

Phát triển tư duy sáng tạo cho học sinh thông qua dạy học bài tập Chủ đề Ứng dụng đạo hàm – giải tích lớp 12

Nguyễn Dương Hoàng*; Huỳnh Thị Diễm**

*PGS. TS Trường Đại học Đồng Tháp;

** Trường THPT và THPT Lai Hòa, Vĩnh Châu, Sóc Trăng

Received: 5/9/2023 Accepted: 12/9/2023 Published: 20/9/2023

Abstract: The goal of the Math education program (December 2018) is mainly to focus on developing students' mathematical competence, including thinking ability and mathematical reasoning ability. To enhance these abilities, we need to develop mathematical thinking, especially to develop creative thinking for students. The article identifies the characteristics of creative thinking, as well as proposes some measures to develop creative thinking for students through teaching the topic of derivative application – Calculus 12.

Keywords: Creative, derivative application, Calculus 12.

1. Mở đầu

Trong dạy học, phát huy tính sáng tạo của học sinh (HS) là một trong những yêu cầu cơ bản. Để làm được điều này, đòi hỏi giáo viên (GV) cần có phương pháp, nghệ thuật giảng dạy. Trong dạy học Toán, HS không những cần nắm vững kiến thức và biết cách giải các bài toán (BT) mà còn cần phát triển sự suy luận ở mức cao hơn, khai thác mở rộng BT, từ đó các em phát huy được khả năng chủ động và sáng tạo trong học tập. Bài viết này đề cập đến các biện pháp phát triển tư duy sáng tạo cho học sinh lớp thông qua dạy học bài tập chủ đề ứng dụng đạo hàm – Giải Tích 12.

2. Kết quả nghiên cứu

2.1. Quan niệm về tư duy sáng tạo

Theo Nguyễn Bá Kim: “*Tính linh hoạt, tính độc lập và tính phê phán là những điều kiện cần thiết của tư duy sáng tạo, là những đặc điểm về những mặt khác nhau của tư duy sáng tạo. Tính sáng tạo của tư duy thể hiện rõ nét ở khả năng tạo ra cái mới, phát hiện vấn đề mới, tìm ra hướng đi mới, tạo ra kết quả mới. Nhấn mạnh cái mới không có nghĩa là coi nhẹ cái cũ*” [4]. Tôn Thân lại cho rằng: “*Tư duy sáng tạo là một dạng của tư duy độc lập, tạo ra ý tưởng mới, độc đáo và có hiệu quả giải quyết vấn đề cao*” [5].

Như vậy, tư duy sáng tạo được hiểu là cách nghĩ mới về sự vật, hiện tượng, về mối liên hệ, suy nghĩ về cách giải quyết mới có ý nghĩa, giá trị.

Các đặc trưng chủ yếu của tư duy sáng tạo trong dạy học toán bao gồm:

Tính mềm dẻo: thể hiện bởi khả năng dễ dàng chuyển từ hoạt động trí tuệ này sang hoạt động trí

tuệ khác

Tính nhuần nhuyễn: thể hiện ở việc sử dụng nhiều loại hình tư duy đa dạng trong phát hiện và giải quyết vấn đề.

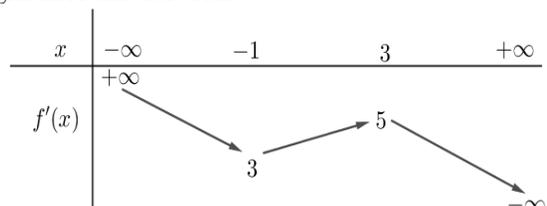
Tính độc đáo: đặc trưng bởi khả năng tìm kiếm được kiến thức mới chưa ai biết, giải pháp tối ưu.

