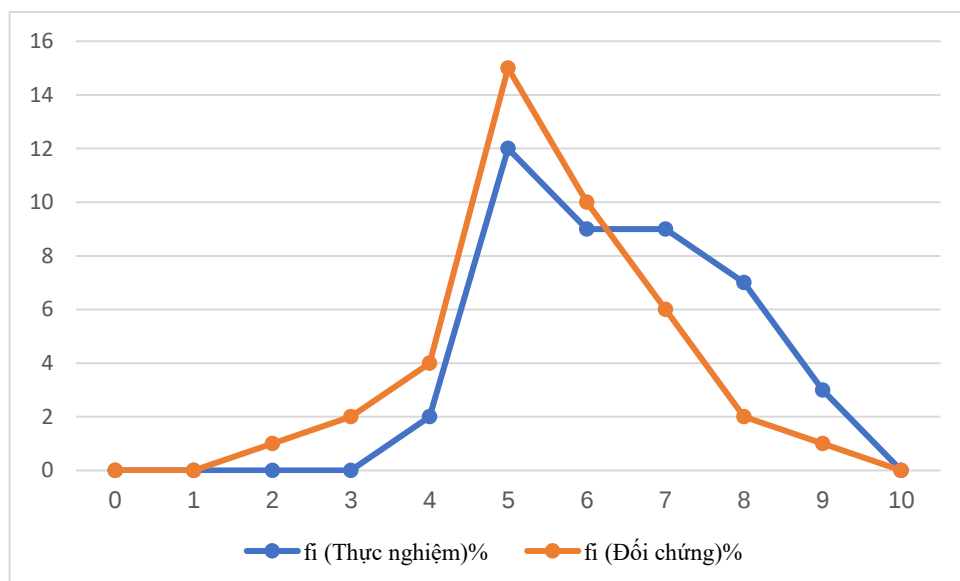
Thông qua kết quả thể hiện ở Bảng 4.7 trên cho thấy đa số HS được hỏi ý kiến về mức độ của các thành tố năng lực GQVĐTT phần lớn đạt được từ mức độ 2 đến mức độ 3 có thể nói được là HS còn hạn chế chưa thực hiện tốt với các bước trong quá trình rèn luyện năng lực GQVĐTT. Các thành tố năng lực GQVĐTT HS rèn luyện được nhiều nhất là năng lực đề xuất cách GQVĐ trên mô hình đã thiết lập có 23 HS đạt được mức độ 3 với tỉ lệ 54,76% và các thành tố năng lực GQVĐTT HS rèn luyện được ít nhất là năng lực xây dựng mô hình toán học có 3 HS đạt được mức độ rất tốt với tỉ lệ 7,14%.

#### **4.4.3. 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, tác giả luận án tổ chức đánh giá định lượng bằng phương pháp kiểm tra viết, thu thập dữ liệu và xử lý đánh giá thể hiện qua bảng thống kê sau.

**Bảng 4.8: Phân bố điểm của lớp thực nghiệm và lớp đối chứng sau thực nghiệm**

|               |   |   |     |     |     |       |      |      |      |     |    |      |
|---------------|---|---|-----|-----|-----|-------|------|------|------|-----|----|------|
| $x_i$ (điểm)  | 0 | 1 | 2   | 3   | 4   | 5     | 6    | 7    | 8    | 9   | 10 | Tổng |
| $n_i$ (TN)    | 0 | 0 | 0   | 0   | 2   | 12    | 9    | 9    | 7    | 3   | 0  | 42   |
| $f_i(TN)(\%)$ | 0 | 0 | 0   | 0   | 4,7 | 28,6  | 21,4 | 21,4 | 16,7 | 7,1 | 0  | 100  |
| $n_i$ (ĐC)    | 0 | 0 | 1   | 2   | 4   | 15    | 10   | 6    | 2    | 1   | 0  | 41   |
| $f_i(ĐC)(\%)$ | 0 | 0 | 2,4 | 4,5 | 9,8 | 36,58 | 24,4 | 14,6 | 4,9  | 2,4 | 0  | 100  |

**Biểu đồ 4.3: Biểu đồ đường thẳng so sánh điểm kiểm tra so sánh sau thực nghiệm****Biểu đồ 4.4: Biểu đồ đường thẳng so sánh điểm kiểm tra sau thực nghiệm**

Từ Biểu đồ 4.4, ta thấy đỉnh của hai đa giác tần suất có sự khác biệt đáng kể, trong đó các đỉnh có giá trị 2, 3, 4, 5, 6 của đa giác lớp thực nghiệm thấp hơn lớp đối chứng, trong khi đó đỉnh có giá trị 7, 8, 9 của đa giác lớp thực nghiệm cao hơn lớp đối chứng. Điều này bước đầu nhận định năng lực GQVĐTT của HS lớp thực nghiệm cao hơn lớp đối chứng. Do đó, để có thể khẳng định về chất lượng của thực nghiệm sư phạm, tác giả luận án tiến hành xử lý số liệu thống kê toán học, thu được kết quả như sau:

**Bảng 4.9: Bảng xử lý số liệu thống kê của lớp thực nghiệm và lớp đối chứng**

| Lớp TN ( $n_{TN} = 42$ ) |             |                 |                     |                                     | Lớp ĐC ( $n_{DC} = 41$ ) |             |                 |                     |                                     |
|--------------------------|-------------|-----------------|---------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------|-----------------|---------------------|-------------------------------------|
| $x_i$                    | $n_{i(TN)}$ | $x_i - \bar{x}$ | $(x_i - \bar{x})^2$ | $n_{i(TN)} \cdot (x_i - \bar{x})^2$ | $x_i$                    | $n_{i(ĐC)}$ | $x_i - \bar{x}$ | $(x_i - \bar{x})^2$ | $n_{i(ĐC)} \cdot (x_i - \bar{x})^2$ |
| 0                        | 0           | -6,38           | 40,7044             | 0                                   | 0                        | 0           | -5,51           | 30,3601             | 0                                   |
| 1                        | 0           | -5,38           | 28,9444             | 0                                   | 1                        | 0           | -4,51           | 20,3401             | 0                                   |
| 2                        | 0           | -4,38           | 19,1844             | 0                                   | 2                        | 1           | -3,51           | 12,3201             | 12,3201                             |
| 3                        | 0           | -3,38           | 11,4244             | 0                                   | 3                        | 2           | -2,51           | 6,3001              | 12,6002                             |
| 4                        | 2           | -2,38           | 5,6644              | 11,3288                             | 4                        | 5           | -1,51           | 2,2801              | 11,4005                             |
| 5                        | 12          | -1,38           | 1,9044              | 22,8528                             | 5                        | 15          | -0,51           | 0,2601              | 39,015                              |
| 6                        | 9           | -0,38           | 0,1444              | 1,2996                              | 6                        | 10          | 0,49            | 0,2401              | 4,401                               |
| 7                        | 9           | 0,62            | 0,3844              | 3,4596                              | 7                        | 6           | 1,49            | 2,2201              | 13,3206                             |
| 8                        | 7           | 1,62            | 2,6244              | 18,3708                             | 8                        | 2           | 2,49            | 6,2001              | 12,4002                             |
| 9                        | 3           | 2,62            | 6,8644              | 20,5932                             | 9                        | 1           | 3,49            | 12,1801             | 12,1801                             |
| 10                       | 0           | 3,62            | 13,1044             | 0                                   | 10                       | 0           | 4,49            | 20,1601             | 0                                   |

Kết quả thực nghiệm được cho bởi Bảng 4.10 sau:

**Bảng 4.10: Kết quả số liệu thống kê của lớp thực nghiệm và lớp đối chứng sau thực nghiệm**

| Nội dung        | Lớp thực nghiệm                  | Lớp đối chứng                    |
|-----------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Điểm trung bình | $\overline{x_{TN}} \approx 6,38$ | $\overline{x_{ĐC}} \approx 5,51$ |
| Phương sai      | $S_{TN}^2 \approx 1,9$           | $S_{ĐC}^2 \approx 2,94$          |
| Độ lệch chuẩn   | $S_{TN} \approx 1,37$            | $S_{ĐC} \approx 1,71$            |

Với mức ý nghĩa 5% kiểm định giả thuyết: “điểm trung bình của lớp thực nghiệm và lớp đối chứng về mặt thống kê là tương đương nhau”, giả thuyết đối: “điểm trung bình của lớp thực nghiệm cao hơn lớp đối chứng về mặt thống kê”. Ta có:

$$\text{Tính giá trị kiểm định: } t = \frac{|\overline{x_{TN}} - \overline{x_{DC}}|}{\sqrt{\frac{s_{TN}^2}{n_{TN}} + \frac{s_{DC}^2}{n_{DC}}}} \approx 7,5 > 1,96$$

Như vậy  $t \approx 7,5 > 1,96 = t_{\alpha}$

Như vậy, bác bỏ giả thuyết, chấp nhận giả thuyết đối: “điểm trung bình của lớp thực nghiệm cao hơn lớp đối chứng về mặt thống kê”. Kết quả kiểm định cho thấy năng lực GQVĐTT của HS lớp thực nghiệm cao hơn lớp đối chứng. Tiến hành kiểm định phương sai của lớp thực nghiệm và lớp đối chứng với giả thuyết: “sự khác nhau giữa các phương sai ở lớp thực nghiệm và lớp đối chứng” là không có ý nghĩa.

*Bảng dưới đây là tổng hợp tỉ lệ HS đạt yêu cầu đối với mỗi hoạt động của năng lực GQVĐTT qua 2 bài kiểm tra của HS lớp thực nghiệm:*

**Bảng 4.11: Đánh giá năng lực GQVĐTT của HS trước và sau thực nghiệm**

| Năng lực GQVĐTT                             | Tiêu chí                                                                                                                                                                         | Mức độ đánh giá HS lớp thực nghiệm |          |                 |          |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|----------|-----------------|----------|
|                                             |                                                                                                                                                                                  | Trước thực nghiệm                  |          | Sau thực nghiệm |          |
|                                             |                                                                                                                                                                                  | Số lượng                           | Thống kê | Số lượng        | Thống kê |
| Nhận diện được vấn đề cần giải quyết        | Tìm hiểu vấn đề trong bài toán, đề xuất vấn đề, nhận ra, đặt câu hỏi liên quan, biểu đạt vấn đề, phân tích tình huống, phát hiện và xác định được vấn đề cần giải quyết.         | 19                                 | 45,23%   | 35              | 83,33%   |
| Xây dựng mô hình toán học                   | Lập mô hình, biểu diễn và sử dụng được ngôn ngữ toán học, hình vẽ sơ đồ, biểu bảng, đồ thị, chuyển đổi từ vấn đề thực tiễn sang vấn đề toán học làm đơn giản bài toán.           | 15                                 | 35,71%   | 26              | 61,9%    |
| Đề xuất cách GQVĐ trên mô hình đã thiết lập | Thu thập được thông tin, lập kế hoạch mô hình toán học, xây dựng được khung logic, nội dung tìm hiểu, lựa chọn được phương pháp thích hợp lập được kế hoạch triển khai tìm hiểu. | 17                                 | 40,47%   | 28              | 66,66%   |

| Năng lực<br>GQVĐTT                            | Tiêu chí                                                                                                                                                                                                                                                                 | Mức độ đánh giá HS lớp thực<br>nghiệm |             |                    |             |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------|--------------------|-------------|
|                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                          | Trước thực<br>nghiệm                  |             | Sau thực<br>nghiệm |             |
|                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                          | Số<br>lượng                           | Thống<br>kê | Số<br>lượng        | Thống<br>kê |
| Trình bày<br>giải pháp                        | Viết, trình bày thực hiện theo<br>kế hoạch, thu thập được sự<br>kiện và chứng cứ, sắp xếp<br>dữ liệu, sử dụng phương<br>pháp và công cụ toán học<br>phù hợp, rút ra được kết<br>luận và điều chỉnh được kết<br>luận khi cần thiết.                                       | 19                                    | 45,23%      | 33                 | 78,57%      |
| Đánh giá<br>và nghiên<br>cứu sâu<br>giải pháp | Xem xét kiểm nghiệm, sử<br>dụng được ngôn ngữ toán<br>học, hình vẽ sơ đồ, biểu bảng<br>để biểu đạt quá trình và kết<br>quả tìm hiểu, viết được báo<br>cáo sau quá trình giải trình,<br>phản biện, đề xuất những cải<br>tiến mong muốn và vận dụng<br>vào tình huống mới. | 13                                    | 30,95%      | 18                 | 42,85%      |

#### 4.4.4. Phân tích định tính

Trong việc đánh giá năng lực GQVĐTT của HS sau đợt dạy học thực nghiệm, tác giả luận án chú trọng đánh giá theo các thành tố của năng lực GQVĐTT đã trình bày trong chương 2. Qua quan sát, phỏng vấn, thu thập ý kiến của các đối tượng có liên quan, có thể rút ra một số kết luận như sau:

Theo tác giả luận án, HS còn hạn chế trong năng lực GQVĐTT. Nguyên nhân là do các em chưa quen với cách học theo dự án, chưa nắm rõ các bước thực hiện nên khi tham gia thường còn bối ngỡ và lúng túng. Chỉ một thời gian ngắn, khi đã quen với phương pháp thì năng lực GQVĐTT có sự phát triển.

Trong quá trình thực nghiệm sư phạm, tác giả luận án đã đánh giá về mặt định tính. Để đánh giá về mặt định tính tác giả luận án đã sử dụng những phương pháp quan sát, phương pháp phỏng vấn (hỏi - đáp HS), đánh giá sản phẩm của HS và kiểm tra viết trên lớp. Công cụ đánh giá là bảng kiểm, phiếu khảo sát, rubric đánh giá và

các câu hỏi. Kết thúc mỗi tiết dạy, tác giả luận án tiến hành thảo luận để rút kinh nghiệm, lắng nghe chia sẻ của 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 dự án và giáo án riêng, xây dựng dự án và thiết kế giáo án (trong Phụ lục 5,6) theo hướng dẫn ở Chương 4 của luận án, cùng với việc áp dụng các biện pháp sư phạm ở Chương 3 và việc dạy học theo hướng phát triển năng lực GQVĐTT cho HS đã phát huy được thể mạnh của từng cá nhân và từng nhóm. Lớp học đối chứng, 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 lớp thực nghiệm, các em hứng thú trong việc học tập, các nhóm chủ động trong hoạt động tìm hiểu, phân tích và GQVĐTT, thảo luận sôi nổi các trường hợp xảy ra của nó. Tuy nhiên, HS cả lớp thực nghiệm và đối chứng cũng gặp khó khăn như: nhận diện được vấn đề cần giải quyết; việc tìm hiểu nội dung và mô hình hóa được tình huống thực tiễn; khả năng đề xuất cách GQVĐ trên mô hình đã thiết lập và đánh giá; các em quen với việc giải bài toán thuần túy nhưng việc biểu diễn, kiểm tra, đánh giá và trả lời câu hỏi trong tình huống thực tiễn ban đầu và chính xác hóa kiến thức lại còn hạn chế. 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.

Dựa trên số liệu trong Bảng 4.8 đánh giá năng lực GQVĐTT của HS lớp thực nghiệm trước và sau thực nghiệm, có thể phân tích như sau: Kết quả khảo sát cho thấy năng lực GQVĐTT của HS sau thực nghiệm tăng lên rõ rệt ở tất cả các tiêu chí. Điều này chứng tỏ các biện pháp dạy học được áp dụng trong quá trình thực nghiệm đã có tác động tích cực đến việc phát triển năng lực GQVĐTT cho HS.

#### ❖ Phân tích theo từng tiêu chí

##### a) Nhận diện được vấn đề cần giải quyết

Trước thực nghiệm có 19 HS đạt yêu cầu, chiếm 45,23%; sau thực nghiệm tăng lên 35 HS, chiếm 83,33%, tăng 38,10%. Đây là tiêu chí có mức tăng cao nhất. Kết quả cho thấy sau quá trình thực nghiệm, HS đã có sự tiến bộ rõ rệt trong việc tìm hiểu tình huống, xác định vấn đề, đặt câu hỏi và phát hiện vấn đề cần giải quyết. Điều này phản ánh khả năng tiếp cận và phân tích các tình huống thực tiễn của HS được nâng cao đáng kể.

##### b) Xây dựng mô hình toán học

Trước thực nghiệm có 15 HS đạt yêu cầu (35,71%), sau thực nghiệm tăng lên 26 HS (61,9%), tăng 26,19%. Kết quả cho thấy HS đã cải thiện khả năng chuyển đổi từ tình huống thực tiễn sang mô hình toán học, biết sử dụng biểu bảng, sơ đồ, hình vẽ và ngôn ngữ toán học để biểu diễn vấn đề. Tuy nhiên, đây vẫn là tiêu chí có tỉ lệ đạt

chưa thật sự cao, chứng tỏ việc mô hình hóa toán học vẫn là một khó khăn đối với nhiều HS.

c) Đề xuất cách GQVĐ trên mô hình đã thiết lập

Số HS đạt yêu cầu tăng từ 17 em (40,47%) lên 28 em (66,66%), tăng 26,19%. Điều này cho thấy HS đã biết thu thập thông tin, lựa chọn phương pháp phù hợp và xây dựng kế hoạch GQVĐ tốt hơn so với trước thực nghiệm. Các hoạt động học tập trong quá trình thực nghiệm đã góp phần hình thành tư duy lập kế hoạch và tư duy logic cho HS.

d) Trình bày giải pháp

Trước thực nghiệm có 19 HS đạt yêu cầu (45,23%), sau thực nghiệm tăng lên 33 HS (78,57%), tăng 33,34%. Kết quả này phản ánh khả năng trình bày, sử dụng công cụ toán học, xử lý dữ liệu và rút ra kết luận của HS được cải thiện rõ rệt. HS đã tự tin hơn trong việc diễn đạt và bảo vệ kết quả GQVĐ.

e) Đánh giá và nghiên cứu sâu giải pháp

Trước thực nghiệm có 13 HS đạt yêu cầu (30,95%), sau thực nghiệm tăng lên 18 HS (42,85%), tăng 11,90%. Mặc dù có sự tiến bộ nhưng đây là tiêu chí có mức tăng thấp nhất và tỉ lệ đạt sau thực nghiệm còn chưa cao. Điều này cho thấy HS vẫn còn hạn chế trong việc phản biện, đánh giá, cải tiến giải pháp và vận dụng kết quả vào tình huống mới. Đây là năng lực ở mức độ cao, đòi hỏi HS phải có tư duy sâu và kinh nghiệm học tập thực tiễn nhiều hơn.

❖ **Nhận xét chung**

Kết quả thực nghiệm cho thấy việc tổ chức dạy học theo định hướng phát triển năng lực GQVĐTT đã đem lại hiệu quả tích cực. Các tiêu chí đều có sự gia tăng về số lượng và tỉ lệ HS đạt yêu cầu sau thực nghiệm. Đặc biệt, năng lực nhận diện vấn đề và trình bày giải pháp có sự tiến bộ rõ rệt nhất.

Tuy nhiên, năng lực đánh giá và nghiên cứu sâu giải pháp vẫn còn hạn chế, cần tiếp tục được chú trọng thông qua việc tăng cường các hoạt động phản biện, vận dụng thực tiễn và nghiên cứu mở rộng trong quá trình dạy học.

#### **4.5. Kết luận chương 4**

Sau khi xác định được mục đích, đối tượng và phương pháp thực nghiệm sư phạm, tác giả luận án tiến hành thực nghiệm sư phạm, 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 số liệu có được từ phương pháp thống kê, phương pháp quan sát, phương pháp điều tra đã có cơ sở để khẳng định:

- Việc giúp cho HS THPT rèn luyện và phát triển năng lực GQVĐTT thông qua dạy học một số yếu tố giải tích toán học lớp 12 có ý nghĩa lí luận và ý nghĩa thực tiễn.

- Các biện pháp đã đề xuất ở chương 3 có tính khả thi cao, phù hợp với lí luận về đổi mới PPDH, phù hợp với mục tiêu kết nối học tập với cuộc sống thực tiễn và chương trình giáo dục phổ thông.

- Kết quả thực nghiệm sư phạm cho thấy mục đích nghiên cứu đề ra là đúng đắn; giả thiết khoa học là chấp nhận được và nhiệm vụ nghiên cứu đã hoàn thành, kết quả của luận án có tính khả thi trong việc triển khai dạy học môn Toán theo hướng dạy học phát triển năng lực GQVĐTT cho các trường THPT nước CHDCND Lào.

Tóm lại, mặc dù việc thực nghiệm được triển khai trên phạm vi hẹp nhưng kết quả thực nghiệm cho thấy giả thuyết khoa học của vấn đề nghiên cứu đã được kiểm nghiệm và bước đầu có kết quả về tính khả thi của việc dạy học phát triển năng lực GQVĐTT cho HS.

## KẾT LUẬN CHUNG

Luận án đã thu được kết quả chính như sau:

- Tổng quan phân tích và tổng hợp được những vấn đề lý luận và thực tiễn có liên quan đến phát triển năng lực GQVĐTT: quan niệm về năng lực, năng lực GQVĐ, năng lực GQVĐTT, PPDH, GQVĐTT, đề xuất quy trình dạy học GQVĐTT ở trường THPT.

- Qua việc xin ý kiến chuyên gia đã đề xuất khung thành tố, biểu hiện và tiêu chí đánh giá năng lực GQVĐTT. Việc khảo sát thực trạng luận án đã làm rõ một số thực trạng, hạn chế của năng lực GQVĐTT của HS và đề xuất phương án dạy học theo hướng phát triển năng lực GQVĐTT góp phần khắc phục một số khó khăn khi dạy học phương án này.

- Từ kết quả thực trạng, tác giả đã đề xuất 3 biện pháp sư phạm nhằm phát triển năng lực GQVĐTT đối với HS THPT thông qua dạy học một số yếu tố của giải tích toán học lớp 12 nước CHDCND Lào.

- + Biện pháp 1: phát triển các thành tố năng lực GQVĐTT

- + Biện pháp 2: Xây dựng một số tình huống thực tiễn và tổ chức dạy học theo dự án gắn với tình huống thực tiễn

- + Biện pháp 3: Thiết kế một số công cụ đánh giá quá trình nhằm đánh giá sự phát triển của năng lực GQVĐTT cho HS

Kết quả luận án đã được kiểm nghiệm thông qua dạy học thực nghiệm sư phạm và có lớp đối chứng ở trường THPT Saysettha và nghiên cứu phân tích kết quả học tập của HS trong các khoảng thời gian khi dạy thực nghiệm tại trường. Như vậy có thể kết luận rằng: Mục đích nghiên cứu đã được thực hiện nhiệm vụ nghiên cứu đã hoàn thành và giả thuyết khoa học là chấp nhận được.

**DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH KHOA HỌC ĐÃ CÔNG BỐ  
LIÊN QUAN ĐẾN ĐỀ TÀI LUẬN ÁN**

- [1]. Manyvanh Inthavongsa (2024). Thực trạng dạy học môn Toán theo hướng phát triển năng lực giải quyết vấn đề thực tiễn cho học sinh lớp 12 ở một số trường trung học phổ thông nước Cộng hòa Dân chủ Nhân dân Lào. *Tạp chí Giáo dục*, số đặc biệt tháng 12.
- [2]. Nguyễn Danh Nam, Manyvanh Inthavongsa (2025). *Dạy học phát triển năng lực giải quyết vấn đề thực tiễn*. Trong Nguyễn Danh Nam (chủ biên), Xu hướng giáo dục toán học phổ thông, Nhà xuất bản Đại học Thái Nguyên.
- [3]. Douangalom Phounakhom, Bui Thi Hanh Lam, Nguyen Danh Nam, Manyvanh Inthavongsa (2025). “The Current Status of Context-Based Teaching in mathematics at High School of Lao People’s Democratic Republic”. *Social Science and Humanities Journal*, vol 9, number 5, pp. 7839-7859
- [4]. Manyvanh Inthavongsa, Nguyễn Danh Nam (2025), “Dạy học phát triển năng lực giải quyết vấn đề thực tiễn cho học sinh lớp 12 nước Cộng hòa Dân chủ Nhân dân Lào”. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ*, Đại học Thái Nguyên, tập 230, số 12, tr. 3-11.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

### A. Tiếng Lào

- [1]. Bộ Giáo dục và Thể thao Lào, Tầm nhìn 2030, chiến lược đến năm 2025 và Kế hoạch phát triển giáo dục và thể thao 5 năm lần thứ VIII (2016-2020), nước Cộng hòa Dân chủ Nhân dân Lào. 2015
- [2]. Bộ Giáo dục và Thể thao Lào, Toán 12. Viện nghiên cứu khoa học giáo dục, Doanh nghiệp nhà nước nhà máy in giáo dục, nước Cộng hòa Dân chủ Nhân dân Lào, 2016.
- [3]. Nghị quyết của Đại hội Đảng Nhân dân Cách mạng Lào lần thứ XI năm 2021.

### B. Tiếng Việt

- [4]. Artigue M, Houdement C (2007), “Giải quyết vấn đề trong Pháp: quan điểm giáo khoa và giáo trình. ZDM Int J Math Educ 39 (5–6): 365–382”.
- [5]. 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 khoa học giáo dục, Trường đại học Sư phạm- đại học Thái Nguyên.
- [6]. Schonefeld AH (2011), “Cách chúng tôi nghĩ. Một lý thuyết về ra quyết định theo định hướng mục tiêu và giáo dục của nó ứng dụng. Routledge, New York
- [7]. Bộ GD-ĐT (2018). *Chương trình giáo dục phổ thông - Chương trình tổng thể* (Ban hành kèm theo Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT ngày 26/12/2018 của Bộ trưởng Bộ GD-ĐT).
- [8]. N. B. Cai J, “Giải quyết vấn đề bằng tiếng Trung giáo dục toán học: nghiên cứu và thực hành. ZDM Int J Math Educ 39 (5–6): 459–473”.
- [9]. V. A. Cruchetxki (1981), Những cơ sở của tâm lý học sư phạm, tập 2, Nhà xuất bản Giáo dục
- [10]. Trần Cường và Lưu Bá Thắng (2019), *Một số đề xuất dạy học nguyên hàm - tích phân ở trường trung học phổ thông theo định hướng phát triển năng lực Khoa Toán Tin Giáo dục*, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội, Tập 64, Số 9, trang 141-149.
- [11]. 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, Viện KHGD Việt Nam
- [12]. W. M. Doorman M, Drijvers P, Dekker T, Van den Heuvel Panhuizen M, de Lange J, “Sự cố giải quyết như một thách thức đối với giáo dục toán học ở Hà Lan. ZDM Int J Toán học Giáo dục 39 (5–6): 405–418”.

- [13]. Nguyễn Tiến Đà (2024), “Quan điểm toán học hóa trong lý thuyết giáo dục toán thực (realistic mathematics education-rme) và sự vận dụng trong dạy học giải tích cho học sinh trung học phổ thông”, *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Hồng Đức* 63 (2024).
- [14]. Phạm Gia Đức, Nguyễn Mạnh Cường, Bùi Huy Ngọc, Vũ Dương Thụy (1998), *Phương pháp dạy học, môn Toán*, Tập 1 Nhà xuất bản Giáo dục, Hà Nội
- [15]. Nhữ Thị Viết Hoa (2016), “Đánh giá năng lực giải quyết vấn đề của học sinh. 16-0099”, *Tạp chí Khoa học Giáo dục* (số 6), DOI 10. 18173/2354-1075. 20, p. 44.
- [16]. Đặng Thành Hưng (2012), *Giáo trình lí luận phương pháp và kỹ năng dạy học*, Viện Khoa học Giáo dục Việt Nam.
- [17]. Nguyễn Dương Hoàng, Trang Thị Như Nguyệt (2024), “Phát triển năng lực giải quyết vấn đề thực tiễn cho học sinh trong dạy học chủ đề hệ thức lượng trong tam giác và vectơ - toán 10”, *Tạp chí Khoa học Đại học Đồng Tháp*, Tập 13, Số Đặc biệt (01), 2024, 175-186.
- [18]. Mai Thị Thanh Huyền, Đinh Thành Tuấn (2022), “Một số biện pháp phát triển năng lực giải quyết vấn đề toán học cho học sinh trung học phổ thông chủ đề “Nguyên Hàm - Tích Phân” (Giải Tích 12)”, *Tạp chí khoa học giáo dục* (2022).
- [19]. Nguyễn Thị Mỹ Hằng, Vũ Văn Quyết, Lê Văn Thành (2021), “Thiết kế bài toán thực tiễn trong dạy học Toán Các lớp cuối trung học cơ sở”, *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Vinh*, 50 (1B), 36-46
- [20]. Nguyễn Bá Kim, Vũ Dương Thụy (1997), *Phương pháp dạy học môn Toán*, Nhà xuất bản Giáo dục, Hà Nội.
- [21]. Nguyễn Bá Kim (2011), *Phương pháp dạy học môn Toán*, Nhà xuất bản Đại học Sư phạm Hà Nội.
- [22]. Nguyễn Công Khanh (2012), Một số vấn đề về năng lực NL và đánh giá kết quả giáo dục theo năng lực trong Chương trình giáo dục phổ thông sau 2015.
- [23]. Lecne, “Dạy học nêu vấn đề” Nhà xuất bản. Giáo dục, Hà Nội, 1977.
- [24]. Hoyles C, Lagrange JB (eds) (2010), “Toán học giáo dục và công nghệ - xem xét lại địa hình. Các Nghiên cứu ICMI lần thứ 17. Springer, New York”.
- [25]. Nguyễn Văn Liệu, Lê Xuân Trường (2021), “Thiết kế tình huống dạy học khái niệm “hàm số mũ” (giải tích 12) nhằm phát triển năng lực giải quyết vấn đề toán học cho học sinh”, *Tạp chí Giáo dục* Số 514 (Kì 2 - 11/2021), tr 7-11].

