

THIẾT KẾ TÌNH HUỐNG DẠY HỌC KHÁI NIỆM CỰC TRỊ HÀM SỐ THEO HƯỚNG PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC TƯ DUY VÀ LẬP LUẬN TOÁN HỌC CHO HỌC SINH LỚP 12

Nguyễn Phú Lộc*, Trần Tân Tiến**

*Đại học Cần Thơ

**Trường Đại học Đồng Tháp

Tóm tắt: Bài viết đề xuất quy trình thiết kế tình huống dạy học khái niệm cực trị hàm số cho học sinh lớp 12 nhằm phát triển năng lực tư duy và lập luận toán học. Quy trình gồm bốn hoạt động: trải nghiệm và khám phá, phân tích và hình thành khái niệm, luyện tập và củng cố, vận dụng thực tiễn. Cách tiếp cận này giúp học sinh hiểu sâu khái niệm, rèn kỹ năng tư duy logic, phân tích và liên hệ toán học với thực tiễn, góp phần đổi mới phương pháp giảng dạy theo định hướng phát triển năng lực trong Chương trình GDPT 2018.

Từ khóa: Năng lực tư duy và lập luận toán học, tình huống dạy học, cực trị của hàm số, phương pháp dạy học, toán lớp 12, phát triển năng lực.

DESIGNING TEACHING SITUATIONS FOR THE CONCEPT OF FUNCTION EXTREMA TO DEVELOP MATHEMATICAL THINKING AND REASONING COMPETENCY FOR 12TH-GRADE STUDENTS

Phu Loc Nguyen* & Tan Tien Tran**

*Can Tho University

**Dong Thap University

Abstract: This article proposes a process for designing teaching situations on the concept of function extrema for 12th-grade students, aiming to develop their mathematical thinking and reasoning competency. The process includes four main activities: experience and discovery, analysis and concept formation, practice and consolidation, and real-world application. This approach helps students gain a deep understanding of the concept, enhance logical reasoning and analytical skills, and connect mathematical theory with real-life contexts. It contributes to innovating teaching methods and aligns with the competency-based orientation of the 2018 General Education Mathematics Curriculum.

Keywords: Mathematical thinking and reasoning competency, teaching situation, extrema of a function, teaching methods, grade 12 mathematics, developing competency.

Nhận bài: 18/06/2025

Phản biện: 16/07/2025

Duyệt đăng: 20/07/2025

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Chương trình Giáo dục phổ thông môn Toán 2018 đã nêu rõ việc giúp học sinh (HS) hình thành và phát triển năng lực toán học, bao gồm nhiều thành tố cốt lõi: Năng lực tư duy và lập luận toán học (NLTD và LLTH); năng lực mô hình hóa toán học; năng lực giải quyết vấn đề toán học; năng lực giao tiếp toán học; năng lực sử dụng công cụ, phương tiện học toán, ... Trong đó, việc hình thành và phát triển NLTD và LLTH là cần thiết nhất vì khi có năng lực này, HS sẽ có khả năng suy luận, phân tích, tổng hợp, chứng minh, ... từ đó làm nền tảng để phát triển những năng lực khác. Chủ đề “Ứng dụng đạo hàm để khảo sát và vẽ đồ thị hàm số” trong chương trình Toán lớp 12 là một nội dung quan trọng, phức tạp nhưng cũng là môi trường thuận lợi để rèn luyện các thao tác tư duy và lập luận cho HS. Tuy nhiên, thực tế cho thấy nhiều HS còn gặp khó khăn, lúng túng và giải bài tập một cách máy móc khi học chủ đề này. Bài viết xác định sự cần thiết phải nghiên cứu và đề

xuất các giải pháp sư phạm hiệu quả. Từ những lý do đó, “Thiết kế tình huống dạy học khái niệm cực trị theo hướng phát triển năng lực tư duy và lập luận toán học của học sinh lớp 12” được lựa chọn nhằm góp phần nâng cao chất lượng dạy học và thực hiện mục tiêu đổi mới giáo dục.

