

THIẾT KẾ BÀI TOÁN THỰC TIỄN NHẪM BỒI DƯỠNG NĂNG LỰC MÔ HÌNH HOÁ TOÁN HỌC CHO HỌC SINH TRUNG HỌC PHỔ THÔNG DỰA TRÊN BIẾN DẠY HỌC TRONG LÍ THUYẾT TÌNH HUỐNG

Đỗ Phúc Nhĩ Khang^{1,+},
Nguyễn Thuỳ Trang²,
Phạm Như Quỳnh¹,
Nguyễn Sĩ Đạt³,
Lê Thái Bảo Thiên Trung¹

¹Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh;

²Trường THCS - THPT Sương Nguyệt Anh, Thành phố Hồ Chí Minh;

³Công ty TNHH Education Solutions Việt Nam

+ Tác giả liên hệ • Email: khangdpn.toan033@pg.hcmue.edu.vn

Article history

Received: 17/3/2025

Accepted: 18/5/2025

Published: 05/8/2025

Keywords

Real-world problem,
mathematical modeling
competence, didactic
variables, theory of didactic
situations, optimization
problem

ABSTRACT

Mathematics plays an important role in various fields. Therefore, the 2018 General Education Curriculum for Mathematics emphasizes its applications and connections to real-life contexts through the goal of developing students' mathematical modeling competence. Although numerous studies have studied this competence, there remains a gap in how teachers can design real-world problems to foster students' mathematical modeling competency. Therefore, this study proposes a process for designing real-world problems based on the application of the concept of didactic variables within the framework of the Theory of Didactical Situations. Additionally, the study presents an illustrative example of designing an optimization problem for the expression $F=ax+by$ over a polygonal region in Math Grade 10. This example aims to create practical problems that enhance specific manifestations of mathematical modeling competence. Future research should focus on applying this process to other mathematical topics and evaluating the practical effectiveness of the designed problems.

1. Mở đầu

Toán học đóng vai trò quan trọng trong nhiều lĩnh vực của đời sống, cung cấp công cụ và phương pháp giúp con người phân tích, mô hình hoá và giải quyết các vấn đề trong kỹ thuật, y tế, kinh tế,... một cách hiệu quả. Xuất phát từ tầm quan trọng đó, Chương trình giáo dục phổ thông (GDPT) môn Toán 2018 nhấn mạnh “tính ứng dụng, gắn kết với thực tiễn hay các môn học khác” thông qua mục tiêu hình thành và phát triển năng lực toán học cho HS, trong đó năng lực mô hình hoá toán học giữ vai trò then chốt (Bộ GD-ĐT, 2018). Tại Việt Nam, đã có nhiều nghiên cứu tập trung vào các biện pháp bồi dưỡng và đánh giá năng lực mô hình hoá toán học của HS (Nguyễn Ái Quốc và Lâm Thảo Như, 2025; Nguyễn Ái Quốc và Nguyễn Thị Tường Vy, 2025; Nguyễn Hoàng Tính và cộng sự, 2025; Nguyễn Thị Nga và Trần Ngọc Thanh, 2022; Lê Thị Hoài Châu và Nguyễn Thị Nhân, 2019). Điểm chung của các nghiên cứu này là có sử dụng các bài toán thực tiễn, điều này cho thấy bài toán thực tiễn có vai trò quan trọng trong việc bồi dưỡng năng lực mô hình hoá cho HS. Tuy nhiên, câu hỏi quan trọng vẫn chưa được giải quyết là: “Làm thế nào để GV có thể thiết kế được các bài toán thực tiễn nhằm bồi dưỡng năng lực mô hình hoá toán học cho HS?”. Chúng tôi nhận thấy rằng khái niệm “biến dạy học” (didactic variables) trong lý thuyết tình huống (Theory of Didactic Situations) về giáo dục toán học có thể cung cấp một hướng tiếp cận phù hợp để giải quyết vấn đề này. Mặc dù vậy, hiện nay vẫn chưa có nhiều nghiên cứu trực tiếp khai thác việc sử dụng biến dạy học trong lý thuyết tình huống để thiết kế bài toán thực tiễn nhằm bồi dưỡng năng lực mô hình hoá toán học cho HS, đặc biệt là việc đề xuất một quy trình cụ thể mà GV có thể vận dụng trong thực tiễn giảng dạy.