- [26]. Nguyễn Phú Lộc (2006), *Nâng cao hiệu quả dạy học môn Giải tích trong nhà trường trung học phổ thông theo hướng tiếp cận một số vấn đề của phương pháp luận toán học*, Luận án tiến sĩ khoa học giáo dục, Trường đại học Vinh.
- [27]. Nguyễn Lộc - Nguyễn Thị Lai Phương (đồng chủ biên) - Đặng Xuân Cương – Trịnh Thị Anh Hoa - Nguyễn Thị Hồng Vân (2016), *Phương pháp kỹ thuật xây dựng chuẩn đánh giá năng lực đọc hiểu và năng lực giải quyết vấn đề*, Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam.
- [28]. Trần Minh Mẫn (2019), “Xây dựng thang đánh giá năng lực giải quyết vấn đề thực tiễn của học sinh trong dạy học môn Toán ở Trung học cơ sở”, *Tạp chí Giáo dục*, số 463, tháng 10/2019, tr 35-39
- [29]. Bùi Văn Nghị (2008), *Giáo trình phương pháp dạy học những nội dung cụ thể Môn Toán*, Nhà xuất bản Đại học Sư phạm
- [30]. Nguyễn Xuân Nghi, Anh Kiệt Bùi (2024), Thiết kế tình huống dạy học hợp tác giải bài toán thực tiễn trong dạy học nội dung “Phương trình mũ và phương trình logarit” *Tạp chí Giáo dục* (2024): 109-113.
- [31]. Bùi Huy Ngọc (2003), *Tăng cường khai thác nội dung thực tế trong dạy học số học và đại số nhằm nâng cao năng lực vận dụng toán học và thực tiễn cho HS trung học cơ sở*, Luận án tiến sĩ giáo dục học, Trường Đại học Vinh.
- [32]. Phạm Nguyễn Hồng Ngự (2020), *Tổ chức hoạt động nhận thức cho học sinh qua khai thác chức năng của tình huống thực tiễn trong dạy học Toán ở trường Trung học phổ thông*, Luận án tiến sĩ Trường Đại học Vinh.
- [33]. Nguyễn Danh Nam (2016), *Phương pháp mô hình hóa trong dạy học môn toán ở trường phổ thông*, Nhà xuất bản Đại học Thái Nguyên.
- [34]. V. Ôkôn, “Những cơ sở của việc dạy học nêu vấn đề, ” Nhà xuất bản Giáo dục Hà Nội. 1968.
- [35]. Nguyễn Thị Lan Phương (2000), *Cải tiến phương pháp dạy học Toán với yêu cầu tích cực hóa hoạt động học tập theo hướng giúp học sinh phát hiện và giải quyết vấn đề (qua phần giảng dạy “quan hệ vuông góc trong không gian” lớp 11 trường trung học phổ thông*, Luận án tiến sĩ Giáo dục học, Viện Khoa học Giáo dục Việt Nam, Hà Nội).
- [36]. G. Polya (2010), *Sáng tạo toán học*, Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam.
- [37]. Nguyễn Ái Quốc; Nguyễn Thị Tường Vy (2024), Dạy học khái niệm “Hàm số liên tục tại một điểm” (Toán 11) với sự hỗ trợ của phần mềm GeoGebra, *Tạp Chí Giáo dục*, 24(số đặc biệt 6), 114–118.

- [38]. Vongsy Phommanichan (2024). *Rèn luyện kỹ năng hợp tác giải quyết vấn đề cho học sinh trong dạy học Đại số và Giải tích lớp 12 tại nước Cộng hòa Dân chủ Nhân dân Lào*. Luận án tiến sĩ Khoa học giáo dục, Trường Đại học Sư phạm – ĐH Thái Nguyên.
- [39]. Thongdeng PATHOUMMA (2025). *Dạy học chủ đề phương trình và bất phương trình ở trường trung học phổ thông nước Cộng hòa Dân chủ Nhân dân Lào theo hướng phát triển tư duy phản biện và tư duy sáng tạo cho học sinh*. Luận án tiến sĩ Khoa học giáo dục, Trường Đại học Sư phạm – ĐH Thái Nguyên.
- [40]. Douangalom PHOUNAKHOUM (2026) *Dạy học đại số 10 gắn với bối cảnh cho học sinh trung học phổ thông nước Cộng hòa Dân chủ Nhân dân Lào*. Luận án tiến sĩ Khoa học giáo dục, Trường Đại học Sư phạm – ĐH Thái Nguyên.
- [41]. Lê Ngọc Sơn (2008), *Dạy học toán ở tiểu học theo hướng dạy học phát hiện và GQVĐ*. Luận án tiến sĩ giáo dục học, Trường Đại học Sư Phạm Hà Nội.
- [42] Nguyễn Tiến Trung (2017), “Về dạy học môn Toán và vấn đề kết nối Toán học với thực tiễn trong dạy học”, *Tạp chí Khoa học Giáo dục*, tr 64-68.
- [43] Hà Xuân Thành (2015), *Thiết kế các tình huống thực tiễn trong dạy học môn Toán trung học phổ thông góp phần phát triển năng lực giải quyết vấn đề của học sinh*.
- [44] Hà Xuân Thành (2017), *Dạy học toán ở trường trung học phổ thông theo hướng phát triển năng lực giải quyết vấn đề thực tiễn thông qua việc khai thác và sử dụng các tình huống thực tiễn*, Luận án tiến sĩ khoa học giáo dục, VKHGD Việt Nam.
- [45] Trần Trung, Nguyễn Thị Dung (2020), “Một số biện pháp dạy học Đại số và Giải tích 11 theo hướng gắn với bối cảnh thực tiễn ở trường trung học phổ thông”, *Tạp chí Giáo dục*, Số 479, tr 8-12.
- [46] Nguyễn Anh Tuấn (2003), *Bồi dưỡng năng lực phát hiện và GQVĐ cho HS trung học cơ sở trong dạy học khái niệm toán học (thể hiện qua một số khái niệm mở đầu đại số ở trường trung học cơ sở)*, Luận án tiến sĩ giáo dục học, Viện khoa học giáo dục Việt Nam.
- [47] Nguyễn Thị Hương Trang (2002), *Rèn luyện năng lực giải toán theo hướng phát hiện và GQVĐ một các sáng tạo cho HS khá giỏi trường THPT*, Luận án tiến sĩ giáo dục học, Viện KHGD Việt Nam.
- [48] Từ Đức Thảo (2011), *Bồi dưỡng năng lực phát hiện và giải quyết vấn đề cho học sinh trung học phổ thông trong dạy học hình học*, Luận án tiến sĩ giáo dục, Trường đại học Vinh.

- [49] Nguyễn Thị Mai Thủy (2024), “Thiết kế bài toán theo bối cảnh trong dạy học nội dung “Đạo hàm” (học phần Toán cao cấp) nhằm phát triển năng lực giải quyết vấn đề theo bối cảnh cho sinh viên sư phạm Toán, Trường Đại học Sư phạm – Đại học Đà Nẵng”, *Tạp Chí Giáo dục*, 24 (đặc biệt 7), 60–66.
- [50] Nguyễn Chiến Thắng, Võ Hà Thu, La Thanh Hùng (2024), *Một số biện pháp bồi dưỡng năng lực giải quyết vấn đề toán học cho học sinh trong dạy học nội dung “hàm số mũ và hàm số lôgarit” (toán 11) thông qua khai thác các bài toán thực tế*, Trường Đại học Sài Gòn.
- [51] Thịnh Thị Bạch Tuyết (2016), “Dạy học giải tích ở trường trung học phổ thông theo hướng bồi dưỡng năng lực giải quyết vấn đề thông qua trang bị một số thủ pháp hoạt động nhận thức cho học sinh”, Luận án tiến sĩ Khoa học Giáo dục, Viện khoa học Giáo dục Việt Nam, Hà Nội.
- [52] Nguyễn Tiến Trung và cộng sự (2021), *Giáo dục toán thực nghiệm cứu và vận dụng*, Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Hà Nội
- [53] Thongchanh Vonglathsamy (2022), Dạy học Xác suất-Thống kê ở trường trung học nước Cộng hòa Dân chủ Nhân dân Lào theo hướng kết nối với thực tiễn. Luận án tiến sĩ Khoa học Giáo dục, Hà Nội.
- [54] Vilaxay VANGCHIA (2026). 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 cho học sinh. Luận án tiến sĩ Khoa học giáo dục, Trường Đại học Sư phạm – ĐH Thái Nguyên.
- [55] Đỗ Hương Trà, Nguyễn Văn Biên, Tường Duy Hải, Phạm Xuân Quế, Dương Xuân Quý (2019), Dạy học phát triển năng lực môn vật lí THPT, Hà Nội: Nhà xuất bản Đại học Sư phạm.
- [56] Xaysy Linphitham (2017), *Phát triển năng lực dạy học cho sinh viên sư phạm toán tại Trường Đại học Quốc gia Lào thông qua hướng dẫn dạy học những nội dung cụ thể môn Toán*, Luận án tiến sĩ Khoa học Giáo dục, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội.

### C. Tiếng Anh

- [57] Blum and Niss, Applied mathematical problem solving, modelling, applications and links to other subjects-State, trends and issues in mathematics instruction. Educational studies in mathematics, 1991. 22(1): p. 37-68
- [58] Alemayehu Bishaw (2010), Niềm tin của giáo viên và thực tiễn giải quyết vấn đề thực tế Phương pháp dạy học môn Toán (Có tham chiếu cụ thể đến lớp 9 và 10 ở phương Tây Gojjam), Ethiopian Journal of Education and Sciences.

- [59] Mara Cotič, Darjo Felda, Senior Lecturer (2011), SOLVING REALISTIC PROBLEMS IN THE INITIAL INSTRUCTION OF MATHEMATICS *Metodički obzori* 6(2011)1 Original scientific article UDK: 372. 47.
- [60] Olive Chapman (2015), MATHEMATICS TEACHERS' KNOWLEDGE FOR TEACHING PROBLEM SOLVING University of Calgary • [chapman@ucalgary.ca](mailto:chapman@ucalgary.ca)
- [61] H. Chu and G. Hwang, "A Delphi-based approach to developing expert systems with the cooperation of multiple experts", *Expert Syst. Appl.*, vol. 34, no. 4, pp.2826–2840, May 2008, doi: 10.1016/j.eswa.2007.05.034.
- [62] A. D. Carraher, D. W., & Schliemann, "Is everyday mathematics truly relevant to Designing learning strategy to improve undergraduate students' problem solving in derivatives and integrals: A conceptual framework <https://www.ejmste.com/article/designing-learning-strategy-toimprove-undergraduate-students-problem-solving-in-derivatives-and-4379>
- [63] Branford J. D (1984), *The Ideal Problem Solving*, Freeman, New York.
- [64] Muller, E. & Burkhardt, H. (2007), "Applications and Modelling for Mathematics – Overview", *Modelling and Applications in Mathematics Education*, Springer US, PP. 267-274
- [65] Akinmola, e. A science and technical education department, faculty of education, adekunle ajasin university, akungba-akoko, ondo state, nigeria (2014), developing mathematical problem solvin gability: apanacea for a sustainable development in the 21<sup>st</sup> century. *International journal of education and research* vol. 2 no. 2 february 2014.
- [66] R. Endacott, C. M. Clifford, and J. H. Tripp, "Can the needs of the critically illchild be identified using scenarios? *Experiences of a modified Delphi study*", *J. Adv. Nurs.*, vol. 30, no. 3, pp. 665–676, Sep. 1999, doi: 10.1046/j.1365-2648.1999.01116.x.
- [67] K. K. Franklin and J. K. Hart, "Idea Generation and Exploration: Benefits and Limitations of the Policy Delphi Research Method", *Innov. High. Educ.*, vol.31, no. 4, pp. 237–246, Nov. 2006, doi: 10.1007/s10755-006-9022-8.
- [68] Colin Foster (2023), Problem solving in the mathematics curriculum: From domain-general strategies to domain-specific tactics. *The Curriculum Journal* BERA, Volume34, Issue 4, November 2023, Pages 594-612. <https://bera-journals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/curj.213>

- [69] Galbraith, P. , et al. , How do students' attitudes to mathematics influence the modelling activity 1998: p. 265-278
- [70] Keoko Hino (2007), Toward the problem-centered classroom: trends in mathematical problem solving in Japan. Journal Springer Natrue ZDM Mathematical Education of Education Volume 39, pages 503–514, (2007).
- [71] Sinead Keeney, Felicity Hasson and Hugh P. McKenna, “A critical review of the Delphi technique as a research methodology for nursing”, Int. J. Nurs. Stud., vol. 38, no. 2, pp. 195–200, Apr. 2001, doi: 10.1016/S0020-7489(00)00044-4.
- [72] Sinead Keeney, Felicity Hasson and Hugh McKenna, “Consulting the oracle: ten lessons from using the Delphi technique in nursing research”, J. Adv. Nurs., vol. 53, no. 2, pp. 205–212, 2006
- [73] Chitu Okoli and Suzanne D. Pawlowski, “The Delphi method as a research tool: anexample, design considerations and applications”, Inf. Manag., vol. 42, no. 1, pp. 15–29, 2004.
- [74] De Lange, J. (1987), *Mathematics, insight and meaning*, OW&OC, Utrecht University, Utrecht, The Netherlands.
- [75] Suwarno, N D S Lestari and W Murtafiah, W Widada, D Herawaty and A N M T Lubis, Dewi Herawaty, Wahyu Widada, Alif Adhitya (2019), The ability to solve mathematical problems through realistic mathematics learning based on ethnomathematics, Mathematics and Science Education International Seminar (MASEIS) 2019. Journal of Physics: Conference Series 1731 (2021) 012050 IOP Publishing doi: 10. 1088/1742-6596/1731/1/012050
- [76] Organization for Economic Cooperation and Development (OECD, 2003), *The PISA 2003 Assessment Framework, Mathematics Reading, Science, Problem Knowledge and Skills*, Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris, France.
- [77] G. Polya (1995), *Toán học và những suy luận có lý*, bản dịch Tiếng Việt, Người dịch: Hà Sĩ Hồ - Huông chúng – Lê Đình Phi – Nguyễn Hữu Chương, Nxb Giáo dục, Hà Nội.
- [78] PISA 2012 Creative Problem Solving. Paris, OECD Publishing.
- [79] PISA (2015), *Assessment Analytical framework: Mathematics, Reading Science, Problem Solving, Financial literacy*.

- [80] Putu Ade Andre Payadnya, Ketut Suwija, Kadek Adi Wibawa (2021), Analysis of Students' Abilities in Solving Realistic Mathematics Problems Using "What-If"-Ethnomathematics Instruments. MATHEMATICS TEACHING RESEARCH JOURNAL, Vol 13, No 4 WINTER 2021.
- [81] B Riyanto, Zulkardi, R I I Putri and Darmawijoyo (2017), Mathematical modeling in realistic mathematics education, University of Sriwijaya, Jl. Srijaya Negara, Bukit Lama, Palembang, Indonesia Journal of Physics: Conference Series.
- [82] Vasanth Sarathy (2018). Real World Problem-Solving, HYPOTHESIS AND THEORY article, Volume 12 – 2018.
- [83] Kaye Stacey & Beth Southwell, "Teacher tactics for problem solving. ," Melboure Curric. Corp. , 1991.
- [84] Vu, P. L. , Nguyen, T. P. V. , & Phan, T. Q. L. (2019). Building assessment toolkit to assess collaborative problem Solving competence through teaching
- [85] Teaching the calculus of Coronavirus-19, ([https://link-springer-com.dbvista.idm.oclc.org/chapter/10.1007/978-3-031-35613-1\\_18](https://link-springer-com.dbvista.idm.oclc.org/chapter/10.1007/978-3-031-35613-1_18))
- [86] Tin Lam Toh và cộng sự (2019), Problem Solving in the Singapore School Mathematics Curriculum: Mathematics Education in Singapore, Mathematics Education – An Asian Perspective ((MATHEDUCASPER)), Springer (PP: 141-164).
- [87] Using conceptual blending to describe how students use mathematical integrals in physics <https://journals.aps.org/prper/abstract/10.1103/PhysRevSTPER.9.020118> <https://journals.aps.org/prper/abstract/10.1103/PhysRevSTPER.9.020118>
- [88] D Murni, Helma, and Mirna. Validity and practicality of calculus teaching materials based on integrated ict contextual problems to improve students problem solving skills <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1317/1/012131>
- [89] Vygotsky, Patrick Griffin, Kerry Woods, Roz Mountain, Claire Scoular, Module 1, Using a developmental model to assess student learning
- [90] Guofang Wan, Dienne M. Gut (2011), Bringing Schools into the 21<sup>st</sup> century, Springer.
- [91] Lin Zhong, Xinhao Xu (2019), Developing real life problem-solving skills through situational design: a pilot study, DEVELOPMENT ARTICLE. Education Tech Research Dev <https://doi.org/10.1007/s11423-019-09691-2>.
- [92] V. Mahajan, H. A. Linstone, and M. Turoff, "The Delphi Method: Techniques and Applications", *J. Mark. Res.*, vol. 13, no. 3, p. 317, Aug. 1976, doi: 10.2307/3150755.

## PHỤ LỤC 1

### PHIẾU XIN Ý KIẾN CHUYÊN GIA VỀ KHUNG NĂNG LỰC GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ THỰC TIỄN CỦA HỌC SINH THPT THÔNG QUA DẠY HỌC MỘT SỐ YẾU TỐ GIẢI TÍCH TOÁN HỌC

#### PHỤ LỤC 1.1: PHIẾU XIN Ý KIẾN CHUYÊN GIA VỀ KHUNG NĂNG LỰC GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ THỰC TIỄN CỦA HỌC SINH THPT THÔNG QUA DẠY HỌC MỘT SỐ YẾU TỐ GIẢI TÍCH TOÁN HỌC (Vòng 1)

**Kính gửi Quý Thầy/Cô!**

Năng lực giải quyết vấn đề thực tiễn (GQVĐTT) là một trong những thành tố năng lực quan trọng trong chương trình môn Toán THPT. Đây là năng lực cần thiết giúp học sinh (HS) giải quyết các vấn đề thực tiễn, định hướng nghề nghiệp, phù hợp và ứng dụng hiệu quả các kiến thức, kỹ năng tích lũy được vào công việc và cuộc sống.

Trong nghiên cứu này, tác giả đang xây dựng khung năng lực GQVĐTT của HS thông qua dạy học một số yếu tố giải tích toán học. Với phiếu hỏi này, tác giả mong muốn nhận được các ý kiến góp ý của các thầy cô về các thành tố năng lực và các tiêu chí, chỉ báo của các thành tố năng lực của năng lực GQVĐTT của HS thông qua dạy học một số yếu tố giải tích toán học. Kết quả khảo sát chỉ nhằm phục vụ mục đích nghiên cứu khoa học với mong muốn hoàn thiện khung năng lực này.

*Xin trân trọng cảm ơn các Thầy/Cô!*

#### **A. Xin thầy/cô cho biết một số thông tin cá nhân**

**Câu 1:** Giới tính của Thầy/Cô: ☐ Nam ☐ Nữ

**Câu 2.** Tham niên dạy học của Thầy/Cô:

- ☐ Dưới 5 năm ☐ Từ 5 đến dưới 10 năm  
☐ Từ 10 đến dưới 15 năm ☐ Từ 15 năm đến dưới 20 năm  
☐ Từ 20 năm trở lên

**Câu 3:** Vị trí công tác hiện tại của thầy cô?

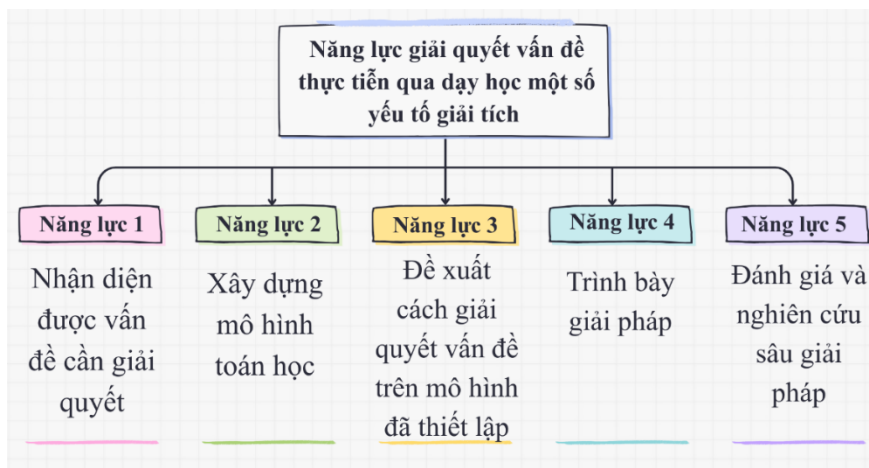
- ☐ Giáo viên ☐ Giảng viên ☐ Cán bộ quản lý

#### **B. Nội dung bảng hỏi chính**

Hiện tại, nhóm nghiên cứu đã xác định được 5 thành tố năng lực và 11 tiêu chí của năng lực GQVĐTT của HS trong dạy học một số yếu tố giải tích toán học. Xin ý

kiến các thầy cô về mức độ cần thiết của các thành tố năng lực và các tiêu chí mà nhóm nghiên cứu đã xác định, đưa ra các bình luận của mình về các tiêu chí đó.

### I. Cấu trúc khung năng lực giải quyết vấn đề thực tiễn của học sinh thông qua dạy học một số yếu tố giải tích toán học



**1.1.** Thầy/cô vui lòng cho biết ý kiến của mình về mức độ cần thiết của từng thành tố năng lực trong khung năng lực GQVĐTT theo các mức độ từ 1 đến 5

*Mức 1: Không cần thiết; Mức 2: Ít cần thiết;*

*Mức 3: Bình thường; Mức 4: Cần thiết; Mức 5: Rất cần thiết*

| Thành tố năng lực GQVĐTT                            | Mức độ cần thiết |   |   |   |   |
|-----------------------------------------------------|------------------|---|---|---|---|
|                                                     | 1                | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. Nhận diện được vấn đề cần giải quyết             |                  |   |   |   |   |
| 2. Mô hình hóa tình huống thực tiễn                 |                  |   |   |   |   |
| 3. Tìm cách GQVĐ trên mô hình toán học đã thiết lập |                  |   |   |   |   |
| 4. Trình bày giải pháp                              |                  |   |   |   |   |
| 5. Đánh giá và nghiên cứu sâu giải pháp             |                  |   |   |   |   |

**1.2.** Thầy/cô vui lòng giải thích rõ hơn về sự lựa chọn của mình:

.....

.....

**1.3.** Theo thầy/cô, cô cần điều chỉnh gì về thuật ngữ sử dụng trong từng thành tố năng lực trên hay không?

.....

.....

1.4. Theo thầy/cô, cô cần bổ sung thêm thành tố năng lực nào ngoài 05 thành tố năng lực trên hay không?

.....

.....

## II. Các tiêu chí của năng lực giải quyết vấn đề thực tiễn của học sinh thông qua dạy học một số yếu tố giải tích toán học

Trong phần tiếp theo, xin thầy cô đánh giá mức độ quan trọng của từng Tiêu chí của các thành tố năng lực theo các mức độ từ Mức 1: “Không cần thiết” đến mức 5: “Rất cần thiết”. Đồng thời, xin ý kiến Thầy/Cô về việc điều chỉnh/bổ sung các tiêu chí (nếu cần) của các thành tố năng lực GQVĐTT của học sinh thông qua dạy học một số yếu tố giải tích toán học.

| <b>Thành tố năng lực 1: Nhận diện được vấn đề cần giải quyết</b>                      | <b>Mức độ cần thiết</b> |   |   |   |   |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---|---|---|---|
|                                                                                       | 1                       | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <b>Tiêu chí 1.1.</b> Phát hiện được vấn đề thực tiễn cần giải quyết                   |                         |   |   |   |   |
| <b>Tiêu chí 1.2.</b> Diễn đạt được các đặc điểm, biểu hiện, sự kiện ... theo ngôn ngữ |                         |   |   |   |   |
| <b>Tiêu chí 1.3.</b> Trình bày được đặc điểm, biểu hiện của vấn đề thực tiễn          |                         |   |   |   |   |

2.1. Theo thầy/cô, 03 tiêu chí trên đã đầy đủ hay chưa? Cô cần bổ sung hay điều chỉnh thuật ngữ nào không?

.....

.....

| <b>Thành tố năng lực 2: Xây dựng mô hình toán học</b>                                                              | <b>Mức độ cần thiết</b> |   |   |   |   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---|---|---|---|
|                                                                                                                    | 1                       | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <b>Tiêu chí 2.1.</b> Chuyển đổi vấn đề thực tiễn sang vấn đề toán học                                              |                         |   |   |   |   |
| <b>Tiêu chí 2.2.</b> Mô tả được các dữ kiện và đặt ra câu hỏi/bài toán ứng với vấn đề cần giải quyết theo ngôn ngữ |                         |   |   |   |   |

2.2. Theo thầy/cô, 02 tiêu chí trên đã đầy đủ hay chưa? Có cần bổ sung hay điều chỉnh thuật ngữ nào không?

.....

| <b>Thành tố năng lực 3: Đề xuất cách GQVĐ trên mô hình đã thiết lập</b>   | <b>Mức độ cần thiết</b> |   |   |   |   |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---|---|---|---|
|                                                                           | 1                       | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <b>Tiêu chí 3.1.</b> Thu thập và xây dựng kế hoạch và thống nhất kế hoạch |                         |   |   |   |   |
| <b>Tiêu chí 3.2.</b> Lập được kế hoạch giải quyết mô hình toán học        |                         |   |   |   |   |
| <b>Tiêu chí 3.3.</b> Đề xuất cách giải pháp GQVĐTT                        |                         |   |   |   |   |

2.3. Theo thầy/cô, 02 tiêu chí trên đã đầy đủ hay chưa? Có cần bổ sung hay điều chỉnh thuật ngữ nào không?

| <b>Thành tố năng lực 4: Trình bày giải pháp</b>                                                        | <b>Mức độ cần thiết</b> |   |   |   |   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---|---|---|---|
|                                                                                                        | 1                       | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <b>Tiêu chí 4.1.</b> Thu thập các thông tin liên quan đến vấn đề                                       |                         |   |   |   |   |
| <b>Tiêu chí 4.2.</b> Tiến hành thực hiện giải pháp theo kế hoạch và rút ra kết quả giải pháp đã đưa ra |                         |   |   |   |   |

2.4. Theo thầy/cô, 02 tiêu chí trên đã đầy đủ hay chưa? Có cần bổ sung hay điều chỉnh thuật ngữ nào không?

| <b>Thành tố năng lực 4: Trình bày giải pháp</b>                                                                         | <b>Mức độ cần thiết</b> |   |   |   |   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---|---|---|---|
|                                                                                                                         | 1                       | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <b>Tiêu chí 5.1.</b> Biết chuyển từ kết quả giải quyết mô hình toán học sang kết quả bài toán chứa tình huống thực tiễn |                         |   |   |   |   |

2.5. Theo thầy/cô, 01 tiêu chí trên đã đầy đủ hay chưa? Có cần bổ sung hay điều chỉnh thuật ngữ nào không?

*Trân trọng cảm ơn các ý kiến quý báu của quý Thầy/Cô*

*Kính chúc Thầy/Cô sức khỏe, công tác tốt!*

**PHỤ LỤC 1.2: PHIẾU XIN Ý KIẾN CHUYÊN GIA VỀ KHUNG NĂNG LỰC  
GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ THỰC CỦA HỌC SINH THÔNG QUA DẠY HỌC  
MỘT SỐ YẾU TỐ GIẢI TÍCH TOÁN HỌC  
(Vòng 2)**

**Kính gửi Quý Thầy/Cô!**

Năng lực giải quyết vấn đề thực tiễn (GQVĐTT) là một trong những thành tố năng lực quan trọng trong chương trình môn Toán THPT. Đây là năng lực cần thiết giúp học sinh (HS) giải quyết các vấn đề thực tiễn, định hướng nghề nghiệp, phù hợp và ứng dụng hiệu quả các kiến thức, kỹ năng tích lũy được vào công việc và cuộc sống.

