

# Dạy học theo tình huống môn Giải tích theo hướng phát triển tư duy phân tích tại Trường Đại học Hàng hải Việt Nam

**Đặng Vân Thu Thủy\*, Mai Văn Thi\*\***

\*ThS. Trường Đại học Hàng hải Việt Nam

\*\*TS. Trường Đại học Hàng hải Việt Nam

Received: 19/11/2024; Accepted: 22/11/2024; Published: 28/11/2024

**Abstract:** In the context of the rapidly developing maritime industry, which demands professionals capable of solving problems quickly and effectively, enhancing students' analytical thinking has become a critical task [1]. Calculus not only provides fundamental mathematical knowledge but also helps students develop essential skills such as analysis, synthesis, and logical reasoning. This article focuses on the case-based teaching method in Calculus to foster analytical thinking for maritime students, thereby equipping them with essential skills for their studies and future professional practice [3].

**Keywords:** Case-based learning, Teaching Calculus, Competency development, Analytical thinking, Developing analytical thinking.

## 1. Đặt vấn đề

Trong bối cảnh ngành Hàng hải (HH) ngày càng phát triển và đòi hỏi những chuyên gia có khả năng giải quyết vấn đề nhanh chóng và hiệu quả, việc nâng cao tư duy phân tích cho sinh viên (SV) trở thành một nhiệm vụ cấp thiết. Môn Giải tích (GT) không chỉ cung cấp các kiến thức toán học cơ bản mà còn giúp SV phát triển các kỹ năng quan trọng như phân tích, tổng hợp và suy luận logic. Bài báo này sẽ tập trung vào phương pháp (PP) dạy học theo tình huống môn Giải tích nhằm phát triển tư duy phân tích cho SV ngành HH, từ đó chuẩn bị cho họ những kỹ năng quan trọng trong quá trình học tập và làm việc thực tế.

## 2. Nội dung nghiên cứu

### 2.1. Dạy học phát triển tư duy phân tích và dạy học theo tình huống môn Giải tích

\*Khái niệm

Dạy học phát triển KN phân tích là quá trình dạy học giúp người học phát triển khả năng phân tích, đánh giá và ra quyết định dựa trên dữ liệu và thông tin.

\*Đặc điểm

- **Tình huống thực tiễn và giả thực tiễn:** Đặt người học vào các bối cảnh sát thực tế để rèn luyện tư duy phân tích.

- **Tích hợp lý thuyết và thực hành:** Học tập thông qua việc giải quyết vấn đề thực tế và phản biện các giải pháp.

- **Phát triển tư duy hệ thống:** Đòi hỏi người học không chỉ phân tích chi tiết mà còn kết nối các yếu tố

để đưa ra đánh giá tổng thể [4].

\*Đặc trưng trong quá trình giảng dạy môn Giải tích theo hướng phát triển tư duy phân tích cho sinh viên

- Sử dụng các mô hình toán học phản ánh thực tế ngành học.

- Khuyến khích SV phân tích dữ liệu và đưa ra dự đoán dựa trên các công thức toán học.

- Xây dựng bài toán mở, yêu cầu SV phân biện và tối ưu hóa các giải pháp.

\*Dạy học theo tình huống môn Giải tích

Dạy học theo tình huống trong môn Giải tích (case-based learning in calculus) là quá trình dạy học sử dụng các tình huống thực tế hoặc giả lập để giúp cho SV vận dụng các khái niệm và công cụ của GT vào việc giải quyết vấn đề cụ thể. PP này tập trung vào phát triển khả năng tư duy phân tích, mô hình hóa và giải quyết vấn đề, giúp người học kết nối kiến thức toán học với bối cảnh thực tiễn hoặc liên ngành.

### 2.2. Thực trạng giảng dạy giải tích cho SV ngành HH

Để cung cấp cái nhìn tổng quát hơn về tình hình giảng dạy Giải tích và khả năng phân tích của SV ngành HH trong quá trình học tập môn Giải tích, chúng tôi thực hiện khảo sát với 100 SV và 20 GV dạy Toán nói chung, Giải tích nói riêng tại Trường ĐHHH Việt Nam. Dưới đây là một số dữ liệu nổi bật từ kết quả khảo sát:

- **Mức độ tự tin trong tư duy phân tích:** 55% SV cảm thấy tự tin khi phân tích giải quyết các bài toán giải tích, nhưng chỉ 30% cho biết họ có thể áp

dụng các kiến thức này vào tình huống thực tế trong ngành hàng hải.

- **Nhận thức về phương pháp học tập:** 78% SV cho biết họ thích học tập qua các tình huống thực tế hơn là chỉ học lý thuyết, đặc biệt với môn Giải tích có tính hàm lâm cao. Tuy nhiên, chỉ 23% cho biết họ đã từng tham gia vào các khóa học hoặc bài giảng sử dụng PP học tập theo tình huống.