2.2. Một số biện pháp phát triển tư duy sáng tạo cho học sinh thông qua dạy học bài tập chủ đề ứng dụng đạo hàm – Giải tích lớp 12

Biện pháp 1: Hướng dẫn HS phân tích bài toán tìm ra những phương thức giải quyết sáng tạo, độc đáo

Trong giải toán nếu tìm ra những phương thức giải quyết sáng tạo, độc đáo sẽ góp phần đa dạng, cải tiến, đổi mới và nâng cao những cái đã biết lên một bậc cao hơn. Học sinh biết cách tìm tòi, nhìn một vấn đề với nhiều góc độ khác nhau, dự đoán, định hướng bài toán một cách sáng tạo hơn. Từ đó rèn luyện cho học sinh khả năng sáng tạo trong tư duy, các em yêu thích môn toán hơn.

Để thực hiện biện pháp, GV hướng dẫn học sinh định hướng lựa chọn giải bài toán bằng cách giải đã biết. Sau đó, phân tích bài toán và lựa chọn phương thức giải quyết sáng tạo, độc đáo và trình bày cách giải mới cho bài toán.



Ví dụ 1. Cho $f(x)$ là một hàm số xác định trên \mathbb{R} , biết bảng biến thiên của hàm số $f'(x)$ như hình bên.

Hàm số $g(x) = f(x^3 - 3x)$ có bao nhiêu điểm cực đại?

Với bài toán này, GV hướng dẫn HS giải theo cách giải thông thường (dùng bảng biến thiên hoặc tính $g''(x)$), tuy nhiên bài toán khó và phức tạp. GV nên gợi mở cho HS, từ nhận xét cách giải đó ta có thể sử dụng cách giải sáng tạo mới như sau:

Từ bảng biến thiên của $f'(x)$, suy ra tồn tại duy nhất số thực $a > 3$ sao cho $f'(a) = 0$.

Ta có bảng biến thiên của các hàm số $t = x^3 - 3x$ và $y = f(t)$ như sau

x	$-\infty$	-1	1	$+\infty$
t'	$+$	0	$-$	$+$
t	$-\infty$	2	-2	$+\infty$

t	$-\infty$	a	$+\infty$
$f'(t)$	$+$	0	$-$
$f(t)$	$-\infty$	$f(a)$	$-\infty$

Từ bảng biến thiên của các hàm số $t = x^3 - 3x$ và $y = f(t)$ ta suy ra bảng biến thiên của hàm số $g(x) = f(x^3 - 3x)$

x	$-\infty$	-1	1	$+\infty$
$t = x^3 - 3x$	$-\infty$	2	-2	$+\infty$
$g(x) = f(t)$	$-\infty$	$f(2)$	$f(-2)$	$-\infty$

Vậy hàm số có hai điểm cực đại.

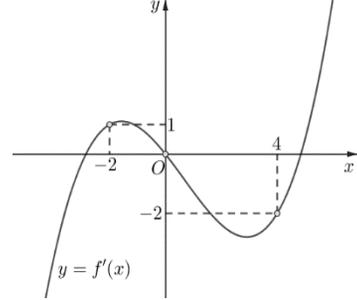
Biện pháp 2: Rèn luyện cho HS khả năng quy lạ về quen thông qua hướng dẫn HS khai thác, để xuất bài toán mới từ bài toán ban đầu

Bồi dưỡng và rèn luyện cho HS khả năng tư duy linh hoạt, giúp học sinh thấy được nhiều bài toán khác nhau trong cùng một nội dung giống nhau và học sinh có thể tự hình thành phương pháp chung để giải một bài toán. Xây dựng bài toán mới từ các bài toán đã biết là một khâu quan trọng trong quá trình giải toán, là một hình thức phát triển khả năng tư duy sáng tạo. Muốn đạt mục tiêu học tập sáng tạo, mỗi HS cần có khả năng phân tích tổng hợp, đặc biệt hóa, tương tự hóa để sáng tạo ra những bài toán mới, tự mình làm chủ kiến thức, đồng thời kiến thức sẽ được

mở rộng hơn, hệ thống hơn.