Trong nghiên cứu này, tác giả đang xây dựng khung năng lực GQVĐTT của HS thông qua dạy học một số yếu tố giải tích toán học. Với phiếu hỏi này, tác giả mong muốn nhận được các ý kiến góp ý của các thầy cô về các thành tố năng lực và các tiêu chí, chỉ báo của các thành tố năng lực của năng lực GQVĐTT của HS thông qua dạy học một số yếu tố giải tích toán học. Trong Vòng 1, tác giả đã xin ý kiến của 23 chuyên gia về Khung năng lực này, có một số ý kiến đề nghị thay đổi thuật ngữ cũng như điều chỉnh nội hàm của một số thành tố năng lực cũng như mô tả các mức độ của các biểu hiện năng lực. Tác giả đã tổng hợp các mức độ đánh giá mức độ cần thiết và chỉnh sửa lại một số thuật ngữ theo các chuyên gia

Trong Vòng 2, tác giả mong muốn xin ý kiến các Thầy/Cô một lần nữa về khung năng lực đã được góp ý để tác giả xây dựng khung năng lực được phù hợp nhất.

***Xin trân trọng cảm ơn các Thầy/Cô!***

**A. Xin thầy/cô cho biết một số thông tin cá nhân**

**Câu 1:** Giới tính của Thầy/Cô: ☐ Nam ☐ Nữ

**Câu 2.** Tham niên dạy học của Thầy/Cô:

- ☐ Dưới 5 năm ☐ Từ 5 đến dưới 10 năm  
☐ Từ 10 đến dưới 15 năm ☐ Từ 15 năm đến dưới 20 năm  
☐ Từ 20 năm trở lên

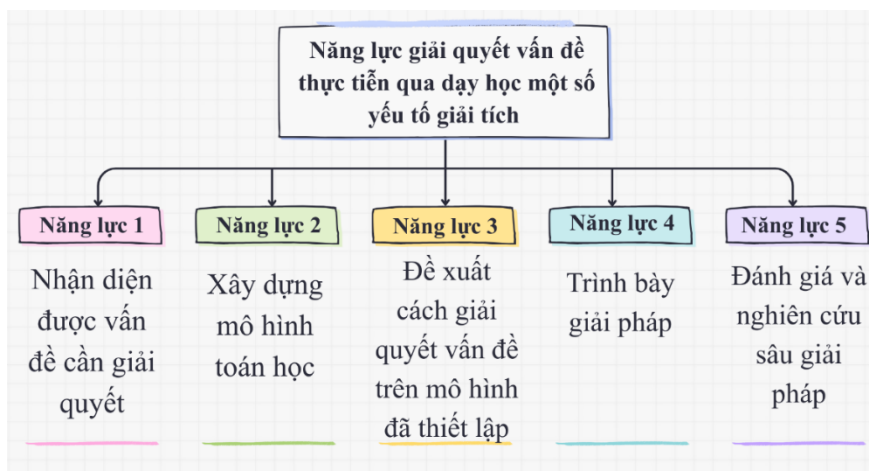
**Câu 3:** Vị trí công tác hiện tại của thầy cô?

- ☐ Giáo viên ☐ Giảng viên ☐ Cán bộ quản lý

## B. Nội dung bảng hỏi chính

Xin ý kiến các thầy cô về mức độ cần thiết của các thành tố năng lực và các tiêu chí mà nhóm nghiên cứu đã xác định, đưa ra các bình luận của mình về các tiêu chí đó.

### I. Cấu trúc khung năng lực giải quyết vấn đề thực tiễn của học sinh thông qua dạy học một số yếu tố giải tích toán học



**1.1.** Thầy/cô vui lòng cho biết ý kiến của mình về mức độ cần thiết của từng thành tố Năng lực trong khung năng lực GQVĐTT theo các mức độ từ 1 đến 5

*Mức 1: Không cần thiết; Mức 2: Ít cần thiết;*

*Mức 3: Bình thường; Mức 4: Cần thiết; Mức 5: Rất cần thiết*

| Thành tố năng lực GQVĐTT                                      | Đánh giá ở vòng 1 | Mức độ cần thiết |   |   |   |   |
|---------------------------------------------------------------|-------------------|------------------|---|---|---|---|
|                                                               |                   | 1                | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. Nhận diện được vấn đề cần giải quyết                       | 4,00              |                  |   |   |   |   |
| 2. Xây dựng mô hình toán học <sup>1</sup>                     | 3,71              |                  |   |   |   |   |
| 3. Đề xuất cách GQVĐTT trên mô hình đã thiết lập <sup>2</sup> | 3,62              |                  |   |   |   |   |
| 4. Trình bày giải pháp                                        | 3,52              |                  |   |   |   |   |
| 5. Đánh giá và nghiên cứu sâu giải pháp                       | 4,05              |                  |   |   |   |   |

**1.2.** Thầy/ cô vui lòng giải thích rõ hơn về sự lựa chọn của mình:

<sup>1</sup> Ở vòng 1, năng lực này là “Năng lực mô hình hóa tình huống thực tiễn”

<sup>2</sup> Ở vòng 1, năng lực này là “Tìm cách giải quyết vấn đề trên mô hình toán học đã thiết lập”

**1.3.** Theo thầy/cô, cô cần điều chỉnh gì về thuật ngữ sử dụng trong từng thành tố năng lực trên hay không?

## II. Các tiêu chí của năng lực giải quyết vấn đề thực tiễn của học sinh thông qua dạy học một số yếu tố giải tích toán học

Trong phần tiếp theo, xin thầy cô đánh giá mức độ quan trọng của từng Tiêu chí của các thành tố năng lực theo các mức độ từ Mức 1: “Không cần thiết” đến mức 5: “Rất cần thiết”. Đồng thời, xin ý kiến Thầy/Cô về việc điều chỉnh/bổ sung các tiêu chí (nếu cần) của các thành tố năng lực GQVĐTT của học sinh thông qua dạy học một số yếu tố giải tích toán học. Kết quả đánh giá trung bình của các chuyên gia tại vòng 1 cũng được cung cấp để các thầy cô cân nhắc phương án đánh giá của mình tại vòng 2.

| Thành tố năng lực 1: Nhận diện được vấn đề cần giải quyết                                                                | Đánh giá ở vòng 1 | Mức độ cần thiết |   |   |   |   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------|---|---|---|---|
|                                                                                                                          |                   | 1                | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <b>Tiêu chí 1.1.</b> Phát hiện được vấn đề thực tiễn cần giải quyết                                                      | 3,67              |                  |   |   |   |   |
| <b>Tiêu chí 1.2.</b> Diễn đạt và trình bày được các đặc điểm, biểu hiện, sự kiện ... theo ngôn ngữ khoa học <sup>3</sup> | 4,05              |                  |   |   |   |   |
| <b>Tiêu chí 1.3.</b> Trình bày được đặc điểm, biểu hiện của vấn đề thực tiễn                                             | 3,52              |                  |   |   |   |   |

2.1. Theo thầy/cô, 03 tiêu chí trên đã đầy đủ hay chưa? Có cần bổ sung hay điều chỉnh thuật ngữ nào không?

.....

.....

| Thành tố năng lực 2: Xây dựng mô hình toán học                                                                                           | Đánh giá ở vòng 1 | Mức độ cần thiết |   |   |   |   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------|---|---|---|---|
|                                                                                                                                          |                   | 1                | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <b>Tiêu chí 2.1.</b> Chuyển đổi từ vấn đề thực tiễn sang vấn đề toán học <sup>4</sup>                                                    | 3,67              |                  |   |   |   |   |
| <b>Tiêu chí 2.2.</b> Mô tả được các dữ kiện và đặt ra câu hỏi/bài toán ứng với vấn đề cần giải quyết theo ngôn ngữ toán học <sup>5</sup> | 3,76              |                  |   |   |   |   |

2.2. Theo thầy/cô, 02 tiêu chí trên đã đầy đủ hay chưa? Có cần bổ sung hay điều chỉnh thuật ngữ nào không?

.....

.....

| Thành tố năng lực 3: Đề xuất cách GQVĐ trên mô hình đã thiết lập                       | Đánh giá ở vòng 1 | Mức độ cần thiết |   |   |   |   |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------|---|---|---|---|
|                                                                                        |                   | 1                | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <b>Tiêu chí 3.1.</b> Thu thập và xây dựng kế hoạch và thống nhất kế hoạch <sup>6</sup> | 3,62              |                  |   |   |   |   |
| <b>Tiêu chí 3.2.</b> Lập được kế hoạch giải quyết mô hình toán học.                    | 3,14              |                  |   |   |   |   |
| <b>Tiêu chí 3.3.</b> Đề xuất giải pháp giải quyết vấn đề thực tiễn <sup>7</sup>        | 3,67              |                  |   |   |   |   |

2.3. Theo thầy/cô 03 tiêu chí trên đã đầy đủ hay chưa? Có cần bổ sung hay điều chỉnh thuật ngữ nào không?

.....

.....

| Thành tố năng lực 4: Trình bày giải pháp                                                                                             | Đánh giá ở vòng 1 | Mức độ cần thiết |   |   |   |   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------|---|---|---|---|
|                                                                                                                                      |                   | 1                | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <b>Tiêu chí 4.1.</b> Thu thập và sắp xếp các thông tin liên quan đến vấn đề <sup>8</sup>                                             | 4,38              |                  |   |   |   |   |
| <b>Tiêu chí 4.2.</b> Phân công nhiệm vụ, tiến hành thực hiện giải pháp theo kế hoạch và rút ra kết quả giải pháp đã đưa <sup>9</sup> | 4,00              |                  |   |   |   |   |

2.4. Theo thầy/cô, 02 tiêu chí trên đã đầy đủ hay chưa? Có cần bổ sung hay điều chỉnh thuật ngữ nào không?

.....

.....

| Thành tố năng lực 4: Trình bày giải pháp                                                                                | Đánh giá ở vòng 1 | Mức độ cần thiết |   |   |   |   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------|---|---|---|---|
|                                                                                                                         |                   | 1                | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <b>Tiêu chí 5.1.</b> Biết chuyển từ kết quả giải quyết mô hình toán học sang kết quả bài toán chứa tình huống thực tiễn | 4,19              |                  |   |   |   |   |

2.5. Theo thầy/cô, 01 tiêu chí trên đã đầy đủ hay chưa? Có cần bổ sung hay điều chỉnh thuật ngữ nào không?

.....

.....

***Trân trọng cảm ơn các ý kiến quý báu của quý Thầy/Cô***  
***Kính chúc Thầy/Cô sức khỏe, công tác tốt!***

<sup>3</sup> Ở vòng 1, tiêu chí này là “Diễn đạt được các đặc điểm, biểu hiện, sự kiện ... theo ngôn ngữ”

<sup>4</sup> Ở vòng 1, tiêu chí này là “Chuyển đổi vấn đề thực tiễn sang vấn đề toán học”

<sup>5</sup> Ở vòng 1, tiêu chí này là “Mô tả được các dữ kiện và đặt ra câu hỏi/bài toán ứng với vấn đề cần giải quyết theo ngôn ngữ”

<sup>6</sup> Ở vòng 1, tiêu chí này là “Thu thập và xây dựng kế hoạch và thống nhất kế hoạch”

<sup>7</sup> Ở vòng 1, tiêu chí này là “Đề xuất cách giải pháp giải quyết vấn đề thực tiễn”

<sup>8</sup> Ở vòng 1, tiêu chí này là “Thu thập các thông tin liên quan đến vấn đề”

<sup>9</sup> Ở vòng 1, tiêu chí này là “Tiến hành thực hiện giải pháp theo kế hoạch và rút ra kết quả giải pháp đã đưa ra”

### **PHỤ LỤC 1.3: PHIẾU XIN Ý KIẾN CHUYÊN GIA VỀ KHUNG NĂNG LỰC GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ THỰC CỦA HỌC SINH THÔNG QUA DẠY HỌC MỘT SỐ YẾU TỐ GIẢI TÍCH TOÁN HỌC**

**(Vòng 3)**

**Kính gửi Quý Thầy/Cô!**

Năng lực giải quyết vấn đề thực tiễn (GQVĐTT) là một trong những thành tố năng lực quan trọng trong chương trình môn Toán THPT. Đây là năng lực cần thiết giúp học sinh (HS) giải quyết các vấn đề thực tiễn, định hướng nghề nghiệp, phù hợp và ứng dụng hiệu quả các kiến thức, kỹ năng tích lũy được vào công việc và cuộc sống.

Trong nghiên cứu này, tác giả đang xây dựng khung năng lực GQVĐTT của HS thông qua dạy học một số yếu tố giải tích toán học. Với phiếu hỏi này, tác giả mong muốn nhận được các ý kiến góp ý của các thầy cô về các thành tố năng lực và các tiêu chí, chỉ báo của các thành tố năng lực của năng lực GQVĐTT của HS thông qua dạy học một số yếu tố giải tích toán học.

Trong Vòng 2, tác giả đã xin ý kiến của 21 chuyên gia về Khung năng lực này, có một số ý kiến đề nghị thay đổi thuật ngữ cũng như điều chỉnh nội hàm của một số thành tố năng lực cũng như mô tả các mức độ của các biểu hiện năng lực. Tác giả đã tổng hợp các mức đánh giá mức độ cần thiết và chỉnh sửa lại một số thuật ngữ theo các chuyên gia.

Trong Vòng 2, tác giả đã điều chỉnh một số tiêu chí trong khung năng lực này để xin ý kiến các chuyên gia đã tham gia trong vòng 1. Tuy nhiên, vẫn còn nhiều ý kiến của các chuyên gia góp ý về việc phải thay đổi tên thành tố năng lực cũng như nội dung các tiêu chí đánh giá thành tố năng lực.

Trong vòng 3, tác giả mong muốn xin ý kiến các thầy/Cô một lần nữa về khung năng lực đã được góp ý để tác giả xây dựng khung năng lực được phù hợp nhất.

***Xin trân trọng cảm ơn các Thầy/Cô!***

#### **A. Xin thầy/cô cho biết một số thông tin cá nhân**

**Câu 1:** Giới tính của Thầy/Cô: ☐ Nam ☐ Nữ

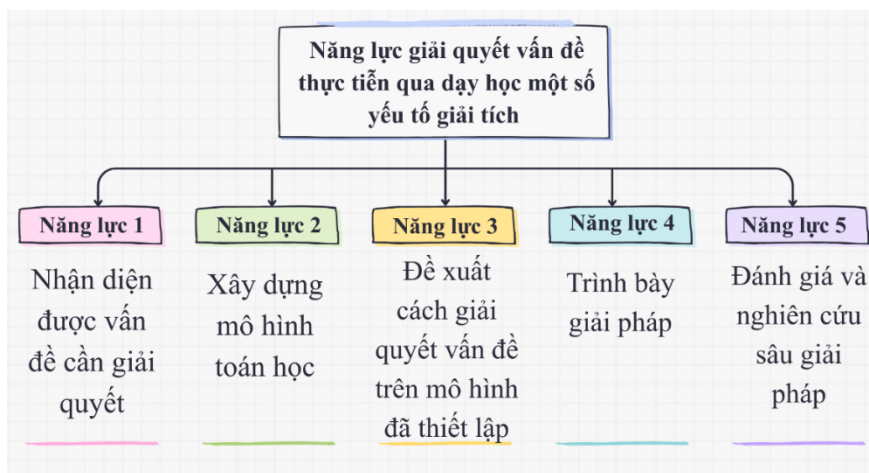
**Câu 2.** Tham niên dạy học của Thầy/Cô:

- ☐ Dưới 5 năm
 ☐ Từ 5 đến dưới 10 năm  
☐ Từ 10 đến dưới 15 năm
 ☐ Từ 15 năm đến dưới 20 năm  
☐ Từ 20 năm trở lên

**B. Nội dung bảng hỏi chính**

Xin ý kiến các thầy cô về mức độ cần thiết của các thành tố năng lực và các tiêu chí mà nhóm nghiên cứu đã xác định, đưa ra các bình luận của mình về các tiêu chí đó.

**I. Cấu trúc khung năng lực giải quyết vấn đề thực tiễn của học sinh thông qua dạy học một số yếu tố giải tích toán học**



**1.1.** Thầy/cô vui lòng cho biết ý kiến của mình về mức độ cần thiết của từng thành tố năng lực trong khung năng lực GQVĐTT theo các mức độ từ 1 đến 5

*Mức 1: Không cần thiết; Mức 2: Ít cần thiết;*

*Mức 3: Bình thường; Mức 4: Cần thiết; Mức 5: Rất cần thiết*

| Thành tố năng lực GQVĐTT                                     | Đánh giá ở vòng 2 | Mức độ cần thiết |   |   |   |   |
|--------------------------------------------------------------|-------------------|------------------|---|---|---|---|
|                                                              |                   | 1                | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. Nhận diện được vấn đề cần giải quyết                      | 4,10              |                  |   |   |   |   |
| 2. Xây dựng mô hình toán học <sup>10</sup>                   | 3,86              |                  |   |   |   |   |
| 3. Đề xuất cách GQVĐ trên mô hình đã thiết lập <sup>11</sup> | 3,76              |                  |   |   |   |   |
| 4. Trình bày giải pháp                                       | 3,67              |                  |   |   |   |   |
| 5. Đánh giá và nghiên cứu sâu giải pháp                      | 4,14              |                  |   |   |   |   |

<sup>10</sup> Ở vòng 2, năng lực này là “Xây dựng được mô hình toán học”

<sup>11</sup> Ở vòng 2, năng lực này là “Đề xuất cách giải quyết vấn đề thực tiễn trên mô hình đã thiết lập”

**1.2.** Thầy/ cô vui lòng giải thích rõ hơn về sự lựa chọn của mình:

.....

.....

**1.3.** Theo thầy/cô, cô cần điều chỉnh gì về thuật ngữ sử dụng trong từng thành tố năng lực trên hay không?

.....

.....

## **II. Các tiêu chí của năng lực giải quyết vấn đề thực tiễn của học sinh thông qua dạy học một số yếu tố giải tích toán học**

Trong phần tiếp theo, xin thầy cô đánh giá mức độ quan trọng của từng Tiêu chí của các thành tố năng lực theo các mức độ từ Mức 1: “Không cần thiết” đến mức 5: “Rất cần thiết”. Đồng thời, xin ý kiến Thầy/Cô về việc điều chỉnh/bổ sung các tiêu chí (nếu cần) của các thành tố năng lực GQVĐTT của học sinh thông qua dạy học một số yếu tố giải tích toán học. Kết quả đánh giá trung bình của các chuyên gia tại vòng 2 cũng được cung cấp để các thầy cô cân nhắc phương án đánh giá của mình tại vòng 3.

| <b>Thành tố năng lực 1: Nhận diện được vấn đề cần giải quyết</b>                                | <b>Đánh giá ở vòng 2</b> | <b>Mức độ cần thiết</b> |   |   |   |   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------|---|---|---|---|
|                                                                                                 |                          | 1                       | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <b>Tiêu chí 1.1.</b> Phát hiện được vấn đề thực tiễn cần giải quyết                             | 3,86                     |                         |   |   |   |   |
| <b>Tiêu chí 1.2.</b> Diễn đạt được các đặc điểm, biểu hiện, sự kiện ... theo ngôn ngữ khoa học. | 4,10                     |                         |   |   |   |   |
| <b>Tiêu chí 1.3.</b> Trình bày được đặc điểm, biểu hiện của vấn đề thực tiễn                    | 3,67                     |                         |   |   |   |   |

2.1. Theo thầy/cô, 03 tiêu chí trên đã đầy đủ hay chưa? Cô cần bổ sung hay điều chỉnh thuật ngữ nào không?

.....

.....

| <b>Thành tố năng lực 2: Xây dựng mô hình toán học</b>                                                                        | <b>Đánh giá ở vòng 2</b> | <b>Mức độ cần thiết</b> |   |   |   |   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------|---|---|---|---|
|                                                                                                                              |                          | 1                       | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <b>Tiêu chí 2.1.</b> Chuyển đổi từ vấn đề thực tiễn sang vấn đề toán học                                                     | 3,86                     |                         |   |   |   |   |
| <b>Tiêu chí 2.2.</b> Mô tả được các dữ kiện và đặt ra câu hỏi/bài toán ứng với vấn đề cần giải quyết theo ngôn ngữ toán học. | 3,81                     |                         |   |   |   |   |

2.2. Theo thầy/cô, 02 tiêu chí trên đã đầy đủ hay chưa? Có cần bổ sung hay điều chỉnh thuật ngữ nào không?

.....

| <b>Thành tố năng lực 3: Đề xuất cách GQVD trên mô hình đã thiết lập</b>    | <b>Đánh giá ở vòng 2</b> | <b>Mức độ cần thiết</b> |   |   |   |   |
|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------|---|---|---|---|
|                                                                            |                          | 1                       | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <b>Tiêu chí 3.1.</b> Thu thập và xây dựng kế hoạch và thống nhất kế hoạch. | 3,71                     |                         |   |   |   |   |
| <b>Tiêu chí 3.2.</b> Lập được kế hoạch giải quyết mô hình toán học.        | 4,14                     |                         |   |   |   |   |
| <b>Tiêu chí 3.3.</b> Đề xuất giải pháp giải quyết vấn đề thực tiễn.        | 3,76                     |                         |   |   |   |   |

2.3. Theo thầy/cô, 03 tiêu chí trên đã đầy đủ hay chưa? Có cần bổ sung hay điều chỉnh thuật ngữ nào không?

.....

| <b>Thành tố năng lực 4: Trình bày giải pháp</b>                                                                         | <b>Đánh giá ở vòng 2</b> | <b>Mức độ cần thiết</b> |   |   |   |   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------|---|---|---|---|
|                                                                                                                         |                          | 1                       | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <b>Tiêu chí 4.1.</b> Thu thập và sắp xếp các thông tin liên quan đến vấn đề.                                            | 4,43                     |                         |   |   |   |   |
| <b>Tiêu chí 4.2.</b> Phân công nhiệm vụ, tiến hành thực hiện giải pháp theo kế hoạch và rút ra kết quả giải pháp đã đưa | 4,00                     |                         |   |   |   |   |

2.4. Theo thầy/cô, 02 tiêu chí trên đã đầy đủ hay chưa? Có cần bổ sung hay điều chỉnh thuật ngữ nào không?

.....

| <b>Thành tố năng lực 4: Trình bày giải pháp</b>                                                                         | <b>Đánh giá ở vòng 2</b> | <b>Mức độ cần thiết</b> |   |   |   |   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------|---|---|---|---|
|                                                                                                                         |                          | 1                       | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <b>Tiêu chí 5.1.</b> Biết chuyển từ kết quả giải quyết mô hình toán học sang kết quả bài toán chứa tình huống thực tiễn | 4,33                     |                         |   |   |   |   |

2.5. Theo thầy/cô, 01 tiêu chí trên đã đầy đủ hay chưa? Có cần bổ sung hay điều chỉnh thuật ngữ nào không?

.....

*Trân trọng cảm ơn các ý kiến quý báu của quý Thầy/Cô*

*Kính chúc Thầy/Cô sức khỏe, công tác tốt!*

**PHỤ LỤC 2**  
**BẢNG PHÂN TÍCH NỘI DUNG MỘT SỐ YẾU TỐ**  
**CỦA GIẢI TÍCH TOÁN HỌC LỚP 12**

| <b>Nội dung</b>                    |             | <b>Yêu cầu cần đạt</b>                                                                                                                                                                                       | <b>Cơ hội phát triển năng lực thành tố của năng lực GQVĐ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dãy số, cấp số công và cấp số nhân | Dãy số      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Viết được dãy số cho bằng ba cách.</li> <li>- Tìm được số hạng tổng quát, số hạng bất kỳ của dãy số.</li> <li>- Xét tính tăng, giảm, bị chặn của dãy số.</li> </ul> | <p><i>Các dạng nhiệm vụ có vấn đề thực tiễn:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dùng định nghĩa dãy số vô hạn, dạng khai triển dãy số<br/> <math>(u_n): u_1, u_2, u_3, \dots, u_n, \dots</math><br/> <math>u_1</math>: số hạng đầu<br/> <math>u_n</math>: số hạng thứ n hay số hạng tổng quát</li> <li>- Dùng định nghĩa dãy số hữu hạn, dạng khai triển dãy số:<br/> <math>u_1, u_2, u_3, \dots, u_m</math><br/> <math>u_1</math>: số hạng đầu<br/> <math>u_m</math>: số hạng cuối</li> </ul> <p><i>Phương pháp thực hiện nhiệm vụ:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bước 1: cho dãy số và xác định dãy số</li> <li>- Bước 2: sử dụng công thức số hạng tổng quát để xét tính tăng, giảm, bị chặn của dãy số</li> </ul> |
|                                    | Cấp số cộng | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nhận biết được định nghĩa của cấp số cộng là một dãy số (hữu hạn và vô hạn), trong đó kể từ số hạng thứ hai mỗi số hạng đều bằng số</li> </ul>                      | <p><i>Nhiệm vụ chứng minh một dãy số là cấp số cộng</i></p> <p><i>Phương pháp thực hiện</i></p> <p><i>Nhiệm vụ:</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

| Nội dung |  | Yêu cầu cần đạt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Cơ hội phát triển năng lực thành tố của năng lực GQVĐ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |  | <p>hạng ngay trước nó cộng với số không đổi <math>d</math>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>d</math> được gọi là công sai của cấp số cộng</li> <li>- Nếu <math>u_n + d</math> sẽ được công thức truy hồi</li> </ul> $u_{n+1} = u_n + d, n \in \mathbb{N}^*$ <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nhận biết được số hạng tổng quát của của cấp số cộng và xác định được số hạng bất kỳ của cấp số cộng.</li> <li>- Nếu cấp số cộng <math>(u_n)</math> có số hạng đầu <math>u_1</math> và công sai <math>d</math> thì số hạng tổng quát <math>u_n</math> được xác định bởi công thức</li> </ul> $u_n = u_1 + (n-1)d, n \geq 1$ <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tính được tổng của <math>n</math> số hạng đầu tiên của cấp số cộng</li> </ul> $S_n = \frac{n(u_1 + u_n)}{2} = nu_1 + \frac{n(n-1)}{2}d$ | <p><b>Cơ hội phát triển năng lực thành tố của năng lực GQVĐ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Bước 1:</i> cho một dãy số bằng cách liệt kê hữu hạn các phân tử</li> <li>- <i>Bước 2:</i> áp dụng công thức truy hồi để chứng minh <math>u_{n+1} - u_n = d</math></li> <li>- <i>Nhiệm vụ viết số hạng tổng quát của dãy số,</i></li> <li>- <i>Bước 1:</i> cho cấp số cộng, biết số hạng đầu và công sai</li> <li>- <i>áp dụng công thức</i><br/> <math display="block">u_n = u_1 + (n-1)d, n \geq 1</math></li> <li><i>Nhiệm vụ tính tổng <math>n</math> số hạng đầu tiên của cấp số cộng áp dụng lý 3:</i></li> <li>- <i>bước 1:</i> cho cấp số cộng <math>(u_n)</math>, đặt</li> </ul> $S_n = u_1 + u_2 + u_3 + \dots + u_n$ <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>áp dụng công thức tính tổng <math>n</math> số của cấp số cộng.</i></li> <li><i>Nhiệm vụ tính tiền lương khi kí hợp đồng lao động trong 1 thời gian theo các phương án nhận tiền lương theo quý và phương</i></li> </ul> |