Trên cơ sở đó, bài báo tập trung làm rõ ba nội dung cốt lõi: (1) Khái niệm bài toán thực tiễn và biểu hiện của năng lực mô hình hoá toán học; (2) Khái niệm “biến dạy học” trong khuôn khổ lý thuyết tình huống; (3) Đề xuất một quy trình vận dụng biến dạy học vào thiết kế bài toán thực tiễn, qua đó bồi dưỡng năng lực mô hình hoá cho HS. Để đạt được mục tiêu trên, nghiên cứu chủ yếu sử dụng phương pháp nghiên cứu lý thuyết thông qua tiến hành tổng hợp và phân tích các tài liệu khoa học. Kết quả phân tích là cơ sở để đề xuất một quy trình thiết kế bài toán thực tiễn có định hướng năng lực.

2. Kết quả nghiên cứu

2.1. Một số vấn đề lý luận

Theo Nguyễn Thị Mỹ Hằng và cộng sự (2021), “bài toán thực tiễn” được hiểu là bài toán mà nhu cầu cần thỏa mãn được xuất phát ngay từ trong thực tiễn cuộc sống của con người. Theo đó “bài toán thực tiễn” được chia làm hai dạng: (1) Bài toán gắn với thực tiễn, là bài toán có giả thiết hoặc kết luận chứa nội dung liên quan trực tiếp đến thực tiễn cuộc sống, tức là có bối cảnh thực; (2) Bài toán giả thực tiễn, được xây dựng dựa trên giả định về một tình huống có thể xảy ra trong thực tế, trong đó giả thiết hoặc kết luận chứa một số yếu tố giả định. Trong nghiên cứu này chúng tôi sẽ tập trung bài toán gắn với thực tiễn.

Để có thể bồi dưỡng năng lực mô hình hoá toán học cần xác định rõ những biểu hiện cụ thể của năng lực này. Theo Chương trình GDPT môn Toán 2018 biểu hiện cụ thể của năng lực mô hình hoá toán học và yêu cầu cần đạt đối với cấp THPT được thể hiện ở bảng 1 (Bộ GD-ĐT, 2018). Những biểu hiện và yêu cầu cần đạt này không chỉ giúp làm rõ nội dung của năng lực mô hình hoá mà còn là cơ sở quan trọng để thiết kế bài toán thực tiễn nhằm bồi dưỡng năng lực cho HS.

Bảng 1. Biểu hiện của năng lực mô hình hoá toán học và yêu cầu cần đạt ở cấp THPT (Bộ GD-ĐT, 2018)

Biểu hiện của năng lực mô hình hoá toán học	Yêu cầu cần đạt ở cấp THPT
Xác định được mô hình toán học (gồm công thức, phương trình, bảng biểu, đồ thị,...) cho tình huống xuất hiện trong bài toán thực tiễn.	Thiết lập được mô hình toán học (gồm công thức, phương trình, sơ đồ, hình vẽ, bảng biểu, đồ thị,...) để mô tả tình huống đặt ra trong một số bài toán thực tiễn.
Giải quyết được những vấn đề toán học trong mô hình được thiết lập.	Giải quyết được những vấn đề toán học trong mô hình được thiết lập.
Thể hiện và đánh giá được lời giải trong ngữ cảnh thực tế và cải tiến được mô hình nếu cách giải quyết không phù hợp.	Lí giải được tính đúng đắn của lời giải (những kết luận thu được từ các tính toán là có ý nghĩa, phù hợp với thực tiễn hay không). Đặc biệt, nhận biết được cách đơn giản hoá, cách điều chỉnh những yêu cầu thực tiễn (xấp xỉ, bổ sung thêm giả thiết, tổng quát hoá,...) để đưa đến những bài toán giải được.

