



DOI: <https://doi.org/10.52714/dthu.ssh.3545.2045>

PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ TOÁN HỌC CHO HỌC SINH LỚP 12 THÔNG QUA DẠY HỌC CHUYÊN ĐỀ ỨNG DỤNG TOÁN HỌC GIẢI CÁC BÀI TOÁN TỐI ƯU

Lê Minh Cường¹ và Nguyễn Trung Tín^{2,3*}

¹*Khoa Sư phạm Toán - Tin, Trường Sư phạm, Trường Đại học Đồng Tháp, Việt Nam*

²*Học viên cao học, Trường Đại học Đồng Tháp, Việt Nam*

³*Tổ toán, Trường THPT Hòa Lạc, Việt Nam*

**Tác giả liên hệ, Email: tinhoalacptag@gmail.com*

Lịch sử bài báo

Ngày nhận: 18/7/2026; Ngày nhận chỉnh sửa: 07/9/2026; Ngày duyệt đăng: 19/9/2026

Tóm tắt

Bài viết này đề xuất các biện pháp phát triển năng lực giải quyết vấn đề toán học cho học sinh lớp 12 thông qua chuyên đề “Ứng dụng toán học giải các bài toán tối ưu”. Nghiên cứu sử dụng phương pháp điều tra bằng bảng hỏi kết hợp quan sát trên mẫu khảo sát gồm 25 giáo viên và 322 học sinh tại tỉnh An Giang. Trên cơ sở Chương trình Giáo dục phổ thông môn Toán năm 2018 và các nghiên cứu có liên quan, bài viết xác định bốn biểu hiện của năng lực giải quyết vấn đề toán học phù hợp với quá trình dạy học chuyên đề này. Dựa trên kết quả khảo sát những khó khăn của học sinh trong quá trình giải quyết các bài toán tối ưu, bài viết đề xuất ba biện pháp sư phạm: (1) tổ chức cho học sinh phân tích các tình huống thực tiễn nhằm rèn luyện khả năng nhận biết, phát hiện vấn đề và xử lý thông tin; (2) sử dụng công cụ trực quan và phần mềm GeoGebra hỗ trợ khám phá hướng giải quyết; (3) rèn luyện cho học sinh phát hiện và khắc phục sai lầm trong quá trình giải toán. Các biện pháp đề xuất được kỳ vọng góp phần nâng cao hiệu quả dạy học và phát triển năng lực giải quyết vấn đề toán học cho học sinh.

Từ khóa: *Bài toán tối ưu, dạy học toán, học sinh lớp 12, năng lực giải quyết vấn đề toán học.*

Trích dẫn: Lê, M. C., & Nguyễn, T. T. (2026). Phát triển năng lực giải quyết vấn đề toán học cho học sinh lớp 12 thông qua dạy học chuyên đề ứng dụng toán học giải các bài toán tối ưu. *Tạp chí Khoa học Đại học Đồng Tháp*, 15(04S), 266-279. <https://doi.org/10.52714/dthu.ssh.3545.2045>

Copyright © 2026 The author(s). This work is licensed under a CC BY-NC 4.0 License.

**DEVELOPING GRADE 12 STUDENTS' MATHEMATICAL PROBLEM-SOLVING
COMPETENCY THROUGH TEACHING THE TOPIC APPLICATIONS
OF MATHEMATICS IN SOLVING OPTIMIZATION PROBLEMS**

Le Minh Cuong¹ and Nguyen Trung Tin^{2,3*}

¹*Faculty of Mathematics and Informatics Education,
School of Education, Dong Thap University, Vietnam*

²*Postgraduate student, Dong Thap University, Vietnam*

³*Math Group, Hoa Lac High School, Vietnam*

**Corresponding author, Email: tinhoalacptag@gmail.com*

Article history

Received: 18/7/2026; Received in revised form: 07/9/2026; Accepted: 19/9/2026

Abstract

This study is to propose pedagogical measures to develop the mathematical problem-solving competency of 12th-grade students through the topic “Applications of Mathematics in Solving Optimization Problems”. The research employed a questionnaire survey combined with observation on a sample of 25 teachers and 322 students in An Giang province. Under the 2018 General Education Curriculum for Mathematics and relevant studies, the paper identifies four manifestations of mathematical problem-solving competency relevant to the teaching and learning of this topic. Based on the survey findings regarding students’ difficulties in solving optimization problems, the paper proposes three pedagogical measures: (1) engaging students in analyzing real-world situations to develop their ability to recognize and identify problems and process relevant information; (2) using visual tools and GeoGebra software to support the exploration of solution approaches; and (3) training students to identify and correct errors in the problem-solving process. These proposed measures are expected to contribute to improving teaching effectiveness and developing students’ mathematical problem-solving competency.

Keywords: *Grade 12 students, mathematical problem-solving competency, optimization problems, teaching mathematics.*

1. Đặt vấn đề

Trong bối cảnh yêu cầu đổi mới giáo dục toàn diện và trước xu thế của cuộc Cách mạng Công nghiệp 4.0, Ban chấp hành Trung ương Đảng Cộng sản Việt Nam (khóa XI) đã thông qua Nghị quyết số 29-NQ/TW ngày 04/11/2013 về đổi mới căn bản, toàn diện Giáo dục và Đào tạo “chuyển mạnh quá trình giáo dục từ chủ yếu trang bị kiến thức sang phát triển toàn diện năng lực và phẩm chất người học” (Ban Chấp hành Trung ương Đảng, 2013). Tiếp tục định hướng này, Kết luận số 91-KL/TW ngày 12/8/2024 của Bộ Chính trị về tiếp tục thực hiện Nghị quyết số 29-NQ/TW nhấn mạnh yêu cầu tiếp tục nâng cao chất lượng giáo dục toàn diện ở các cấp học, trong đó có giáo dục phổ thông (Bộ Chính trị, 2024). Cụ thể hóa mục tiêu này, Chương trình Giáo dục phổ thông tổng thể đã định hướng nền giáo dục nhằm hình thành và phát triển các năng lực chung cho học sinh, trong đó đặc biệt nhấn mạnh năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo (Bộ GDĐT, 2018a). Bám sát định hướng chung đó, Chương trình Giáo dục phổ thông môn Toán (Bộ GDĐT, 2018b) cũng khẳng định một trong những thành tố cốt lõi của năng lực toán học là năng lực giải quyết vấn đề toán học bao gồm khả năng nhận biết vấn đề, lựa chọn và đề xuất giải pháp, thực hiện và đánh giá giải pháp cũng như khái quát hóa vấn đề.

Chuyên đề “Ứng dụng toán học giải các bài toán tối ưu” được triển khai trong sách Chuyên đề học tập Toán 12 của các bộ sách Kết nối tri thức với cuộc sống (Hà & cs., 2024), Chân trời sáng tạo (Trần & cs., 2024) và Cánh Diều (Đỗ & cs., 2024). Mặc dù có sự khác nhau về cách tổ chức và lựa chọn ngữ liệu, nội dung của chuyên đề ở các bộ sách đều có nội dung chính gồm bài toán quy hoạch tuyến tính (vận dụng hệ bất phương trình bậc nhất hai ẩn) và vận dụng đạo hàm để giải bài toán tối ưu. Đây là nội dung có tiềm năng rất lớn để phát triển năng lực giải quyết vấn đề toán học cho học sinh lớp 12.