| Nội dung |             | Yêu cầu cần đạt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Cơ hội phát triển năng lực thành tố của năng lực GQVĐ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Giải quyết được một số vấn đề liên quan đến cấp số cộng</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <p>nhận tiền lương theo tháng.</p> <p>Bước 1: cho bài toán thực tiễn liên quan đến cấp số cộng.</p> <p>Bước 2: áp dụng kiến thức về tính tổng n số của cấp số cộng.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|          | Cấp số nhân | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nhận biết được tính chất và số hạng tổng quát của cấp số nhân và công thức cho bởi hệ thức truy hồi, cấp số là một dãy số (hữu hạn hay vô hạn), trong đó kể từ số hạng thứ hai, mỗi số hạng đều là tích của số hạng đứng ngay trước nó với một số không đổi q. Số q được gọi là công bội của cấp số nhân</li> <li>+ Cấp số nhân <math>(u_n)</math> với công bội được cho bởi hệ truy hồi:<br/> <math display="block">u_n = u_{n-1} \cdot q, n \geq 2</math> </li> <li>- Giải thích được công thức xác định số hạng tổng quát của cấp số nhân</li> <li>+ Nếu cấp số nhân <math>(u_n)</math> có số hạng đầu và công bội thì số hạng tổng quát được xác định bởi công thức<br/> <math display="block">u_n = u_1 \cdot q^{n-1}, n \geq 2</math> </li> <li>- Tính được tổng n số của cấp số nhân</li> </ul> | <p><i>Nhiệm vụ nêu định nghĩa Phương pháp thực hiện</i></p> <p><i>Nhiệm vụ:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Bước 1: cho một dãy số bằng cách liệt kê hữu hạn các phần tử</i></li> <li><i>Bước 2: áp dụng công thức <math>u_n = u_{n-1} \cdot q, n \geq 2</math></i></li> </ul> <p>- <i>Nhiệm vụ: nêu định lí</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Bước 1: cho cấp số nhân có hạng đầu <math>u_1</math> và công bội <math>q</math></i></li> <li>- <i>Bước 2: áp dụng công thức số hạng tổng quát</i><br/> <math display="block">u_n = u_1 \cdot q^{n-1}, n \geq 2</math> </li> </ul> |

| Nội dung                          |  | Yêu cầu cần đạt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Cơ hội phát triển năng lực thành tố của năng lực GQVĐ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                   |  | <p>+ cho cấp số nhân <math>(u_n)</math>, công bội <math>q</math>. Đặt <math>S_n = u_1 + u_2 + u_3 + \dots + u_n</math></p> <p>Khi đó: <math>S_n = \frac{u_1(1-q^n)}{1-q}</math></p> <p>- Giải quyết được một số vấn đề thực tiễn liên quan đến cấp số nhân</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <p><i>Nhiệm vụ: tính tổng <math>n</math> số của cấp số cộng</i></p> <p>- Bước 1: cho bài Toán liên quan đến cấp số cộng</p> <p>- Bước 2: áp dụng công thức về cấp số cộng</p> <p>+ <i>Nhiệm vụ giải quyết vấn đề thực tiễn liên quan đến cấp số nhân</i></p> <p>Bước 1: cho các bài toán có tình huống thực tiễn</p> <p>Bước 2: vận dụng kiến thức về cấp số nhân</p> |
| Giới hạn và sự bị chặn của dãy số |  | <p>- Nhận biết được định nghĩa giới hạn của dãy số</p> <p>Định nghĩa 1: Ta nói dãy số <math>(u_n)</math> có giới hạn là 0 khi <math>n</math> dần tới dương vô cực nếu <math> u_n </math> có thể hơn một số dương bé tùy ý, kể từ một số hạng nào đó trở đi.</p> <p>Kí hiệu: <math>\lim_{n \rightarrow \infty} u_n = 0</math> hay <math>u_n \rightarrow 0</math> khi <math>n \rightarrow +\infty</math></p> <p>Định nghĩa 2:</p> <p>Ta nói dãy số <math>(v_n)</math> có giới hạn là số <math>a</math> (hay <math>v_n</math> dần tới <math>a</math>) khi <math>n \rightarrow +\infty</math>, nếu <math>\lim_{n \rightarrow \infty} (v_n - a) = 0</math></p> | <p><i>Các kiểu nhiệm vụ trong bài giới hạn của dãy số và định nghĩa của dãy số.</i></p> <p><i>Nhiệm vụ: Tính giới hạn của dãy số</i></p>                                                                                                                                                                                                                              |

| Nội dung |                    | Yêu cầu cần đạt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Cơ hội phát triển năng lực thành tố của năng lực GQVĐ                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                    | <p>Kí hiệu: <math>\lim_{x \rightarrow \infty} v_n = a</math> hay <math>v_n = a</math> khi <math>n \rightarrow +\infty</math></p> <p>- Tính giới hạn của dãy số</p> <p>+ Áp dụng được công thức:</p> <p>a) <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1}{n} = 0; \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1}{n^k} = 0, \forall k \in \mathbb{Z}_+</math></p> <p>b) <math>\lim_{x \rightarrow \infty} q^n = 0</math> nếu <math>q^n &lt; 1</math></p> <p>Nếu <math>u_n = c</math> (<math>C</math> là hằng số)</p> <p>Thì <math>\lim_{x \rightarrow \infty} u_n = a = \lim_{x \rightarrow \infty} c = c</math></p> <p>Định lý: Cho dãy số <math>(u_n)</math> và <math>(v_n)</math></p> <p>- Nếu <math>\begin{cases} \lim_{x \rightarrow \infty} v_n = 0 \\  u_n  \leq v_n \end{cases}</math> thì <math>\lim_{x \rightarrow \infty} u_n = 0</math></p> | <p><i>Phương pháp thực hiện nhiệm vụ:</i></p> <p>- Bước 1: Lập bảng giá trị của <math>u_n</math> khi <math>n</math> nhận các giá trị 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 (viết <math>u_n</math> dưới dạng số thập phân, lấy bốn chữ số thập phân)</p> <p>- Bước 2: Lựa chọn định nghĩa tính giới hạn của giới số và nhận xét.</p> |
|          | Sử dụng của dãy số | <p>- Nhận biết được định nghĩa của hàm số mũ, tập xác định và tập giá trị của hàm số mũ.</p> <p>- Tìm được tập xác định, tập giá trị và vẽ đồ thị của hàm số mũ cơ bản như là <math>f(x) = a^x</math> với <math>a &gt; 1</math> và <math>0 &lt; a &lt; 1</math>.</p> <p>- Giải thích được đồ thị của hàm số mũ được từ phép tịnh tiến.</p> <p>- Giải quyết được các bài toán so sánh hai số mũ.</p> <p>- Giải được một số phương trình, bất phương trình mũ, hệ phương trình và hệ bất phương trình mũ.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <p><i>Nhiệm vụ Tính số tiền với lãi suất trong số tiết kiệm</i></p> <p><i>Phương pháp thực hiện nhiệm vụ:</i></p> <p>- Bước 1: Xem xét các số vốn của ngân hàng cho lãi suất trong đợt</p> <p>- Bước 2: Áp dụng kiến thức về hàm số mũ và các số liệu để tính số tiền với lãi suất.</p>                                          |

| Nội dung          |                                           | Yêu cầu cần đạt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Cơ hội phát triển năng lực thành tố của năng lực GQVĐ                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   |                                           | - Giải được bài toán tìm giá trị lớn nhất, nhỏ nhất của hàm số mũ thông qua hàm số bậc hai.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Hàm số hyperbolic | Tính chất và đồ thị của hàm số hyperbolic | <p>- Nhận biết được hàm số hyperbolic</p> <p>+ Nhận biết được kí hiệu và đồ thị của hàm số hyperbolic</p> <p>+ Hàm <math>\sinh x = \frac{e^x - e^{-x}}{2}</math></p> <p>đồ thị của hàm <math>f(x) = \sinh x</math></p> <p>Hình 1: Đồ thị của hàm số <math>f(x) = \sinh x</math></p> <p>+ Hàm <math>f(x) = \sinh x</math> là hàm số lẻ do</p> $\begin{aligned}\sinh(-x) &= \frac{e^{-x} - e^x}{2} \\ &= -\frac{e^x - e^{-x}}{2} \\ &= -\sinh x\end{aligned}$ <p>+ Miền xác định của hàm là <math>D_f = \mathbb{R}</math></p> <p>+ Miền giá trị của hàm là <math>R_f = \mathbb{R}</math></p> <p>+ Hàm <math>\cosh x = \frac{e^x + e^{-x}}{2}</math></p> <p>Hình 2: Đồ thị của hàm <math>f(x) = \cosh x</math></p> <p>+ Hàm <math>f(x) = \cosh x</math> là hàm số chẵn do</p> | <p><i>Các kiểu nhiệm vụ trong bài tính chất và đồ thị của hàm số hyperbolic,</i></p> <p>+ <i>Nhiệm vụ:</i></p> <p><i>Tìm miền xác định và miền giá trị của hàm số hyperbolic</i></p> <p><i>Phương pháp thực hiện nhiệm vụ:</i></p> <p>- <i>Bước 1: Xem xét và xác định từng hàm số</i></p> <p>- <i>Bước 2: Áp dụng công thức để tính hàm số và vẽ đồ thị</i></p> |

| Nội dung | Yêu cầu cần đạt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Cơ hội phát triển năng lực thành tố của năng lực GQVĐ |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|          | $\cosh(-x) = \frac{e^{-x} + e^x}{2}$ $= \frac{e^x + e^{-x}}{2}$ $= \cosh x$ <p>+ Miền xác định của hàm là <math>D_f = R</math></p> <p>+ Miền giá trị của hàm là</p> $R_f = [1, +\infty[$ <p>+ Hàm <math>\tanh x = \frac{\sinh x}{\cosh x} = \frac{e^x - e^{-x}}{e^x + e^{-x}}</math></p> <p>+ Hàm <math>f(x) = \tanh x</math> là hàm số lẻ do</p> $\tanh(-x) = \frac{e^{-x} - e^x}{e^{-x} + e^x}$ $= -\frac{e^x - e^{-x}}{e^x + e^{-x}}$ $= -\tanh x$ <p>+ Miền xác định của hàm là <math>D_f = R</math></p> <p>+ Miền giá trị của hàm là</p> $R_f = [1, +\infty[$ <p>+ Hàm <math>\coth x = \frac{\cosh x}{\sinh x} = \frac{e^x + e^{-x}}{e^x - e^{-x}}</math></p> <p>+ Hàm <math>f(x) = \coth x</math> là hàm số lẻ, do</p> $\coth(-x) = \frac{e^{-x} + e^x}{e^{-x} - e^x}$ $= -\frac{e^x + e^{-x}}{e^x - e^{-x}}$ $= -\coth x$ <p>+ Miền xác định của hàm là</p> $D_f = R - \{0\}$ |                                                       |

| Nội dung                        | Yêu cầu cần đạt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Cơ hội phát triển năng lực thành tố của năng lực GQVĐ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Miền giá trị của hàm số là <math>R_f = R - \{0\}</math></li> <li>+ Tính được đạo hàm của hàm số Hyperbolic</li> <li>+ Áp dụng được công thức:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vẽ được đồ thị của hàm số hyperbolic</li> </ul> </li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Hàm số ngược của hàm lượng giác | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tính được giới hạn của hàm số hyperbolic</li> <li>Ví dụ:               <math display="block">\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tanh x}{\sinh 2x}</math> <math display="block">= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\frac{\sinh x}{\cosh x}}{2 \sinh x \cosh x}</math> <math display="block">= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sinh x}{2 \sinh x \cosh^2 x}</math> <math display="block">= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{2 \cosh^2 x} = \frac{1}{2}</math> </li> <li>- Tìm được đạo hàm của hàm số hyperbolic</li> <li>+ Áp dụng được công thức:               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>(\sinh x)' = \cosh x</math></li> <li>2. <math>(\cosh x)' = \sinh x</math></li> <li>3. <math>(\tanh x)' = \frac{1}{\cosh^2 x}</math></li> <li>4. <math>(\coth x)' = -\frac{1}{\sinh^2 x}</math></li> </ol> </li> <li>Nếu là hàm theo ẩn số sẽ được               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>(\sinh u)' = u' \cosh u</math></li> </ol> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Nhiệm vụ Tính giới hạn của hàm số hyperbolic</i></li> <li><i>Phương pháp thực hiện nhiệm vụ:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bước 1: cho giới hạn của hàm số hyperbolic</li> <li>- Bước 2: Áp dụng công thức cơ bản của hàm số Hyperbolic</li> </ul> </li> <li>- <i>Nhiệm vụ Tính đạo hàm của hàm số hyperbolic</i></li> <li><i>Phương pháp thực hiện nhiệm vụ:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bước 1: xem xét các hàm số hyperbolic</li> <li>- Bước 2: Áp dụng công thức tính đạo hàm của hàm số Hyperbolic</li> </ul> </li> </ul> |

| Nội dung     |                                           | Yêu cầu cần đạt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Cơ hội phát triển năng lực thành tố của năng lực GQVĐ                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|              |                                           | 2. $(\cosh u)' = u' \sinh u$<br>3. $(\tanh u)' = \frac{u'}{\cosh^2 u}$<br>4. $(\coth u)' = -\frac{u'}{\sinh^2 u}$                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|              | Tích phân của hàm số hyperbolic           | - Tính được tích phân của hàm số hyperbolic<br>+ Giải quyết được các bài toán tích phân hyperbolic<br>+ Áp dụng được công thức tích phân của hàm số hyperbolic:<br>1. $\int \sinh x dx = \cosh x + c$<br>2. $\int \cosh x dx = \sinh x + c$<br>3. $\int \frac{1}{\cosh^2 x} dx = \tanh x + c$<br>4. $\int \frac{1}{\sinh^2 x} dx = -\coth x + c$ | <i>Nhiệm vụ: Tính tích phân của hàm số hyperbolic</i><br><i>Phương pháp thực hiện nhiệm vụ:</i><br>- Bước 1: Xem xét hàm số hyperbolic<br>- Bước 2: Áp dụng kiến thức về hàm số lượng giác, nguyên và tích phân.                                                      |
| Hàm số ngược | Khái niệm và tính chất của hàm nghịch đảo | - Hiểu được khái niệm và tính chất của hàm số ngược<br>+ Định nghĩa:<br>Cho hàm số $y = f(x)$ , $x \in E \subset D_f$ .<br>Nếu có thể tìm hàm $x = g(y)$ , $y \in R_f$ , người ta gọi $g$ là hàm đảo ngược của hàm $f$ và kí hiệu $g = f^{-1}$<br>VD1. Cho hàm số $f(x) = 2x - 3$ .<br>Hãy tìm hàm nghịch đảo của $f(x)$                         | <i>Nhiệm vụ: hiểu khái niệm và tính chất của hàm số nghịch đảo</i><br><i>Phương pháp thực hiện nhiệm vụ:</i><br>- Bước 1: giải thích khái niệm của hàm số nghịch đảo<br>- Bước 2: đưa ra ví dụ liên quan đến khái niệm của hàm số nghịch đảo và tìm hàm số nghịch đảo |

| Nội dung |  | Yêu cầu cần đạt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Cơ hội phát triển năng lực thành tố của năng lực GQVĐ                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |  | <p>+ Tính chất của hàm số nghịch đảo:<br/>         Nếu <math>f^{-1}(x)</math> là hàm nghịch đảo của <math>f(x)</math> rồi sẽ thấy được rằng</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nếu <math>y = f(x)</math> sẽ được <math>x = f^{-1}(y)</math></li> <li>- <math>D_{f^{-1}} = D_f</math> miền xác định của <math>f^{-1}</math> là miền giá của <math>f</math></li> </ul> <p>Đồ thị của hàm số <math>y = f^{-1}(x)</math> và đồ thị của <math>y = f(x)</math> đối xứng nhau so với đường thẳng <math>y = x</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>(f \circ f^{-1})(x) = (f^{-1} \circ f)(x) = x</math></li> </ul> <p>Nếu hàm <math>y = f(x)</math> nghịch biến trên <math>R</math> hoặc đồng biến trên <math>R</math> trong miền <math>E</math> sẽ có hàm nghịch đảo của <math>f(x)</math> mà <math>E</math> sẽ thành miền giá trị của hàm nghịch đảo này</p> <p>Ví dụ:<br/> <math>y = x^2, x \geq 0 \Rightarrow x = \sqrt{y}, y \geq 0</math><br/>         Suy ra rằng <math>g(x) = \sqrt{x}</math> là hàm nghịch đảo của hàm <math>f(x) = x^2, x \geq 0</math></p> | <p><i>Nhiệm vụ: hiểu tính chất của hàm số nghịch đảo</i><br/> <i>Phương pháp thực hiện nhiệm vụ:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Bước 1: giải thích tính chất của hàm số nghịch đảo</i></li> <li>- <i>Bước 2: đưa ra ví dụ liên quan đến tính chất của hàm số nghịch đảo và vẽ đồ thị của hàm số nghịch đảo</i></li> </ul> |

| Nội dung |                                   | Yêu cầu cần đạt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Cơ hội phát triển năng lực thành tố của năng lực GQVĐ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                   | - Tìm được hàm số nghịch đảo và vẽ được đồ thị của hàm số ngược                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|          | Hàm nghịch đảo của hàm lượng giác | <p>- Giải thích được hàm số nghịch đảo của hàm số lượng giác</p> <p>+ Hàm số <math>y = \sin x</math> đồng biến trên <math>R</math> trong khoảng <math>\left[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right]</math> và có miền giá trị là <math>[-1, 1]</math>. Vậy, hàm <math>y = \sin x</math> thì có hàm nghịch đảo, kí hiệu bằng <math>y = \sin^{-1} x</math> mà <math>x \in [-1, 1]</math> và miền giá trị của nó là <math>\left[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right]</math></p> <p>+ Hàm <math>y = \cos x</math> nghịch biến trên <math>R</math> trong khoảng <math>[0; \pi]</math> và <math>[-1, 1]</math> là miền giá trị của hàm này. Vậy, hàm <math>y = \cos x</math> thì có hàm nghịch đảo, kí hiệu bằng</p> | <p><i>Nhiệm vụ: nhận biết hàm nghịch đảo của hàm số <math>\sin x</math></i></p> <p><i>Phương pháp thực hiện nhiệm vụ:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bước 1: giải thích và so sánh hàm số <math>\sin x</math> với hàm nghịch đảo của hàm số <math>\sin x</math></li> <li>- Bước 2: vẽ đồ thị của hàm nghịch đảo của hàm số <math>\sin x</math></li> </ul> <p><i>Nhiệm vụ: nhận biết hàm nghịch đảo của hàm số <math>\cos x</math></i></p> <p><i>Phương pháp thực hiện nhiệm vụ:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bước 1: giải thích và so sánh hàm số <math>\cos x</math> với hàm nghịch đảo của hàm số <math>\cos x</math></li> <li>- Bước 2: vẽ đồ thị của hàm nghịch đảo của hàm số <math>\cos x</math></li> </ul> <p><i>Nhiệm vụ: nhận biết hàm nghịch đảo của hàm số <math>\tan x</math></i></p> <p><i>Phương pháp thực hiện nhiệm vụ:</i></p> |

| Nội dung |  | Yêu cầu cần đạt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Cơ hội phát triển năng lực thành tố của năng lực GQVĐ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |  | <p><math>y = \cos^{-1} x</math> mà <math>x \in [-1; 1]</math> và miền giá trị của nó là <math>[0; \pi]</math></p> <p>+ Hàm số <math>y = \tan x</math> đồng biến trên <math>R</math> trong khoảng <math>\left] -\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2} \right[</math> và có miền giá trị là <math>] -\infty; +\infty[</math>. Vậy, hàm <math>y = \tan x</math> thì có hàm nghịch đảo, kí hiệu bằng <math>y = \tan^{-1} x</math> mà <math>x \in ] -\infty; +\infty[</math> và miền giá trị của nó là <math>\left] -\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2} \right[</math></p> <p>+ Hàm <math>y = \sec x</math> đồng biến trên <math>R</math> trong khoảng <math>\left[ 0; \frac{\pi}{2} \right[ \cup \left] \frac{\pi}{2}; \pi \right]</math> và có miền giá trị là <math>] -\infty; -1] \cup [1; +\infty[</math>. Vậy, hàm <math>y = \sec x</math> thì có hàm nghịch đảo và kí hiệu bằng <math>y = \sec^{-1} x</math> mà <math>x \in ] -\infty; -1] \cup [1; +\infty[</math> và miền giá của nó là <math>\left[ 0; \frac{\pi}{2} \right[ \cup \left] \frac{\pi}{2}; \pi \right]</math></p> <p>+ Hàm <math>y = \operatorname{cosec} x</math> nghịch biến trong khoảng <math>\left[ -\frac{\pi}{2}; 0 \right[ \cup \left] 0; \frac{\pi}{2} \right]</math> và có miền giá trị là <math>] -\infty; -1] \cup [1; +\infty[</math>. Vậy, hàm <math>y = \operatorname{cosec} x</math> thì có hàm nghịch đảo</p> | <p>- <i>Bước 1: giải thích và so sánh hàm số <math>\tan x</math> với hàm nghịch đảo của hàm số <math>\tan x</math></i></p> <p>- <i>Bước 2: vẽ đồ thị của hàm nghịch đảo của hàm số <math>\tan x</math></i></p> <p><i>Nhiệm vụ: nhận biết hàm nghịch đảo của hàm số <math>\sec x</math></i></p> <p><i>Phương pháp thực hiện nhiệm vụ:</i></p> <p>- <i>Bước 1: giải thích và so sánh hàm số <math>\sec x</math> với hàm nghịch đảo của hàm số <math>\sec x</math></i></p> <p>- <i>Bước 2: vẽ đồ thị của hàm nghịch đảo của hàm số <math>\sec x</math></i></p> <p><i>Nhiệm vụ: nhận biết hàm nghịch đảo của hàm số <math>\operatorname{cosec} x</math></i></p> <p><i>Phương pháp thực hiện nhiệm vụ:</i></p> <p>- <i>Bước 1: giải thích và so sánh hàm số <math>\operatorname{cosec} x</math> với hàm nghịch đảo của hàm số <math>\operatorname{cosec} x</math></i></p> |

| Nội dung |  | Yêu cầu cần đạt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Cơ hội phát triển năng lực thành tố của năng lực GQVĐ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |  | <p>Và kí hiệu bằng <math>y = \operatorname{cosec}^{-1}x</math> thì <math>x \in ]-\infty; -1] \cup [1; +\infty[</math> và miền giá trị của nó là <math>\left[-\frac{\pi}{2}; 0\right] \cup \left[0; \frac{\pi}{2}\right]</math></p> <p>+ Hàm <math>y = \cot x</math> nghịch biến trong khoảng <math>]0; \pi[</math> và có giá trị là <math>]-\infty; +\infty[</math>. Vậy, hàm <math>y = \cot x</math> thì có hàm nghịch đảo và kí hiệu bằng <math>y = \cot^{-1}x</math> mà <math>x \in ]-\infty; +\infty[</math> và miền giá trị của nó là <math>]0; \pi[</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tìm được đạo hàm và tích phân của hàm nghịch đảo của lượng giác</li> <li>- Giải quyết được bài toán về hàm nghịch đảo của hàm lượng giác</li> <li>- Áp dụng được công thức: <math display="block">(\arcsin x)' = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}</math> 1. <math display="block">\int \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}} = \arcsin x + c</math> <math display="block">(\arccos x)' = -\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}</math> 2. <math display="block">\int -\frac{dx}{\sqrt{1-x^2}} = \arccos x + c</math> <math display="block">(\arctan x)' = \frac{1}{1+x^2}</math> 3. <math display="block">\int \frac{dx}{1+x^2} = \arctan x + c</math> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Bước 2: vẽ đồ thị của hàm nghịch đảo của hàm số cosecx</i></li> </ul> <p><i>Nhiệm vụ: nhận biết hàm nghịch đảo của hàm số cotx</i></p> <p><i>Phương pháp thực hiện nhiệm vụ:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Bước 1: giải thích và so sánh hàm số cotx với hàm nghịch đảo của hàm số cotx</i></li> <li>- <i>Bước 2: vẽ đồ thị của hàm nghịch đảo của hàm số cotx</i></li> </ul> <p><i>Nhiệm vụ: tìm đạo hàm của hàm số nghịch đảo của hàm số lượng giác</i></p> <p><i>Phương pháp thực hiện nhiệm vụ:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Bước 1: Xem xét các bài toán của hàm số lượng giác.</i></li> <li>- <i>Bước 2: áp dụng công thức đạo hàm của hàm số lượng giác</i></li> </ul> |

| Nội dung |                                      | Yêu cầu cần đạt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Cơ hội phát triển năng lực thành tố của năng lực GQVĐ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                      | $4. \quad (\operatorname{arccot} x)' = -\frac{1}{1+x^2}$ $\int -\frac{dx}{1+x^2} = \operatorname{arccot} x + c$ $5. \quad (\sec^{-1} x)' = \begin{cases} \frac{1}{x\sqrt{x^2-1}}, & x > 1 \\ -\frac{1}{x\sqrt{x^2-1}}, & x < -1 \end{cases}$ $\int \frac{dx}{ x \sqrt{1+x^2}} = \sec^{-1} x + c,  x  > 1$ <p>- Giải quyết được bài toán thực tiễn liên quan đến hàm số nghịch đảo của hàm số lượng giác</p>                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|          | Hàm nghịch đảo của hàm số hyperbolic | <p>- Xác định được tập xác định, biến thiên, đồ thị và công thức của hàm số ngược của hàm số hyperbolic</p> <p>+ (cho <math>g = f^{-1}</math>)</p> <p>+ Miền xác định của <math>g</math> là miền giá trị của <math>f</math></p> <p>+ Đồ thị của <math>g</math> đối xứng với đồ thị của <math>f</math> so với đường thẳng <math>y = x</math></p> <p>+ Hàm nghịch đảo của sin hyperbolic (<math>\sinh^{-1}</math>)</p> <p>+ Miền xác định và miền giá trị của hàm <math>\sinh^{-1}</math> thì là <math>]-\infty, +\infty[</math>, là hàm đồng biến trên <math>\mathbb{R}</math> và có đồ thị</p> | <p><i>Nhiệm vụ: xác định tập xác định biến, đồ thị và công thức của hàm nghịch đảo của của hàm số hyperbolic</i></p> <p><i>Phương pháp thực hiện nhiệm vụ:</i></p> <p>- Bước 1: xem xét miền xác định và miền giá trị của hàm <math>\sinh^{-1}</math></p> <p>Bước 2: vẽ đồ thị của hàm nghịch đảo của sin hyperbolic (<math>\sinh^{-1}</math>)</p> <p><i>Nhiệm vụ: xác định tập xác định, miền giá trị đồ thị hàm nghịch đảo của cosin hyperbolic (<math>\cosh^{-1}</math>)</i></p> <p><i>Phương pháp thực hiện nhiệm vụ:</i></p> |