- **Ý kiến GV:** 85% GV đồng ý rằng PP học tập theo tình huống môn Giải tích sẽ giúp SV cải thiện tư duy phân tích. Tuy nhiên, họ cũng nhận thấy rằng việc áp dụng PP này trong giảng dạy Giải tích vẫn còn gặp nhiều khó khăn do thiếu tài liệu và các công cụ hỗ trợ giảng dạy.

### 2.3. Một số tình huống dạy học

Qua nghiên cứu lý luận và thực tế, nhóm tác giả đã xây dựng và thử nghiệm một số tình huống thực tế và giả thực tế ngành HH, có sử dụng công cụ toán học như, phương trình vi phân, tích phân kép, tích phân đường loại 2 như sau:

\*Tình huống 1: Tối ưu hóa lộ trình tàu

- **Mô tả tình huống:** SV được giao nhiệm vụ tối ưu hóa lộ trình cho một tàu chở hàng đi từ cảng A đến cảng B. Họ cần tính toán thời gian và khoảng cách tối ưu với sự biến đổi của tốc độ tàu theo thời gian và điều kiện thời tiết.

Bài toán sử dụng phương trình vi phân để xác định lộ trình tối ưu, thể hiện đặc điểm tích hợp lý thuyết và thực hành [6].

- **Phân tích và tính toán:** SV sẽ mô hình hóa vận tốc tàu bằng một phương trình vi phân:

Trong đó  $v$  là hằng số liên quan đến sức cản của nước,  $v_0$  là vận tốc tối đa của tàu, và  $a$  là tác động của gió theo thời gian. SV sẽ giải phương trình này để tìm vận tốc tối ưu tại từng thời điểm.

- **Kỹ năng phát triển:**

• Phân tích yếu tố ảnh hưởng (vị trí cảng, dòng chảy).

• Ra quyết định dựa trên tính toán số liệu.

Qua việc giải quyết bài toán này, SV học cách phân tích ảnh hưởng của các yếu tố khác nhau lên chuyển động của tàu, phát triển khả năng mô hình hóa và tư duy hệ thống.

\*Tình huống 2: Tính công lực dòng chảy biển bằng tích phân đường loại 2

- **Mô tả tình huống:** Một hệ thống đê chắn sóng cần được thiết kế để giảm lực dòng chảy tác động lên tàu khi vào cảng. SV được giao nhiệm vụ tính công lực mà dòng chảy thực hiện trên một đoạn đường xác định dọc theo đê chắn sóng [8].

- **Giải quyết bài toán:**

Công lực dòng chảy được biểu diễn bởi:

Trong đó:  $F$  là lực dòng chảy tại mỗi điểm, biểu diễn bởi  $C$  là đường cong dọc theo đê chắn sóng.

**Các bước giải quyết:**

Bước 1: Mô hình hóa dòng chảy, lộ trình tàu dưới dạng hàm số vector.

Bước 2: Tính toán lực dựa trên vận tốc dòng chảy.

Bước 3: Thực hiện tham số hoá tích phân đường trên bằng cách đặt .

- **Phát triển kỹ năng phân tích:**

• Phân tích lực tác động: Đánh giá lực dòng chảy dựa trên các yếu tố vật lý và toán học.

• Áp dụng toán học: Sử dụng tích phân đường loại 2 để giải quyết bài toán trong không gian 3 chiều.

• Lựa chọn giải pháp: Đề xuất thiết kế tối ưu cho đê chắn sóng dựa trên kết quả tính toán.

\*Tình huống 3: Phân tích và dự đoán dòng chảy biển bằng phương pháp tích phân kép

- **Tình huống học tập:** SV được yêu cầu tính toán tổng lực tác động của dòng chảy biển đổi lên một tàu di chuyển qua một vùng biển trong một khoảng thời gian xác định [7].

- **Giải quyết bài toán:**

Dòng chảy biển được mô tả bởi hàm:

Với  $\theta$  là các hằng số liên quan đến biên độ, tần số, và pha của dòng chảy.

Lực tác động được tính bởi:

với  $R$  là vùng biển mà tàu di chuyển qua.

- **Phát triển kỹ năng phân tích:**

• Phân tích không gian: Xác định bề mặt tác động dựa trên mô hình hình học của tàu.

• Tư duy toán học: Xây dựng giới hạn tích phân kép và áp dụng PP số để giải quyết bài toán.

• Kết nối thực tế: Đánh giá hiệu quả của thiết kế tàu trong giảm áp lực nước.

\*Tình huống 4: Mô phỏng biến đổi môi trường biển thông qua hệ phương trình vi phân

- **Mô tả tình huống:** SV phải mô phỏng sự thay đổi của các yếu tố môi trường như nhiệt độ và độ mặn của nước biển theo thời gian và vị trí.

- **Phân tích và tính toán:** SV sẽ thiết lập một hệ phương trình vi phân để mô tả sự biến đổi này:

Trong đó: T là nhiệt độ, S là độ mặn, và là hệ số khuếch tán nhiệt độ và độ mặn, và là các nguồn nhiệt độ và độ mặn, là toán tử Laplace, biểu thị sự khuếch tán trong không gian. SV sẽ giải hệ phương trình này để dự đoán các điều kiện môi trường trong tương lai.