Để thực hiện biện pháp, GV cung cấp cho HS bài toán ban đầu. GV hướng dẫn HS giải bài toán ban đầu, hướng dẫn HS tổng quát bài toán. Từ bài toán tổng quát yêu cầu HS đề xuất bài toán tương tự hoặc bài toán mới.

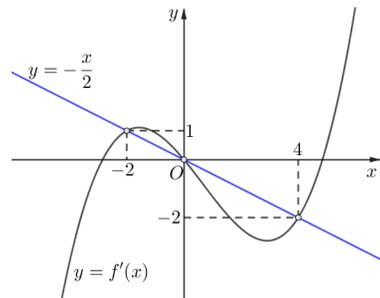
Ví dụ 2. Xét bài toán về tính đơn điệu của hàm số



Bài toán 1. Cho hàm số $f(x) = ax^4 + bx^3 + cx^2 + dx + e$, biết hàm số $y = f'(x)$ có đồ thị là đường cong ở hình bên. Tìm các khoảng đơn điệu của hàm số $g(x) = f(1 - 2x) + x^2 - x$.

GV hướng dẫn học sinh tìm lời giải cho Bài toán 1 như sau:

Ta có: $g'(x) = -2f'(1 - 2x) + 2x - 1$. Giải phương trình $g'(x) = 0$ (1) bằng cách đặt $t = 1 - 2x$, phương trình (1) trở thành $f'(t) = -\frac{t}{2}$.



Dựa vào đồ thị hàm số $y = f'(x)$, ta suy ra tập nghiệm của phương trình $f'(x) = -\frac{x}{2}$ là $\{-2; 0; 4\}$.

Do đó, ta có:

$$f'(1 - 2x) = -\frac{1 - 2x}{2} \Leftrightarrow \begin{cases} 1 - 2x = -2 \\ 1 - 2x = 0 \\ 1 - 2x = 4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = \frac{3}{2} \\ x = \frac{1}{2} \\ x = -\frac{3}{2} \end{cases}$$

Xét:

$$g'(x) < 0 \Leftrightarrow f'(1 - 2x) > -\frac{1 - 2x}{2} \Leftrightarrow f'(t) > -\frac{t}{2} \Leftrightarrow \begin{cases} -2 < t < 0 \\ t > 4 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} -2 < 1 - 2x < 0 \\ 1 - 2x > 4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \frac{1}{2} < x < \frac{3}{2} \\ x < -\frac{3}{2} \end{cases}$$

Bảng biến thiên:

x	$-\infty$	$-\frac{3}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{2}$	$+\infty$			
$g'(x)$		-	0	+	0	-	0	+
$g(x)$		↘ ↗		↘ ↗		↘ ↗		

Hàm số đồng biến trên các khoảng $\left(-\frac{3}{2}; \frac{1}{2}\right)$ và

$\left(\frac{3}{2}; +\infty\right)$; nghịch biến trên các khoảng $\left(-\infty; -\frac{3}{2}\right)$

và $\left(\frac{1}{2}; \frac{3}{2}\right)$.

Ta sẽ xây dựng họ các hàm số $g(x)$ mà

$$g'(x) = t'(x) \left[f'(t(x)) + \frac{t(x)}{2} \right]. \text{ Ta có thể chọn}$$

$$g(x) = f[t(x)] + \frac{t^2(x)}{4} + C. \text{ Từ đây, nếu chọn } t(x) \text{ là}$$

một hàm số xác định nào đó, ta sẽ được một bài toán tương tự Bài toán 1. Cụ thể:

+) Nếu chọn $t(x) = 1 - 2x$ và $C = -\frac{1}{4}$ thì

$$g(x) = f(1 - 2x) + \frac{(1 - 2x)^2}{4} - \frac{1}{4}$$

hay $g(x) = f(1 - 2x) + x^2 - x$. Đây là hàm số cho ở Bài toán 1;