| Nội dung |  | Yêu cầu cần đạt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Cơ hội phát triển năng lực thành tố của năng lực GQVĐ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |  | <p>+ Hàm nghịch đảo của cosin hyperbolic (<math>\cosh^{-1}</math>)</p> <p>+ đối với hàm <math>\cosh^{-1}</math> miền xác định là <math>]1, +\infty[</math>, miền giá trị là <math>[0, +\infty[</math>, là hàm đồng biến trên <math>\mathbb{R}</math> và có đồ thị</p> <p>+ Hàm nghịch đảo của hàm tanh hyperbolic (<math>\tanh^{-1}</math>)</p> <p>+ Đối với hàm <math>\tanh^{-1}</math> miền xác định là <math>] -1, 1[</math>, miền giá trị là <math>] -\infty, +\infty[</math>, là hàm đồng biến và có đồ thị</p> <p>+ Hàm nghịch đảo của hàm cotan hyperbolic (<math>\coth^{-1}</math>)</p> <p>+ Đối với hàm <math>\coth^{-1}</math> miền xác định là <math>] -\infty, -1[ \cup ]1, +\infty[</math>, miền giá trị là <math>] -\infty, +\infty[ - \{0\}</math>, là hàm nghịch biến và có đồ thị</p> <p>- Tìm được đạo hàm và tích phân của hàm số ngược của hàm số hyperbolic</p> | <p>Bước 1: xem xét miền xác định và miền giá trị của hàm cosin hyperbolic (<math>\cosh^{-1}</math>)</p> <p>Bước 2: vẽ đồ thị của hàm nghịch đảo của sin hyperbolic cosin hyperbolic (<math>\cosh^{-1}</math>)</p> <p><i>Nhiệm vụ: xác định tập xác định, miền giá trị đồ thị hàm nghịch đảo của tanh hyperbolic (<math>\tanh^{-1}</math>)</i></p> <p><i>Phương pháp thực hiện nhiệm vụ:</i></p> <p>Bước 1: xem xét miền xác định và miền giá trị của hàm tanh hyperbolic (<math>\tanh^{-1}</math>)</p> <p>Bước 2: vẽ đồ thị của hàm nghịch đảo của tanh hyperbolic (<math>\tanh^{-1}</math>)</p> <p><i>Nhiệm vụ: xác định tập xác định, miền giá trị đồ thị hàm nghịch đảo của cotan hyperbolic (<math>\coth^{-1}</math>)</i></p> <p><i>Phương pháp thực hiện nhiệm vụ:</i></p> |

| Nội dung             |                               | Yêu cầu cần đạt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Cơ hội phát triển năng lực thành tố của năng lực GQVĐ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                      |                               | <p>- Giải quyết được bài toán liên quan đến hàm nghịch đảo của hàm số hyperbolic</p> <p>- Áp dụng được công thức tính đạo hàm của hàm <i>nghịch đảo của hàm số hyperbolic</i>:</p> $\frac{d}{dx} \sinh^{-1} x = \frac{1}{\sqrt{x^2 + 1}}$ $\frac{d}{dx} \cosh^{-1} x = \frac{1}{\sqrt{x^2 - 1}} +$ $\frac{d}{dx} \tanh^{-1} x = \frac{1}{1 - x^2}$ <p>+ áp dụng được công thức tính tích phân hàm và tích phân hàm nghịch đảo của hàm số hyperbolic</p> $\int \frac{1}{\sqrt{x^2 + 1}} = \sinh^{-1} x + c$ $\int \frac{1}{\sqrt{x^2 - 1}} = \cosh^{-1} x + c$ $\int \frac{1}{1 - x^2} = \tanh^{-1} x + c$ | <p>Bước 1: xem xét miền xác định và miền giá trị của hàm coth hyperbolic (<math>\coth^{-1}</math>)</p> <p>Bước 2: vẽ đồ thị của hàm nghịch đảo của cotan hyperbolic (<math>\coth^{-1}</math>)</p> <p><i>Nhiệm vụ: tìm đạo hàm và tích phân của hàm nghịch đảo của hàm số hyperbolic</i></p> <p><i>Phương pháp thực hiện nhiệm vụ:</i></p> <p>- <i>Bước 1:</i> Xem xét các bài toán hàm nghịch đảo của hàm số hyperbolic.</p> <p><i>Bước 2: áp dụng công thức đạo hàm và tích phân hàm nghịch đảo của hàm số hyperbolic</i></p> |
| Phương trình vi phân | Phương trình vi phân bậc nhất | <p>- Nhận biết được định nghĩa phương trình vi phân bậc nhất có dạng:</p> $\frac{dy}{dx} = g(x)h(y) \dots\dots(1)$ $p(y)dy = g(x)dx \dots\dots(2)$ $\int p(y)dy = \int g(x)dx$ $\Rightarrow p(y) + G(x) + c \dots\dots(3)$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <p><i>Nhiệm vụ: nhận biết định nghĩa phương trình vi phân bậc nhất, phương trình vi phân có dạng</i></p> $M(x, y) + N(x, y) \frac{dy}{dx} = 0$ <p><i>và phương trình tuyến tính</i></p> <p><i>Phương pháp thực hiện nhiệm vụ:</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

| Nội dung                                          | Yêu cầu cần đạt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Cơ hội phát triển năng lực thành tố của năng lực GQVĐ                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                   | <p>+ Phương trình vi phân có dạng</p> $M(x, y) + N(x, y) \frac{dy}{dx} = 0. \text{ Và có thể viết } \frac{dy}{dx} = f\left(\frac{y}{x}\right) \text{ hoặc}$ $\frac{dy}{dx} = f\left(\frac{x}{y}\right) \dots\dots(1)$ $\frac{dx}{x} - \frac{dv}{f(v) - v} = 0 \dots\dots(2)$ <p>+ Định nghĩa: Phương trình tuyến tính có dạng:</p> $a(x) \frac{dy}{dx} + b(x)y = g(x), \quad a(x) \neq 0 \dots(1)$ $\frac{dy}{dx} + p(x)y = f(x), \quad g(x) = 0 \dots(2)$ <p>+ Giải quyết được bài toán phương trình vi phân bậc nhất</p> <p>+ áp dụng được công thức</p> $\frac{dy}{dx} \left[ e^{\int p(x)dx} y \right] = e^{\int p(x)dx} f(x) \dots\dots(3)$ | <p><i>Bước 1: Xem xét các bài toán liên quan đến phương trình phân</i></p> <p><i>Bước 2: áp dụng kiến thức về phương trình vi phân giải các bài toán</i></p>                                                                                                                                         |
| <p>Phương trình vi phân bậc hai có hệ số hằng</p> | <p>- Nhận biết khái niệm của phương trình vi phân bậc hai</p> <p>+ Phương trình vi phân bậc hai có hệ số hằng có dạng</p> $ay'' + by' + cy = f(x) \dots\dots(1)$ $ay'' + by' + cy = 0 \dots\dots(2)$ $am^2 + bm + c = 0 \dots\dots(3)$ <p>+ Giải được các bài toán phương trình vi phân bậc hai có hệ số hằng.</p> <p>+ áp dụng được các công thức</p> <p>+ Nếu <math>b^2 - 4ac &gt; 0</math> sẽ được</p> $m_1 = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$                                                                                                                                                                                               | <p><i>Nhiệm vụ: nhận biết định nghĩa phương trình vi phân bậc hai</i></p> <p><i>Phương pháp thực hiện nhiệm vụ:</i></p> <p><i>Bước 1: Xem xét các bài toán liên quan đến phương trình phân bậc hai</i></p> <p><i>Bước 2: áp dụng kiến thức về phương trình vi phân bậc hai giải các bài toán</i></p> |

| Nội dung | Yêu cầu cần đạt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Cơ hội phát triển năng lực thành tố của năng lực GQVĐ |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|          | $m_2 = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ <p>Có nghiệm phương trình <math>y = C_1 e^{m_1 x} + C_2 e^{m_2 x}</math>, khi <math>C_1, C_2</math> là hằng số.</p> <p>+ Nếu <math>b^2 - 4ac = 0</math> sẽ được</p> $m_1 = m_2 = \frac{-b}{2a}$ <p>Có nghiệm phương trình <math>y = C_1 e^{m_1 x} + C_2 x e^{m_1 x} = (c_1 + c_2 x) e^{m_1 x}</math> khi <math>C_1, C_2</math> là hằng số.</p> <p>+ Nếu <math>b^2 - 4ac &lt; 0</math> sẽ được</p> $m_1 = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \alpha \pm \beta i$ <p>Khi <math>\alpha, \beta</math> là số thực và có nghiệm <math>y = e^{\alpha x} (c_1 \cos \beta x + c_2 \sin \beta x)</math> khi <math>C_1, C_2</math> là hằng số.</p> <p>- Tính được phương trình vi phân bậc hai</p> |                                                       |

### PHỤ LỤC 3 PHIẾU KHẢO SÁT THỰC TRẠNG

#### 1. Phiếu khảo sát thực trạng dành cho Giáo viên

Phiếu điều tra khảo sát thực trạng việc dạy học một số yếu tố của giải tích toán học theo hướng phát triển năng lực giải quyết vấn đề thực tiễn (GQVĐTT) cho học sinh (HS) lớp 12 nước Cộng hòa Dân chủ Nhân dân (CHDCND) Lào  
(Phiếu khảo sát dành cho Giáo viên)

#### Kính gửi Quý Thầy (Cô)

Đề nghị quý thầy/cô vui lòng cho chúng tôi ý kiến về những vấn đề dưới đây. Ý kiến của quý thầy/cô chỉ nhằm mục đích phục vụ việc nghiên cứu, không vì mục đích nào khác. Thầy/cô đánh dấu  $\surd$  vào các ô được lựa chọn.

#### Phần I: Thông tin cá nhân

*Các thông tin dưới đây có thể ghi hoặc không.*

Họ và tên GV: .....

Trường: .....

Kinh nghiệm công tác:

- ☐ Dưới 3 năm  
☐ Từ 3 - 5 năm  
☐ Trên 5 năm

*Xin trân trọng cảm ơn quý thầy (cô)!*

#### Phần II: Về nhận thức của năng lực giải quyết vấn đề thực tiễn

##### 1. Thầy/cô đã biết đến năng lực GQVĐTT là gì chưa

- a) ☐ Rất biết                      b) ☐ Biết                      c) ☐ Không biết

##### 2. Thầy/cô hiểu thế nào về “năng lực GQVĐTT”:

- a) ☐ Năng lực GQVĐTT do thế giới đặt ra.  
b) ☐ Năng lực hiểu được vấn đề, thu nhận được thông tin từ những tình huống thực tiễn.  
c) ☐ Năng lực giải quyết các vấn đề thực tiễn đặt ra đối với HS THPT  
d) ☐ Năng lực hiểu được vấn đề thực tiễn  
e) Ý kiến khác: .....

**3. Theo các thầy/cô biểu hiện của năng lực GQVĐTT là:**

- a) ☐ Xác nhận mức độ năng lực HS hiểu VĐ
- b) ☐ Xác nhận mức độ năng lực HS phát hiện và triển khai giải pháp GQVĐ
- c) ☐ Xác nhận mức độ năng lực HS trình bày giải pháp GQVĐ
- d) ☐ Xác nhận mức độ năng lực HS phát hiện giải pháp khác GQVĐ và phát hiện vấn đề mới
- e) Ý kiến khác: .....

**4. Theo thầy/Cô thì đánh giá mức độ năng lực GQVĐ của HS mà thầy/cô đang dạy là ở mức độ nào?**

- ☐ Mức 0: Không nhận biết được tình huống thực tiễn có sử dụng được kiến thức toán học đã học hay không
- ☐ Mức 1: Nhận biết được tình huống thực tiễn có sử dụng được kiến thức toán học.
- ☐ Mức 2: xác định được chính xác kiến thức toán học có thể sử dụng để giải quyết tình huống thực tiễn
- ☐ Mức 3: chuyển từ tình huống thực tiễn về tình huống toán học mà có sử dụng kiến thức toán học đó.

**5. Theo thầy/cô thì dạy học giải tích toán học có cơ hội để phát triển các năng lực toán học GQVĐTT cho HS hay không?**

- a) ☐ Thường xuyên    b) ☐ thỉnh thoảng    c) ☐ không bao giờ

**6. Theo thầy/cô dạy học giải tích toán học thì có thể phát triển ở HS những biểu hiện nào của năng lực GQVĐTT?**

- a) ☐ Giúp HS nắm được các kiến thức toán học phân giải tích
- b) ☐ Giúp HS áp dụng được các kiến thức giải tích 12 đã vào giải bài tập
- c) ☐ Đưa các tình huống /bài tập/vấn đề thực tiễn chuyên ngành có sử dụng kiến thức giải tích 10
- d) ☐ Tạo cơ hội cho HS chủ động khám phá kiến thức và giải quyết các tình huống/bài tập/ vấn đề có liên quan đến giải tích toán học
- e) Ý kiến khác: .....

**7. Thầy/cô đã thực hiện dạy học theo hướng phát triển năng lực GQVĐTT cho HS chưa? Nếu có thì thực hiện theo hướng nào?**

- a) ☐ Có                      b) ☐ Chưa có
- a) ☐ Đưa HS vào tình huống có vấn đề
- b) ☐ Cho HS đề xuất cách GQVĐTT
- c) ☐ Cho HS làm bài tập
- d) ☐ Cho HS giải quyết các vấn đề thực tiễn

e) Ý kiến khác: .....

**8. Khi dạy học toán thầy/cô có cho học sinh vận dụng kiến thức toán để giải quyết tình huống thực tiễn không?**

a) ☐ Thường xuyên    b) ☐ thỉnh thoảng    c) ☐ Thưa bao giờ

**9. Theo thầy/cô sử dụng các tình huống thực tiễn trong dạy học toán có ý nghĩa như thế nào?**

- a) ☐ Tình huống thực tiễn là tình huống mang nội dung thực tế  
 b) ☐ Tình huống thực tiễn là tình huống chứa đựng các yếu tố thực tế  
 c) ☐ Tình huống thực tiễn là tình huống có các hoạt động của con người  
 d) ☐ Tình huống thực tiễn là loại tình huống chứa đựng các yếu tố mang nội dung thực tế trong đó có các hoạt động tác động của con người nhằm biến đổi thực tế.

e) Ý kiến khác: .....

**10. Theo thầy/cô khi thực hiện dạy học mà có những tình huống thực tiễn thì quan sát HS học như thế nào?**

a) ☐ Hào hứng và hứng thú    b) ☐ Gặp khó khăn    c) ☐ Chán nản

**11. Theo thầy/cô có nên thực hiện dạy học giải tích gắn với các tình huống thực tiễn không?**

a) ☐ Rất cần thiết    b) ☐ Cần thiết    c) ☐ Không cần thiết

**12. Theo thầy/cô về việc tăng cường vận dụng toán học vào thực tiễn nhằm phát triển năng lực giải quyết các vấn đề thực tiễn của HS là:**

a) ☐ Rất cần thiết    b) ☐ Cần thiết    c) ☐ Không cần thiết

**13. Khi HS hỏi về các ứng dụng thực tiễn của nội dung kiến thức toán học nào mà thầy/cô đang giảng dạy. Thầy/cô sẽ xử lý như thế nào?**

- a) ☐ Nhiệt tình giới thiệu một số ứng dụng kiến thức đó trong thực tiễn hoặc giới thiệu về nguồn gốc thực tiễn phát sinh ra kiến thức đó.  
 b) ☐ Chỉ ra một số vấn đề của thực tiễn có thể giải quyết bằng cách ứng dụng kiến thức toán học để giải quyết  
 c) ☐ Không trả lời HS tự tìm hiểu  
 d) Ý kiến khác: .....

**14. Theo thầy/cô việc bổ sung ví dụ, bài tập có tình huống thực tiễn vào SGK, sách bài tập có cần thiết không?**

a) ☐ Rất cần thiết    b) ☐ Cần thiết    c) ☐ Không cần thiết

**15. Theo thầy/cô sử dụng các tình huống thực tiễn trong dạy học toán sẽ có những khó khăn gì (có thể chọn nhiều đáp án)?**

- a) ☐ Khó khăn ở việc lựa chọn tình huống phù hợp với các bài học, phù hợp với đối tượng HS
- b) ☐ Cài đặt tình huống đó vào trong bài học đưa ra vào thời điểm nào trong bài học
- c) ☐ Năng lực GQVĐTT của HS
- d) ☐ Thời gian trên lớp rất ít
- e) ☐ Sự hiểu biết kiến thức của GV đối với những vấn đề thực tiễn thuộc với các lĩnh vực khác hoặc các cái môn học khác còn hạn chế
- f) ☐ Ít quan tâm đến vấn đề vận dụng kiến thức vào thực tiễn nên ngại tiếp cận.
- g) ☐ Thiếu các tài liệu để tìm hiểu, mở rộng hiểu biết về các vận dụng thực tiễn của toán học
- h) ☐ Chưa có kinh nghiệm tổ chức các hoạt động tiếp cận kiến thức từ thực tiễn
- i) Ý kiến khác: .....

**16. Theo thầy/cô để tăng cường dạy học vận dụng toán học vào thực tiễn, phát triển năng lực giải quyết vấn đề thực tiễn cho học sinh, cần:**

- a) ☐ Tăng cường yêu cầu vận dụng toán học vào thực tiễn trong chương trình SGK.
- b) ☐ Tăng cường yêu cầu giải quyết bài toán có nội dung thực tiễn vào các đề khảo sát, đề thi quốc gia.
- c) ☐ Bổ sung ví dụ, bài tập có nội dung thực tiễn vào SGK, sách bài tập.
- d) ☐ Hướng dẫn GV các tiết kế bài tập có nội dung thực tiễn.
- e) Ý kiến khác: .....

**17. Để đánh giá, phát triển năng lực vận dụng kiến thức toán học vào GQVĐTT. Theo thầy cô cần:**

- a) ☐ Đưa yêu cầu giải quyết bài toán có tình huống thực tiễn vào các đề khảo sát, đề thi quốc gia, đề kiểm tra nói chung.
- b) ☐ Tăng cường yêu cầu HS tìm kiếm các vấn đề trong thực tiễn liên quan đến chủ đề, bài học.
- c) ☐ Tăng cường rèn luyện kỹ năng giải các bài toán có vấn đề thực tiễn
- d) ☐ Tăng cường sự gợi ý, hướng dẫn của GV hoặc bạn bè.

- e) ☐ Chủ động trao đổi với GV, bạn bè về các vấn đề chưa rõ để thực hiện quá trình giải.
- f) ☐ Tăng cường đưa ra phương án giải quyết và kết quả chưa chính xác
- g) ☐ Tăng cường đưa ra phương án giải quyết và có kết quả chính xác ở hầu hết các trường hợp khác nhau.
- h) Ý kiến khác: .....

### **PHẦN III: DẠY HỌC THEO HƯỚNG PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC GQVĐTT THÔNG QUA MỘT SỐ YẾU TỐ CỦA GIẢI TÍCH TOÁN HỌC**

Quý Thầy (Cô) vui lòng lựa chọn mức đánh giá đúng nhất (1 - Không bao giờ; 2 - ít khi; 3 - thỉnh thoảng; 4 - Thường xuyên; 5 - Rất thường xuyên) (Đánh dấu  $\checkmark$  vào thích hợp hoặc điền vào chỗ trống)

**18. Trong dạy học Giải tích, Thầy (Cô) đạt được các mục tiêu trong mức độ nào?**

| Biểu hiện                                                                                                                  | Mức độ đánh giá |   |   |   |   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---|---|---|---|
|                                                                                                                            | 1               | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. dạy học đúng theo giáo trình môn học.                                                                                   |                 |   |   |   |   |
| 2. Giúp HS nắm được kiến thức của toán học phần Giải tích 12.                                                              |                 |   |   |   |   |
| 3. Giúp HS áp dụng được các kiến thức Giải tích vào giải bài toán thực tiễn.                                               |                 |   |   |   |   |
| 4. Đưa các tình huống/bài tập/vấn đề thực tiễn có sử dụng kiến thức Giải tích 12.                                          |                 |   |   |   |   |
| 5. Tạo cơ hội cho HS chủ động khám phá kiến thức và giải quyết các bài tập vấn đề thực tiễn có liên quan đến Giải tích 12. |                 |   |   |   |   |
| 6. Đánh giá kết quả nhận thức của HS.                                                                                      |                 |   |   |   |   |

**19. Thầy/cô thường cho HS luyện tập các hoạt động sau ở mức độ nào?**

| Hoạt động                                                                         | Mức độ đánh giá |   |   |   |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---|---|---|---|
|                                                                                   | 1               | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. Chuyển đổi giữa thực tiễn sang toán học.                                       |                 |   |   |   |   |
| 2. Phân tích tình huống, chỉ ra các yếu tố đã biết và chưa biết                   |                 |   |   |   |   |
| 3. Xây dựng mẫu điều tra nghiên cứu                                               |                 |   |   |   |   |
| 4. Biểu diễn các dữ liệu đã biết hoặc thu thập được.                              |                 |   |   |   |   |
| 5. Vận dụng các công thức, quy trình tính toán để giải các bài toán Giải tích 12. |                 |   |   |   |   |
| 6. Kiểm tra, đối chiếu quá trình thực hiện GQVĐTT.                                |                 |   |   |   |   |
| 7. Lựa chọn phương án giải quyết bài toán có vấn đề thực tiễn tối ưu.             |                 |   |   |   |   |
| 8. Suy đoán kết quả.                                                              |                 |   |   |   |   |

**20. Trong quá trình học tập Giải tích 12, Thầy (Cô) thường sử dụng công cụ hỗ trợ trong các trường hợp sau như thế nào?**

| Hoạt động                                                                     | Mức độ đánh giá |   |   |   |   |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---|---|---|---|
|                                                                               | 1               | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. Phân tích tình huống                                                       |                 |   |   |   |   |
| 2. Biểu diễn mối liên hệ giữa các yếu tố thực tiễn và các yếu tố Giải tích 12 |                 |   |   |   |   |
| 3. Phân tích và xử lý bộ dữ liệu.                                             |                 |   |   |   |   |
| 4. Giải toán.                                                                 |                 |   |   |   |   |
| 5. Kiểm tra, đối chiếu bối cảnh thực khi thay đổi dữ liệu.                    |                 |   |   |   |   |
| 6. Báo cáo kết quả.                                                           |                 |   |   |   |   |

## PHỤ LỤC 4

### PHIẾU KHẢO SÁT THỰC TRẠNG

**Phiếu điều tra khảo sát thực trạng việc dạy học một số yếu tố của giải tích toán học theo hướng phát triển năng lực giải quyết vấn đề thực tiễn cho học sinh lớp 12 nước Cộng hòa Dân chủ Nhân dân Lào**  
(Phiếu khảo sát dành cho học sinh)

#### Phần I: Thông tin cá nhân

Họ và tên HS: .....Lớp: .....

Trường THPT: .....

*Xin cảm ơn em!*

#### Phần II: Thực trạng về năng lực giải quyết vấn đề thực tiễn

- Vận dụng kiến thức toán học đã có, kỹ năng và kinh nghiệm thực tiễn của bản thân, hãy em giải quyết các vấn đề nêu dưới đây**

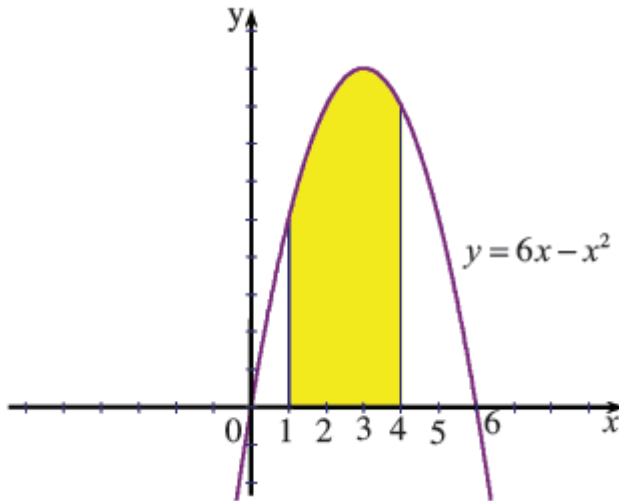
**Ví dụ 1:** Dân số nước Lào trong năm 2022 là 7.597.291 người và có tỉ lệ tăng dân số là 2.5%. Hỏi đến năm 2027 nước Lào sẽ có dân số bao nhiêu người, nếu tỉ lệ tăng dân số không thay đổi.

**Ví dụ 2:** Chị Khăm vay tiền trong một số ngân hàng với số tiền 11.600.000 kíp (không có lãi suất). Theo quy định trả nợ tháng đầu tiên chị Khăm trả 200.000 kíp và mỗi tháng sau chị Khăm phải trả thêm 40.000 kíp. Vậy chị Khăm phải trả tiền bao nhiêu tháng mới hết nợ.

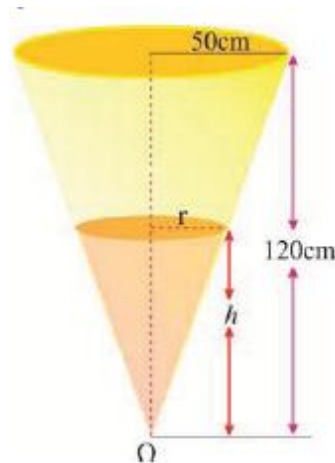
**Ví dụ 3:** Công ty Lao Telecom quy định giá cuộc gọi di động mỗi phút là 800 kíp đối với 5 phút đầu tiên và 450 kíp đối với phút tiếp theo. Một hành khách có cuộc gọi  $x$  phút phải trả tiền  $y$  kíp. Khi đó,  $y$  là một hàm số của đối số  $x$ , xác định với mọi  $x \geq 0$

- Hãy biểu diễn  $y$  là một hàm số bậc nhất trên từng khoảng  $[0; 5]$  và  $[5; \infty]$ .
- Tính  $f(3)$ ,  $f(5)$  và  $f(10)$

**Ví dụ 4:** Hãy tìm diện tích của tập mà khung bằng đường cong  $y = 6x - x^2$  trục  $x$  sao cho  $1 \leq x \leq 4$ .



**Ví dụ 5.** Một bình đựng nước là hình chóp mà có đường kính trên mặt hình là  $100\text{cm}$  và chiều cao  $120\text{cm}$ . Thả nước vào trong bình bằng vận tốc  $60\text{cm}^3/\text{s}$ , như vậy ở đây sẽ là vận tốc tại thời điểm mà mực nước ở độ cao. Hãy tính vận tốc chạy của nước tại thời điểm mà mực nước tại  $80\text{cm}$ ?



**2. Theo em bài toán này có sử dụng được kiến thức toán học để giải quyết hay không?**

- a) ☐ Thường xuyên      b) ☐ thỉnh thoảng      c) ☐ Chưa bao giờ

**3. Theo em có thể sử dụng những kiến thức gì để giải quyết tình huống này?**

.....

.....

Các em có thể phát biểu bài toán thực tiễn này thành bài toán học không

- a) ☐ Thường xuyên      b) ☐ thỉnh thoảng      c) ☐ chưa bao giờ

**4. Các em có thể giải quyết được tình huống thực tiễn này không?**

- a) ☐ Thường xuyên      b) ☐ Thỉnh thoảng      c) ☐ Chưa bao giờ

**5. Giải quyết như thế nào nếu có thể hãy trình bày cách giải quyết?**

.....  
 .....

**Khi giải tích lớp 12 thầy cô có thường sử dụng thực tiễn trong bài học không?**

- a) ☐ Thường xuyên      b) ☐ thỉnh thoảng      c) ☐ Chưa bao giờ

**6. Khi giải quyết các tình huống thực tiễn thì em thấy như thế nào?**

- a) ☐ Rất háo hứng  
 b) ☐ Rất hứng thú  
 c) ☐ Em thấy được ý nghĩa của việc dạy học toán  
 d) ☐ Em có mong muốn thầy cô sử dụng nhiều tình huống thực tiễn trong bài học không

**7. Các em đã bao giờ tìm hiểu và giải bài toán có tình huống thực tiễn chưa?**

- a) ☐ Thường xuyên      b) ☐ thỉnh thoảng      c) ☐ Chưa bao giờ

**8. Khi em giải quyết các bài toán thực tiễn đã gặp những khó khăn như thế nào? (có thể chọn được nhiều đáp án)**

- a) ☐ Chưa có thói quen giải các bài toán có nội dung thực tiễn.  
 b) ☐ Không quan tâm đến việc giải bài toán có nội dung thực tiễn.  
 c) ☐ Không được giáo viên hướng dẫn giải bài toán có nội dung thực tiễn.  
 d) ☐ Sách giáo khoa, sách bài tập, sách tham khảo rất ít bài tập có nội dung thực tiễn.  
 e) ☐ Các đề thi khảo sát, đề thi quốc gia không có bài toán có chứa nội dung thực tiễn.