“Lí thuyết Tình huống” (Theory of Didactic Situations) phát triển một tập hợp các công cụ khái niệm có thể được sử dụng để xây dựng các “tình huống” nhằm tối ưu hoá mối quan hệ giữa hoạt động toán học của GV và HS (González-Martín et al., 2014). Một trong những công cụ quan trọng đó là “biến dạy học” (Didactic variables), được định nghĩa là các tham số của tình huống ảnh hưởng đến cách HS có thể giải quyết một vấn đề liên quan đến kiến thức toán học này (González-Martín et al., 2014). Theo Lê Thái Bảo Thiên Trung và cộng sự (2021) nhấn mạnh rằng “một biến dạy học có thể nhận nhiều giá trị và mỗi giá trị là một lựa chọn sự phạm”, đồng thời lưu ý rằng những lựa chọn này (có thể kết hợp với những lựa chọn khác) có thể “làm thay đổi thứ tự của những chiến lược mà HS có thể dùng để giải quyết vấn đề” và “tạo ra môi trường thích hợp để điều khiển việc học ở HS thông qua chiến lược thuận lợi hơn để sử dụng”. Trong bài báo này, khái niệm “biến dạy học trong lí thuyết tình huống” được xem là công cụ điều chỉnh các yếu tố của bài toán có thể tác động đến cách HS giải quyết vấn đề, từ đó tạo ra môi trường thuận lợi để hình thành các biểu hiện của năng lực mô hình hoá toán học. Đây cũng là cơ sở để đề xuất quy trình thiết kế bài toán thực tiễn nhằm bồi dưỡng năng lực này cho HS.

2.2. Quy trình thiết kế bài toán thực tiễn nhằm bồi dưỡng năng lực mô hình hoá toán học cho học sinh bằng cách sử dụng biến dạy học

Năng lực mô hình hoá toán học gồm nhiều biểu hiện cụ thể. Mỗi biểu hiện có thể được bồi dưỡng thông qua việc lựa chọn phù hợp các giá trị của biến dạy học, vì các giá trị này ảnh hưởng đến cách HS giải quyết bài toán. Dựa trên mối liên hệ này, chúng tôi đề xuất một quy trình thiết kế bài toán thực tiễn gồm 4 bước nhằm tạo cơ hội cho HS phát triển năng lực mô hình hoá toán học như sau:

Bước 1. Xác định biến dạy học trong các bài toán thực tiễn có sẵn: GV phân tích các bài toán thực tiễn trong sách giáo khoa hoặc tài liệu tham khảo nhằm xác định các biến dạy học xuất hiện trong các bài toán. Các biến dạy học này có thể liên quan đến các yếu tố có thể thay đổi như bối cảnh thực tiễn, dữ liệu, yêu cầu bài toán, cách đặt câu hỏi,... và phân tích giá trị của từng biến ảnh hưởng đến chiến lược giải quyết vấn đề của HS như thế nào, đặc biệt là ảnh hưởng đến việc bồi dưỡng các biểu hiện của năng lực mô hình hoá toán học.

Bước 2. Chọn giá trị của biến dạy học phù hợp với mục tiêu bồi dưỡng năng lực mô hình hoá toán học: Dựa trên kết quả phân tích ở bước 1, GV lựa chọn giá trị của biến dạy học (lựa chọn sự phạm) để phù hợp với mục tiêu bồi dưỡng năng lực mô hình hoá toán học cho HS. Việc lựa chọn này cần đảm bảo bài toán tạo cơ hội để HS thể hiện và bồi dưỡng các biểu hiện của năng lực mô hình hoá toán học.