Tuy nhiên, trong thực tiễn dạy học Toán ở trường trung học phổ thông, việc tổ chức các hoạt động nhằm phát triển năng lực giải quyết vấn đề toán học cho học sinh vẫn đặt ra những yêu cầu đối với giáo viên trong việc tạo cơ hội để học sinh chủ động tham gia vào quá trình giải quyết vấn đề. Theo Chương trình Giáo dục phổ thông môn Toán năm 2018, năng lực giải quyết vấn đề toán học ở cấp trung học phổ thông được thể hiện thông qua khả năng xác định tình huống có vấn đề, thu thập và xử lý thông tin; lựa chọn và thiết lập cách thức, quy trình giải quyết vấn đề; thực hiện và trình bày giải pháp; đánh giá giải pháp đã thực hiện và khái quát hóa cho những vấn đề tương tự (Bộ GDĐT, 2018b). Vì vậy, dạy học theo định hướng phát triển năng lực giải quyết vấn đề toán học cần tạo điều kiện để học sinh thực hiện các hoạt động này trong quá trình học tập, thay vì chỉ tập trung vào việc tiếp nhận kiến thức và thực hiện các quy trình giải toán có sẵn. Theo hướng nghiên cứu này, Huỳnh (2022) và Trần (2024) cũng đã làm rõ năng lực giải quyết vấn đề toán học liên quan đến dạy học các nội dung cụ thể của chương trình toán phổ thông. Nguyễn (2021) đã nghiên cứu đề xuất 4 biện pháp phát triển năng lực giải quyết vấn đề toán học cho học sinh lớp 11 trong dạy học chủ đề “Quan hệ vuông góc trong không gian”. Nguyễn (2022) đã đề xuất 5 biện pháp nhằm phát triển năng lực giải quyết vấn đề toán học cho học sinh trong dạy học chủ đề hệ thức lượng trong tam giác lớp 10. Mặc dù đã có một số nghiên cứu về phát triển năng lực giải quyết vấn đề toán học trong dạy học các nội dung khác nhau của chương trình toán phổ thông, song nghiên cứu về chuyên đề Ứng dụng toán học giải các bài toán tối ưu ở lớp 12 vẫn còn hạn chế. Vì thế dạy học chuyên đề này có nhiều cơ hội để phát triển năng lực giải quyết vấn đề toán học cho học sinh.

Vì những lý do trên, bài viết đề xuất một số biện pháp góp phần phát triển năng lực giải quyết vấn đề toán học cho học sinh lớp 12 thông qua dạy học chuyên đề ứng dụng toán giải quyết một số bài toán tối ưu.

2. Phương pháp nghiên cứu

Bài viết sử dụng các phương pháp nghiên cứu lý luận, điều tra và quan sát. Phương pháp nghiên cứu lý luận được sử dụng để phân tích các tài liệu về năng lực giải quyết vấn đề toán học, Chương trình Giáo dục phổ thông môn Toán 2018 (Bộ GDĐT, 2018b) và nội dung chuyên đề Ứng dụng toán học giải các bài toán tối ưu lớp 12. Phương pháp điều tra và quan sát được sử dụng để tìm hiểu thực trạng dạy học, xác định các biểu hiện của năng lực giải quyết vấn đề toán học của học sinh và làm căn cứ đề xuất các biện pháp phát triển năng lực này.

3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Năng lực giải quyết vấn đề toán học

Năng lực giải quyết vấn đề toán học được quan tâm nghiên cứu khá đa dạng và có nhiều quan niệm khác nhau.

Tác giả Phan (2014) cho rằng: “Năng lực giải quyết vấn đề của học sinh trong dạy học Toán ở trung học phổ thông được cấu thành bởi các thành tố sau: năng lực hiểu vấn đề, năng lực phát hiện và triển khai giải pháp giải quyết vấn đề, năng lực trình bày giải pháp giải quyết vấn đề, năng lực phát hiện giải pháp khác để giải quyết vấn đề và năng lực phát hiện vấn đề mới”.

Nguyễn & cs. (2024) cho rằng: “Năng lực giải quyết vấn đề toán học là khả năng giải quyết có hiệu quả một vấn đề toán học nào đó, dựa trên cơ sở vận dụng tri thức, kinh nghiệm và kỹ năng đã có”.

Lê & Nguyễn (2020) cho rằng: “Năng lực giải quyết vấn đề toán học là khả năng chủ động nhận biết, tìm kiếm thông tin, phân tích nguyên nhân, đề xuất và lựa chọn giải pháp, thực hiện và đánh giá giải pháp để giải quyết thành công một vấn đề nảy sinh trong học tập và đời sống”.

Lê (2021) cho rằng: “Năng lực giải quyết vấn đề toán học là năng lực cá nhân, cho phép con người huy động tổng hợp các kiến thức, kỹ năng toán học cùng với các kinh nghiệm thực tiễn, hứng thú, niềm tin, ý chí,... để giải quyết thành công những nhiệm vụ liên quan đến tri thức toán học mà ở đó không có quy trình, thủ tục, giải pháp, cách thức hành động thông thường có sẵn”.

Theo Chương trình Giáo dục phổ thông môn Toán năm 2018 (Bộ GDĐT, 2018b) nêu rõ năng lực giải quyết vấn đề toán học được thể hiện qua việc:

- Nhận biết, phát hiện được vấn đề cần giải quyết bằng toán học.
- Lựa chọn, đề xuất được cách thức, giải pháp giải quyết vấn đề.
- Sử dụng được các kiến thức, kỹ năng toán học (bao gồm công cụ, phương tiện và công nghệ hiện đại) để giải quyết vấn đề và đánh giá được giải pháp đã đề ra.
- Khái quát hoá được tình huống đã giải quyết để vận dụng trong những tình huống tương tự hoặc mới.

Cụ thể, yêu cầu cần đạt đối với học sinh cấp Trung học phổ thông bao gồm: “Xác định được thông tin và vấn đề toán học từ sắp xếp, giải thích và trình bày kết quả; lựa chọn, huy động và kết hợp các công cụ, phương pháp toán học để hoạch định giải pháp; đánh giá được hiệu quả cách thức giải quyết vấn đề; đề xuất được các giải pháp khác; khái quát hoá để vận dụng trong các tình huống thực tiễn khác”. Đây được xem là một trong những định nghĩa mang tính chỉ đạo, tổng hợp từ các quan điểm hiện đại, phù hợp với bối cảnh giáo dục Việt Nam.

Dựa trên những nghiên cứu đã trình bày, chúng tôi quan niệm rằng: Năng lực giải quyết vấn đề toán học là một thuộc tính quan trọng của cá nhân, thể hiện ở khả năng huy động và vận dụng hiệu quả kiến thức, kỹ năng, kinh nghiệm toán học cùng các phẩm chất cá nhân (như ý chí, niềm tin, sở thích) để phân tích, nhận diện, tìm ra và thực hiện giải pháp cho những vấn đề thực tiễn cụ thể. Quá trình này không chỉ đòi hỏi sự linh hoạt trong tư duy toán học mà còn yêu cầu cá nhân biết lựa chọn và kết hợp các phương pháp phù hợp, đồng thời phát huy tính sáng tạo, tư duy logic, khả năng lập luận chặt chẽ, đánh giá giải pháp và khái quát hóa cho các vấn đề tương tự.

3.2. Năng lực giải quyết vấn đề toán học qua dạy học chuyên đề ứng dụng toán vào giải quyết bài toán tối ưu

3.2.1. Nội dung và yêu cầu cần đạt của chuyên đề ứng dụng toán học giải các bài toán tối ưu chuyên đề toán 12

Nội dung Ứng dụng toán học giải các bài toán tối ưu được giới thiệu trong sách chuyên đề học tập Toán 12 của bộ sách Kết nối tri thức với cuộc sống (Hà & cs., 2024). Nội dung gồm có 3 bài học sau: Bài 1. Vận dụng hệ bất phương trình bậc nhất để giải quyết một số bài toán quy hoạch tuyến tính (5 tiết); Bài 2. Vận dụng đạo hàm để giải quyết một số bài toán tối ưu (5 tiết); Bài tập cuối chuyên đề (2 tiết).

Theo Chương trình Giáo dục phổ thông môn Toán năm 2018 (Bộ GDĐT, 2018b), yêu cầu cần đạt của chuyên đề ứng dụng toán học giải các bài toán tối ưu.