**9. Khi dạy học nội dung kiến thức mới, khi luyện tập, củng cố, GV có sử dụng những hoạt động nào?**

- a) ☐ hoạt động mở đầu  
 b) ☐ hoạt động vận dụng kiến thức  
 c) ☐ hoạt động hình thành kiến thức

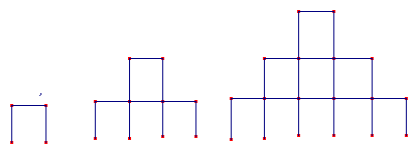
**10. Trong quá trình dạy học toán các thầy cô có thường sử dụng các tình huống trong bài học không?**

- a) ☐ Thường xuyên      b) ☐ thỉnh thoảng      c) ☐ Chưa bao giờ

**PHỤ LỤC 5**  
**GIÁO ÁN DẠY HỌC THỰC NGHIỆM 1**  
**Chương II: Dãy số, cấp số cộng và cấp số nhân**  
**Bài 4: Cấp số cộng**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>I. Mục tiêu</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <p style="text-align: center;"><i>Kiến thức:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Định nghĩa cấp số cộng: HS nắm được công sai, số hạng đầu và số hạng tổng quát của cấp số cộng.</li> <li>- Cách tính tổng n số hạng đầu tiên của cấp số cộng.</li> <li>- Một số tính chất của cấp số cộng.</li> </ul> |                  | <p style="text-align: center;"><i>Kỹ năng:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nhận biết được dãy số hữu hạn và dãy số vô hạn</li> <li>- Sau khi học xong bài này, học sinh cần tính được các số hạng, công sai của cấp số cộng.</li> <li>- Giải được một số dạng toán về cấp số cộng.</li> </ul>                                                                       |
| <p style="text-align: center;"><i>Thái độ:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tự giác tích cực trong học tập.</li> <li>- Biết phân biệt rõ các khái niệm cơ bản và vận dụng trong từng trường hợp cụ thể.</li> </ul> <p>Tư duy các vấn đề của toán học một cách lôgic và hệ thống.</p>                |                  | <p style="text-align: center;"><i>Định hướng phát triển năng lực:</i></p> <p>Qua bài học, GV đặt các câu hỏi gợi mở giúp HS phát triển năng lực tự học cũng như năng lực phát hiện và giải quyết vấn đề, ngoài ra hoạt động nhóm sẽ nâng cao năng lực hợp tác giữa HS với nhau. Thêm vào đó một số bài tập sẽ giúp HS phát triển được năng lực vận dụng kiến thức vào cuộc sống.</p> |
| <b>II. Phương pháp, kỹ thuật, hình thức, thiết bị dạy học</b>                                                                                                                                                                                                                                                       |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Phương pháp và kỹ thuật dạy học: Hoạt động nhóm, vấn đáp, thuyết trình, thực hành.</li> <li>- Hình thức tổ chức dạy học: Cá nhân, nhóm</li> <li>- Phương tiện thiết bị dạy học: Máy tính, sách giáo khoa, bảng.</li> </ul>                                                 |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>III. Chuẩn bị</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <p>Chuẩn bị của GV</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Phiếu học tập, bảng phụ, bút viết bảng, giấy A0, bảng tiêu chí đánh giá</li> </ul>                                                                                                                                                                  |                  | <p>Chuẩn bị của HS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vở ghi, bút.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>IV. Tiến trình dạy học</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Thời<br>giàn                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Nội dung bài dạy | Hoạt động HS – GV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                  |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 15ph | <p>Hoạt động 1: Khởi đầu</p> <p>Mục tiêu: Hình thành những nhận diện vấn đề trong tình huống thực tiễn dẫn đến khái niệm cấp số cộng</p> <p>Phương pháp: Hoạt động nhóm</p> <p>Hình thức: Nhóm 4-5 HS</p>                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                  |
|      | <p>Ví dụ 1: Một người kể cho 2 người bạn mình nghe chuyện bí mật và hai người bạn kia đã kể nó cho nhiều người khác biết.</p> <p>- Giả sử: nếu cứ một ngày hay người bạn đó kể chuyện cho 2 người khác nghe thì số người biết chuyện đó trong ngày thứ 3, 4, 5, .. là bao nhiêu?</p> <p>- Từ những số liệu trên, chúng có được một dãy số: 1, 3, 4, 7, 9, .. các em có nhận xét gì về dãy số trên? Các số hạng có mối liên hệ nào với nhau?</p> | <p>- Nhiệm vụ: HS thảo luận nhóm trả lời câu hỏi</p> <p>Đáp án VD1:</p> <p>- Trong ngày thứ 3, 4, 5, .. sẽ có 1, 3, 4, 7, 9, ..</p> <p>- Một dãy số có tính chất tương tự như trên được gọi là “cấp số cộng”</p> |
|      | <p>Hoạt động 1: Góp phần giúp HS phát triển năng lực học toán gắn với tình huống thực tiễn (thông qua việc từ những nhận diện vấn đề trong tình huống thực tiễn hình thành khái niệm cấp số cộng), năng lực giao tiếp (trình bày cách làm trước lớp).</p>                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                  |
| 30ph | <p>Hoạt động 2: Hình thành định nghĩa cấp số cộng</p> <p>Mục tiêu: Định nghĩa cấp số cộng, số hạng tổng quát của cấp số cộng và tổng n số hạng đầu của cấp số cộng.</p> <p>Phương pháp: Thuyết trình, vấn đáp</p> <p>Hình thức: Hoạt động cá nhân, nhóm đôi</p>                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                  |
|      | <p>1. Định nghĩa cấp số cộng</p> <p>+ Định nghĩa: Cấp số cộng <math>(u_n)</math> với công sai d được cho bởi hệ thức truy hồi</p> $u_n = u_{n-1} + d \text{ với } n \geq 2$ <p>+ Số hạng tổng quát: <math>u_n = u_1 + (n-1)d</math></p> $\Rightarrow d = \frac{u_n - u_1}{n-1} \text{ với } n \geq 2$                                                                                                                                           | <p>- GV: Trình bày những kiến thức cơ bản về cấp số cộng và đưa ra ý tưởng dự án</p>                                                                                                                             |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>+ Tổng <math>n</math> số hạng đầu của cấp số cộng:</p> <p>Cho cấp số cộng <math>(u_n)</math> với công sai <math>d</math>.</p> <p>Đặt <math>S_n = u_1 + u_2 + \dots + u_{n-1} + u_n</math>. Khi đó</p> $S_n = \frac{n}{2} [2u_1 + (n-1)d]$ <p>Ví dụ 2: Bạn SengKeo xếp que diêm thành hình tháp trên mặt sân như hình vẽ:</p>  <p>1 tầng      2 tầng      3 tầng</p> <p>a. Hỏi nếu có 5 tầng thì cần bao nhiêu que diêm xếp tầng để của tháp?</p> <p>b. Hỏi nếu có 100 tầng thì cần bao nhiêu que diêm xếp tầng để của tháp?</p> | <p>Đáp án ví dụ 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Xếp 5 tầng cần 19 que xếp để tháp</li> <li>- Giả sử để xếp 100 tầng thì cần bao nhiêu que xếp tầng để khi đó ta có:</li> </ul> $u_1 = 3, d = 4$ <p>Nên ta được:</p> $u_{100} = u_{99} + 4 = u_1 + 99 \cdot 4 = 3 + 99 \cdot 4 = 399$ <p>+ GV: Với mỗi tầng xếp que diêm hình tháp thì cần bao nhiêu nguyên liệu hoàn thành tương ứng? ứng với mỗi tầng tháp <math>u</math> và công sai <math>d</math></p> <p>+ Quy tắc xếp que theo <math>u</math> và <math>d</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Xếp 1 tầng cần 3 que xếp để tháp</li> <li>- Xếp 2 tầng cần 7 que xếp để tháp</li> <li>.....</li> <li>- Xếp 5 tầng cần 19 que xếp để tháp</li> </ul> <p>+ Diễn tả quy tắc trên bằng công thức toán học:</p> $u_1 = 3$ $u_2 = u_1 + 4 = 3 + 4 = 7$ |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|      |                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | <p>Ví dụ 3: Một hội trường có 25 hàng ghế với 16 ghế ở hàng thứ nhất, 18 ghế ở hàng thứ hai, 20 ghế ở hàng thứ 3 và cứ tiếp tục theo quy luật đó, tức là hàng sau nhiều hơn hàng liền trước nó 2 ghế. Tính tổng số ghế của hội trường đó</p> | $u_3 = u_2 + 4 = u_1 + 2.4$ <p>.....</p> $u_{100} = u_{99} + 4 = u_1 + 99.4 = 3 + 99.4 = 399$ <p>- GV: Vậy cách xếp que diêm như trên gọi là cấp số cộng và hình thành công thức số hạng tổng quát của cấp số cộng:</p> $u_n = u_1 + (n-1)d$ <p>Đáp án ví dụ 3:</p> $S_{25} = \frac{25}{2} [2u_1 + (25-1)d]$ $= \frac{25}{2} [2.16 + 24.2] = 1000$ <p>+ GV: Hội trường có 25 hàng ghế với hàng ghế:</p> <p>thứ nhất: 16 ghế mỗi hàng tiếp theo tăng thêm 2 ghế theo quy luật</p> <p>+ Quy tắc tính tổng số ghế trong 25 hàng có bao nhiêu ghế:</p> $S_{25} = 16 + 18 + 20 + \dots + \text{hàng cuối cùng}$ <p>+ Diễn tả quy tắc trên bằng công thức toán học:</p> $S_{25} = u_1 + u_2 + \dots + u_{25} = \frac{25}{2} [2u_1 + (25-1)d]$ $= \frac{25}{2} [2.16 + 24.2] = 1000$ <p>+ GV: Vậy quy tắc tính tổng số ghế trên gọi là quy tắc tính tổng n số của cấp số cộng và hình thành công thức tổng n số hạng đầu của cấp số cộng:</p> $S_n = u_1 + u_2 + \dots + u_n = \frac{n}{2} [2u_1 + (n-1)d]$ |
|      | <p>Hoạt động 2: Góp phần giúp phát triển năng lực GQVĐTT (thông việc hình thành định nghĩa cấp số cộng), năng lực giao tiếp (trình bày cách làm trước lớp)</p>                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 45ph | <p>Hoạt động 3: Thực hiện dự án “Vận dụng cấp số cộng trong GQVĐTT”</p>                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Mục tiêu: vận dụng được kiến thức về cấp số cộng trong GQVĐTT</p> <p>Phương pháp: hoạt động nhóm</p> <p>Hình thức: Chia HS thành 4 nhóm mỗi nhóm 7-8 HS</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|  | <p>Dự án học tập</p> <p><i>Câu 1:</i> Công ty Unitet có nhu cầu tuyển dụng và đã thông báo phương án trả lương cho những người ký hợp đồng làm việc từ 10 năm trở lên.</p> <p>Phương án 1: Nhận 48 triệu kíp/năm làm việc đầu tiên, kể từ năm làm việc thứ hai, mức lương sẽ được tăng thêm 5 triệu kíp mỗi năm.</p> <p>Phương án 2: Nhận 10 triệu kíp/quý làm việc đầu tiên, kể từ quý làm việc thứ hai mức lương sẽ được tăng thêm 1/2 triệu kíp mỗi quý.</p> <p>Thông báo trên thu hút rất nhiều người tìm hiểu và muốn kí hợp đồng với công ty Unitel nhưng họ không biết lựa chọn phương án nào. Em hãy giúp họ lựa chọn phương án tốt nhất.</p> <p><i>Câu 2:</i> Nhân ngày Quốc tế Thiếu nhi 1-6, một rạp chiếu phim phục vụ các khán giả một bộ phim hoạt hình. Trong rạp chiếu phim đó có 20 hàng ghế dành cho khán giả. Hàng thứ nhất có 20 ghế, hàng thứ 2 có 21 ghế, hàng thứ 3 có 22 ghế, .. . cứ như thế, số ghế ở hàng sau nhiều hơn số ghế ở hàng trước là 1 ghế. Trong chiếu phim lần này, rạp chiếu phim đã bán được hết số vé phát ra và số tiền thu được từ bán vé là 70 800 000 kíp. Tính giá tiền của mỗi vé (đơn vị: kíp), biết số vé bán ra bằng số ghế dành cho khán giả của rạp chiếu phim và các vé là đồng giá?</p> <p><i>Câu 3:</i> Một cầu thang bằng gạch có tổng cộng 30 bậc. Bậc dưới cùng cần 100 viên gạch, mỗi bậc tiếp theo cần ít hơn hai viên gạch so với bậc ngay trước nó. Hãy tính cần bao nhiêu viên gạch để xây cầu thang đó?</p> <p><i>Câu 4:</i> Em Toukta đang chuẩn bị đi thi chạy dài mét trong kì thể thao của HS trường THPT, em ấy tăng cường luyện tập hàng ngày và quyết định tăng mức độ luyện tập theo cấp số cộng hàng ngày. Ngày đầu tiên bạn ấy bắt đầu với mức luyện tập 30 phút và mỗi ngày tăng thêm 5 phút. Hỏi bạn Toukta sẽ luyện tập trong bao lâu để đạt được mức luyện tập 60 phút mỗi ngày?</p> |
|  | <p>Nhiệm vụ 1: Hướng dẫn chuẩn bị nhiệm vụ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- GV giới thiệu dự án về cấp số cộng và giao dự án cho HS</li> <li>- GV hướng dẫn HS thực hiện dự án, giải bài toán thực tiễn và viết bản báo cáo bằng việc thực hiện hoàn thiện quy trình dạy học phát triển năng lực GQVĐTT như sau:</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | <p>Bước 1: Nhận diện được vấn đề cần giải quyết (làm rõ và xác định vấn đề cần giải quyết)</p> <p>Mục đích để rèn luyện cho HS có thể phát hiện ra và xác định được vấn đề thực tiễn cần giải quyết.</p> <p>Bước 2: Xây dựng mô hình toán học</p> <p>Mục đích để rèn luyện cho HS có thể phát biểu được vấn đề thực tiễn cần giải quyết bằng mệnh đề toán học.</p> <p>Bước 3: Đề xuất cách giải quyết trên mô hình đã thiết lập và trình bày giải pháp</p> <p>Mục đích để rèn luyện cho HS có thể lựa chọn cách giải quyết tối ưu, tính toán và sắp xếp dữ liệu có logic, vận dụng kiến thức, phương pháp và công cụ toán phù hợp để giải quyết vấn đề đã được thiết lập.</p> <p>Bước 4: Đánh giá và nghiệm cứu sâu giải pháp</p> <p>Mục đích để rèn luyện cho HS có thể kiểm nghiệm và đánh giá lời giải trong mối liên hệ với vấn đề đã giải quyết.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- GV chia lớp HS thành 4 nhóm, mỗi trình bày 10 phút tại lớp</li> <li>- Nhiệm vụ chung: Yêu cầu mỗi nhóm tìm và đọc các kiến thức liên quan đến cấp số cộng và ứng dụng của nó trong việc giải quyết các vấn đề thực tiễn.</li> <li>- Nhiệm vụ cụ thể cho các nhóm: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Nhóm 1: Thực hiện câu số 1</li> <li>+ Nhóm 2: Thực hiện câu số 2</li> <li>+ Nhóm 3: Thực hiện câu số 3</li> <li>+ Nhóm 4: Thực hiện câu số 4</li> </ul> </li> <li>- GV đưa ra tiêu chí đánh giá sản phẩm của từng nhóm</li> </ul> |
| 30ph | <p>Nhiệm vụ 2: Thực hiện dự án</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- HS thảo luận phân công nhiệm vụ cho từng thành viên và xây dựng kế hoạch thực hiện của nhóm.</li> <li>- HS thu tập và xử lý các thông tin liên quan, xin ý kiến hướng dẫn của GV (nếu cần),</li> <li>- Từng nhóm tiến hành xây dựng bài báo cáo sản phẩm của nhóm, tổng hợp các thông tin và hoàn thành báo cáo (viết bài báo cáo bằng giấy A0)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

*Sản phẩm mong muốn*

*Câu 1:*

*Bước 1: Nhận diện được vấn đề cần giải quyết*

Khi công nhân kí hợp đồng làm việc 10 năm trở lên với Công ty Unitet và Công ty có 2 phương án trả lương

Phương án 1: Nhận 48 triệu kíp/năm làm việc đầu tiên, kể từ năm làm việc thứ hai, mức lương sẽ được tăng thêm 5 triệu kíp mỗi năm.

Phương án 2: Nhận 10 triệu kíp/quý làm việc đầu tiên, kể từ quý làm việc thứ hai mức lương sẽ được tăng thêm  $\frac{1}{2}$  triệu kíp mỗi quý.

Vấn đề cần giải quyết chọn phương án tốt nhất để nhận lương được nhiều hơn?

*Bước 2: Xây dựng mô hình toán học*

Gọi  $S_n$  là tổng số tiền lương hàng năm/quý mà công ty Unitel phải trả cho công nhân.

a) Cho cấp số cộng có  $u_1 = 48$  và  $d = 5$  hãy tính  $S_{10}$  ?

b) Cho cấp số cộng có  $u_1 = 10$  và  $d = \frac{1}{2}$  hãy tính  $S_{40}$  ?

*Bước 3: Đề xuất cách giải quyết trên mô hình đã thiết lập và Trình bày giải pháp:*

Ta có công thức :

$$S_n = \frac{n[2u_1 + (n-1)d]}{2}$$

a) Ta có  $S_{10} = \frac{10[2.48 + (10-1).5]}{2} = 705$  triệu kíp

b) Ta có  $S_{40} = \frac{40[2.10 + (40-1).\frac{1}{2}]}{2} = 790$  triệu kíp

*Bước 4: Đánh giá và nghiên cứu sâu giải pháp*

Kiểm nghiệm lại và so sánh, vậy phương án tốt nhất để nhận được tiền lương nhiều hơn là phương án 2

*Câu 2:*

*Bước 1: Nhận diện được vấn đề cần giải quyết .*

- Trong rạp chiếu phim đó có 20 hàng ghế, hàng thứ nhất có 20 ghế, hàng thứ hai có 21 ghế, hàng thứ ba có 22 ghế và số ghế ở hàng sau nhiều hơn số ghế ở hàng trước là 1

ghế theo quy luật, rạp chiếu phim đã bán được hết số vé và số tiền thu được từ bán vé là 70 800 000 kip.

- Giá mỗi vé rạp chiếu phim 1 vé bao nhiêu tiền?

*Bước 2: Xây dựng mô hình toán học*

- Hàng thứ nhất của ghế là  $u_1$
- Hàng thứ hai được thêm  $d$  ghế, vậy hàng thứ hai là  $u_1 + d$
- Mỗi cách tổng quát, ta xây dựng được số ghế trong  $n$  hàng là:  $u_1 + (n-1)d$
- Tính giá mỗi vé rạp chiếu phim tương ứng với  $S = ?$

*Bước 3: Đề xuất cách GQVD trên mô hình đã thiết lập và Trình bày giải pháp:*

Ta có:  $u_1 = 20$ ,  $d = 1$ ,  $n = 20$ ,  $S = ?$

Theo công thức:

$$S_n = \frac{n}{2} [2u_1 + (n-1)d] \Rightarrow S_{20} = \frac{[2.20 + (20-1).1].20}{2} = 590 \text{ ghế}$$

*Bước 4: Đánh giá và nghiên cứu sâu giải pháp*

Vì số vé bán ra bằng số ghế dành cho khán giả trong rạp chiếu phim nên số vé bán ra là 590 vé, vậy giá tiền của một vé là  $70\,800\,000 : 590 = 120\,000$  (kip).

Câu 3:

*Bước 1: Nhận diện được vấn đề cần giải quyết:*

- Cầu thang làm bằng gạch có tổng cộng 30 bậc
- Bậc dưới cùng cần 100 viên gạch, mỗi bậc tiếp theo cần ít hơn 2 viên gạch, theo quy luật.
- Cần bao nhiêu số viên gạch để xây cầu thang?

*Bước 2: Xây dựng mô hình toán học:*

- Bậc dưới cùng là  $u_1 = 100$
- Bậc tiếp theo là  $u_{n+1} - u_n = 98 - 100 = -2$  nên  $d = -2$
- Tổng số viên gạch là  $S_{30} = ?$

*Bước 3: Đề xuất cách GQVD trên mô hình đã thiết lập và Trình bày giải pháp:*

Công thức :

$$S_n = \frac{n[2u_1 + (n-1)d]}{2}$$

Ta có:  $S_{30} = \frac{30[2.100 + (100-1).(-2)]}{2} = 2130$  viên gạch

*Bước 4: Đánh giá và nghiên cứu sâu giải pháp*

Để xây cầu thang 30 bậc thì cần 2130 viên gạch

Câu 4:

*Bước 1: Nhận diện được vấn đề cần giải quyết:*

Trong bài toán ví dụ 4, có tình huống gắn với cuộc sống và có vấn đề đặt ra là sẽ luyện tập trong bao lâu mới đạt được mức độ luyện tập 60 phút.

*Bước 2: Xây dựng mô hình toán học:* GV yêu cầu và hướng dẫn HS vận dụng kiến thức cấp số cộng tính thời gian luyện tập trong cố định.

Gọi  $T_n$  là số phút mà em ấy luyện tập chạy vào ngày thứ  $n$  của chương trình

- Do ngày đầu tiên bạn ấy chạy được 30 phút, sau đó thêm được 5 phút mỗi ngày sau đó nên ta có thức truy hồi sau  $T_1 = 30, T_{n+1} = T_n + 5 \quad \forall n \geq 1$

*Bước 3: Đề xuất cách GQVĐ trên mô hình đã thiết lập và Trình bày giải pháp:*

- Theo định nghĩa dãy số  $T_n$  là cấp số cộng có  $T_1 = 30$  và công sai  $d = 5$ , suy ra công thức tổng quát của dãy số là  $T_n = T_1 + (n-1)d = 30 + 5n \quad \forall n \geq 1$
- Ta có  $T_n = 60 \Leftrightarrow 30 + 5n = 60 \Leftrightarrow n = 6$ ,

*Bước 4: Đánh giá và nghiên cứu sâu giải pháp*

Vậy bạn ToukTa đạt được mục tiêu chạy nhất 60 phút vào ngày thứ 6 của chương trình

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 40ph | <p>Nhiệm vụ 3: Hoàn thiện và trình bày sản phẩm</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- GV: Tổ chức cho các nhóm báo cáo dự án trước lớp, theo dõi, đánh giá và chỉnh sửa kiến thức kỹ năng cho từng nhóm</li> <li>- HS: Các nhóm tham gia đánh giá về sản phẩm trình bày của nhóm bạn, đưa ra ý kiến phản hồi về hiệu quả công việc</li> </ul> |
| 15ph | <p>Nhiệm vụ 4: đánh giá dự án</p> <p>GV: Tổng hợp đánh giá và cho điểm HS</p>                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|      | <p>Hoạt động 3: Góp phần giúp HS có thể phát triển năng lực GQVĐTT (HS vận dụng kiến thức về cấp số cộng), năng lực giao tiếp toán học (trình bày trước lớp cách giải của bài toán thực tiễn)</p>                                                                                                                                                    |

## V. Củng cố và giao bài tập về nhà 10 phút

Mục tiêu:

- + Nhận biết được những tình huống thực tiễn dẫn đến khái niệm cấp số cộng.
- + Nhận biết được định nghĩa cấp số cộng, số hạng tổng quát và tính được tổng  $n$  số của cấp số cộng
- + Vận dụng được kiến thức về cấp số cộng
  - Phương pháp: Thuyết trình, vấn đáp
  - Nội dung:

**Câu 1:** Trong mỗi quý bạn Sonxay sẽ được nhận thêm tiền lương. Bạn ấy cho biết, mức lương của bạn ấy là 3.200.000 kíp/quý khi chị bạn Sonxay làm việc đến quý thứ 7 và được 6.800.000 kíp /quý khi bạn Sonxay làm việc đến quý thứ 25. Mỗi quý tiền lương của bạn ấy tăng thêm không thay đổi. Hãy tìm tiền lương của bạn Sonxay trong quý đầu tiên và mỗi quý sau tiền lương của bạn ấy được thêm bao nhiêu?

**Câu 2:** Một cầu thang bằng gạch có tổng cộng 30 bậc. Bậc dưới cùng cần 100 viên gạch, mỗi bậc tiếp theo cần ít hơn hai viên gạch so với bậc ngay trước nó. Hãy tính cần bao nhiêu viên gạch để xây cầu thang đó?

**PHỤ LỤC 6**  
**GIÁO ÁN DẠY HỌC THỰC NGHIỆM 2**  
**Bài 4 (tiếp): Cấp số nhân**

| I. Mục tiêu                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Kiến thức:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>- Định nghĩa cấp số nhân: HS nắm được công bội, số hạng đầu và số hạng tổng quát của cấp số nhân.</li><li>- Cách tính tổng n số hạng đầu của cấp số nhân.</li><li>- Một số tính chất của cấp số nhân.</li></ul> |                                                                                                                                   | <i>Kỹ năng:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>- Nhận biết được dãy số hữu hạn và dãy số vô hạn</li><li>- Sau khi học xong bài này, học sinh cần tính được các số hạng, công bội của cấp số nhân.</li><li>- Giải được một số dạng toán về cấp số nhân.</li></ul>                                                                           |
| <i>Thái độ:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>- Tự giác tích cực trong học tập.</li><li>- Biết phân biệt rõ các khái niệm cơ bản và vận dụng trong từng trường hợp cụ thể.</li><li>- Tư duy các vấn đề của toán học một cách logic và hệ thống.</li></ul>       |                                                                                                                                   | <i>Định hướng phát triển năng lực:</i> <p>Qua bài học, GV đặt các câu hỏi gợi mở giúp HS phát triển năng lực tự học cũng như năng lực phát hiện và giải quyết vấn đề, ngoài ra hoạt động nhóm sẽ nâng cao năng lực hợp tác giữa HS với nhau. Thêm vào đó một số bài tập sẽ giúp HS phát triển được năng lực vận dụng kiến thức vào cuộc nhân.</p> |
| II. Phương pháp, kỹ thuật, hình thức, thiết bị dạy học                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Phương pháp và kỹ thuật dạy học: Hoạt động nhóm, vấn đáp, thuyết trình, thực hành.</li><li>- Hình thức tổ chức dạy học: Cá nhân, nhóm</li><li>- Phương tiện thiết bị dạy học: Máy tính, sách giáo khoa, bảng.</li></ul>         |                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| III. Chuẩn bị                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Chuẩn bị của GV <ul style="list-style-type: none"><li>- Phiếu học tập, bảng phụ, bút viết bảng, giấy A0, bảng tiêu chí đánh giá</li></ul>                                                                                                                               |                                                                                                                                   | Chuẩn bị của HS <ul style="list-style-type: none"><li>- Vở ghi, bút.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| IV. Tiến trình dạy học                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Thời<br>giàn                                                                                                                                                                                                                                                            | Nội dung bài dạy                                                                                                                  | Hoạt động HS – GV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 15ph                                                                                                                                                                                                                                                                    | Hoạt động 1: Khởi đầu <p>Mục tiêu: Hình thành những nhận diện vấn đề trong tình huống thực tiễn dẫn đến khái niệm cấp số nhân</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                             |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | Phương pháp: Hoạt động nhóm<br>Hình thức: Nhóm 4-5 HS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                             |
|      | Ví dụ 1: Cô Duang gửi tiền vào ngân hàng số tiền 4. 000. 000 kip, trong kế toán tiền gửi khiêu phần tiền lời được nhân từ ngân hàng 6% trên 1 năm, khi cô ấy gửi đủ 5 năm, sẽ được nhân tiền tất cả bao nhiêu.                                                                                                                                                                                                                                                                                   | - Nhiệm vụ: HS thảo luận nhóm trả lời câu hỏi<br>Đáp án ví dụ 1:<br>$A_n = 4000000(1+0.06)^5 = 5352800$ kíp |
|      | Hoạt động 1: Góp phần giúp HS phát triển năng lực học toán gắn với tình huống thực tiễn (thông qua việc từ những nhận diện vấn đề trong tình huống thực tiễn hình thành khái niệm cấp số nhân), năng lực giao tiếp (trình bày cách làm trước lớp).                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                             |
| 30ph | Hoạt động 2: Hình thành định nghĩa cấp số nhân<br>Mục tiêu: Định nghĩa cấp số nhân, số hạng tổng quát của cấp số nhân và tổng n số hạng đầu của cấp số nhân.<br>Phương pháp: Thuyết trình, vấn đáp<br>Hình thức: Hoạt động cá nhân, nhóm đôi                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                             |
|      | 2. Định nghĩa cấp số nhân<br>+ Định nghĩa: Cấp số nhân với công bội q được cho bởi hệ thức truy hồi<br>$u_{n+1} = u_n q$ với $n \geq 2$<br>Công bội $q = \frac{u_{n+1}}{u_n}$<br>+ Số hạng tổng quát:<br>$u_n = u_1 q^{n-1}$ với $n \geq 2$<br>+ Tổng n số hạng đầu tiên của cấp số cộng:<br>Cho cấp số cộng $(u_n)$ với công bội q.<br>$S_n = \frac{u_1(1-q^n)}{1-q}; (q \neq 1)$<br>Ví dụ 2: Trong một lọ nuôi cấy vi khuẩn, ban đầu có 5 000 con vi khuẩn tăng lên thêm 8% mỗi giờ. Hỏi sau 5 | - Hình thành định nghĩa cấp số nhân                                                                         |