Bước 3. Thiết kế bài toán thực tiễn: GV tiến hành thiết kế bài toán thực tiễn dựa trên giá trị của các biến dạy học đã chọn ở bước 2, đảm bảo bài toán phản ánh một tình huống thực tế có ý nghĩa (bài toán gắn với thực tiễn hoặc bài toán giả thực tiễn). GV có thể sử dụng một bài toán thực tiễn có sẵn và điều chỉnh cho phù hợp bằng cách thêm bối cảnh thực, thay đổi giả thiết, yêu cầu hoặc thiết kế một bài toán mới hoàn toàn.

Bước 4. Kiểm tra và điều chỉnh bài toán: GV có thể tự giải bài toán để kiểm tra tính chính xác của kết quả hoặc nhờ đồng nghiệp phản biện và góp ý. Trong quá trình áp dụng bài toán vào thực tiễn giảng dạy, GV có thể thu thập phản hồi từ HS nhằm đánh giá mức độ phù hợp và hiệu quả của bài toán, từ đó điều chỉnh để đáp ứng tốt hơn mục tiêu đề ra.

2.3. Ví dụ minh họa: Trường hợp bài toán tìm cực trị của biểu thức $F=ax+by$ trên miền đa giác ở lớp 10 cấp trung học phổ thông

Để minh họa cho quy trình đã đề xuất ở mục 2.2, chúng tôi lựa chọn nội dung “Hệ bất phương trình bậc nhất hai ẩn” ở lớp 10 cấp THPT để thiết kế bài toán thực tiễn. Bởi vì theo Chương trình GDPT môn Toán 2018 một trong những yêu cầu cần đạt của nội dung này là “Vận dụng được kiến thức về bất phương trình, hệ bất phương trình bậc nhất hai ẩn vào giải quyết bài toán thực tiễn, đặc biệt là bài toán tìm cực trị của biểu thức $F=ax+by$ trên một miền đa giác...” (Bộ GD-ĐT, 2018). Chúng tôi nhận thấy đây là cơ hội để có thể thiết kế bài toán thực tiễn vừa giúp bồi dưỡng được năng lực mô hình hoá toán học cho HS vừa đáp ứng được yêu cầu cần đạt của chương trình.

Bước 1. Xác định biến dạy học trong các bài toán thực tiễn có sẵn: Chúng tôi đã tiến hành phân tích các bài toán trong nội dung này của các bộ sách giáo khoa Toán 10, đặc biệt là bài toán tìm cực trị của biểu thức $F=ax+by$ trên một miền đa giác. Chúng tôi đã tổng hợp và phân dạng cho các bài toán, sau đó phân tích các yếu tố trong bài toán như: bối cảnh thực tiễn, dữ liệu, yêu cầu bài toán, cách đặt câu hỏi, lời giải của bài toán,... có ảnh hưởng thế nào để cách giải quyết vấn đề của HS. Từ đó, chúng tôi đã xác định được các biến dạy học như sau:

- **Biến V_1 :** Ẩn số. Biến này có thể nhận 3 giá trị sau: $V_{1.1}$ - Được gọi sẵn; $V_{1.2}$ - Được nêu tường minh trong câu hỏi; $V_{1.3}$ - Không được nêu tường minh trong câu hỏi.

Với bài toán chọn giá trị $V_{1.1}$, $V_{1.2}$, HS có thể nhanh chóng thiết lập mô hình toán học mà không cần suy nghĩ nhiều về việc xác định đại lượng nào là ẩn số. Điều này giúp HS tập trung vào quá trình giải bài toán nhưng lại bỏ qua bước quan trọng trong việc phân tích tình huống để xác định yêu cầu bài toán, dẫn đến hạn chế trong việc phát triển biểu hiện “Xác định mô hình toán học”. Ngược lại, với giá trị $V_{1.3}$ khi ẩn số không được nêu tường minh trong đề bài, HS phải tự phân tích tình huống để xác định đại lượng cần tìm, từ đó phát triển khả năng nhận diện yếu tố quan trọng trong bài toán thực tiễn.

