

Rèn luyện tư duy sáng tạo cho sinh viên ngành Toán ở Trường Đại học Thủ đô Hà Nội thông qua dạy học giải bài tập giải tích

Hoàng Ngọc Oanh*

*Trường Đại học Thủ đô Hà Nội

Received: 20/12/2023; Accepted: 28/12/2023; Published: 06/1/2024

Abstract: Teaching today does not stop at imparting knowledge to students, but also comprehensively develops and best promotes the potential and creativity of each individual. To achieve that, education need to create a generation of dynamic students with creative thinking. Calculus is a part of knowledge that has a lot of potential in developing creative thinking for students. The article addresses some issues about training creative thinking for Mathematics students at Ha Noi metropolitan University through teaching and solving calculus exercises.

Keywords: Analytical thinking, creative thinking, analysis, student.

1. Mở đầu

Đổi mới phương pháp dạy học không chỉ nhằm mục tiêu thay đổi cách dạy truyền thụ kiến thức một chiều mà chú trọng dạy học rèn luyện năng lực cho người học. Do vậy, sáng tạo là một trong những yếu tố của tư duy mà sinh viên (SV) cần có. Trong thời đại mới, GD-ĐT đòi hỏi cần có những yêu cầu về việc rèn luyện trí thông minh, sáng tạo, tính năng động, thích nghi với những thay đổi nhanh của xã hội. Trong quá trình giảng dạy ở đại học, giảng viên (GV) ngoài việc truyền thụ kiến thức cho SV còn cần phải chú trọng rèn luyện tư duy sáng tạo (TDST) cho SV. Bài viết đề cập một số vấn đề về rèn luyện TDST cho SV ngành Toán Trường Đại học Thủ Đô thông qua dạy học giải bài tập giải tích.

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Tư duy sáng tạo

TDST là sự vận dụng các kinh nghiệm giải quyết vấn đề này cho các vấn đề khác, tạo nên kinh nghiệm mới dựa trên kinh nghiệm cũ, do đó làm phong phú thêm kinh nghiệm và tạo sự thay đổi về chất cho các sự vật. Lê Hải Yến khi nghiên cứu về tư duy đã cho rằng: TDST hay tư duy khám phá là loại tư duy mở, phi logic, có quan hệ chặt chẽ với tư duy phê phán hay tư duy lập luận logic trong tìm kiếm giải pháp giải quyết vấn đề [4]. Nhà sư phạm Polya nêu quan niệm về TDST như sau: TDST là tư duy tạo ra những tư liệu, phương tiện giải các bài toán sau này. Các bài toán vận dụng những tư liệu phương tiện này có số lượng càng lớn thì mức độ sáng tạo của tư duy càng cao [1]. Các quan niệm trên cho thấy bản chất của TDST của con người là tìm ra cái mới, cái độc đáo.

Theo chúng tôi: TDST là tư duy theo hướng phát hiện và giải thích bản chất sự vật theo lối mới, hoặc tạo ra ý tưởng mới, cách giải quyết vấn đề mới.

2.2. Một số yếu tố cơ bản của tư duy sáng tạo

TDST gồm 5 thành tố cơ bản sau: tính mềm dẻo; tính nhuần nhuyễn; tính độc đáo; tính hoàn thiện và tính nhạy cảm vấn đề; trong các thành tố này thì tính mềm dẻo, tính nhuần nhuyễn, tính độc đáo là 3 tính chất cơ bản của TDST.

Tính mềm dẻo: là năng lực dễ dàng chuyển từ hoạt động trí tuệ này sang hoạt động trí tuệ khác, từ thao tác tư duy này sang thao tác tư duy khác, vận dụng linh hoạt các hoạt động phân tích, tổng hợp, so sánh... Tính mềm dẻo của tư duy còn được thể hiện ở chỗ suy nghĩ không rập khuôn, không áp dụng một cách máy móc kinh nghiệm, kiến thức, kỹ năng vào hoàn cảnh mới, nhìn thấy chức năng mới của đối tượng đã biết.