Bài 1: Vận dụng hệ bất phương trình bậc nhất để giải quyết một số bài toán quy hoạch tuyến tính.

Vận dụng kiến thức về hệ bất phương trình bậc nhất để giải quyết một số bài toán quy hoạch tuyến tính. Giải được bài toán quy hoạch tuyến tính (hai biến), vận dụng để giải các bài toán xuất hiện trong thực tiễn, bao gồm những bài toán tối ưu trong kinh tế.

Bài 2: Vận dụng đạo hàm để giải quyết một số bài toán tối ưu.

Vận dụng được các kiến thức về đạo hàm để giải quyết một số bài toán tối ưu xuất hiện trong thực tiễn (ví dụ: bài toán tối ưu liên quan đến khoảng cách, thời gian,...). Vận dụng được các kiến thức về đạo hàm để giải quyết một số bài toán tối ưu trong kinh tế (ví dụ: bài toán tối ưu hoá chi phí sản xuất, bài toán tối ưu hoá lợi nhuận,...).

3.3. Biểu hiện của năng lực giải quyết vấn đề toán học của học sinh thông qua dạy học chuyên đề ứng dụng toán vào giải quyết bài toán tối ưu

Căn cứ vào định hướng của Chương trình Giáo dục phổ thông môn Toán năm 2018 (Bộ GDĐT, 2018b) và các nghiên cứu về năng lực giải quyết vấn đề toán học (Đỗ & cs., 2018; Lê & Nguyễn, 2020), chúng tôi cho rằng năng lực giải quyết vấn đề toán học của học sinh trong quá trình học tập chuyên đề ứng dụng toán học giải các bài toán tối ưu có thể nhận diện qua một số biểu hiện chủ yếu sau đây:

Biểu hiện 1: Học sinh xác định được tình huống có vấn đề; thu thập, sắp xếp, giải thích và đánh giá được độ tin cậy của thông tin liên quan đến chuyên đề ứng dụng toán học giải bài toán tối ưu.

Biểu hiện 2: Lựa chọn và thiết lập được cách thức, quy trình giải quyết vấn đề liên quan đến chuyên đề ứng dụng toán để giải bài toán tối ưu.

Biểu hiện 3: Thực hiện và trình bày được giải pháp giải quyết vấn đề. Học sinh thực hiện chính xác các thao tác (biến đổi, tính đạo hàm, vẽ hình) và trình bày lời giải mạch lạc, logic; lập luận chặt chẽ về tình tối ưu; diễn giải kết quả theo đúng ngữ cảnh thực tiễn.

Biểu hiện 4: Đánh giá được giải pháp đã thực hiện; phản ánh được giá trị của giải pháp và khái quát hoá cho vấn đề tương tự. Học sinh kiểm tra lại tính hợp lý của mô hình và đáp số; so sánh với thực tiễn; rút ra quy trình giải tổng quát cho lớp bài toán tương tự.

3.4. Thực trạng về dạy học phát triển năng lực giải quyết vấn đề toán học trong chuyên đề ứng dụng toán học giải các bài toán tối ưu

3.4.1. Đối tượng và phạm vi khảo sát

Để có cơ sở thực tiễn cho việc đề xuất các biện pháp phát triển năng lực giải quyết vấn đề toán học, nhóm tác giả tiến hành khảo sát theo phương pháp chọn mẫu thuận tiện đối với 25 giáo viên dạy Toán và 322 học sinh lớp 12 tại các trường Trung học phổ thông trên địa bàn xã Hòa Lạc và xã Chợ Vàm, tỉnh An Giang. Thời gian khảo sát được thực hiện từ tháng 12/2025 đến tháng 01/2026.

3.4.2. Phương pháp khảo sát

Khảo sát được thực hiện bằng phiếu hỏi dành cho giáo viên và học sinh trên Google Forms, kết hợp quan sát hoạt động dạy học chuyên đề Ứng dụng toán học giải các bài toán tối ưu. Phiếu hỏi được thiết kế với các câu hỏi đóng dựa trên thang đo Likert 5 mức độ và câu hỏi mở. Nội dung khảo sát được xây dựng nhằm thu thập thông tin về thực trạng dạy học và những khó khăn của học sinh khi tham gia giải quyết các bài toán tối ưu, làm cơ sở thực tiễn cho việc đề xuất các biện pháp sư phạm. Các tiêu chí khảo sát tập trung vào: (1) mức độ tiếp cận và hứng thú của học sinh đối với các bài toán gắn với thực tiễn; (2) khả năng nhận biết vấn đề và xử lý thông tin trong tình huống; (3) những khó khăn khi đề xuất, lựa chọn và thực hiện cách thức giải quyết bài toán; và (4) việc kiểm tra, đánh giá kết quả và phát hiện sai lầm trong quá trình giải quyết vấn đề. Các tiêu chí này được xây dựng bám sát định hướng của Chương trình Giáo dục phổ thông môn Toán năm 2018 (Bộ GDĐT, 2018b). Dữ liệu thu thập được tổng hợp và phân tích bằng phương pháp thống kê mô tả.

3.4.3. Kết quả khảo sát

Kết quả khảo sát giáo viên cho thấy 100% giáo viên đều khẳng định chuyên đề *Ứng dụng toán học giải các bài toán tối ưu* có nhiều điều kiện thuận lợi để phát triển năng lực giải quyết vấn đề toán học cho học sinh. Phần lớn giáo viên nhận thức rõ vai trò của việc phát triển năng lực giải quyết vấn đề toán học trong dạy học chuyên đề và mong muốn có những biện pháp sư phạm cụ thể nhằm tổ chức hiệu quả các hoạt động học tập theo định hướng phát triển năng lực. Kết quả khảo sát cũng ghi nhận một số khó khăn mà giáo viên gặp phải trong quá trình tổ chức dạy học chuyên đề, như thiết kế tình huống gắn với thực tiễn, tổ chức hoạt động học tập và hỗ trợ học sinh trong quá trình phát hiện vấn đề, lựa chọn, thực hiện và đánh giá giải pháp.

Đối với học sinh, kết quả khảo sát cho thấy các em còn gặp một số khó khăn khi tiếp cận và giải quyết các bài toán tối ưu. Cụ thể, 78,2% học sinh cho rằng việc vận dụng toán học vào thực tiễn là khó hoặc rất khó; 50,9% gặp khó khăn khi chuyển thông tin từ tình huống thực tiễn sang biểu diễn toán học; 44,1% cho biết chưa xác định được cách giải quyết bài toán tối ưu và 26,7% còn e ngại khi tiếp cận dạng toán này. Các kết quả trên phản ánh một số khó khăn của học sinh trong quá trình tiếp cận, phân tích thông tin và tìm kiếm cách thức giải quyết các bài toán tối ưu. Đây là cơ sở thực tiễn để nghiên cứu đề xuất các biện pháp sư phạm tạo thêm cơ hội cho học sinh thực hiện các hoạt động giải quyết vấn đề trong quá trình học chuyên đề.

3.5. Một số biện pháp phát triển năng lực giải quyết vấn đề toán học của học sinh lớp 12 thông qua dạy học chuyên đề ứng dụng toán vào giải quyết bài toán tối ưu

3.5.1. Biện pháp 1: Tổ chức rèn luyện cho học sinh nhận diện và phân tích tình huống thực tiễn đơn giản trong bài toán tối ưu

a. Mục đích của biện pháp

Biện pháp này nhằm tạo cơ hội cho học sinh rèn luyện khả năng nhận biết, phát hiện vấn đề cần giải quyết trong các tình huống thực tiễn; thu thập, lựa chọn, sắp xếp và phân tích các thông tin có liên quan; xác định mục tiêu và các điều kiện của bài toán. Biện pháp tập trung tác động đến Biểu hiện 1 của năng lực giải quyết vấn đề toán học đã xác định ở mục 3.3: học sinh xác định được tình huống có vấn đề; thu thập, sắp xếp, giải thích và đánh giá được độ tin cậy của thông tin liên quan đến bài toán tối ưu. Thông qua các hoạt động này, học sinh từng bước xác định rõ vấn đề cần giải quyết và phân tích các mối quan hệ giữa những thông tin của bài toán, từ đó tạo cơ sở cho việc đề xuất và lựa chọn giải pháp ở các giai đoạn tiếp theo.

b. Cách thức thực hiện biện pháp

Giáo viên xây dựng các tình huống thực tiễn gắn với sản xuất, kinh doanh, thiết kế, xây dựng hoặc đời sống hằng ngày có chứa yêu cầu tối ưu.