- **Biến V_2 :** Sự xuất hiện của các cụm từ: “nhiều nhất”, “ít nhất”, “tối thiểu”, “tối đa”,... Biến này có thể nhận 2 giá trị sau: $V_{2.1}$ - Xuất hiện tường minh trong đề bài; $V_{2.2}$ - Không xuất hiện trong đề bài.

Với giá trị $V_{2.1}$ HS dễ dàng nhận ra rằng bài toán liên quan đến cực trị và hệ bất phương trình, từ đó nhanh chóng áp dụng công thức hoặc phương pháp giải mà không cần tự xác định mô hình toán học phù hợp. Điều này giúp rút ngắn thời gian giải bài toán. Với giá trị $V_{2.2}$ HS buộc phải phân tích tình huống thực tế để xác định bản chất của bài toán, từ đó rèn luyện kỹ năng nhận diện vấn đề, lựa chọn mô hình toán học phù hợp để giải quyết bài toán trong trường hợp tổng quát.

- **Biến V_3 :** Lượng dữ kiện được cho trong đề bài. Biến này có thể nhận 3 giá trị sau: $V_{3.1}$ - Thiếu dữ kiện; $V_{3.2}$ - Vừa đủ để thiết lập mô hình; $V_{3.3}$ - Có những dữ kiện thừa.

Với bài toán chọn giá trị $V_{3.1}$, HS phải tự suy luận, tự bổ sung giả thiết hoặc tìm cách đơn giản hoá bài toán để có thể thiết lập mô hình. Tuy nhiên, nếu dữ kiện thiếu quá nhiều, HS có thể gặp khó khăn trong việc tìm ra hướng giải quyết. Với bài toán chọn giá trị $V_{3.2}$, HS có thể thiết lập mô hình toán học một cách thuận lợi bằng cách biểu diễn tất cả dữ kiện trong bài theo các ẩn số đã gọi mà không mất quá nhiều thời gian suy luận về sự đầy đủ của thông tin, tập trung vào việc giải quyết vấn đề toán học trong mô hình. Nhưng do không cần kiểm tra hoặc điều chỉnh thông tin, cơ hội rèn luyện bước xây dựng mô hình toán học có thể bị hạn chế. Với giá trị $V_{3.3}$, HS cần phân tích và chọn lọc thông tin cần thiết để xây dựng mô hình phù hợp. Điều này giúp phát triển khả năng xác định yếu tố cốt lõi của bài toán và loại trừ dữ kiện gây nhiễu, qua đó bồi dưỡng biểu hiện “Xác định mô hình toán học”. Tuy nhiên, nếu có quá nhiều dữ kiện thừa, HS có thể mất thời gian xử lý thông tin không cần thiết, làm giảm hiệu quả giải quyết vấn đề.

- **Biến V_4 :** Giá trị x, y làm cho biểu thức F lớn nhất. Biến này có thể nhận 2 giá trị sau: $V_{4.1}$ - x, y là số tự nhiên; $V_{4.2}$ - x, y không là số tự nhiên.

Với bài toán chọn giá trị $V_{4.1}$, nếu điều kiện ẩn là số tự nhiên thì HS có thể kết luận ngay sau khi tìm được giá trị lớn nhất (nhỏ nhất) của F , mà không cần kiểm tra xem kết quả có phù hợp với bối cảnh thực tế hay không. Điều này

giúp đơn giản hoá quá trình giải quyết vấn đề, nhưng lại hạn chế cơ hội rèn luyện biểu hiện “Thể hiện và đánh giá lời giải”. Ngược lại, với giá trị $V_{4,2}$, HS phải đối mặt với tình huống mà lời giải toán học có thể không phù hợp với thực tiễn. Điều này buộc các em phải xem xét lại mô hình, làm tròn kết quả hoặc tìm một phương án thay thế phù hợp hơn. Quá trình này giúp bồi dưỡng biểu hiện “Thể hiện và đánh giá lời giải”, đồng thời rèn luyện tư duy điều chỉnh mô hình để phù hợp với thực tiễn, nâng cao khả năng mô hình hoá toán học.