II. Nội dung nghiên cứu

2.1. Năng lực tư duy và lập luận toán học

Theo chương trình toán phổ thông 2018 (Bộ GD&ĐT, 2018b), năng lực tư duy và lập luận toán học của HS THPT thể hiện qua việc:

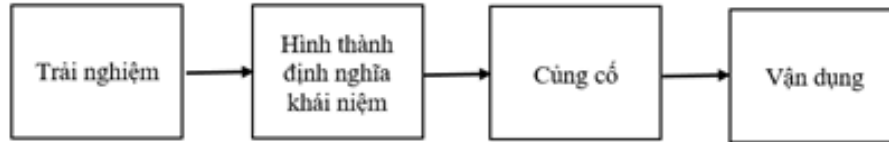
Thực hiện được tương đối thành thạo các thao tác tư duy, đặc biệt là phát hiện sự tương đồng và khác biệt trong những tình huống tương đối phức tạp và lý giải được kết quả của việc quan sát.

Sử dụng được các phương pháp lập luận, quy nạp và suy diễn để nhìn ra những cách thức khác nhau trong việc GQVĐ.

2.2. Tình huống dạy học khái niệm toán học

Theo tác giả Nguyễn B. Kim (2011): “Tình

huống dạy học là tình huống mà vai trò người thầy được thể hiện tường minh với mục tiêu để học sinh học tập một tri thức nào đó. Nhiều khi học trò không thể giải quyết ngay vấn đề trong một tình huống học tập lý tưởng, khi đó người thầy phải giúp đỡ HS, điều đó dẫn đến một TH dạy học”.



Sơ đồ 2.2. Tiến trình dạy học khái niệm toán học

Trong bài báo này, tác giả đề xuất xây dựng quy trình thiết kế THDH khái niệm theo ba bước như sau:

Bước 1: Xác định mục tiêu tình huống dạy học: Xác định mục tiêu THDH giúp dự đoán kết quả HS đạt được về kiến thức, kỹ năng và năng lực toán học sau khi hoàn thành tình huống học tập.

Bước 2: Xác định vốn kiến thức - kỹ năng sẵn có của HS: GV cần xác định kiến thức và kinh nghiệm mà HS đã tích lũy theo từng nhóm đối tượng.

Bước 3: Xây dựng tiến trình và nội dung hoạt động

i) Trải nghiệm và khám phá (phát hiện vấn đề): GV tạo tình huống thực tế hoặc sử dụng biểu tượng trực quan để HS tự khám phá và phát hiện khái niệm thông qua thí nghiệm, mô phỏng hoặc trò chơi.

ii) Phân tích và hình thành khái niệm: HS phân tích, so sánh, trừu tượng hóa và khái quát hóa tìm đặc tính của khái niệm. Đồng thời, HS học và ghi nhớ thuật ngữ, ký hiệu, phát biểu khái niệm bằng lời.

iii) Củng cố và liên hệ: HS thực hiện bài tập nhận dạng khái niệm trong các trường hợp đơn giản, có thể hiện khái niệm trong ngữ cảnh khác nhau và liên hệ logic với các khái niệm khác nhau.

iv) Vận dụng và mở rộng vấn đề: HS áp dụng khái niệm đã học vào các tình huống gián tiếp và phức hợp, cũng như mở rộng các vấn đề thực tiễn liên quan.

2.3. Ví dụ minh họa

Tình huống: Dạy học khái niệm cực trị của hàm số

Bước 1. Xác định mục tiêu của tình huống

Về kiến thức:

- HS nhận biết và định nghĩa được điểm cực đại và điểm cực tiểu của hàm số.
- HS hiểu được mối liên hệ giữa đạo hàm và cực trị của hàm số.
- HS biết cách xác định điểm cực trị của hàm số bằng cách sử dụng đạo hàm.