Khi tổ chức hoạt động học tập, giáo viên định hướng học sinh thực hiện các bước:

Bước 1. Đọc và phân tích tình huống: Xác định vấn đề của bài toán. Nhận diện đại lượng đã biết và đại lượng nào cần tìm.

Bước 2. Phân tích thông tin và các mối quan hệ của tình huống

Bước 3. Phân tích các mối quan hệ và điều kiện của vấn đề: Xác định các yếu tố chi phối việc lựa chọn phương án; phân tích mối quan hệ giữa các dữ kiện, các điều kiện giới hạn và đại lượng cần tối ưu.

Bước 4. Biểu diễn các thông tin cần thiết bằng ngôn ngữ toán học: Lựa chọn biến số phù hợp; biểu diễn các mối quan hệ và điều kiện bằng công thức, phương trình hoặc bất phương trình; xác định đại lượng cần tối ưu, làm cơ sở cho việc đề xuất giải pháp ở bước tiếp theo.

Giáo viên khuyến khích học sinh giải thích vì sao lựa chọn biến số và các điều kiện như vậy nhằm phát triển khả năng phân tích và lập luận.

c. Ví dụ minh họa

Ví dụ 1: Một thương nhân sử dụng 120 triệu đồng tiền vốn để mua tối đa 8 tấn trái cây. Thương nhân đó mua hai loại trái cây A với giá 12 triệu đồng/tấn và B với giá 20 triệu đồng/tấn. Lợi nhuận thu được sau khi bán mỗi tấn hàng đối với loại A là 1,1 triệu đồng, đối với loại B là 1,5 triệu đồng.

Hoạt động của giáo viên và học sinh

Giáo viên tổ chức cho học sinh làm việc cá nhân hoặc theo nhóm và yêu cầu trả lời các câu hỏi:

Bước 1. Nhận biết và phát biểu vấn đề cần giải quyết

Giáo viên cho học sinh đọc tình huống, chưa yêu cầu ngay việc chọn ẩn hay thiết lập các bất phương trình mà tổ chức cho học sinh trao đổi nhóm thông qua các câu hỏi:

Thương nhân đang đứng trước vấn đề cần giải quyết là gì?

Nếu chỉ mua loại trái cây có lợi nhuận trên mỗi tấn cao hơn thì có chắc chắn thu được

tổng lợi nhuận lớn nhất không? Vì sao?

Những yếu tố nào giới hạn việc lựa chọn số lượng hai loại trái cây?

Đại lượng nào cần được tối ưu?

Hãy phát biểu vấn đề cần giải quyết bằng lời của em.

Từ quá trình trao đổi, học sinh xác định được vấn đề: Cần lựa chọn lượng trái cây A và B để mua sao cho vừa thỏa mãn các giới hạn về vốn và tổng khối lượng, vừa thu được lợi nhuận lớn nhất.

Bước 2. Thu thập và xử lý thông tin

Giáo viên yêu cầu học sinh lập bảng tổng hợp dữ liệu.

Bảng 1. Dữ liệu bài toán tối ưu về lựa chọn phương án

Loại trái cây	Giá mua (triệu đồng/tấn)	Lợi nhuận (triệu đồng/tấn)
A	12	1,1
B	20	1,5

Từ bảng trên, học sinh dễ dàng nhận diện:

Nguồn vốn là yếu tố ràng buộc. Khối lượng trái cây tối đa là yếu tố ràng buộc. Lợi nhuận là đại lượng cần tối ưu.

Bước 3. Xác định các yếu tố toán học

Giáo viên hướng dẫn học sinh lựa chọn biến:

Gọi x (tấn) là lượng trái cây A được mua; y (tấn) là lượng trái cây B được mua. Học sinh xác định được các điều kiện: Điều kiện về vốn $12x + 20y \leq 120$; điều kiện về khối lượng $x + y \leq 8$; điều kiện thực tế $x \geq 0; y \geq 0$.

Bước 4. Chuyển tình huống thực tiễn sang ngôn ngữ toán học

Từ dữ kiện lợi nhuận, học sinh xây dựng được hàm mục tiêu: $P = 1,1x + 1,5y$.

Mục tiêu của bài toán là tìm giá trị lớn nhất của hàm số:

$$P = 1,1x + 1,5y \text{ với các điều kiện: } \begin{cases} 12x + 20y \leq 120 \\ x + y \leq 8 \\ x \geq 0 \\ y \geq 0 \end{cases}$$

Ở giai đoạn này, giáo viên chưa yêu cầu học sinh tìm phương án tối ưu mà tập trung vào việc nhận biết vấn đề, lựa chọn và xử lý thông tin, phân tích các mối quan hệ và điều kiện của tình huống để làm cơ sở cho việc đề xuất cách thức giải quyết ở giai đoạn tiếp theo

Cơ hội phát triển năng lực giải quyết vấn đề toán học

Ví dụ này tạo cơ hội phát triển chủ yếu Biểu hiện 1 của năng lực giải quyết vấn đề toán học:

Xác định được tình huống có vấn đề; thu thập, sắp xếp, giải thích và đánh giá được độ tin cậy của thông tin liên quan đến chuyên đề ứng dụng toán học giải bài toán tối ưu.

3.5.2. Biện pháp 2: Sử dụng công cụ trực quan và phần mềm GeoGebra hỗ trợ học sinh khám phá và dự đoán hướng giải quyết bài toán tối ưu

a. Mục đích của biện pháp

Biện pháp này sử dụng các công cụ trực quan và phần mềm GeoGebra nhằm tạo môi trường để học sinh quan sát, khám phá sự thay đổi và mối quan hệ giữa các đại lượng; từ đó hình thành dự đoán, đề xuất và lựa chọn hướng giải quyết phù hợp.

Biện pháp tập trung tác động đến Biểu hiện 2 của năng lực giải quyết vấn đề toán học đã xác định ở mục 3.3: học sinh lựa chọn và thiết lập được cách thức, quy trình giải quyết vấn đề liên quan đến chuyên đề ứng dụng toán học giải các bài toán tối ưu. Thông qua việc thao tác trên các biểu diễn trực quan, học sinh được tạo cơ hội đưa ra dự đoán, giải thích cơ sở của dự đoán, đề xuất các cách thức giải quyết, so sánh và lựa chọn giải pháp phù hợp trước khi thực hiện lời giải. Qua đó, GeoGebra được sử dụng như một công cụ hỗ trợ quá trình tìm kiếm và lựa chọn giải pháp, góp phần phát triển năng lực giải quyết vấn đề toán học cho học sinh.

b. Cách thức thực hiện

Bước 1. Xây dựng tình huống khám phá

Giáo viên lựa chọn các bài toán tối ưu có yếu tố hình học hoặc hàm số mà học sinh có thể quan sát sự thay đổi của các đại lượng

Bước 2. Tạo môi trường trực quan trên GeoGebra

Giáo viên thiết kế các thanh trượt, hình động hoặc đồ thị động biểu diễn các đại lượng trong bài toán. Học sinh được thao tác trực tiếp trên phần mềm: thay đổi giá trị biến; quan sát sự thay đổi của đại lượng cần tối ưu; ghi nhận các trường hợp đặc biệt.