Chúng tôi nhận thấy rằng các bài toán thực tiễn tìm cực trị của biểu thức $F=ax+by$ trên một miền đa giác trong các sách giáo khoa Toán 10 hiện hành đều lựa chọn các giá trị $V_{1,1}$, $V_{1,2}$, $V_{2,1}$, $V_{3,2}$, $V_{4,1}$. Điều này dẫn đến việc làm giảm cơ hội bồi dưỡng biểu hiện 1 và 3 của năng lực mô hình hoá toán học cho HS.

Bước 2. Lựa chọn giá trị của biến dạy học phù hợp với mục tiêu bồi dưỡng năng lực mô hình hoá toán học: Dựa trên kết quả phân tích và xác định các biến dạy học đã được xác định ở bước 1, chúng tôi đã chọn giá trị của biến dạy học trong bài toán mà chúng tôi sẽ thiết kế với mục tiêu bồi dưỡng năng lực mô hình hoá toán học như sau:

- Giá trị biến $V_{1,3}$ được chọn là ẩn số không được nêu tường minh trong câu hỏi và kết hợp với biến $V_{2,2}$ là các cụm từ: “nhiều nhất”, “ít nhất”, “tối thiểu”, “tối đa”,... dùng để nhận diện bất phương trình không xuất hiện tường minh trong đề bài sẽ tạo điều kiện thuận lợi để HS phải lựa chọn mô hình toán là hệ phương trình hay hệ bất phương trình để giải quyết bài toán, qua đó góp phần bồi dưỡng biểu hiện 1 của năng lực mô hình hoá toán học.

- Với giá trị biến $V_{3,3}$ được chọn là lượng dữ kiện được cho trong đề bài, có những dữ kiện không cần sử dụng trong quá trình thiết lập mô hình. Điều này sẽ tạo cơ hội để HS xây dựng mô hình trung gian và xem xét những dữ kiện nào là cần thiết để xây dựng mô hình toán học phù hợp. Tuy nhiên, chúng tôi hạn chế cho quá nhiều dữ kiện thừa để tránh làm học phân tâm và mất thời gian.

- Với giá trị biến $V_{4,2}$ được chọn là x, y không là số tự nhiên dẫn đến HS không thể kết luận ngay giá trị của x, y khi vừa tìm được giá trị lớn nhất (nhỏ nhất) trong trường hợp điều kiện của ẩn phải là số tự nhiên. HS cần phải xem xét lại mô hình và lựa chọn giá trị của x, y cho phù hợp. Và chính giá trị của biến dạy học này cũng giúp HS nhận ra phương pháp giải bằng cách sử dụng hệ phương trình không tối ưu (do có các giá trị x, y không nguyên) nên cần chuyển sang chiến lược bất phương trình.

Bước 3. Thiết kế bài toán thực tiễn: Ngày 07/9/2024, siêu bão Yagi đổ bộ vào các tỉnh phía Bắc, gây thiệt hại nghiêm trọng và khiến nhiều gia đình thiếu lương thực, nước sạch. Người dân ở các tỉnh phía Nam mong muốn quyên góp tiền mua thùng thức ăn và nước uống để hỗ trợ. Hiện họ cần thuê xe tải lớn để vận chuyển hàng cứu trợ đến vùng bão, nhưng phải tính toán phù hợp với giới hạn về kích thước và khối lượng hàng mà mỗi xe có thể chở nhằm đảm bảo hiệu quả vận chuyển. Biết rằng: (1) Mỗi thùng thức ăn được mua với giá 300 nghìn đồng, mỗi thùng nước là 60 nghìn đồng; (2) Mỗi thùng đựng thức ăn nặng 40 kg và chiếm 0,4 m³ không gian; mỗi thùng chứa nước nặng 60 kg, nhưng chỉ chiếm 0,06 m³ không gian; (3) Mỗi thùng thức ăn sẽ cung cấp cho khoảng 25 người trong một ngày và mỗi thùng nước sẽ cung cấp nước uống hàng ngày cho khoảng 30 người; (4) Mỗi xe tải có thể chở được 9 000 kg. Ngoài ra, thùng chứa hàng của xe tải có thể tích là 55 m³. Hỏi mỗi chuyến xe có thể chở bao nhiêu hàng hoá để đảm bảo việc vận chuyển hiệu quả và hợp lý?