Tính nhuần nhuyễn: Tính nhuần nhuyễn là khả năng làm chủ tư duy, làm chủ kiến thức, kỹ năng và thể hiện tính đa dạng của các cách xử lý khi giải quyết vấn đề. Đó chính là năng lực tạo ra một cách nhanh chóng sự tổ hợp giữa các yếu tố riêng lẻ của tình huống, hoàn cảnh, đưa ra giả thuyết về ý tưởng mới. Nó được đặc trưng bởi khả năng tạo ra một số lượng nhất định các ý tưởng.

Tính độc đáo: Tính độc đáo là khả năng tìm kiếm và giải quyết vấn đề bằng phương thức lạ hoặc duy nhất. Tính độc đáo được đặc trưng bởi các khả năng như: tìm ra những liên tưởng và kết hợp mới; tìm ra các mối liên hệ trong những sự kiện không có liên hệ với nhau; tìm ra những giải pháp lạ tuy đã biết những

giải pháp khác.

Tính hoàn thiện: Tính hoàn thiện là khả năng lập kế hoạch, phối hợp các ý nghĩ và hành động, phát triển ý tưởng, kiểm tra và kiểm chứng ý tưởng

Tính nhạy cảm vấn đề: Là khả năng phát hiện ra mâu thuẫn, sai lầm, sự thiếu logic,... trước những tình huống có vấn đề để sửa chữa, cấu trúc lại hợp lý, hài hòa nhằm tạo ra ý tưởng mới.

2.3. Bồi dưỡng tư duy sáng tạo cho sinh viên ngành Toán Trường Đại Học Thủ Đức thông qua dạy học giải bài tập giải tích

Dựa vào các đặc trưng cơ bản của TDST, trong khuôn khổ của bài viết này, chúng tôi trình bày vấn đề rèn luyện TDST cho SV trong quá trình dạy học giải bài tập giải tích, cụ thể là rèn luyện tính mềm dẻo, tính nhuần nhuyễn, tính độc đáo.

2.3.1. Rèn luyện tính mềm dẻo

Qua nghiên cứu cơ sở lý luận, theo chúng tôi: GV có thể rèn luyện tính mềm dẻo của TDST cho SV thông qua dạy học giải bài tập giải tích theo quy trình gồm các bước sau

Bước 1: Phân tích vấn đề và đưa ra cách giải quyết (xét xem bài toán thuộc dạng nào? Chọn lựa, huy động kiến thức thích hợp để tìm lời giải); - Bước 2: Trình bày lời giải; - Bước 3: Khai thác bài toán dựa trên: + Sự linh hoạt khi chuyển từ hoạt động trí tuệ này sang hoạt động trí tuệ khác; + Sử dụng các thao tác tư duy: tương tự, đặc biệt hóa, khái quát hóa để khai thác bài toán.

Ví dụ 1. Tìm cực trị của hàm số $f(x, y) = x^2 + y^2$ với điều kiện $ax + by + c = 0$ (1) (a, b, c là các số thực khác 0).

Bước 1: Phân tích vấn đề và đưa ra cách giải quyết

- Để giải bài toán tìm cực trị hàm 2 biến, SV có thể dùng phương pháp nhân tử Lagrange, hoặc có thể biến đổi hàm $f(x, y)$ về hàm 1 biến (bằng cách rút y theo x) để tìm cực trị của hàm 1 biến, hoặc dùng bất đẳng thức,... Để thuận tiện cho việc giải bài toán, SV có thể dùng phương pháp sơ cấp (dùng bất đẳng thức) để giải mà không cần phải máy móc áp dụng phương pháp tìm cực trị của hàm 2 biến (phương pháp nhân tử Lagrange) để giải.

Bước 2. Trình bày lời giải

Ta có:

$$ax + by = -c \Rightarrow c^2 = (ax + by)^2 \leq (a^2 + b^2)(x^2 + y^2)$$

$$\Leftrightarrow x^2 + y^2 \geq \frac{c^2}{a^2 + b^2}$$

Dấu “=” xảy ra khi và chỉ khi $\frac{a}{x} = \frac{b}{y}$ (2). Từ (1) và (2) ta có: $x = \frac{-ac}{a^2 + b^2}; y = \frac{-bc}{a^2 + b^2}$. Vậy hàm số $f(x, y)$

đạt cực tiểu bằng $\frac{c^2}{a^2 + b^2}$ tại điểm $(\frac{-ac}{a^2 + b^2}, \frac{-bc}{a^2 + b^2})$.