+) Nếu chọn $t(x) = x$ và $C = 0$ thì $g(x) = f(x) + \frac{x^2}{4}$

+) Nếu chọn $t(x) = 2 - 3x$ và $C = -1$ thì

$$g(x) = f(2 - 3x) + \frac{(2 - 3x)^2}{4} - 1$$

$$\text{hay } g(x) = f(2 - 3x) + \frac{9}{4}x^2 - 3x;$$

+) Nếu chọn $t(x) = x^2 - x - 2$ và $C = -1$

$$\text{thì } g(x) = f(x^2 - x - 2) + \frac{(x^2 - x - 2)^2}{4} - 1$$

$$\text{hay } k(x) = f(x^2 - x - 2) + x - \frac{3x^2}{4} - \frac{x^3}{2} + \frac{x^4}{4}.$$

Như vậy, bằng cách chọn $t(x)$ và C lần lượt là một hàm số và một hằng số xác định nào đó và xây dựng

$$g(x) = f[t(x)] + \frac{t^2(x)}{4} + C \text{ ta được bài toán tương tự}$$

như Bài toán 1

Biện pháp 3: Rèn luyện cho HS giải một bài toán bằng nhiều cách khác nhau, từ đó lựa chọn cách giải tối ưu

Biện pháp này giúp học sinh biết phân tích nội dung bài toán để tìm ra nhiều cách giải khác nhau từ đó lựa chọn cách giải tối ưu. Khi học sinh gặp một bài toán, học sinh nên phân tích bài toán đó dưới nhiều góc độ khác nhau, biết liên kết các kiến thức đã học để đưa ra cách giải quyết bài toán. Việc cho học sinh tìm tòi đưa ra nhiều dự đoán sẽ có nhiều lời giải khác nhau dẫn đến việc phải so sánh các lời giải đó, chọn lời giải hay, độc đáo, sáng tạo.

Để thực hiện:

- GV chuẩn bị dạng bài tập có thể giải bằng nhiều cách khác nhau để giao nhiệm vụ cho học sinh.

- GV định hướng cho học sinh tìm ra nhiều cách giải khác nhau.

- HS phân tích tìm ra nhiều lời giải khác nhau trong một bài toán, rút ra kết luận về cách giải tối ưu.

3. Kết luận

Phát triển tư duy sáng tạo là hoạt động không thể thiếu của GV trong dạy học toán nói chung và chủ đề ứng dụng đạo hàm nói riêng. Đặc biệt trong xu thế đổi mới giáo dục phổ thông hiện nay. Các đặc trưng của tư duy sáng tạo đã được hệ thống hóa, cũng như các biện pháp phát triển tư duy sáng tạo mà chúng tôi đề xuất trong dạy học bài tập chủ đề ứng dụng đạo hàm là cơ sở cho các nghiên cứu tiếp tục của bản thân cũng như đồng nghiệp, góp phần nâng cao chất lượng dạy học toán ở phổ thông.

Tài liệu tham khảo

[1]. Bộ GD-ĐT (2018). *Chương trình giáo dục phổ thông, Chương trình môn toán tổng thể ban hành kèm thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT*. Hà Nội.

[2]. Chu Cẩm Thơ (2014), *Phát triển tư duy thông qua dạy học môn Toán ở trường phổ thông*, NXB Đại học Sư phạm. Hà Nội

[3]. Nguyễn Bá Kim (2014), *Phương pháp dạy học môn Toán*, NXB ĐHS. Hà Nội

[4] Tôn Thân (1995), *Xây dựng hệ thống câu hỏi và bài tập nhằm bồi dưỡng một số yếu tố của tư duy sáng tạo cho học sinh khá và giỏi toán ở trường THPT cơ sở Việt Nam*. Luận án tiến sĩ KHGD, Viện KHGD.

[5]. Trần Văn Hạo (Tổng chủ biên), Vũ Tuấn (Chủ biên), Lê Thị Thiên Hương, Nguyễn Tiến Tài, Cán Văn Tuất. *Giải Tích 12*. NXB Giáo dục. Hà Nội