Theo Đỗ Đ. Thái và cs, xuất phát từ quy trình dạy học môn Toán theo tiếp cận phát triển năng lực, có thể hình dung các bước (các hoạt động) chủ yếu trong tiến trình dạy học khái niệm toán học như sau:

Về năng lực: Năng lực tư duy và lập luận toán học. Cụ thể, các em sẽ học cách phân tích bảng biến thiên và đồ thị để nhận ra quy luật đồng biến, nghịch biến của hàm số, từ đó suy luận một cách logic để tìm ra các điểm cực đại, cực tiểu.

Bước 2. Vốn kiến thức và kỹ năng sẵn có của HS

- Đạo hàm của hàm số, tính đơn điệu của hàm số
- Kỹ năng tính đạo hàm tương đối thành thạo cho những hàm số đã học, kỹ năng quan sát đồ thị.

Bước 3. Thiết kế nội dung hoạt động cho tình huống

Hoạt động 1: Trải nghiệm

a) Mục tiêu:

Tạo tình huống thực tiễn nhằm khơi gợi hứng thú và giúp HS kích hoạt kiến thức nền về tính đơn điệu và “đỉnh của hàm số”. HS bước đầu nhận ra sự tồn tại của điểm “cao nhất” hoặc “thấp nhất” trên đồ thị (cực trị) trong một bối cảnh quen thuộc, từ đó hình thành nhu cầu khám phá khái niệm cực trị một cách bài bản.

b) Nội dung:

GV chiếu một hình ảnh ngọn núi với đường lên đỉnh và thung lũng bên cạnh, hoặc đồ thị biểu diễn độ cao của người leo núi theo quãng đường để minh họa trực quan.

GV kể một câu chuyện ngắn: “Một nhà leo núi bắt đầu từ chân núi, lên đến đỉnh cao nhất rồi đi xuống thung lũng thấp nhất giữa hai ngọn núi, sau đó lại leo lên.”

GV yêu cầu HS thảo luận và trả lời các câu hỏi sau:

Câu hỏi 1: Trong câu chuyện trên, điểm cao nhất mà nhà leo núi đạt được (đỉnh núi) và điểm thấp nhất (đáy thung lũng) có đặc điểm gì so với những điểm ngay lân cận nó?

Câu hỏi 2: Nếu xem hành trình của nhà leo núi là đồ thị của một hàm số, thì điểm tượng trưng cho đỉnh núi và điểm tượng trưng cho đáy thung lũng gợi cho em liên tưởng đến những khái niệm nào trong toán học?

c) Sản phẩm:

Câu trả lời 1: HS nhận biết được đỉnh núi là điểm cao hơn mọi điểm lân cận, tương ứng với khái niệm điểm cực đại của hàm số.

Câu trả lời 2: HS nhận biết được đáy thung lũng là điểm thấp hơn mọi điểm lân cận, tương ứng với khái niệm điểm cực tiểu của hàm số.

d) Tổ chức thực hiện: GV chia lớp thành các nhóm nhỏ (4-6 HS).

- Chuyển giao nhiệm vụ: GV trình bày bối cảnh “Hành trình leo núi” qua hình ảnh và câu chuyện.

GV yêu cầu các nhóm thảo luận các câu hỏi định hướng:

Trong hành trình, vị trí nào của người leo núi là cao nhất? Vị trí nào thấp nhất?

Nếu biểu diễn bằng đồ thị, làm thế nào để nhận ra các vị trí đó?

- Thực hiện nhiệm vụ: HS thảo luận theo nhóm để xác định “điểm cao nhất” và “điểm thấp nhất” trong tình huống. Các nhóm ghi lại câu trả lời và giải thích ngắn gọn vào bảng nhóm.

- Báo cáo, thảo luận: GV mời đại diện một vài nhóm trình bày kết quả. HS các nhóm khác nhận xét, bổ sung.

- Kết luận, đánh giá: GV tổng hợp các ý chính, chốt lại các từ khóa (“cao hơn hoặc thấp hơn so với các điểm xung quanh”) để dẫn vào định nghĩa toán học của cực đại và cực tiểu. GV nhận xét, hoàn thiện kiến thức và đánh giá kết quả hoạt động của các nhóm.