|      |                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | <p>với năm liền trước đó. Tính tổng số lương mà chuyên gia đó nhận được sau khi làm việc cho công ty 10 năm (làm tròn đến triệu kíp)</p>                                                                             | <p>công thức số hạng tổng quát của cấp số nhân: <math>u_n = u_1 \cdot q^n</math></p> <p>Đáp án ví dụ 3:</p> $S_{10} = \frac{u_1(1 - q^{10})}{1 - q} = \frac{240[1 - (1,05)^{10}]}{1 - 1,05} \approx 3\,019$ <p>- GV: Tổng số của lương chuyên gia đó sau 10 năm chính là tổng của 10 số hạng đầu của cấp số nhân này theo <math>u</math> và <math>q</math></p> <p>+ Quy tắc tăng lên của vi khuẩn theo và công bội <math>q</math></p> <p>- Năm thứ nhất <math>u_1 = 240</math></p> <p>- Năm thứ 2: <math>S_2 = \frac{u_1(1 - q^2)}{1 - q}</math></p> <p>.....</p> <p>- Năm thứ 10: <math>S_{10} = \frac{u_1(1 - q^{10})}{1 - q}</math></p> <p>+ Diễn tả quy tắc trên bằng công thức toán học:</p> <p>Ta có: <math>u_1 = 240</math> và <math>q = 1,05</math>.</p> $S_{10} = \frac{u_1(1 - q^{10})}{1 - q} = \frac{240[1 - (1,05)^{10}]}{1 - 1,05} \approx 3\,019$ <p>Vậy tổng số lương (làm tròn đến triệu) của chuyên gia đó sau 10 năm là 3 019 triệu kíp.</p> |
|      | <p>Hoạt động 2: Góp phần giúp phát triển năng lực GQVĐTT (thông qua việc hình thành định nghĩa cấp số nhân), năng lực giao tiếp (trình bày cách làm trước lớp)</p>                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 45ph | <p>Hoạt động 3: Vận dụng cấp số nhân trong GQVĐTT</p> <p>Mục tiêu: Vận dụng được kiến thức về cấp số nhân trong GQVĐTT</p> <p>Phương pháp: hoạt động nhóm</p> <p>Hình thức: Chia HS thành 4 nhóm mỗi nhóm 7-8 HS</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Dự án học tập</p> <p><i>Câu 1:</i> kỹ sư thiết kế một cái tháp 11 tầng, diện tích của mặt sàn tầng 2 bằng nửa diện tích của mặt đáy tháp và diện tích của mặt sàn mỗi tầng bằng nửa diện tích của mặt sàn mỗi tầng ngay bên dưới. Biết đế tháp có diện tích là <math>12288m^2</math>. Nếu kỹ sư cần lát nền tháp bằng gạch hoa cỡ <math>60cm \times 60cm</math> thì cần bao nhiêu số gạch hoa để lát nền tháp đó.</p> <p><i>Câu 2:</i> Anh XayKham kí hợp đồng lao động trong 10 năm với điều khoản về tiền lương như sau: năm thứ nhất, tiền lương của anh XayKham là 60 triệu kíp. Kể từ năm thứ hai trở đi, mỗi năm tiền lương của anh XayKham được tăng lên 8%. Tính tổng số tiền lương anh XayKham lĩnh được trong 10 năm đi làm (đơn vị: triệu kíp, làm tròn đến hàng phân nghìn).</p> <p><i>Câu 3:</i> Ban đầu, một quả lắc đồng hồ dao động theo một cung tròn dài <math>46cm</math>. Sau mỗi lần đu liên tiếp, độ dài của cung tròn bằng 0,98 độ dài cung tròn ở ngay lần trước đó. Hỏi độ dài của cung tròn ở lần thứ 10 là bao nhiêu? và sau 15 lần dao động, quả lắc sẽ đi được quãng đường tổng cộng là bao nhiêu?</p> <p><i>Câu 4:</i> Một công ty xây dựng mua một chiếc máy ủi với giá 3 trăm triệu kíp. Cứ sau mỗi năm sử dụng. Giá trị của chiếc máy ủi này là giảm 20% so với giá trị của nó trong năm liền trước đó. Tìm giá trị còn lại của chiếc máy ủi đó sau 5 năm sử dụng.</p> |
|  | <p>Nhiệm vụ1: Hướng dẫn chuẩn bị nhiệm vụ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- GV giới thiệu dự án về cấp số cộng và giao dự án cho HS</li> <li>- GV hướng dẫn HS thực hiện dự án, giải bài toán thực tiễn và viết bản báo cáo bằng việc thực hiện hoàn thiện quy trình dạy học phát triển năng lực GQVĐTT như sau:</li> </ul> <p><i>Bước 1: Nhận diện được vấn đề cần giải quyết (làm rõ và xác định vấn đề cần giải quyết)</i></p> <p>Mục đích để rèn luyện cho HS có thể phát hiện ra và xác định được vấn đề thực tiễn cần giải quyết.</p> <p><i>Bước 2: Xây dựng mô hình toán học</i></p> <p>Mục đích để rèn luyện cho HS có thể phát biểu được vấn đề thực tiễn cần giải quyết bằng mệnh đề toán học.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p><i>Bước 3:</i> Đề xuất cách GQVĐ trên mô hình đã thiết lập và trình bày giải pháp</p> <p>Mục đích để rèn luyện cho HS có thể lựa chọn cách giải quyết tối ưu, tính toán và sắp xếp dữ liệu có logic, vận dụng kiến thức, phương pháp và công cụ toán phù hợp để GQVĐ đã được thiết lập.</p> <p><i>Bước 4:</i> Đánh giá và nghiên cứu sâu giải pháp</p> <p>Mục đích để rèn luyện cho HS có thể kiểm nghiệm và đánh giá lời giải trong mối liên hệ với vấn đề đã giải quyết.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- GV chia lớp HS thành 4 nhóm, mỗi trình bày 10 phút tại lớp</li> <li>- Nhiệm vụ chung: Yêu cầu mỗi nhóm tìm và đọc các kiến thức liên quan đến cấp số cộng và ứng dụng của nó trong việc giải quyết các vấn đề thực tiễn.</li> <li>- Nhiệm vụ cụ thể cho các nhóm: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Nhóm 1: Thực hiện câu số 4</li> <li>+ Nhóm 2: Thực hiện câu số 3</li> <li>+ Nhóm 3: Thực hiện câu số 2</li> <li>+ Nhóm 4: Thực hiện câu số 1</li> </ul> </li> <li>- GV đưa ra tiêu chí đánh giá sản phẩm của từng nhóm</li> </ul> |
| 30ph                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <p>Nhiệm vụ2: Thực hiện dự án</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- HS thảo luận phân công nhiệm vụ cho từng thành viên và xây dựng kế hoạch thực hiện của nhóm.</li> <li>- HS thu tập và xử lý các thông tin liên quan, xin ý kiến hướng dẫn của GV (nếu cần).</li> <li>- Từng nhóm tiến hành xây dựng bài báo cáo sản phẩm của nhóm, tổng hợp các thông tin và hoàn thành báo cáo (viết bài báo cáo bằng giấy A0)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <p style="text-align: center;"><i>Sản phẩm mong muốn</i></p> <p><i>Câu 1:</i></p> <p><i>Bước 1: Nhận diện được vấn đề cần giải quyết</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thiết kế tháp 11 tầng, diện tích của mặt sàn tầng 2 bằng nửa diện tích của mặt đáy tháp, diện tích của mặt sàn mỗi tầng bằng nửa diện tích của mặt sàn mỗi tầng ngay bên dưới</li> <li>-Đế tháp có diện tích là <math>12288m^2</math>, Nếu gạch hoa cỡ <math>60cm \times 60cm</math> thì cần bao nhiêu số gạch hoa để lát nền tháp</li> <li>- Vấn đề cần giải quyết tính tổng số gạch</li> </ul> <p><i>Bước 2: Xây dựng mô hình toán học</i></p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

Gọi đế tháp là  $u_1$ , diện tích mỗi mặt sàn tầng trên ngay bên dưới được giảm đi không thay đổi là  $q$ , tổng diện tích của đế tháp là  $S$

Diện tích của đế tháp tầng 1 là  $u_1 = 12288m^2$ , công bội  $q = \frac{1}{2}$

*Bước 3:* Đề xuất cách GQVĐ trên mô hình đã thiết lập và trình bày giải pháp:

Ta có công thức :

$$S_n = u_1 + u_2 + \dots + u_n \text{ hoặc } S_n = \frac{u_1(1 - q^n)}{1 - q}$$

Ta được tổng diện tích mặt sàn 11 tầng là:

$$S_{11} = \frac{u_1(1 - q^{11})}{1 - q} = \frac{12288 \left( 1 - \left( \frac{1}{2} \right)^{11} \right)}{1 - \frac{1}{2}} = 24564m^2$$

Bài giải tính tổng số gạch hoa cỡ  $60cm \times 60cm$  để lát nền của đế tháp 11 tầng là  $245640cm^2 : 3600cm^2 = 68\,233$  gạch

*Bước 4:* Đánh giá và nghiên cứu sâu giải pháp

Vậy, số lượng gạch hoa dùng để lát nền tháp đó là: 68233 viên

Câu 2:

*Bước 1:* Nhận diện được vấn đề cần giải quyết

- Tiền lương năm thứ nhất của anh XayKham là 60 triệu kíp
- Từ năm thứ hai trở đi, tiền lương của anh XayKham được tăng thêm 8%
- Tính tổng số tiền lương anh XayKham lĩnh được trong 10 năm

*Bước 2:* Xây dựng mô hình toán học

Gọi  $u_n$  là số tiền lương (triệu kíp) anh XayKham được lĩnh ở năm làm việc thứ  $n$  và  $S_n$  là tổng số tiền lương anh XayKham lĩnh được trong 10 năm

- Tiền lương năm thứ nhất là  $u_1 = 60$  (triệu kíp)
- Mỗi năm được tăng thêm là  $q = 1,08$
- Tính tổng số tiền lương trong 10 năm là  $S_n = ?$

*Bước 3:* Đề xuất cách giải quyết vấn đề trên mô hình đã thiết lập và trình bày giải pháp:

$$u_n = u_{n-1} + u_{n-1} \cdot 0,08 = u_{n-1} \cdot (1 + 0,08) = u_{n-1} \cdot 1,08$$

$$u_n = u_{n-1} \cdot q \Leftrightarrow q = \frac{u_n}{u_{n-1}}$$

- Do đó,  $(u_n)$  là cấp số nhân có số hạng đầu  $u_1 = 60$ , công bội  $q = 1,08$

- Áp dụng công thức tính tổng  $S_n = \frac{u_1(1-q^n)}{1-q}$

Ta có:  $u_1 = 60$

$$u_n = u_{n-1} + u_{n-1} \cdot 0,08 = u_{n-1} \cdot (1 + 0,08) = u_{n-1} \cdot 1,08$$

Do đó,  $(u_n)$  là cấp số nhân có số hạng đầu  $u_1 = 60$ , công bội  $q = 1,08$

Ta có tổng số tiền lương anh XayKham lĩnh được trong 10 năm đi làm là:

$$S_{10} = \frac{60(1-1,08^{10})}{1-1,08} \approx 869,194 \text{ (triệu kíp)}$$

*Bước 4: Đánh giá và nghiên cứu sâu giải pháp*

Tổng số tiền lương năm thứ nhất là:  $u_1 = 60$  triệu kíp

Tổng số tiền lương năm thứ hai là:  $u_2 = u_1 + u_1 \cdot 0,08 = u_1 \cdot (1 + 0,08) = 60 \cdot 1,08 \approx 64,8$

.....

Tổng số tiền lương năm thứ 10 là:  $u_{10} = u_9 \cdot (1 + 0,08) = 111,055 \cdot 1,08 \approx 119,940$

$$S_n = u_1 + u_2 + \dots + u_{10} \Leftrightarrow S_{10} = 60 + 64,8 + \dots + 119,940 \approx 869,194 \text{ (triệu kíp)}$$

Vậy tổng số tiền lương anh XayKham lĩnh được trong 10 năm đi làm là gần bằng 869,194 (triệu kíp)

Câu 3:

*Bước 1: Nhận diện được vấn đề cần giải quyết:*

Một quả lắc đồng hồ dao động theo một cung tròn dài 46cm. Sau mỗi lần đu liên tiếp, độ dài của cung tròn bằng 0,98 độ dài cung tròn ở ngay lần trước đó

- Độ dài của cung tròn ở lần thứ 10 là bao nhiêu?

- Sau 15 lần dao động, quả lắc sẽ đi được quãng đường tổng cộng là bao nhiêu?

(kết quả tính theo centimet và làm tròn đến chữ số thập phân thứ 2)

*Bước 2: Mô hình hóa tình huống thực tiễn:*

Gọi  $u_n$  là độ dài cung tròn ở lần thứ  $n$  khi con lắc dao động. Do lần một, quả lắc đồng hồ dao động theo một cung tròn dài 46cm, sau mỗi lần dao động liên tiếp, độ dài của cung tròn ở ngay lần trước đó nên dãy số  $(u_n)$  lập thành cấp số nhân có  $u_1 = 46$  và công bội  $q = 0,98$

*Bước 3:* Đề xuất cách GQVĐ trên mô hình đã thiết lập và trình bày giải pháp:

Ta có:

a) Công thức  $u_n = u_1 \cdot q^n \Rightarrow u_{10} = u_1 q^9 = 46.0,98^9 \approx 38,35cm$

b)  $S_n = u_1 \cdot \frac{1-q^n}{1-q} \Rightarrow S_{15} = u_1 \frac{1-q^{15}}{1-q} = 46 \cdot \frac{1-0,98^{15}}{1-0,98} \approx 601,29cm$

*Bước 4:* Đánh giá và nghiên cứu sâu giải pháp

Vậy, độ dài của cung tròn ở lần thứ 10 là khoảng 38,35cm và quãng đường quả lắc đi được sau 15 lần dao động là khoảng 601,29cm

Câu 4:

*Bước 1:* Nhận diện được vấn đề cần giải quyết:

Cứ sau mỗi năm sử dụng, giá trị của chiếc máy ủi giảm 20% so với giá trị của nó trong năm liên trước đó, tức là giá trị của chiếc máy ủi năm sau thì bằng 80% giá trị của chiếc máy ủi so với năm liên trước đó

*Bước 2:* Xây dựng mô hình toán học:

Giá trị của chiếc máy ủi sau 1 năm sử dụng lập thành một cấp số nhân với số hạng đầu  $u_1 = 2,4$  và công bội  $q = 0,8$

*Bước 3:* Đề xuất cách GQVĐ trên mô hình đã thiết lập và trình bày giải pháp:

Ta có công thức:  $u_n = u_1 \cdot q^{n-1}$

$u_5 = u_1 \cdot q^{5-1} = 2,4 \cdot 0,8^4 = 0,998304$  Ta có  $T_n = 60 \Leftrightarrow 30 + 5n = 60 \Leftrightarrow n = 6$ ,

*Bước 4:* Đánh giá và nghiên cứu sâu giải pháp

Vậy giá trị còn lại của chiếc máy ủi sau 5 năm sử dụng là 0,998304 (tỉ kíp)

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 40ph | <p>Nhiệm vụ 3: Hoàn thiện và trình bày sản phẩm</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- GV: Tổ chức cho các nhóm báo cáo dự án trước lớp, theo dõi, đánh giá và chỉnh sửa kiến thức kỹ năng cho từng nhóm</li> <li>- HS: Các nhóm tham gia đánh giá về sản phẩm trình bày của nhóm bạn, đưa ra ý kiến phản hồi về hiệu quả công việc</li> </ul> |
| 15ph | <p>Nhiệm vụ 4: đánh giá dự án</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- GV: Tổng hợp đánh giá và cho điểm HS</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                           |
|      | <p>Hoạt động 3: Góp phần giúp HS có thể phát triển năng lực GQVĐTT (HS vận dụng kiến thức về cấp số nhân), năng lực giao tiếp toán học (trình bày trước lớp cách giải của bài toán thực tiễn)</p>                                                                                                                                                    |

## V. Củng cố và giao bài tập về nhà (10 phút)

Mục tiêu:

- + Nhận biết được những tình huống thực tiễn dẫn đến khái niệm cấp số nhân.
- + Nhận biết được định nghĩa cấp số cộng, số hạng tổng quát và tính được tổng  $n$  số của cấp số nhân
- + Vận dụng được kiến thức về cấp số nhân
  - Phương pháp: Thuyết trình, vấn đáp
  - Nội dung:

**Câu 1:** Em Somchit gửi tiết kiệm 200 triệu kíp vào ngân hàng với hành thức lãi kép và lãi suất 7,2% /năm, Hỏi sau 5 năm, em Somchit sẽ nhận được bao nhiêu tiền?

**Câu 2:** Chị Đuang mua se máy 75.300.000 kíp với hình thức trả góp và lãi suất 1,79% mỗi tháng, trong thời gian 3 năm tổng số tiền chị Đuang sẽ được trả bao nhiêu?



## PHỤ LỤC 7

### BÀI KIỂM TRA TRƯỚC THỰC NGHIỆM

#### BÀI KIỂM TRA TRƯỚC THỰC NGHIỆM

Họ và tên: .....

Lớp: .....

Trường: .....

Điểm:.....

**Bài toán 1:** Công ty Unitet có nhu cầu tuyển dụng và đã thông báo phương án trả lương cho những người ký hợp đồng làm việc từ 10 năm trở lên.

Phương án 1: Nhận 48 triệu kíp/năm làm việc đầu tiên, kể từ năm làm việc thứ hai, mức lương sẽ được tăng thêm 5 triệu kíp mỗi năm.

Phương án 2: Nhận 10 triệu kíp/quý làm việc đầu tiên, kể từ quý làm việc thứ hai mức lương sẽ được tăng thêm 1/2 triệu kíp mỗi quý.

Thông báo trên thu hút rất nhiều người tìm hiểu và muốn ký hợp đồng với công ty Unitel nhưng họ không biết lựa chọn phương án nào. Em hãy giúp họ lựa chọn phương án tốt nhất.

HS trả lời các câu hỏi dưới đây theo gợi ý:

1)(Nhận diện được vấn đề cần giải quyết): Bài toán trên, có tình huống gắn với cuộc sống thực tiễn và có vấn đề đặt ra là.....

2) (Xây dựng mô hình toán học): .....

Gợi ý: GV có thể đặt ra câu hỏi cho HS: Nếu họ nhận tiền lương theo quý trong 10 năm họ sẽ được bao nhiêu tiền? Nếu họ nhận tiền lương theo tháng trong 10 năm họ sẽ nhận được bao nhiêu?

3) (Đề xuất cách GQVĐ trên mô hình đã thiết lập): GV cùng HS thiết lập bài toán: .....

Gợi ý: HS cần chuyển về bài toán và tìm công thức tối ưu để giải bài toán

4) (Trình bày giải pháp): .....

Gợi ý: HS trình bày lời giải bài toán “TH thuận túy”. hai phương án nhận tiền

5) (Đánh giá và nghiên cứu sâu giải pháp): .....

**Bài toán 2:** kỹ sư thiết kế một cái tháp 11 tầng, diện tích của mặt sàn tầng 2 bằng nửa diện tích của mặt đáy tháp và diện tích của mặt sàn mỗi tầng bằng nửa diện tích của mặt sàn mỗi tầng ngay bên dưới. Biết đế tháp có diện tích là  $12288m^2$ . Nếu kỹ sư cần lát nền tháp bằng gạch hoa cỡ  $60cm \times 60cm$  thì cần bao nhiêu số gạch hoa để lát nền tháp đó.

HS trả lời các câu hỏi dưới đây theo gợi ý:

1) (Nhận diện được cần giải quyết): Bài toán trên, có tình huống gắn với cuộc sống thực tiễn và có vấn đề đặt ra là.....

2) (Xây dựng mô hình toán học): .....

Gợi ý: GV có thể đặt ra câu hỏi cho HS: Gạch hoa một kết có bao nhiêu tấm hoặc 1 kết có bao nhiêu  $m^2$  ?

3) (Đề xuất cách GQVĐ trên mô hình đã thiết lập): GV cùng HS thiết lập bài toán: .....

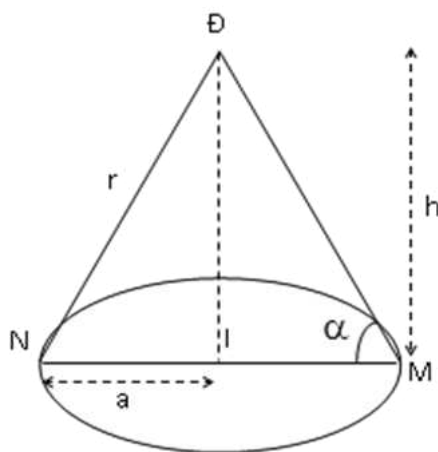
Gợi ý: HS cần chuyển về bài toán và tìm công thức tối ưu để giải bài toán

4) (Trình bày giải pháp): .....

Gợi ý: HS trình bày lời giải bài toán “TH thuần túy”. cần bao kết số gạch hoa để lát nền tháp?

5) (Đánh giá và nghiên cứu sâu giải pháp): .....

**Bài toán 3:** Cần phải đặt một bóng điện ở phía trên và chính giữa một cái bàn hình tròn có bán kính  $a$ . hỏi phải treo bóng điện ở độ cao bao nhiêu để mép bàn được nhiều ánh sáng nhất. Biết rằng cường độ sáng  $C$  được biểu thị bởi công thức  $C = k \frac{\sin \alpha}{r^2}$  ( $\alpha$  là góc nghiêng giữa tia sáng và mép bàn,  $k$  là hằng số tỉ lệ chỉ phụ thuộc vào nguồn sáng)



HS trả lời các câu hỏi dưới đây theo gợi ý:

1) (Nhận diện được vấn đề cần giải quyết): Bài toán trên, có tình huống gắn với cuộc sống thực tiễn và có vấn đề đặt ra là.....

2) (Xây dựng mô hình toán học): .....

Gợi ý: GV có thể đặt ra câu hỏi cho HS: ?

- 3)(Đề xuất cách GQVĐ trên mô hình đã thiết lập): GV cùng HS thiết lập bài toán: .....
- Gợi ý: HS cần chuyển về bài toán và tìm công thức tối ưu để giải bài toán
- 4)(Trình bày giải pháp): .....
- Gợi ý: HS trình bày lời giải bài toán “TH thuần túy”. .....
- 5) (Đánh giá và nghiên cứu sâu giải pháp: .....

### DÁP ÁN BÀI KIỂM TRA TRƯỚC THỰC NGHIỆM

#### **Bài toán 1:**

1) Nhận diện được vấn đề cần giải quyết:

*Bài toán cho biết:*

- Công ty Unitel thông báo 2 phương án trả lương cho người ký hợp đồng làm việc cho công ty 10 năm trở lên

Phương án 1: Năm đầu tiên nhận 48 triệu kíp, kể từ năm thứ hai, mức lương sẽ được tăng thêm 5 triệu kíp mỗi năm.

Phương án 2: Quý đầu tiên nhận 10 triệu kíp, kể từ quý thứ hai mức lương sẽ được tăng thêm 1/2 triệu kíp mỗi quý.

*bài toán yêu cầu:*

- Tìm tổng số lương theo hai phương án.

3) Xây dựng mô hình toán học:

Gợi ý: GV có thể đặt ra câu hỏi cho HS: Nếu họ nhận tiền lương theo quý trong 10 năm họ sẽ được bao nhiêu tiền? Nếu họ nhận tiền lương theo tháng trong 10 năm họ sẽ nhận được bao nhiêu?

- Phương án 1: Ta có

Nhận tiền năm đầu tiên là:  $a_1 = 48$

Năm thứ hai, mức lương sẽ được tăng thêm là:  $d = 5$

Ký hợp đồng 10 năm là:  $n = 10$

Tính tổng số tiền trong 10 năm làm việc  $S_{10} = ?$

- Phương án 2: ta có  $a_1 = 10$ ,  $d = \frac{1}{2}$ ,  $n = 40$ , tính  $S_{40} = ?$

Nhận tiền quý đầu tiên là:  $a_1 = 10$

Năm quý hai, mức lương sẽ được tăng thêm mỗi quý là:  $d = \frac{1}{2}$

Ký hợp đồng 10 năm hoặc 40 quý là:  $n = 40$

Tính tổng số tiền trong 10 năm/ 40 quý làm việc là:  $S_{40} = ?$

3) Đề xuất cách GQVĐ trên mô hình đã thiết lập: GV cùng HS thiết lập bài toán:

Theo công thức: 
$$S_n = \frac{n[2a_1 + (n-1)d]}{2}$$

4) Trình bày giải pháp:

- Phương án 1: Ta có  $a_1 = 48$ ,  $d = 5$ ,  $n = 10$  hãy tính  $S_{10} = ?$

$$S_{10} = \frac{10[2.48 + (10-1).5]}{2} = 5(96 + 45) = 705$$

$$S_{10} = 705 \text{ triệu kíp}$$

- Phương án 2: ta có  $a_1 = 10$ ,  $d = \frac{1}{2}$ ,  $n = 40$ , tính  $S_{40} = ?$

$$S_{40} = \frac{40\left[2.10 + (40-1).\frac{1}{2}\right]}{2} = 20\left(20 + \frac{39}{2}\right) = 790$$

$$\text{Vậy } S_{40} = 790 \text{ triệu kíp}$$

5) Đánh giá và nghiên cứu sâu giải pháp:

Nếu mà ký hợp đồng 10 năm làm việc thì nên chọn phương án 2 vì số lượng tiền được nhiều hơn phương án 1.

### **Bài toán 2:**

1) Nhận diện được vấn đề cần giải quyết:

*Bài toán cho biết:*

- Kỹ sư thiết kế một cái tháp 11 tầng, kể từ tầng 2 trở lên diện tích của mặt sàn tầng trên bằng  $\frac{1}{2}$  của diện tích mặt sàn tầng bên dưới ngay bên cạnh.
- Diện tích của đế tháp là  $12288m^2$ .
- Kỹ sư cần lát nền tháp bằng gạch hoa cỡ  $60cm \times 60cm$

*Bài toán yêu cầu:*

- Tính số lượng gạch hoa để lát nền đó.

2) Xây dựng mô hình toán học:

- Gọi đế tháp là  $a_1$ , diện tích mỗi mặt sàn tầng trên ngay bên dưới được giảm đi không thay đổi là  $q$ , tổng diện tích của đế tháp là  $S$

|               | Diện tích | Đế tháp giảm đi |
|---------------|-----------|-----------------|
| Tầng thứ nhất | $a_1$     | 0               |
| Tầng thứ 2    | $a_2$     | $q$             |
| Tầng thứ 3    | $a_3$     | $q^2$           |
| .....         | .....     | .....           |
| Tầng thứ 11   | $a_{11}$  | $q^{10}$        |

Diện tích của đế tháp tầng 1 là  $a_1 = 12288m^2$ , công bội  $q = \frac{1}{2}$

Diện tích của mặt sàn tầng 2 tháp là  $u_2 = 12288 \cdot \left(\frac{1}{2}\right) = 6144$

Diện tích của mặt sàn tầng 3 tháp là  $u_3 = 12288 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^2 = 3072$

.....