Bước 3. Dự đoán kết quả và đề xuất hướng giải quyết

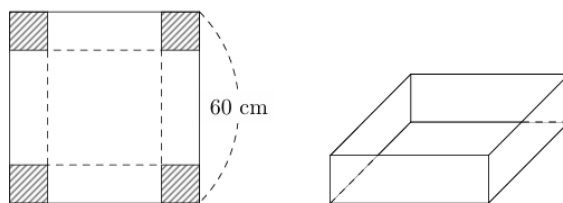
Từ các quan sát trực quan, giáo viên yêu cầu học sinh dự đoán giá trị tối ưu; giải thích cơ sở của dự đoán; đề xuất phương pháp chứng minh dự đoán.

Bước 4. Thảo luận và lựa chọn giải pháp

Học sinh trao đổi, so sánh các dự đoán khác nhau để lựa chọn hướng giải quyết phù hợp trước khi thực hiện lời giải chính thức

c. Ví dụ minh họa

Ví dụ 2: Bài toán sách giáo khoa Toán 12 tập 1, Kết nối tri thức với cuộc sống (Hà & cs., 2024, tr.15). Từ một tấm bìa carton hình vuông có độ dài cạnh bằng 60 cm, người ta cắt bốn hình vuông bằng nhau ở bốn góc rồi gập thành một chiếc hộp có dạng hình hộp chữ nhật không có nắp. Tính cạnh của các hình vuông bị cắt sao cho thể tích của chiếc hộp là lớn nhất.



Hình 1. Minh họa mô hình chiếc hộp

Hoạt động của giáo viên và học sinh

Bước 1. Xây dựng tình huống khám phá

Giáo viên cho học sinh quan sát hình minh họa và đặt câu hỏi:

Khi thay đổi kích thước hình vuông bị cắt thì chiều dài, chiều rộng và chiều cao của chiếc hộp thay đổi như thế nào?

Theo em, nếu cắt quá nhỏ hoặc quá lớn thì thể tích chiếc hộp sẽ như thế nào?

Có tồn tại một giá trị tối ưu của cạnh hình vuông bị cắt hay không?

Giáo viên yêu cầu học sinh đưa ra những dự đoán ban đầu trước khi tính toán.

Bước 2. Tạo môi trường trực quan trên GeoGebra

Giáo viên thiết kế trên GeoGebra:

Một thanh trượt biểu diễn cạnh hình vuông bị cắt x .

Mô hình động của chiếc hộp sau khi gấp.

Các số liệu về chiều dài, chiều rộng, chiều cao và thể tích được cập nhật tự động.

Học sinh thực hiện thao tác kéo thanh trượt và quan sát sự thay đổi của chiếc hộp.

Từ mô hình trực quan, học sinh nhận thấy:

Khi x rất nhỏ thì chiều cao hộp nhỏ nên thể tích nhỏ. Khi x tăng lên, thể tích tăng. Khi x quá lớn, đáy hộp bị thu hẹp nên thể tích giảm.

Qua đó học sinh dự đoán tồn tại một giá trị x làm cho thể tích lớn nhất.

Bước 3. Dự đoán kết quả và đề xuất hướng giải quyết

Giáo viên yêu cầu học sinh ghi lại các giá trị quan sát được.

Bảng 2. Thể tích của chiếc hộp theo độ dài cạnh hình vuông bị cắt

x (cm)	Thể tích V (cm ³)
5	12500
8	17408
10	20000
12	20736
15	20250

Từ kết quả quan sát, đa số học sinh dự đoán: $x \approx 10$ hoặc $x = 12$ là vị trí thể tích đạt giá trị lớn nhất.

Giáo viên tiếp tục đặt câu hỏi: Làm thế nào để kiểm chứng dự đoán này?

Có thể sử dụng kiến thức hàm số để xác định chính xác giá trị tối ưu hay không?

Học sinh đề xuất các hướng giải quyết như:

Lập hàm số thể tích rồi dùng đạo hàm. Khảo sát đồ thị hàm số trên GeoGebra. Sử dụng cực trị hàm số.

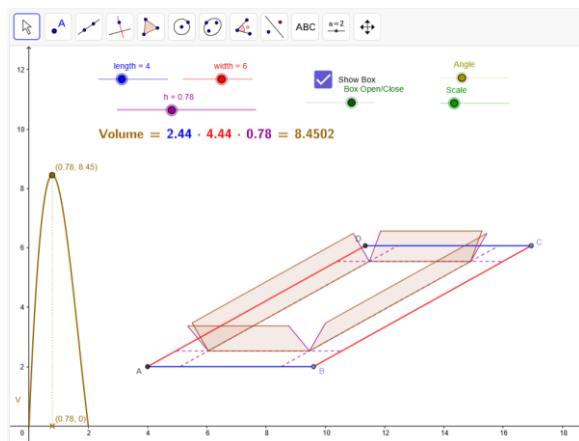
Bước 4. Thảo luận và lựa chọn giải pháp

Từ các dự đoán khác nhau, học sinh thảo luận và lựa chọn hướng giải quyết phù hợp.

Giáo viên hướng dẫn học sinh xác định: Gọi x (cm) là cạnh hình vuông bị cắt.

Điều kiện: $0 < x < 30$ Khi đó: Chiều dài đáy: $60 - 2x$; Chiều rộng đáy: $60 - 2x$
 Chiều cao: x . Thể tích hộp là: $V(x) = x(60 - 2x)^2$

Học sinh dự đoán điểm cực đại của hàm số sẽ nằm gần giá trị đã quan sát trên GeoGebra và chuẩn bị sử dụng đạo hàm để kiểm chứng.



Hình 2. Mô phỏng sự thay đổi thể tích của chiếc hộp

Nguồn: Tác giả tự thiết kế trên phần mềm GeoGebra

Cơ hội phát triển năng lực giải quyết vấn đề toán học

Biểu hiện được phát triển chủ yếu

Biểu hiện 2: Đề xuất và lựa chọn giải pháp giải quyết vấn đề toán học.

Thông qua việc thao tác với GeoGebra, học sinh:

Quan sát sự thay đổi của thể tích theo biến số. Nhận diện quy luật biến thiên của đại lượng cần tối ưu. Đưa ra dự đoán về giá trị tối ưu. Đề xuất các hướng tiếp cận để kiểm chứng dự đoán. Lựa chọn phương pháp giải phù hợp.

3.5.3. Biện pháp 3: Rèn luyện cho học sinh phát hiện và khắc phục sai lầm trong quá trình giải quyết bài toán tối ưu.

a. Mục đích của biện pháp

Trong quá trình giải quyết các bài toán tối ưu, học sinh có thể mắc sai lầm ở các khâu như xác định điều kiện của bài toán, lựa chọn và vận dụng kiến thức toán học, thực hiện các phép biến đổi, diễn giải kết quả hoặc kiểm tra tính phù hợp của kết quả với tình huống thực tiễn. Biện pháp này nhằm tạo cơ hội cho học sinh phát hiện, phân tích nguyên nhân và điều chỉnh những sai lầm trong quá trình giải quyết bài toán; từ đó hình thành thói quen kiểm tra, đánh giá và hoàn thiện giải pháp đã thực hiện.

Biện pháp tập trung tác động đến Biểu hiện 4 của năng lực giải quyết vấn đề toán học đã xác định ở mục 3.3: học sinh đánh giá được giải pháp đã thực hiện, phản ánh được giá trị của giải pháp và khái quát hóa cho những vấn đề tương tự. Thông qua việc phân tích các lời giải có chứa sai lầm, học sinh được tạo cơ hội kiểm tra tính hợp lý của lập luận và kết quả; xác định nguyên nhân dẫn đến sai lầm; đề xuất cách điều chỉnh, hoàn thiện lời giải; đồng thời rút ra những lưu ý và kinh nghiệm có thể vận dụng khi giải quyết các bài toán tương tự.

b. Cách thức thực hiện

Bước 1. Xây dựng tình huống chứa sai lầm

Giáo viên lựa chọn hoặc thiết kế các lời giải có chứa những sai lầm điển hình như:

Chọn sai biến số. Thiếu điều kiện của biến. Thiết lập sai hàm mục tiêu. Tính đạo hàm sai. Kết luận nghiệm tối ưu không phù hợp thực tế. Bỏ qua bước kiểm tra điều kiện.