* Cơ hội phát triển năng lực tư duy và lập luận toán học:

HS sẽ lập luận và nhận diện các đặc điểm của đồ thị hàm số trong bối cảnh thực tiễn, ví dụ như đỉnh núi là cực đại, thung lũng là cực tiểu. Điều này giúp HS phân tích mối liên hệ giữa thực tế và lý thuyết toán học, đồng thời lập luận để nhận diện điểm cực trị từ hiện tượng thực tiễn.

Hoạt động 2: Phân tích, khám phá và rút ra bài học

a) Mục tiêu:

HS nhận biết định nghĩa cực đại, cực tiểu một cách chính xác, đồng thời nắm vững dấu hiệu nhận biết điểm cực trị thông qua đạo hàm (điều kiện cần và đủ).

b) Nội dung:

GV đưa ra hệ thống ví dụ và câu hỏi gợi mở để HS khám phá:

GV phát phiếu học tập cho mỗi nhóm (3-4 HS) gồm bảng thống kê các hàm số tiêu biểu và đồ thị của chúng:

$$\text{Hàm } y_1 = x^2, y_2 = -x^2, y_3 = x^3, y_4 = |x| \text{ trên}$$

Câu hỏi 3: Hàm số có điểm nào cao nhất hoặc thấp nhất không? Nếu có, xác định tọa độ điểm đó.

Câu hỏi 4: Tại những điểm vừa tìm, xét tính đơn điệu của hàm số ở hai phía của điểm đó: bên trái hàm số tăng hay giảm? bên phải tăng hay giảm?

Câu hỏi 5: Với những điểm không tìm được “cao nhất, thấp nhất”, lý do là gì?

GV mời đại diện một số nhóm trình bày nhanh kết quả 3 câu hỏi. Từ đó, GV dẫn dắt cả lớp đi đến khái quát hóa: Định nghĩa cực trị, dấu hiệu nhận biết cực trị, Tên gọi và ký hiệu.

GV yêu cầu một HS nhắc lại đầy đủ định nghĩa điểm cực đại, cực tiểu của hàm số và nêu mối liên hệ giữa cực trị và sự đổi dấu của đạo hàm.

c) Sản phẩm: HS xây dựng được kiến thức cốt lõi về cực trị: mỗi HS có ghi chép đầy đủ định nghĩa, mối liên hệ giữa cực trị và sự đổi dấu của đạo hàm trong vở.

d) Tổ chức thực hiện:

- Chuyển giao nhiệm vụ: GV phát phiếu học tập, nêu nhiệm vụ cho các nhóm.

- Thực hiện nhiệm vụ: HS theo nhóm thảo luận, vẽ bảng biến thiên hoặc tính đạo hàm kiểm tra, ghi nhận xét vào phiếu. GV đi quanh lớp lắng nghe, hỗ trợ.

- Báo cáo, thảo luận: Đại diện nhóm trình bày kết quả. GV dẫn dắt cả lớp khái quát hóa, đề xuất định nghĩa, rút ra mối liên hệ giữa cực trị và dấu của đạo hàm.

- Kết luận, đánh giá: HS nhắc lại kiến thức, GV chốt kiến thức.

* Cơ hội phát triển năng lực tư duy và lập luận toán học:

HS sẽ phân tích các ví dụ hàm số và lập luận về cách xác định điểm cực trị thông qua các điều kiện cần và đủ. Qua các bài toán, học sinh sẽ học cách suy luận về cực trị của hàm số, đặc biệt là qua việc xét dấu đạo hàm và bảng biến thiên, từ đó tạo lập lập luận toán học để nhận định điểm cực trị của hàm số.