Bước 3: Khai thác bài toán

Bằng cách giải tương tự, SV có thể giải các bài toán sau:

a. Tìm cực trị của hàm số $f(x, y) = 8x + 15y + 28$, với điều kiện $2x^2 + 3y^2 = 107$

b. Tìm cực trị của hàm số $f(x, y, z) = 5x + 4y + 3z$, với điều kiện $x^2 + 2y^2 + 3z^2 = 36$

c. Tìm cực trị của hàm $f(x, y) = \sqrt{1 - x^2 - y^2}$, với điều kiện $y = a, 0 < a < 1$ (SV đưa về hàm 1 biến)

2.3.2. Rèn luyện tính nhuần nhuyễn

Để rèn luyện cho người học tính nhuần nhuyễn, theo chúng tôi, GV cần hướng dẫn SV thực hiện theo các bước sau khi giải bài toán: - Bước 1: phân tích, tìm tòi lời giải của bài toán; - Bước 2: Trình bày phương pháp giải; - Bước 3: Khai thác và giải bài toán theo các cách khác nhau.

Ví dụ 2. Xét sự hội tụ, phân kì của chuỗi số $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(3n+1)3^{3n+1}}$

Bước 1: Phân tích: Bài toán này xét sự hội tụ, phân kì của chuỗi số dương nên SV có thể dùng nhiều cách khác nhau có nhiều cách giải

Bước 2: Trình bày phương pháp giải

- Dùng phương pháp đánh giá để so sánh chuỗi đã cho với một chuỗi đã biết tính hội tụ, phân kì

- Áp dụng dấu hiệu Abel, xét chuỗi hàm dụng tiêu chuẩn D’alembert, sử dụng chuỗi hàm...

Bước 3: Khai thác và giải bài toán theo các cách khác nhau.

Cách 1. Dùng dấu hiệu so sánh:

$$\frac{1}{(3n+1)3^{3n+1}} \leq \frac{1}{(27)^n}, \forall n \geq 1, \text{ mà chuỗi } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(27)^n} \text{ hội tụ}$$

nên chuỗi đã cho hội tụ

Cách 2. Áp dụng tiêu chuẩn Đalămbe:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_{n+1}}{a_n} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(3n+1)3^{3n+1}}{(3n+4)3^{3n+4}} = \frac{1}{27} < 1, \text{ vậy chuỗi đã cho hội tụ}$$

Cách 3. Ta có chuỗi số $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{3^{3n+1}} = \frac{1}{3} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(27)^n}$ hội tụ,

hơn nữa dãy $\left\{ \frac{1}{3n+1} \right\}$ là dãy đơn điệu giảm nên theo

dấu hiệu Abel, chuỗi đã cho hội tụ.

2.3.3. Rèn luyện tính độc đáo

Ví dụ 3. Tìm giới hạn $I = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \sqrt[5]{1 - 15x \sin x}}{\ln(\cos 4x)}$

Giới hạn có dạng vô định $\frac{0}{0}$, nếu áp dụng quy tắc

l'Hopital hoặc dùng phương pháp nhân liên hợp để giải bài toán thì rất phức tạp. Tuy nhiên với cách nghĩ độc đáo và liên tưởng, ta có thể sử dụng vô cùng bé tương đương để giải thì bài toán sẽ trở nên đơn giản.

Ta có: khi $x \rightarrow 0$ thì

$$1 - \sqrt[5]{1 - 15x \sin 2x} \sim \frac{-1}{5}(-15x \sin 2x) \sim 6x^2;$$

$$\ln(1 - 2 \sin^2 2x) \sim -2 \sin^2 2x \sim 8x^2$$

$$\text{Vậy } I = \frac{-3}{4}.$$

3. Kết luận

Các tính chất cơ bản của TDST không tách rời nhau mà trái lại, chúng có mối quan hệ mật thiết, hỗ trợ và bổ sung cho nhau. Trong quá trình giảng dạy, GV cần chú trọng rèn luyện, bồi dưỡng TDST cho SV, từ đó hiệu quả dạy học sẽ được nâng cao.