Phân tích: Bài toán này được thiết kế dựa trên một bài toán có sẵn. Tuy nhiên, bài toán ban đầu chưa đáp ứng được giá trị của các biến mà chúng tôi đặt ra. Vì vậy, chúng tôi đã thực hiện các điều chỉnh sau:

- + **Giá trị biến $V_{1,3}$:** Thay đổi cách diễn đạt yêu cầu bài toán để các ẩn số cần gọi không xuất hiện tường minh trong câu hỏi. Ẩn của bài toán là x, y lần lượt là số thùng thức ăn và nước uống mà mỗi xe tải chở được. Bên cạnh đó, biểu thức $F=ax+by$ cũng không được nêu tường minh trong đề bài, do đó HS phải phân tích dữ kiện và câu hỏi để thiết lập, trong bài này $F=x+y$.

- + **Giá trị biến $V_{2,2}$:** Thay thế các từ “nhiều nhất”, “tối đa”, “lớn nhất” trong bài toán gốc bằng cụm từ “xe tải có thể chở được”, “thùng chứa hàng của xe tải có thể tích”.

- + **Giá trị biến $V_{3,3}$:** Bổ sung các dữ kiện thừa như giá mỗi thùng thức ăn và nước uống đã mua, số người mà mỗi thùng có thể phục vụ.

- + **Giá trị biến $V_{4,2}$:** Điều chỉnh các dữ kiện đầu vào sao cho giá trị (x, y) thoả mãn yêu cầu bài toán không phải là số tự nhiên. Cụ thể, trong bài toán trên, kết quả là $x = \frac{1150}{9}$ và $y = \frac{1750}{27}$ nhưng vì x, y lần lượt là số thùng thức ăn và nước uống nên HS phải xem xét việc làm tròn thành số tự nhiên.

- + Ngoài ra, để đảm bảo bài toán gần với thực tiễn, chúng tôi đã thay đổi ngữ cảnh bằng cách đưa vào một sự kiện có thật ở Việt Nam là việc tổ chức các chuyến xe hỗ trợ đồng bào vùng chịu ảnh hưởng bão Yagi. Điều này cũng góp phần bồi dưỡng phẩm chất nhân ái của HS theo Chương trình GDPT tổng thể 2018.

Bước 4. Kiểm tra và điều chỉnh bài toán: Chúng tôi đã tự giải bài toán để kiểm tra tính chính xác và nhờ đồng nghiệp góp ý để kiểm tra xem bài toán có phù hợp với mục tiêu đặt ra hay không. Từ đó, chúng tôi đã chỉnh sửa một số từ ngữ và cách diễn đạt cho phù hợp với HS. Tuy nhiên, do chưa có cơ hội triển khai trong thực tế giảng dạy nên chúng tôi chưa thu thập được những phản hồi từ phía HS.