Hoạt động 3: Thực hành, luyện tập

a) Mục tiêu:

Củng cố và khắc sâu kiến thức về cực trị thông qua giải bài tập. HS vận dụng trực tiếp kiến thức vừa học để tìm điểm cực trị của các hàm số cụ thể, qua đó rèn kỹ năng tính toán và phân tích sự biến thiên một cách chắc chắn. Hoạt động này giúp phát hiện và sửa chữa kịp thời những nhầm lẫn hoặc thiếu sót (nếu có) sau hoạt động khám phá.

b) Nội dung:

GV chuẩn bị một số bài tập đa dạng mức độ:

Bài 1: Tìm các điểm cực trị của hàm số:

a) $y = x^3 - 3x^2 + 2$ b) $y = \frac{1}{3}x^3 + x^2 - 2x$.

Bài 2: Cho hàm số $y = \frac{x+2}{x-1}$

a) Tìm các điểm cực trị (nếu có) của hàm số.

b) Hàm số có đạt cực trị tại không? Vì sao?

c) Sản phẩm: Học sinh hoàn thành các bài tập được giao, với kết quả chính xác và lời giải chi tiết trong vở.

d) Tổ chức thực hiện:

- Chuyển giao nhiệm vụ: GV yêu cầu HS làm việc cá nhân đối với các bài tập.

- Thực hiện nhiệm vụ: HS làm bài cá nhân, sau đó thảo luận đáp án trong nhóm nhỏ. HS lên bảng trình bày.

- Báo cáo, thảo luận: HS trình bày lời giải, nêu rõ các bước. HS khác nhận xét, bổ sung. GV nhận xét, chữa bài, lưu ý các lỗi sai.

- Kết luận, đánh giá: GV chữa lỗi và HS rút kinh nghiệm từ lỗi sai.

* Cơ hội phát triển năng lực tư duy và lập luận toán học:

HS vận dụng một quy trình giải toán có hệ thống để tìm cực trị cho các dạng hàm số đa dạng. Năng lực lập luận được rèn luyện khi học sinh phải giải thích tại sao một hàm số không có cực trị tại điểm mà nó không xác định. Quá trình HS trình bày, thảo luận, nhận xét bài làm của nhau và được GV sửa lỗi sai giúp các em phát hiện và sửa chữa kịp thời những nhầm lẫn.

Hoạt động 4: Vận dụng kiến thức vào thực tiễn

a) Mục tiêu:

Tạo cơ hội cho HS vận dụng linh hoạt kiến thức về cực trị và đạo hàm vào một tình huống mới gần gũi thực tiễn.

b) Nội dung:

GV đưa ra bài toán thực tế: Khi loại thuốc A được tiêm vào bệnh nhân, nồng độ mg/l của thuốc trong máu sau x phút được xác định bởi công thức: $C(x) = \frac{30x}{x^2 + 2}$. Để đưa ra những lời khuyên và cách xử lý phù hợp cho bệnh nhân, ta cần tìm khoảng thời gian mà nồng độ của thuốc trong máu đang tăng. Em hãy cho biết hàm nồng độ thuốc trong máu đạt giá trị cực đại là bao nhiêu trong khoảng thời gian 6 phút sau khi tiêm?

c) Sản phẩm: Mỗi nhóm HS hoàn thiện bản trình bày lời giải cho bài toán thực tiễn. Học sinh vận dụng đúng kiến thức cực trị để giải quyết vấn đề, tìm được kết quả hợp lý và nêu được lập luận toán học thuyết phục.

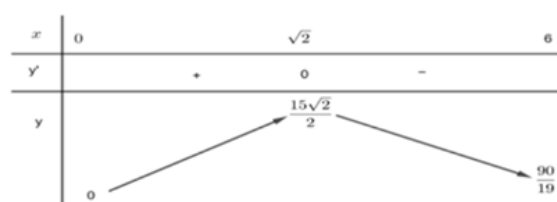
Xét hàm số $y = C(x) = \frac{30x}{x^2 + 2}$ trên khoảng $x \in (0; 6)$.