Bước 2. Tổ chức cho học sinh phát hiện sai lầm

Giáo viên cung cấp lời giải đã hoàn thành và yêu cầu học sinh: Đọc và phân tích lời giải. Chỉ ra bước chưa hợp lý. Giải thích nguyên nhân dẫn đến sai lầm. Có thể tổ chức dưới hình thức: làm việc cá nhân; thảo luận nhóm; tranh luận giữa các nhóm.

Bước 3. Đề xuất cách khắc phục

Học sinh: sửa lại bước sai; hoàn thiện lời giải; giải thích vì sao cách sửa là phù hợp.

Bước 4. Khái quát hóa kinh nghiệm

Giáo viên hướng dẫn học sinh rút ra: Dấu hiệu nhận biết sai lầm; nguyên nhân thường gặp; cách phòng tránh trong các bài toán tương tự.

c. Ví dụ minh họa

Ví dụ 3: Xét bài toán do tác giả thiết kế như sau: Nếu một doanh nghiệp sản xuất sản phẩm trong một tháng ($x \in \mathbb{N}^*$; $1 \leq x \leq 4600$) thì doanh thu nhận được khi bán hết số sản phẩm đó là $F(x) = -0,01x^2 + 300x$ (nghìn đồng), trong khi chi phí sản xuất bình quân cho mỗi sản phẩm là $G(x) = \frac{30000}{x} + 200$ (nghìn đồng). Giả sử số sản phẩm sản xuất ra luôn được bán hết. Trong một tháng, doanh nghiệp đó cần sản xuất ít nhất bao nhiêu sản phẩm để lợi nhuận thu được lớn hơn 100 triệu đồng?

Giáo viên đưa ra lời giải sau

Ta có: Doanh thu: $F(x) = -0,01x^2 + 300x$ Chi phí sản xuất: $G(x) = \frac{30000}{x} + 200$.

Do đó lợi nhuận là $P(x) = F(x) - G(x)$

Hay $P(x) = -0,01x^2 + 300x - \left(\frac{30000}{x} + 200 \right)$

Do yêu cầu lợi nhuận lớn hơn 100 triệu đồng nên giải bất phương trình $P(x) > 100$.

Suy ra $-0,01x^2 + 300x - \left(\frac{30000}{x} + 200 \right) > 100$

Vậy doanh nghiệp chỉ cần sản xuất khoảng vài trăm sản phẩm là đủ.

Yêu cầu đối với học sinh

Hãy đọc và nhận xét lời giải trên. Chỉ ra các sai lầm. Sửa lại lời giải cho đúng.

Dự kiến phản hồi của học sinh

Sai lầm thứ nhất: Xác định sai tổng chi phí sản xuất

Trong đề bài: $G(x) = \frac{30000}{x} + 200$ là chi phí sản xuất bình quân cho một sản phẩm.

Nghĩa là: Tổng chi phí là $xG(x)$, nhưng lời giải đã lấy ngay $G(x)$ làm tổng chi phí đây là sai lầm. Vậy tổng chi phí đúng phải là: $C(x) = x \left(\frac{30000}{x} + 200 \right)$.

Do đó: $P(x) = (-0,01x^2 + 300x) - (30000 + 200x)$

Sai lầm thứ hai: Không đổi đơn vị

Trong đề bài: $F(x); P(x)$ đều tính bằng nghìn đồng.

Trong khi: 100 triệu đồng phải đổi thành 100000 nghìn đồng.

Tuy nhiên lời giải lại viết:.

Điều này hoàn toàn sai về đơn vị. Điều kiện đúng phải là: $P(x) > 100000$.

Cơ hội phát triển năng lực giải quyết vấn đề toán học

Biểu hiện 4: Đánh giá, kiểm tra và điều chỉnh quá trình giải quyết vấn đề.

Thông qua hoạt động này, học sinh: Phát hiện lỗi trong lập luận toán học; kiểm tra tính hợp lý của các công thức; đánh giá sự phù hợp giữa mô hình toán học và ngữ cảnh thực tiễn.

Điều chỉnh và hoàn thiện lời giải.

4. Kết luận

Trên cơ sở lý luận về năng lực giải quyết vấn đề toán học và thực tiễn dạy học chuyên đề “Ứng dụng toán học giải các bài toán tối ưu” ở trường Trung học phổ thông, nghiên cứu đã hệ thống hóa và làm rõ quan niệm về năng lực giải quyết vấn đề toán học, đồng thời xác định được bốn biểu hiện đặc trưng của năng lực này trong quá trình học chuyên đề bài toán tối ưu: Xác định tình huống có vấn đề và xử lý thông tin; lựa chọn và thiết lập quy trình giải quyết vấn đề; thực hiện và trình bày giải pháp; đánh giá, phản ánh và khái quát hóa giải pháp cho vấn đề tương tự. Trên cơ sở các biểu hiện đã xác định và bám sát nội dung chuyên đề, nghiên cứu đã đề xuất ba biện pháp sư phạm nhằm phát triển năng lực giải quyết vấn đề toán học cho học sinh lớp 12: Tổ chức cho học sinh tiếp cận bài toán từ các tình huống thực tiễn đơn giản nhằm rèn luyện khả năng nhận diện tình huống có vấn đề và xử lý thông tin; Sử dụng công cụ trực quan và phần mềm GeoGebra hỗ trợ học sinh đề xuất và lựa chọn giải pháp giải quyết vấn đề; Rèn luyện cho học sinh phát hiện và khắc phục sai lầm trong quá trình giải quyết bài toán tối ưu.

Mỗi biện pháp đều được trình bày rõ ràng về mục đích, cách thức thực hiện và minh họa bằng các ví dụ cụ thể, từ đó cung cấp cho giáo viên những chỉ dẫn chi tiết để có thể thiết kế và tổ chức dạy học chuyên đề này theo hướng phát triển năng lực. Việc dạy học các bài toán tối ưu gắn với thực tiễn giúp học sinh rèn luyện khả năng xác định vấn đề, lựa chọn công cụ phù hợp, nhằm phát triển năng lực toán học cho học sinh.

Tài liệu tham khảo

Ban Chấp hành Trung ương Đảng. (2013). *Nghị quyết số 29-NQ/TW ngày 04 tháng 11 năm 2013 về đổi mới căn bản, toàn diện giáo dục và đào tạo, đáp ứng yêu cầu công nghiệp hóa, hiện đại hóa trong điều kiện kinh tế thị trường định hướng xã hội chủ nghĩa và hội nhập quốc tế*. Hà Nội.