3. Kết luận

Nghiên cứu đã trình bày một quy trình thiết kế bài toán thực tiễn nhằm bồi dưỡng năng lực mô hình hoá toán học cho HS dựa trên việc vận dụng khái niệm biến dạy học trong lý thuyết tình huống. Quy trình gồm bốn bước: (1) Xác định biến dạy học trong các bài toán thực tiễn có sẵn; (2) Chọn giá trị của biến dạy học phù hợp với mục tiêu bồi dưỡng năng lực mô hình hoá toán học; (3) Thiết kế bài toán thực tiễn; (4) Kiểm tra và điều chỉnh bài toán. Bên cạnh đó, nghiên cứu cũng đưa ra một ví dụ minh họa cách sử dụng quy trình để thiết kế bài toán thực tiễn liên quan đến “tìm cực trị của biểu thức $F=ax+by$ trên miền đa giác ở lớp 10”. Ví dụ này bước đầu cho thấy tiềm năng của quy trình trong việc thiết kế bài toán thực tiễn nhằm bồi dưỡng năng lực mô hình hoá toán học cho HS. Dù chưa được triển khai thực tế, nghiên cứu đã cung cấp một hướng tiếp cận hữu ích cho GV trong việc xây dựng bài toán đáp ứng yêu cầu của Chương trình GDPT 2018. Trong tương lai, nghiên cứu có thể mở rộng bằng cách áp dụng quy trình này cho các nội dung khác ở cấp THPT và triển khai thực nghiệm trong dạy học thực tế nhằm đánh giá hiệu quả, từ đó điều chỉnh và hoàn thiện quy trình thiết kế.

Tài liệu tham khảo

- Bộ GD-ĐT (2018). *Chương trình giáo dục phổ thông môn Toán* (ban hành kèm theo Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT ngày 26/12/2018 của Bộ trưởng Bộ GD-ĐT).
- González-Martín, A. S., Bloch, I., Durand-Guerrier, V., & Maschietto, M. (2014). Didactic Situations and Didactical Engineering in university mathematics: Cases from the study of Calculus and proof. *Research in Mathematics Education*, 16(2), 117-134. <https://doi.org/10.1080/14794802.2014.918347>
- Lê Thái Bảo Thiên Trung, Tăng Minh Dũng, Nguyễn Chí Thành (2021). Khả năng vận dụng lý thuyết tình huống và lý thuyết giáo dục toán thực vào thiết kế tình huống dạy học. Trong (Nguyễn Tiến Trung và cộng sự) *Giáo dục toán thực (Realistic Mathematic Education): Nghiên cứu và vận dụng* (119-136). NXB Đại học Quốc gia Hà Nội.
- Lê Thị Hoài Châu, Nguyễn Thị Nhân (2019). Đánh giá năng lực mô hình hoá của học sinh trong dạy học chủ đề “Tìm giá trị lớn nhất, giá trị nhỏ nhất của hàm số” ở lớp 12. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh*, 16(12), 891-906. [https://doi.org/10.54607/hcmue.js.16.12.2551\(2019\)](https://doi.org/10.54607/hcmue.js.16.12.2551(2019))
- Nguyễn Ái Quốc, Lâm Thảo Như (2025). Phát triển năng lực mô hình hoá toán học cho học sinh trong dạy học chủ đề “Giải tam giác” (Toán 10). *Tạp chí Giáo dục*, 25(3), 25-30.
- Nguyễn Ái Quốc, Nguyễn Thị Tường Vy (2025). Dạy học “Định lý Côsin” (Toán 10) nhằm bồi dưỡng năng lực mô hình hoá toán học cho học sinh. *Tạp chí Giáo dục*, 25(2), 41-46.
- Nguyễn Hoàng Tính, Phạm Sỹ Nam, Trần Văn Trung (2025). Thiết kế tình huống dạy học khái niệm “Hypebol” (Toán 10) nhằm bồi dưỡng năng lực mô hình hoá toán học cho học sinh. *Tạp chí Giáo dục*, 25(3), 31-35.
- Nguyễn Thị Mỹ Hằng, Vũ Văn Quyết, Lê Văn Thành (2021). Thiết kế bài toán thực tiễn trong dạy học toán cho các lớp cuối cấp trung học cơ sở. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Vinh*, 50(1B), 36-46.
- Nguyễn Thị Nga, Trần Ngọc Thanh (2022). Đánh giá năng lực mô hình hoá toán học của học sinh: trường hợp chủ đề hệ thức lượng trong tam giác ở lớp 10. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh*, 19(5), 817-831. [https://doi.org/10.54607/hcmue.js.19.5.3469\(2022\)](https://doi.org/10.54607/hcmue.js.19.5.3469(2022))