- **Kỹ năng phân tích được nâng cao:** Khi tham gia vào việc mô phỏng này, SV phát triển khả năng phân tích dữ liệu và đánh giá sự biến đổi của môi trường, qua đó cải thiện KN ra quyết định trong các tình huống thực tế.

Như vậy, qua một số tình huống dạy học phát triển tư duy phân tích cho SV hàng hải ở trên không chỉ giúp SV nắm vững kiến thức toán học mà còn chuẩn bị cho họ các KN phân tích và ra quyết định trong các tình huống khẩn cấp hoặc phức tạp mà họ sẽ gặp trong công việc thực tế:

**Tối ưu hóa hành trình:** Sử dụng giải tích để tìm ra lộ trình tối ưu, tiết kiệm nhiên liệu và thời gian.

**Phân tích sự biến đổi môi trường:** Áp dụng các kiến thức về tích phân và đạo hàm để dự đoán và phân tích tác động của sóng biển và thủy triều lên tàu.

#### \*Đề xuất

Dựa trên kết quả nghiên cứu và phân tích, bài báo đề xuất các giải pháp cụ thể sau nhằm nâng cao hiệu quả của PP học tập theo tình huống trong việc phát triển KN phân tích cho SV ngành HH:

+Tăng cường đào tạo cho GV

- **Mục tiêu:** Trang bị cho GV các PP dạy học hiện đại như dạy học trải nghiệm, dạy học dựa trên tình huống và tích hợp công nghệ.

- **Hoạt động:** Tổ chức các khóa bồi dưỡng chuyên môn, hội thảo chuyên đề về giảng dạy giải tích ứng dụng trong thực tế hàng hải.

+Xây dựng bộ tài liệu học tập đặc thù

- **Mục tiêu:** Phát triển tài liệu học tập với nội dung chuyên biệt gắn với ngành hàng hải, bao gồm các bài toán thực tế, tình huống giả thực tế và ứng dụng công nghệ AI.

- **Hoạt động:**

• Biên soạn giáo trình chuyên sâu về giải tích trong lĩnh vực hàng hải.

• Tích hợp các ví dụ bài tập với hướng dẫn giải chi tiết, tập trung vào việc rèn luyện tư duy phân tích.

+Áp dụng công nghệ hỗ trợ giảng dạy

- **Mục tiêu:** Tăng cường sử dụng các công cụ và phần mềm hỗ trợ như mô phỏng 3D, MATLAB, GeoGebra, hoặc các công cụ AI để minh họa và giải quyết bài toán.

- **Hoạt động:**

• Thiết lập phòng thí nghiệm toán ứng dụng với các phần mềm chuyên ngành.

• Phát triển các ứng dụng trực tuyến hoặc trò chơi học tập dựa trên các tình huống thực tế ngành hàng hải.

+Thúc đẩy hợp tác giữa nhà trường và doanh nghiệp

- **Mục tiêu:** Tạo điều kiện để SV tiếp cận các vấn đề thực tế và cải thiện kỹ năng phân tích thông qua các dự án hợp tác.

- **Hoạt động:**

• Tổ chức các chuyến tham quan thực tế tại cảng biển, công ty vận tải biển hoặc các cơ sở nghiên cứu.

• Xây dựng chương trình thực tập chuyên môn tích hợp với các bài toán thực tế do doanh nghiệp đặt hàng.

### 3.Kết luận

Bài báo này cho thấy PP học tập theo tình huống không chỉ giúp SV ngành HH phát triển tư duy phân tích mà còn chuẩn bị cho họ các KN thực tế trong ngành, cụ thể như:

**Cải thiện tư duy phân tích:** SV thể hiện khả năng hiểu sâu hơn về các khái niệm toán học và áp dụng chúng vào thực tế. Các tình huống được đưa ra đã tạo điều kiện cho họ phát triển khả năng tư duy phân biện và nhận diện vấn đề.

**Tăng cường kỹ năng hợp tác:** Việc thảo luận nhóm giúp SV trao đổi ý tưởng và học hỏi lẫn nhau, từ đó cải thiện KN làm việc nhóm.

**Tăng tính chủ động:** SV thể hiện sự chủ động hơn trong việc nghiên cứu và giải quyết các bài toán thực tế.

Những điều này sẽ giúp SV dễ dàng thích nghi với công việc và đối phó với các tình huống phức tạp trong thực tế.

**Lời cảm ơn:** Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trường Đại học Hàng hải Việt Nam trong đề tài Mã số: DT24-25.138.

#### Tài liệu tham khảo

[1] Biggs, J. B., & Tang, C. (2011). *Teaching for Quality Learning at University: What the Student Does*. McGraw-Hill Education.

[2] Jonassen, D. H. (2011). *Learning to Solve Problems: A Handbook for Designing Problem-Solving Learning Environments*. Routledge.

[3] Kolb, D. A. (1984). *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*. Prentice Hall.

[4] Merseth, K. K. (1991). *The Case for Cases in Teacher Education*. American Association of Colleges for Teacher Education.