Ta có: $y' = \frac{-30x^2 + 60}{(x^2 + 2)^2}$.

$$y' = 0 \Leftrightarrow \frac{-30x^2 + 60}{(x^2 + 2)^2} = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} x = \sqrt{2} \\ x = -\sqrt{2} \end{cases}$$

do $x \in (0; 6) \Rightarrow x = \sqrt{2}$.

Bảng biến thiên:



Từ bảng biến thiên suy ra: nồng độ thuốc trong máu $C(x)$ đạt giá trị cực đại là $\frac{15\sqrt{2}}{2}$ (mg/l) trong khoảng thời gian 6 phút sau khi tiêm.

d) Tổ chức thực hiện:

- Chuyển giao nhiệm vụ: GV chia lớp thành các nhóm, phân công nhiệm vụ: đọc và phân tích đề bài, tìm hàm số cần tối ưu rồi tìm giá trị cực đại của nó.

- Thực hiện nhiệm vụ: HS theo nhóm thảo luận để giải bài toán: tìm điều kiện, tính đạo hàm, giải phương trình đạo hàm bằng 0, lập bảng biến thiên hoặc xét dấu, kết luận.

- Báo cáo, thảo luận: Một nhóm cử đại diện trình bày kết quả. Nhóm khác bổ sung nếu có cách giải khác. Giáo viên cùng cả lớp nhận xét, chốt lời giải đúng. GV nêu câu hỏi mở rộng.

- Kết luận, đánh giá: GV liên hệ thực tế, nêu thêm ví dụ, giao bài tập về nhà.

* Cơ hội phát triển năng lực tư duy và lập luận toán học:

HS sẽ so sánh các bài toán thực tiễn với các tình huống quen thuộc đã học để phát triển khả năng phân tích. HS cần phải phân tích các yếu tố của bài toán thực tiễn, sau đó tổng hợp thông tin từ các nguồn khác nhau để đưa ra giải pháp tối ưu. Từ đó HS có thể khái quát hóa các bài toán tối ưu hóa vào các vấn đề toán học phức tạp hơn.

III. KẾT LUẬN

Bài báo đã đề xuất một quy trình thiết kế tình huống dạy học khái niệm cực trị của hàm số cho học sinh lớp 12, nhằm mục tiêu phát triển năng lực tư duy và lập luận toán học. Quy trình này được xây dựng dựa trên lí do thực tiễn là nhiều học sinh còn gặp khó khăn và học một cách máy móc khi tiếp cận chủ đề này, một nội dung quan trọng trong chương trình Toán 12. Phương pháp được đề xuất bao gồm bốn hoạt động chính: Trải nghiệm, hình

thành khái niệm, củng cố và vận dụng. Thông qua việc áp dụng quy trình dạy học này, học sinh không chỉ nắm vững kiến thức về cực trị mà còn có cơ hội rèn luyện các thao tác tư duy như phân tích, so sánh, khái quát hóa và lập luận logic. Cách tiếp cận này góp phần thực hiện mục tiêu của Chương trình giáo dục phổ thông 2018, đó là hình thành và phát triển các năng lực cốt lõi cho học sinh, đặc biệt là năng lực tư duy và lập luận toán học, từ đó nâng cao chất lượng dạy và học môn Toán.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2018B). *Chương trình giáo dục phổ thông môn Toán*.
- [2]. Đỗ Đức Thái (Chủ biên), Đỗ Tiến Đạt, Phạm Xuân Chung, Nguyễn Sơn Hà, Phạm Sỹ Nam, Vũ Đình Phương, Nguyễn Thị Kim Sơn, Trần Quang Vinh (2018). *Dạy học phát triển năng lực môn Toán trung học phổ thông*. NXB Đại học Sư phạm.
- [3]. Hoàng Chúng (2007). *Phương pháp dạy học Toán ở trường phổ thông (Tập 1)*. NXB Giáo dục.
- [4]. Nguyễn Bá Kim (2006). *Phương pháp dạy học môn Toán*. NXB Đại học Sư phạm.