- Bộ Chính trị. (2024). *Kết luận số 91-KL/TW ngày 12 tháng 8 năm 2024 về tiếp tục thực hiện Nghị quyết số 29-NQ/TW của Ban Chấp hành Trung ương Đảng khóa XI về đổi mới căn bản, toàn diện giáo dục và đào tạo*. Hà Nội.
- Bộ Giáo dục và Đào tạo. (2018a). *Chương trình Giáo dục phổ thông tổng thể* (ban hành kèm theo Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT ngày 26/12/2018 của Bộ trưởng Bộ GDĐT). Hà Nội.
- Bộ Giáo dục và Đào tạo. (2018b). *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 GDĐT). Hà Nội.
- Đỗ, Đ. T. (Chủ biên), Đỗ, T. Đ., Phạm, X. C., Nguyễn, S. H., Phạm, S. N., Vũ, Đ. P., Nguyễn, T. K. S., Vũ, P. T., & Trần, Q. V. (2018). *Dạy học phát triển năng lực môn Toán trung học phổ thông*. Hà Nội: NXB Đại học Sư phạm.
- Đỗ, Đ. T. (Tổng Chủ biên), Nguyễn, S. H. (Chủ biên). (2024). *Chuyên đề học tập Toán 12 – Bộ sách Cánh Diều*. Hà Nội: NXB Đại học Sư phạm.
- Hà, H. K. (Tổng Chủ biên), Cung, T. A., Trần, V. T., & Đặng, H. T. (đồng Chủ biên). (2024). *Toán 12 - Tập một (Bộ sách Kết nối tri thức với cuộc sống)*. Hà Nội: NXB Giáo dục Việt Nam.
- Hà, H. K. (Tổng Chủ biên), Cung, T. A., Trần, V. T., & Đặng, H. T. (đồng Chủ biên). (2024). *Chuyên đề học tập Toán 12 – Bộ sách Kết nối tri thức với cuộc sống*. Hà Nội: NXB Giáo dục Việt Nam.
- Huỳnh, T. K. (2022). *Phát triển năng lực giải quyết vấn đề toán học cho học sinh thông qua dạy học giải bài tập chủ đề tích phân - Giải tích 12*. Luận văn thạc sĩ, Trường Đại học Đồng Tháp, Việt Nam.
- Lê, N. S., & Nguyễn, D. H. (2020). *Một số vấn đề về lý luận và thực hành dạy học môn Toán*. Hà Nội: NXB Giáo dục Việt Nam.
- Lê, T. P. (2021). *Đánh giá năng lực giải quyết vấn đề của học sinh tiểu học trong dạy học toán*. Luận án Tiến sĩ, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội 2, Việt Nam.
- Nguyễn, H. T., Nguyễn, N. G., Phạm, H. T., Nguyễn, T. N., Dương, M. T. (2024). *Dạy học ứng dụng “Định lý Sin” vào giải các bài toán thực tiễn nhằm phát triển năng lực giải quyết vấn đề toán học cho học sinh trung học phổ thông*. Tạp chí Giáo dục, 24(3), 19-23.
- Nguyễn, M. P. (2021). *Phát triển năng lực giải quyết vấn đề toán học cho học sinh thông qua dạy học chương Véc tơ trong không gian, quan hệ vuông góc trong không gian - Hình học 11*. Luận văn thạc sĩ, Trường Đại học Đồng Tháp, Việt Nam.
- Nguyễn, T. T. (2022). *Phát triển năng lực giải quyết vấn đề toán học cho học sinh trong dạy học chủ đề hệ thức lượng trong tam giác Toán 10 - Kết nối tri thức với cuộc sống*. Luận văn thạc sĩ, Trường Đại học Đồng Tháp, Việt Nam.
- Phan, A. T. (2014). *Đánh giá năng lực giải quyết vấn đề của học sinh trong dạy học toán lớp 11 trung học phổ thông*. Luận án Tiến sĩ, Trường Đại học Vinh, Việt Nam.
- Trần, N. D. (Tổng Chủ biên), Trần, Đ. H., Nguyễn, T. A. (đồng Chủ biên), & Ngô, H. L. (2024). *Chuyên đề học tập Toán 12 - Bộ sách Chân trời sáng tạo*. Hà Nội: NXB Giáo dục Việt Nam.
- Trần, V. T. (2024). *Dạy học chương các quy tắc tính xác suất cho học sinh lớp 11 ở trường THPT dân tộc nội trú theo hướng phát triển năng lực giải quyết vấn đề toán học*. Luận văn thạc sĩ, Trường Đại học Đồng Tháp, Việt Nam.

Phụ lục 1

Link khảo sát:

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfHw7bNBF7tB-zb33SURmXYZK7IfEF_PN1FLU9isJVkCQRgag/viewform?usp=header

1.1 PHIẾU KHẢO SÁT Ý KIẾN GIÁO VIÊN

Kính thưa quý Thầy (Cô)! Hiện nay, tôi đang thực hiện đề án tốt nghiệp với đề tài: “Phát triển năng lực giải quyết vấn đề toán học cho học sinh lớp 12 thông qua dạy học chuyên đề ứng dụng toán học giải các bài toán tối ưu”. Rất mong được sự giúp đỡ của quý thầy (Cô) để tôi có thể hoàn thành đề án của mình.

Thầy (Cô) có ý kiến bằng cách chọn vào ô mà Thầy (cô) cho là phù hợp.

I. THÔNG TIN CÁ NHÂN

Họ và tên: (có thể ghi hoặc không).....

Đơn vị công tác:

Số năm công tác:

II. NỘI DUNG CÁC CÂU HỎI

Câu 1: Quý Thầy (Cô) cho biết vị trí, vai trò của chuyên đề ứng dụng toán học vào giải quyết một số bài toán tối ưu (Chuyên đề Toán 12) trong chương trình toán THPT?

1.1. Chuyên đề ứng dụng toán học vào giải quyết một số bài toán tối ưu có vai trò quan trọng trong chương trình toán THPT .

☐ Hoàn toàn đồng ý.

☐ Đồng ý.

☐ Phân vân .

☐ Không đồng ý .

☐ Hoàn toàn không đồng ý .

1.2. Chuyên đề ứng dụng toán học vào giải quyết một số bài toán tối ưu có nhiều cơ hội phát triển NLGQVĐTH cho HS.

☐ Hoàn toàn đồng ý.

☐ Đồng ý.

☐ Phân vân .

☐ Không đồng ý .

☐ Hoàn toàn không đồng ý .

1.3. Chuyên đề ứng dụng toán học vào giải quyết một số bài toán tối ưu có giúp học sinh ứng dụng nhiều vào thực tế cuộc sống.

☐ Hoàn toàn đồng ý.

☐ Đồng ý.

☐ Phân vân .

☐ Không đồng ý .

☐ Hoàn toàn không đồng ý .

Câu 2: Quý Thầy (Cô) cho biết vai trò của việc lựa chọn hệ thống bài tập trong phát triển NLGQVĐTH cho học sinh trong dạy học toán.

2.1. Bài tập giúp HS củng cố những tri thức, kỹ năng, kỹ xảo ở từng giai đoạn dạy học Hoàn toàn đồng ý

- ☐ Hoàn toàn đồng ý.
- ☐ Đồng ý.
- ☐ Phân vân .
- ☐ Không đồng ý .
- ☐ Hoàn toàn không đồng ý .

2.2. Bài tập góp phần phát triển NLGQVĐTH cho HS.

- ☐ Hoàn toàn đồng ý.
- ☐ Đồng ý.
- ☐ Phân vân .
- ☐ Không đồng ý .
- ☐ Hoàn toàn không đồng ý .

2.3. Bài tập góp phần tạo hứng thú và niềm tin trong học tập.

- ☐ Hoàn toàn đồng ý.
- ☐ Đồng ý.
- ☐ Phân vân .
- ☐ Không đồng ý .
- ☐ Hoàn toàn không đồng ý .

2.4. Phân bậc câu hỏi/bài tập giúp dạy học phân hóa HS.

- ☐ Hoàn toàn đồng ý.
- ☐ Đồng ý.
- ☐ Phân vân .
- ☐ Không đồng ý .
- ☐ Hoàn toàn không đồng ý .

2.5. Bài tập được sử dụng để đánh giá mức độ về kết quả dạy và học.

- ☐ Hoàn toàn đồng ý.
- ☐ Đồng ý.
- ☐ Phân vân .
- ☐ Không đồng ý .
- ☐ Hoàn toàn không đồng ý .

Câu 3: Quý thầy (cô) cho biết khi xây dựng hệ thống bài tập phát triển NLGQVĐTH cho học sinh cần đảm bảo những yêu cầu nào?

3.1. Hệ thống bài tập phải giúp HS đạt được yêu cầu cần đạt của bài học.

- ☐ Hoàn toàn đồng ý.
- ☐ Đồng ý.
- ☐ Phân vân .
- ☐ Không đồng ý .
- ☐ Hoàn toàn không đồng ý .