Diện tích của mặt sàn tầng 11 tháp là  $u_{11} = 12288 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{10} = 12m^2$

3) Đề xuất cách GQVD trên mô hình đã thiết lập:

- Sử dụng các kiến thức toán học và cách tính tổng n số hạng đầu tiên của cấp số nhân theo:

Công thức :  $S_n = u_1 + u_2 + ..... + u_n$  hoặc  $S_n = \frac{u_1(1 - q^n)}{1 - q}$

4) Trình bày giải pháp:

Ta được tổng diện tích mặt sàn 11 tầng là:

$$S_{11} = \frac{u_1(1 - q^{11})}{1 - q} = \frac{12288 \left(1 - \left(\frac{1}{2}\right)^{11}\right)}{1 - \frac{1}{2}} = 24564m^2$$

- Bài giải tính tổng số gạch hoa cỡ  $60cm \times 60cm$  để lát nền của đế tháp 11 tầng là  $245640cm^2 : 3600cm^2 = 68\ 233$  gạch

5) Đánh giá và nghiên cứu sâu giải pháp:

Vậy, số lượng gạch hoa dùng để lát nền tháp đó là: 68233 viên

**Bài toán 3:**

1) Nhận diện được vấn đề cần giải quyết:

Bài toán cho biết:

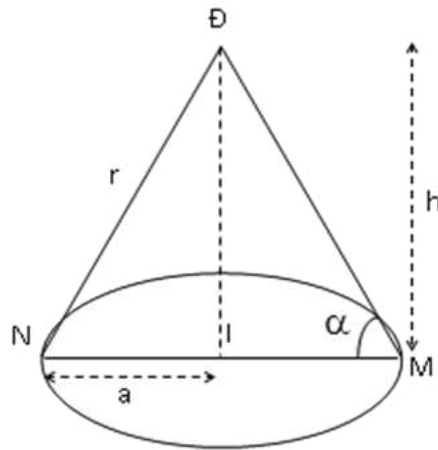
- Cường độ sáng  $C$  được biểu thị bởi công thức (là góc nghiêng giữa tia sáng và mép bàn,  $k$  là hằng số tỉ lệ chỉ phụ thuộc vào nguồn sáng)
- Cần phải đặt một bóng điện ở phía trên và chính giữa một cái bàn hình tròn có bán kính  $a$ .

Bài toán yêu cầu:

- Phải treo bóng điện ở độ cao bao nhiêu để mép bàn được nhiều ánh sáng nhất.

2) Xây dựng mô hình toán học:

- Gọi  $H$  là độ cao của đèn so với mặt bàn, các ký hiệu  $r, M, N, Đ, I$  như hình vẽ.



3) (Đề xuất cách GQVĐ trên mô hình toán học đã thiết lập):

Ta có:  $\sin \alpha = \frac{h}{r}$  và  $h^2 = r^2 - a^2$ .

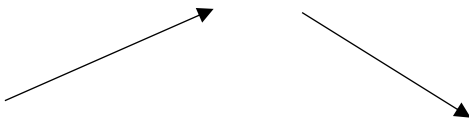
Suy ra cùng độ sáng là:  $C = C(r) = k \frac{\sqrt{r^2 - a^2}}{r^3}, r > a$

4) Trình bày giải pháp:

Ta có:  $C' = k \frac{3r^2 a^2 - 2r^4}{r^6 \sqrt{r^2 - a^2}}$

$C' = 0 \Leftrightarrow r = a\sqrt{\frac{3}{2}}$

Ta có bảng biến thiên:

|      |                                                                                    |                       |           |
|------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------|
| $r$  | $a$                                                                                | $a\sqrt{\frac{3}{2}}$ | $+\infty$ |
| $C'$ | +                                                                                  | 0                     | -         |
| $C$  |  |                       |           |

Dựa vào bảng biến thiên ta thấy khi và chỉ khi, khi đó

5) Đánh giá và nghiên cứu sâu giải pháp:

Vậy, nên đặt bóng đèn ở độ cao mét, để mép bàn được nhiều ánh sáng nhất.

## PHỤ LỤC 8

### BÀI KIỂM TRA SAU THỰC NGHIỆM

### BÀI KIỂM TRA SAU THỰC NGHIỆM

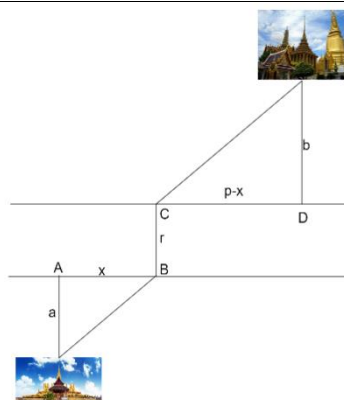
Họ và tên: .....

Lớp: .....

Trường: .....

Điểm: .....

**Bài toán 1:** Đường Lào – Thái Lan được xây dựng giữa hai thành phố như thủ đô Viêng Chăn và thành phố NongKhái Lan. Hai thành phố này bị ngăn cách bởi nước sông Mêkông có chiều rộng  $r$ . Người ta đã xây dựng một cây cầu bắc qua sông Mêkông. Biết rằng thủ đô Viêng Chăn cách con sông Mê Kông là bằng  $a$ . Thành phố NongKhai Thái lan cách con sông Mê Kông một khoảng bằng  $b$  ( $a \leq b$ ) (hình vẽ). Các em hãy kiểm tra lại, kỹ sư đã xác định vị trí xây cầu để tổng khoảng cách giữa hai thành phố là nhỏ nhất?



HS trả lời các câu hỏi dưới đây theo gợi ý:

1) (Nhận diện được vấn đề cần giải quyết): Bài toán trên, có tình huống gắn với cuộc sống thực tiễn và có vấn đề đặt ra là.....

2) (Xây dựng mô hình toán học): .....

Gợi ý: GV có thể đặt ra câu hỏi cho HS:

3) (Đề xuất cách GQVĐ trên mô hình đã thiết lập): GV cùng HS thiết lập bài toán: .....

Gợi ý: HS cần chuyển về bài toán và tìm công thức tối ưu để giải bài toán

4) (Trình bày giải pháp): .....

Gợi ý: HS trình bày lời giải bài toán “TH thuần túy”.

5) (Đánh giá và nghiên cứu sâu giải pháp): .....

**Bài toán 2:** Chị Duang mua xe máy 75.300.000 kíp với hình thức trả góp và lãi suất 1, 79% mỗi tháng, trong thời gian 3 năm tổng số tiền chị Duang sẽ được trả bao nhiêu?

HS trả lời các câu hỏi dưới đây theo gợi ý:

1) (Nhận diện được vấn đề cần giải quyết): Bài toán trên, có tình huống gắn với cuộc sống thực tiễn và có vấn đề đặt ra là.....

2) (Xây dựng mô hình toán học): .....

Gợi ý: GV có thể đặt ra câu hỏi cho HS:

3) (Đề xuất cách GQVĐ trên mô hình đã thiết lập): GV cùng HS thiết lập bài toán: .....

Gợi ý: HS cần chuyển về bài toán và tìm công thức tối ưu để giải bài toán

4) (Trình bày giải pháp): .....

Gợi ý: HS trình bày lời giải bài toán “TH thuần túy”.

5) (Đánh giá và nghiên cứu sâu giải pháp): .....

**Bài toán 3:** Để tiết kiệm tiền cho việc học đại học trong tương lai của con trai, chị Noy quyết định gửi 1 triệu kíp trong mỗi tháng vào một tài khoản tích lũy được

ngân hàng đảm bảo lãi suất và trả lãi kép 0,5% hàng tháng. Chị bắt đầu chương trình tiết kiệm này khi con trai chị tròn 3 tuổi. Chị Noy sẽ tiết kiệm được bao nhiêu tiền vào thời điểm gửi khoản tiền lần thứ 180 và lúc này con trai chị bao nhiêu tuổi?

HS trả lời các câu hỏi dưới đây theo gợi ý:

1) (Nhận diện được vấn đề cần giải quyết): Bài toán trên, có tình huống gắn với cuộc sống thực tiễn và có vấn đề đặt ra là.....

2) (Xây dựng mô hình toán học): .....

Gợi ý: GV có thể đặt ra câu hỏi cho HS:

3) (Đề xuất cách GQVĐ trên mô hình đã thiết lập): GV cùng HS thiết lập bài toán: .....

Gợi ý: HS cần chuyển về bài toán và tìm công thức tối ưu để giải bài toán

4) (Trình bày giải pháp): .....

Gợi ý: HS trình bày lời giải bài toán “TH thuần túy”.

5) (Đánh giá và nghiên cứu sâu giải pháp): .....

## ĐÁP ÁN BÀI KIỂM TRA SAU THỰC NGHIỆM

### Bài toán 1:

1) Nhận diện được vấn đề cần giải quyết:

*Bài toán cho biết:*

- Thủ đô Viêng Chăn (A) và thành phố NongKhái Thái Lan (B) bị ngăn cách bởi nước sông Mê Kông có chiều rộng.

- Người ta đã xây dựng một cây cầu bắc qua sông Mê Kông. Biết rằng Thủ đô Viêng Chăn cách con sông Mê Kông là bằng a. và Thành phố NongKhai TháiLan cách con sông Mê không một khoảng bằng b.

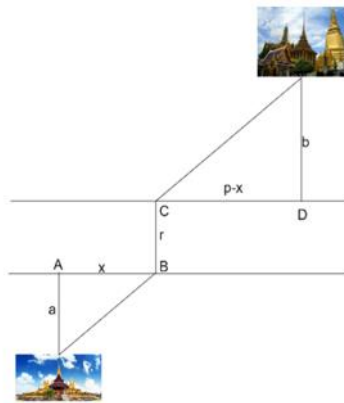
*Bài toán yêu cầu:*

- Kiểm tra lại, kỹ sư đã xác định vị trí xây cầu để tổng khoảng cách giữa hai thành phố là nhỏ nhất?

2) Xây dựng mô hình toán học:

- xét tam giác BDE vuông tại D, với B là thành phố NongKhai và tam giác ACF vuông tại C, với A là Thủ đô Viêng Chăn. E và F là điểm xây cầu

- Tìm khoảng cách giữa thủ đô Viêng Chăn và thành phố NongKhai



3) Đề xuất cách GQVĐ trên mô hình toán học:

- Gọi  $CF = x$
- khi đó  $ED = P - x, (0 \leq x \leq P)$
- Khoảng cách giữa các thành phố là

$$f(x) = \sqrt{x^2 + a^2} + r + \sqrt{b^2 + (p-x)^2}$$

● Chiến lược giải:

- Tìm

$$f'(x) = ?$$

$$f'(0) = ?$$

- Bảng biến thiên:

4) Trình bày giải pháp:

$$f'(x) = \frac{x}{\sqrt{x^2 + a^2}} + \frac{x-p}{\sqrt{b^2 + (p-x)^2}}$$

$$f'(x) = 0$$

$$\Rightarrow x\sqrt{b^2 + (p-x)^2} = (p-x)\sqrt{x^2 + a^2}$$

$$\Leftrightarrow (a^2 - b^2)x^2 - 2a^2px + a^2p^2 = 0$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x = \frac{ap}{a+b} \in (0; p) \\ x = \frac{ap}{a-b} \notin (0; p) \end{cases}$$

Ta có bảng biến thiên:

|         |                                                                                    |                  |     |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----|
| $x$     | 0                                                                                  | $\frac{ap}{a+b}$ | $p$ |
| $f'(x)$ | +                                                                                  | 0                | -   |
| $f(x)$  |  |                  |     |

- Từ bảng trên ta thấy và, do đó ta chỉ việc so sánh  $f(0)$  và  $f(p)$  để suy ra giá trị nhỏ nhất của  $f(x)$ .
- Ta có  $f(0) = a + r + \sqrt{b^2 + p^2} > 0$  và  $f(p) = b + r + \sqrt{a^2 + p^2} > 0$ .
- Nhận thấy  $f(0) < f(p)$
- Do đó min. vậy để khoảng cách giữa hai thành phố nhỏ nhất thì

5) (Đánh giá và nghiên cứu sâu giải pháp):

Vậy để khoảng cách giữa hai thành phố nhỏ nhất thì  $x = 0$

### **Bài toán 2:**

1) Nhận diện được vấn đề cần giải quyết:

*Bài toán cho biết:*

- Chị Duang mua se máy 75.300.000 kíp.
- Hình thức trả góp và lãi suất 1,79%/ tháng.
- Trả trước 0 đồng.

*Bài toán yêu cầu:*

- Trong thời gian 3 năm tổng số tiền chị Duang sẽ được trả tổng cộng bao nhiêu?

2) Xây dựng mô hình toán học:

Ta có:

- Giá của xe máy là  $V = 75.300.000 \text{ kíp}$
- lãi suất mỗi tháng  $i = 1,79\% = 0,0179$
- Thời gian 3 năm ứng với 36 kì thanh toán.

3) (Đề xuất cách GQVD trên mô hình đã thiết lập):

- Tính khoản thanh toán trả góp hàng tháng

Ta có:

Công thức:

$$P = V \cdot \frac{i}{1 - (1+i)^{-n}}$$

4) (Trình bày giải pháp):

- Khoản thanh toán trả góp hàng tháng là

$$P = 75300000 \cdot \frac{0,0179}{1 - (1 + 0,0179)^{-36}}$$

$$P \approx 2.197.724 \text{ kip / tháng}$$

- Tổng số tiền phải trả trong 3 năm là:

$$36 \times 2,197,724 \approx 79,118,064 \text{ kip}$$

5) (Đánh giá và nghiên cứu sâu giải pháp):

Tổng số tiền chị Đông phải trả để mua xe trả góp trong 3 năm là 79.118.064 kip

### **Bài toán 3:**

- 1) Nhận diện được vấn đề cần giải quyết:

*Bài toán cho biết:*

- Để tiết kiệm tiền cho việc học đại học trong tương lai của con trai, chị Noy quyết định gửi 1 triệu kip/ tháng.
- Chị Noy gửi vào tài khoản tích lũy được ngân hàng đảm bảo lãi suất và trả lãi kép 0, 5% /tháng.
- Chị Noy bắt đầu tiết kiệm khi con trai chị tròn 3 tuổi.

*Bài toán yêu cầu:*

- Chị Noy sẽ tiết kiệm được bao nhiêu tiền vào thời điểm gửi khoản tiền lần thứ 180 và lúc này con trai chị bao nhiêu tuổi?

- 2) Xây dựng mô hình toán học:

- $s$  là tổng số tiền tiết kiệm được (cả vốn lẫn lãi)
- Mỗi tháng gửi  $P = 1$  triệu kip,
- Lãi suất hàng tháng là  $i = 0,5\%$ ,
- Số lần chị Noy gửi khoản tiền là  $n = 180$

### 3) Đề xuất cách GQVĐ trên mô hình đã thiết lập:

Ta có:

Công thức:

$$S = P(1+i)^{n-1} + P(1+i)^{n-2} + \dots + P(1+i) + P$$

$$= \frac{P[1-(1+i)^n]}{1-(1+i)} = \frac{P}{i}[(1+i)^n - 1]$$

### 4) (Trình bày giải pháp):

$$S = P \cdot \frac{(1+i)^n - 1}{i} = 1 \cdot \frac{(1+0,005)^{180} - 1}{0,005}$$

$$S \approx 290,819$$

- Trong thời điểm gửi khoản tiền lần thứ 180, chị Noy sẽ tiết kiệm được khoảng 290, 819 (triệu kíp).

- Mỗi năm có 12 kì gửi tiền, nên thời gian để gửi khoản tiền lần thứ 180 là (năm). Vì chị Noy bắt đầu gửi tiết kiệm tích lũy khi con gái chị được 3 tuổi, nên khi chị gửi khoản tiền lần thứ 180 thì con trai chị 18 tuổi. Gợi ý: HS cần chuyển về bài toán và tìm công thức tối ưu để giải bài toán

### 5) Đánh giá và nghiên cứu sâu giải pháp:

- Trong thời điểm gửi khoản tiền lần thứ 180, chị Noy sẽ tiết kiệm được khoảng 290,819 (triệu kíp) và khi đó con trai của chị Noy là 18 tuổi.

ĐẠI HỌC THÁI N GUYỄN  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM  
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Thái Nguyên, ngày 22 tháng 06 năm 2026

**BÁO CÁO VỀ VIỆC BỔ SUNG, SỬA CHỮA LUẬN ÁN TIẾN SĨ  
THEO NGHỊ QUYẾT CỦA HỘI ĐỒNG ĐÁNH GIÁ LUẬN ÁN CẤP  
TRƯỜNG**

Của nghiên cứu sinh: **Manyvanh INTHAVOONGSA**

Đề tài: ***“Dạy học một số yếu tố của giải tích toán học theo hướng phát triển năng lực giải quyết vấn đề thực tiễn cho học sinh lớp 12 nước Cộng hòa Dân chủ Nhân dân Lào”***

Ngành: Lý luận và PPDH bộ môn Toán học

Mã số: 9140111

Tập thể hướng dẫn: 1. GS.TS. Nguyễn Danh Nam

2. TS. Bùi Thị Hạnh Lâm

Căn cứ nội dung Nghị quyết, Biên bản chi tiết cuộc họp Hội đồng đánh giá luận án cấp Trường ngày 14 tháng 05 năm 2026 thành lập theo Quyết định số 595/QĐ-ĐHSP ngày 31 tháng 03 năm 2026 của Hiệu trưởng Trường Đại học Sư phạm. Nghiên cứu sinh đã nghiên cứu những nội dung quyết nghị và kết luận của Hội đồng, đối chiếu với nội dung luận án, nghiên cứu sinh xin phép được giải trình như sau:

- **Phần I: Giải trình các ý kiến theo bản nhận xét của các thành viên hội đồng**  
- **Ý kiến 1 (PGS.TS. Trần Việt Cường):** Nghiên cứu sinh cần rà soát lại hệ thống các danh mục tài liệu tham khảo để đảm bảo đúng, đủ và trình bày đảm bảo đúng quy định, chỉ giữ lại các tài liệu tham khảo sử dụng cho việc hoàn thiện luận án này, cần nhắc việc đề các tài liệu tham khảo là các luận văn thạc sĩ.

*Giải trình của nghiên cứu sinh:*

Nghiên cứu sinh tiếp thu ý kiến, đã rà soát lại hệ thống các danh mục tài liệu tham khảo lược bỏ tài liệu tham khảo số [42] Nguyễn Thị Kim Tiến (2009). *Năng*

*lực mô hình hóa toán học của học sinh phổ thông.* Luận văn thạc sĩ Khoa học giáo dục, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội.

- **Ý kiến 2 (PGS.TS. Đỗ Thị Trinh):** Nghiên cứu sinh cần bổ sung thêm các kiểm định sâu hơn (kiểm định t-test cho mẫu độc lập) để khẳng định sự khác biệt giữa lớp thực nghiệm và đối chứng là có ý nghĩa thống kê thực sự, thay vì chỉ so sánh điểm trung bình đơn thuần.

*Giải trình của nghiên cứu sinh:*

Nghiên cứu sinh tiếp thu ý kiến, đã bổ sung bài kiểm tra trước thực nghiệm trong (phụ lục 7) để kiểm định (t-test).

- **Ý kiến 3 (GS.TS. Bùi Văn Nghị):** Tránh các câu nhân xưng ngôi thứ nhất, chẳng hạn: tác giả luận án nhận thấy ..... (trang 17, 142, ....)

*Giải trình của nghiên cứu sinh:*

Nghiên cứu sinh xin tiếp thu và có sự điều chỉnh sửa lại (trang 17, trang 142)

- **Ý kiến 4 (PGS TS. Đào Thái Lai):** Mục 2.3.3 (trang 61), khi đề cập đến nội dung dạy học các yếu tố Giải tích toán học, nên có vài dòng tóm tắt nội dung này (căn cứ vào chương trình dạy học Toán lớp 12 ở nước Cộng hòa Dân chủ Nhân dân Lào, rồi mới dẫn ra phụ lục 2.

*Giải trình của nghiên cứu sinh:*

- Nghiên cứu sinh đã bổ sung thêm dòng tóm tắt nội dung này (căn cứ vào chương trình dạy học Toán lớp 12 ở nước Cộng hòa Dân chủ Nhân dân Lào, rồi mới dẫn ra phụ lục 2.

- **Ý kiến 5 (PGS.TS. Lê Thị Thu Hương):** Cần làm rõ hơn mối liên hệ giữa cơ sở lý luận với các biện pháp đề xuất ở các chương sau, nhằm bảo đảm tính logic và sự xuyên suốt của nghiên cứu.

*Giải trình của nghiên cứu sinh:*

Nghiên cứu sinh đã làm rõ mối liên hệ giữa cơ sở lý luận với các biện pháp đề xuất ở chương 3 của luận án.

- **Ý kiến 6 (PGS.TS Nguyễn Tiến Trung):** Cần mô tả chi tiết hơn quy trình triển khai (số vòng khảo sát, cách điều chỉnh nội dung qua từng vòng, cũng như tiêu chí xác định mức độ đồng thuận như IQR, độ lệch chuẩn hay tỉ lệ thống nhất) và việc bổ

sung thông tin về đội ngũ chuyên gia (số lượng, tiêu chí lựa chọn, mức độ đa dạng về chuyên môn và bối cảnh) sẽ giúp nâng cao độ tin cậy của kết quả. Ngoài ra, cách xử lý dữ liệu, đặc biệt khi vận dụng quy tắc KAMET, cũng nên được trình bày cụ thể hơn về cách tính toán và ngưỡng chấp nhận.

*Giải trình của nghiên cứu sinh:*

Nghiên cứu sinh đã mô tả chi tiết quy trình triển khai (số vòng khảo sát, cách điều chỉnh nội dung qua từng vòng và bổ sung thông tin về đội ngũ chuyên gia (số lượng, tiêu chí lựa chọn, mức độ đa dạng về chuyên môn và bối cảnh), ở phụ lục 1

- **Ý kiến 7 (PGS.TS. Trịnh Thanh Hải):** Ở chương 3 luận án có đề cập đến một số lý thuyết, hình thức dạy học, nhưng chưa được đề cập đến ở chương 1 (Ví dụ như dạy học dự án, dạy học nhóm, phương pháp dạy học tích cực...).

*Giải trình của nghiên cứu sinh:*

Nghiên cứu sinh đã đề cập một số lý thuyết, hình thức dạy học ở chương 1 trong mục 1.3.1

## ➤ **Phần 2: Giải trình theo biên bản hội đồng**

**1. Nội dung thứ 1.** Tổng quan cần có sự phân tích, so sánh để làm rõ khoảng trống nghiên cứu.

*Giải trình của nghiên cứu sinh:*

Nghiên cứu sinh tiếp thu ý kiến, đã phân tích so sánh và làm rõ được khoảng trống nghiên cứu (thể hiện cụ thể trong mục 1.1 của luận án).

**2. Nội dung thứ 2.** Rà soát và chuẩn xác lại một số khái niệm trong luận án.

*Giải trình của nghiên cứu sinh:*

Nghiên cứu sinh tiếp thu ý kiến, đã rà soát lại một số khái niệm trong luận án, trong đó có quan niệm Nguyễn Thị Lan Phương (2016) trong mục 1.2.3 “*Năng lực GQVĐ là khả năng cá nhân sử dụng hiệu quả các quá trình nhận thức, hành động và thái độ, động cơ và xúc cảm để giải quyết những tình huống vấn đề mà ở đó không có sẵn quy trình, thủ tục, giải pháp đã biết*”. Trong mục 1.2.4, tác giả đã trình bày khái niệm Năng lực GQVĐTT “*Năng lực GQVĐTT trong dạy học môn Toán của HS là khả năng huy động tổng hợp kiến thức, kỹ năng với thái độ, niềm tin, giá trị, ý chí,*

động cơ, kinh nghiệm và các phẩm chất cá nhân khác nhằm đưa ra phương án giải quyết các vấn đề trong thực tiễn một cách hiệu quả”.

- 3. Nội dung thứ 3.** Rà soát sự phù hợp giữa tên các biện pháp với mục đích, nội dung và cách thực hiện.

*Giải trình của nghiên cứu sinh:*

Nghiên cứu sinh tiếp thu ý kiến, đã chỉnh sửa và rà soát lại sự phù hợp giữa tên các biện pháp với mục đích, nội dung và cách thực hiện trong biện pháp 1, biện pháp 2.

- 4. Nội dung thứ 4.** Rà soát lại các ví dụ trong luận án để đảm bảo chính xác và phù hợp với nội dung trong luận án và phụ lục luận án.

*Giải trình của nghiên cứu sinh:*

Nghiên cứu sinh đã rà soát lại các ví dụ trong luận án để đảm bảo chính xác và phù hợp với nội dung trong luận án và phụ lục luận án (các ví dụ đã rà soát gồm ví dụ 3.3, ví dụ 3.4, ví dụ 3.9, ví dụ 3.10, ví dụ 3.11).

- 5. Nội dung thứ 5.** Cần phân tích làm rõ hơn tác động của các biện pháp trong thực nghiệm sư phạm.

*Giải trình của nghiên cứu sinh:*

Nghiên cứu sinh tiếp thu ý kiến, đã phân tích và làm rõ tác động của các biện pháp trong thực nghiệm sư phạm ở bảng 4.4.

Tác giả đã tiến hành thực nghiệm sư phạm đối với các biện pháp 1, biện pháp 2, biện pháp 3. Biện pháp 1 nhằm phát triển cho HS các năng lực thành tố của năng lực GQVĐTT, sau khi thực hiện biện pháp này, tác giả đã đánh giá sự phát triển của các biểu hiện của năng lực GQVĐTT theo từng mức độ. Biện pháp 2 nhằm giúp GV xây dựng các bài toán có tình huống thực tiễn và tổ chức dạy học theo dự án. Biện pháp này giúp giáo viên thiết kế kế hoạch bài dạy thực nghiệm và tổ chức dạy thực nghiệm. Biện pháp 3 thiết kế công cụ đánh giá quá trình trong quá trình dạy học nhằm đánh giá hiệu quả dạy học theo mục tiêu phát triển năng lực GQVĐTT cho học sinh. Tác giả bổ sung làm rõ tác động của các biện pháp sư phạm đối với thực nghiệm sư phạm.

- 6. Nội dung thứ 6.** Kết quả thực nghiệm cần phân tích làm rõ hơn các tác động

của các biện pháp.

*Giải trình của nghiên cứu sinh:*

Nghiên cứu sinh tiếp thu ý kiến, đã bổ sung vào mục 4.4.3 và 4.4.4 (đánh giá định tính và đánh giá định lượng). Từ bảng 4.8 đến 4.11 tác giả đã minh chứng các số liệu của hai lớp thực nghiệm và đối chứng trước và sau thực nghiệm về điểm số các bài kiểm tra và tỉ lệ học sinh đạt được các biểu hiện của năng lực GQVĐTT. Các kết quả đó đã minh chứng cho hiệu quả, tính khả thi của các biện pháp sư phạm đã sử dụng trong thực nghiệm. Trong mục 4.4.4, đánh giá định tính, tác giả đã phân tích làm rõ các tác động của các biện pháp qua việc quan sát các biểu hiện của các thành tố của năng lực GQVĐTT của học sinh trong các giờ dạy thực nghiệm, phân tích các biểu hiện của các annwg lực thành tố đó của học sinh trong các bài kiểm tra, các sản phẩm học tập.

**7. Nội dung thứ 7.** Rà soát lại các lỗi chính tả, diễn đạt, lỗi kỹ thuật và hình thức của văn bản để đảm bảo đúng quy định; rà soát lại danh mục tài liệu tham khảo, trích dẫn tham khảo trong luận án để đảm bảo chính xác và đúng quy định.

*Giải trình của nghiên cứu sinh:*

Nghiên cứu sinh tiếp thu ý kiến, đã chỉnh sửa, rà soát lại lỗi diễn đạt, lỗi kỹ thuật và hình thức của văn bản để đảm bảo đúng quy định, đã rà soát lại danh mục tài liệu tham khảo, trích dẫn tham khảo trong luận án cho phù hợp và đúng quy định (Những nội dung chỉnh sửa thể hiện ở các trang sau đây của luận án: 67, 68, 77, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 92, 93, 142, 143, 164, 165).

Trên đây là toàn bộ các giải trình của nghiên cứu sinh về các ý kiến của các cán bộ  
n biên và thành viên Hội đồng. Nghiên cứu sinh xin trân trọng cảm ơn.

**NGHIÊN CỨU SINH**



**MANYVANH INTHAVONGSA**

**CÁN BỘ HƯỚNG DẪN 1**



**GS.TS. Nguyễn Danh Nam**

**CÁN BỘ HƯỚNG DẪN 2**



**TS. Bùi Thị Hạnh Lâm**

**THƯ KÝ HỘI ĐỒNG**



**PGS.TS. Đỗ Thị Trinh**

**CHỦ TỊCH HỘI ĐỒNG**



**PGS.TS. Trần Việt Cường**

**THỦ TRƯỞNG ĐƠN VỊ ĐÀO TẠO**



**PGS.TS. Mai Xuân Trường**