Tài liệu tham khảo

[1]. G. Polya (1976). Sáng tạo toán học (tập 3). NXB Giáo dục

[2]. Nguyễn Bá Kim (2015). Phương pháp dạy học môn Toán (Tái bản lần thứ 7). NXB Đại học Sư phạm. NXB

[3]. Nguyễn Đình Trí (chủ biên), Tạ Văn Đĩnh, Nguyễn Hồ Quỳnh (2020). Toán học cao cấp (tập 1, 2, 3). NXB Giáo dục.

[4] Lê Hải Yến (2008). Dạy và học cách tư duy. NXB Đại học Sư phạm.

Xây dựng phòng thực hành lắp đặt..... (tiếp theo trang 26)

- Giúp sinh viên nhanh chóng làm chủ các kỹ thuật, phương pháp mới và phù hợp với thực tiễn hoạt động của các doanh nghiệp trong thực tế sản xuất.

- Kết quả thực hành thực tập là một trong những điều kiện để đánh giá khả năng và năng lực của học sinh, sinh viên.

- Các phòng thực hành được xây dựng giống như các công đoạn hoặc dây chuyền sản xuất tại các doanh nghiệp giúp học sinh, sinh viên sau khi tốt nghiệp có thể bắt tay ngay vào công việc mà không cần thời gian đào tạo lại như giai đoạn trước đây.

* Phòng học thực hành lắp đặt hệ thống Điện giúp giảng viên:

Nâng cao trình độ chuyên môn, năng lực sư phạm, năng lực hướng dẫn thực hành cho đội ngũ cán bộ giảng dạy trong Khoa Điện - Điện tử;

Nâng cao năng lực nghiên cứu khoa học, chế tạo đồ dùng và phương tiện dạy học phù hợp với xu hướng công nghệ thực tiễn;

Linh hoạt tổ chức hình thức dạy học, phát huy được tính tích cực, chủ động, sáng tạo của học sinh, sinh viên;

Cung cấp cơ sở hạ tầng phục vụ, thử nghiệm cho các nghiên cứu khoa học của HSSV và giảng viên.

Là môi trường để giảng viên tiếp cận thực tế thông qua việc thực hành, mô phỏng thử nghiệm thực tế. Từ đó, xây dựng quy trình đào tạo để người học hiểu rõ hơn về cách thức triển khai trong thực tiễn sản xuất tại doanh nghiệp.

3. Kết luận

Trong xu thế toàn cầu và hội nhập, việc nhà trường chủ động xây dựng các phòng thực hành chuyên môn nghề nói chung và phòng thực hành lắp đặt hệ thống Điện công nghiệp nói riêng trong đào tạo kỹ năng thực hành nghề cho người học nhằm không ngừng nâng cao chất lượng đào tạo giáo dục nghề nghiệp theo hướng đáp ứng nhu cầu của doanh nghiệp. Phòng thực hành đã giúp người học hứng thú hơn trong học tập, giảng viên chủ động, linh hoạt lựa chọn phương pháp giảng dạy và có nhiều giải pháp trong việc thiết kế, xây dựng bài giảng tích hợp, thực hành và giao các bài tập tổng hợp theo nhóm cho người học thực hiện đã giúp nâng cao chất lượng đào tạo nghề Điện công nghiệp tại nhà trường. Mặt khác, việc xây dựng hoàn thiện phòng thực hành lắp đặt hệ thống điện đã giúp các doanh nghiệp có đánh giá phản hồi tích cực về chất lượng đào tạo của Nhà trường, gắn đào tạo với thực tiễn sản xuất của doanh nghiệp.

Tài liệu tham khảo

[1] Hồ Chí Minh toàn tập, NXB CTQG, H 2004.

[2] Báo cáo kết nối doanh nghiệp, Khoa Điện - Điện tử, Trường Cao đẳng VMU năm 2022.

[3] Thủ tướng Chính phủ (2020). *Chi thị 24/CT-TTg, ngày 28/5/2020 về đẩy mạnh phát triển nhân lực có kỹ năng nghề, góp phần nâng cao năng suất lao động và tăng năng lực cạnh tranh quốc gia trong tình hình mới*. Hà Nội