3.2. Hệ thống bài tập phải chính xác, khoa học và phù hợp với thực tiễn.

- ☐ Hoàn toàn đồng ý.
- ☐ Đồng ý.
- ☐ Phân vân .
- ☐ Không đồng ý .
- ☐ Hoàn toàn không đồng ý .

3.3. Hệ thống bài tập phải phù hợp với tiến trình nhận thức NLGQVĐTH của HS

- ☐ Hoàn toàn đồng ý.
- ☐ Đồng ý.
- ☐ Phân vân .
- ☐ Không đồng ý .
- ☐ Hoàn toàn không đồng ý .

3.4. Hệ thống bài tập phải gắn kết với thực tế cuộc sống.

- ☐ Hoàn toàn đồng ý.
- ☐ Đồng ý.
- ☐ Phân vân .
- ☐ Không đồng ý .
- ☐ Hoàn toàn không đồng ý .

Câu 4: Theo Thầy (Cô) việc đánh giá NLGQVĐTH của HS trong dạy học chuyên đề ứng dụng toán giải bài toán tối ưu là cần thiết không?

- ☐ Rất cần thiết .
- ☐ Cần thiết .
- ☐ Không cần thiết .

Câu 5: Để thực hiện tốt việc đánh giá NLGQVĐTH của HS trong dạy chuyên đề ứng dụng toán học vào giải quyết một số bài toán tối ưu. Theo Thầy (Cô) cần:

- ☐ Được tập huấn về công tác kiểm tra, đánh giá NLGQVĐTH
- ☐ Xây dựng hệ thống bài tập để đánh giá NLGQVĐTH cho HS, từ đó có biện pháp bồi dưỡng, rèn luyện NLGQVĐTH cho HS.
- ☐ Xây dựng thang đo và tiêu chí đánh giá cụ thể từng dạng bài tập.

Câu 6: Thầy (Cô) có đánh giá như thế nào khi học sinh được giải những bài toán liên quan đến vấn đề thực tiễn?

- ☐ Rất hứng thú .
- ☐ Hứng thú .
- ☐ Bình thường .
- ☐ Không hứng thú .
- ☐ Rất không hứng thú .

Câu 7: Theo thầy (cô) học sinh thường gặp những vấn đề gì khi giải các bài toán thực tiễn ?

- ☐ Trừu tượng khó hiểu.
- ☐ Không thiết thực.
- ☐ Không biết được mô hình toán học.
- ☐ Không hứng thú.
- ☐ Ý kiến khác.

Câu 8: Thầy (cô) có thường xuyên tổ chức các hoạt động ngoại khóa toán học nhằm tạo điều kiện và cơ hội cho học sinh vận dụng kiến thức toán học vào thực tiễn không ?

- ☐ Thường xuyên.
- ☐ thỉnh thoảng.
- ☐ Hiếm khi.
- ☐ Không bao giờ.

Câu 9: Theo thầy (cô) trong việc dạy học Toán ở trường THPT hiện nay có cần phát triển NLGQVĐTH cho học sinh thông qua dạy chuyên đề ứng dụng toán học vào giải quyết một số bài toán tối ưu hay không?

- ☐ Rất cần thiết .
- ☐ Cần thiết .
- ☐ Bình thường .
- ☐ Không cần thiết .
- ☐ Rất không cần thiết .

Câu 10: Theo Thầy (cô), khi dạy học chuyên đề ứng dụng toán học vào giải quyết một số bài toán tối ưu sẽ mang lại cho học sinh những hiệu quả gì ?

- ☐ Giúp học sinh vận dụng được các kiến thức vào thực tiễn..
- ☐ Tạo sự hứng thú cho học sinh.
- ☐ Bình thường.
- ☐ Không mang lại hiệu quả gì

Phụ lục 2

Link khảo sát

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfTr5VN6a-NEZeflNaGoTDR9qZlDrvaFWmjnGiOB-vknjHhwQ/viewform?usp=header>

1.2 PHIẾU KHẢO SÁT Ý KIẾN HỌC SINH

Xin chào các em học sinh! Hiện nay, tôi đang thực hiện đề án tốt nghiệp với đề tài: “Phát triển năng lực giải quyết vấn đề toán học cho học sinh lớp 12 thông qua dạy học chuyên đề ứng dụng toán học giải các bài toán tối ưu”. Rất mong được sự giúp đỡ của các em học sinh để tôi có thể hoàn thành đề án của mình.

Các em học sinh có ý kiến bằng cách chọn vào ô mà các em cho là thích hợp nhất.

I. THÔNG TIN CÁ NHÂN

Họ và tên HS: (có thể ghi hoặc không):

Trường các em đang theo học:

II. NỘI DUNG CÁC CÂU HỎI

Câu 1: Trong các tiết học môn Toán, các em được tiếp xúc với các ví dụ có nội dung thực tiễn ở mức độ nào?

- ☐ Rất thường xuyên.
- ☐ Thường xuyên.
- ☐ Thỉnh thoảng.
- ☐ Hiếm khi.
- ☐ Không bao giờ.

Câu 2. Các em có nhận xét thế nào về nội dung chủ đề ứng dụng toán học giải quyết một số bài toán tối ưu (Toán 12)?

- ☐ Rất dễ.
- ☐ Dễ.
- ☐ Vừa sức.
- ☐ Khó.
- ☐ Rất khó.

Câu 3. Các em có hứng thú khi giải các bài toán liên quan đến thực tiễn của chuyên đề ứng dụng toán học giải quyết một số bài toán tối ưu hay không?

- ☐ Rất hứng thú.
- ☐ Hứng thú.
- ☐ Bình thường.
- ☐ Không hứng thú.
- ☐ Rất không hứng thú.

Câu 4. Theo em, việc học Toán ở trường THPT hiện nay có cần thiết phải tăng cường hơn nữa vận dụng kiến thức toán học để giải quyết các bài toán liên quan đến thực tiễn không?

- ☐ Rất Cần thiết.
- ☐ Cần thiết.
- ☐ Không cần thiết.

Câu 5. Các em có thường xuyên tìm kiếm các thông tin toán học ứng dụng vào thực tiễn trên mạng không?

- ☐ Rất thường xuyên.
- ☐ Thường xuyên.
- ☐ Thỉnh thoảng.
- ☐ Hiếm khi.
- ☐ Không bao giờ.

Câu 6. Khi gặp các bài toán có nội dung ứng dụng toán học giải quyết một số bài toán tối ưu, em thường:

- ☐ Rất sợ vì quá khó và trừu tượng.
- ☐ Không hứng thú vì cảm thấy không cần thiết.
- ☐ Hứng thú nhưng không có khả năng giải quyết.
- ☐ Rất hứng thú và tìm cách để giải.
- ☐ Ý kiến khác.

Câu 7. Theo em, việc vận dụng kiến thức Toán đã được học vào thực tiễn là

- ☐ Rất khó.
- ☐ Khó.
- ☐ Bình thường.
- ☐ Dễ.
- ☐ Rất dễ .

Câu 8. Khi gặp các bài toán có nội dung ứng dụng toán học giải quyết một số bài toán tối ưu, các em gặp những khó khăn gì?

- ☐ Khó phân tích, hình dung bài toán.
- ☐ Khó khăn trong việc chuyển từ bài toán thực tiễn sang bài toán toán học.
- ☐ Khó khăn trong tất cả các bước.
- ☐ Ý kiến khác.

Câu 9. Các em có hứng thú với những phương pháp học tập mà giáo viên áp dụng nhằm bồi dưỡng năng lực giải quyết vấn đề toán học trong việc học ứng dụng toán học giải quyết một số bài toán tối ưu không?

- ☐ Rất hứng thú.
- ☐ Hứng thú.
- ☐ Bình thường.