Journal of educational equipment: Applied research, Volume 2, 327 (December 2024)
ISSN 1859 - 0810

Đổi mới phương pháp giảng dạy *Học phần Giải tích* theo hướng gắn với thực tiễn nhằm nâng cao hứng thú học tập cho sinh viên

Nguyễn Thu Hằng*, Đỗ Đức Tài**

** ThS, Trường Đại học Mỏ địa chất*
***GV Trường THPT Ba Sơn, Cao Lộc, Lạng Sơn*
Received: 28/11/2024; Accepted: 9/12/2024; Published:12/12/2024

Abstract: *Our report presents the importance of linking mathematics with practice, examining some current situations of teaching and learning Calculus I in high school and university. From there, we propose some innovative methods of teaching to link mathematics with practice to increase students' interest.*

Keywords: *Linking mathematics with practice, history of mathematics, Calculus I.*

1. Đặt vấn đề

Nghị quyết số 29-NQ/TW về đổi mới căn bản, toàn diện GD & ĐT đã nêu rõ: Học đi đôi với hành; lý luận gắn với thực tiễn; giáo dục nhà trường kết hợp với giáo dục gia đình và giáo dục xã hội." Nghị quyết cũng nêu ra giải pháp "Đổi mới nội dung giáo dục theo hướng tinh giản, hiện đại, thiết thực, phù hợp với lứa tuổi, trình độ và ngành nghề; tăng thực hành, vận dụng kiến thức vào thực tiễn." Điều đó đã và đang đặt ra sự cần thiết liên hệ lý luận với thực tiễn trong dạy và học ở tất cả các môn học và trên tất cả các cơ sở GD từ tiểu học đến ĐH và CĐ.

Có thể nói nội dung môn học và PP giảng dạy là hai yếu tố quyết định đến thái độ của người học. Curran và Rosen chỉ ra nội dung môn học cũng như hệ thống giáo trình rõ ràng, đi sâu vào thực tiễn và có tính ứng dụng cao sẽ thúc đẩy thái độ học tập của sinh viên (SV). Rất nhiều nghiên cứu trong và ngoài nước nêu lên sự cần thiết cũng như đề xuất các giải pháp đổi mới dạy và học theo hướng gắn với thực tiễn. Tuy nhiên, thực tiễn luôn biến đổi. Đổi mới bài giảng như thế nào để làm tăng hứng thú cho SV từ đó nâng cao chất lượng giảng dạy vẫn luôn là bài toán mở cần được quan tâm nghiên cứu. Đặc biệt là với môn Toán - môn học gắn chặt với thực tiễn và phục vụ thực tiễn sinh động. Tuy vậy, không phải kiến thức Toán học nào cũng nảy sinh, bắt nguồn từ thực tiễn đời sống, mà nhiều khi nó lại bắt nguồn từ chính những sáng tạo của các nhà Toán học. Trong báo cáo này, nhóm tác giả tìm hiểu thực trạng dạy và học tại ở phổ thông và các trường ĐH thông qua khảo sát ý kiến của SV. Từ đó đề xuất một số PP xây dựng bài giảng môn Giải tích I theo hướng gắn với thực tiễn.

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Thực trang hoạt động dạy học hiện nay

Nghị quyết 29-NQ/TW cũng nói về thực trạng "Hệ thống GD & ĐT thiếu liên thông giữa các trình độ và giữa các phương thức GD & ĐT; còn nặng lý thuyết, nhẹ thực hành. Đào tạo thiếu gắn kết với nghiên cứu khoa học, sản xuất, kinh doanh và nhu cầu của thị trường lao động; chưa chú trọng đúng mức việc GD đạo đức, lối sống và KN làm việc. PP giáo dục, việc thi, kiểm tra và đánh giá kết quả còn lạc hậu, thiếu thực chất."

Như đã biết, PP dạy học truyền thống có những ưu điểm nhất định: GV có thể truyền đạt một khối lượng kiến thức lớn trong một khoảng thời gian nhất định. Tuy nhiên, do quá đề cao người dạy nên nhược điểm của PP truyền thống là làm cho SV thụ động tiếp thu kiến thức, kiến thức thiên về lý luận, ít chú ý đến KN thực hành. Mặc dù trong những năm gần đây, theo chủ trương của Bộ GD & ĐT, hầu hết các trường đại học đã bắt đầu giảng dạy theo chương trình *tín chỉ* như ở các nước trên thế giới, tuy nhiên, về thực chất vẫn chưa thực sự đổi mới so với PP giảng dạy trước đây. Nội dung chương trình giảng dạy cũng nặng nề lí thuyết, thiếu gắn kết với thực tiễn và giữa các ngành nghề. Câu hỏi "Học cái này để làm gì" vẫn luôn là câu hỏi cần được người dạy quan tâm, trả lời trên chính những bài giảng của mình.

Chúng tôi tiến hành khảo sát bằng phiếu hỏi online với 100 SV của Trường Đại học Mỏ - Địa chất để tìm hiểu thực trạng dạy và học hiện nay. Đối với câu hỏi "Ở phổ thông, các GV có dạy lịch sử toán học không? Chẳng hạn như đạo hàm tích phân ra đời khi nào, giải quyết vấn đề gì?" thì nhận được 56% câu trả lời là "thỉnh thoảng có dạy", 29% trả lời "không bao giờ" và 15% trả lời là luôn luôn dạy. Cũng câu hỏi tương tự khi học đại học, 51% trả lời là "thỉnh thoảng", 16% trả lời "không bao giờ" và 33% trả lời là "luôn luôn".

Đối với câu hỏi "Thầy cô phổ thông có lấy nhiều ví dụ thực tiễn trong bài giảng không?" nhận được 68% câu trả lời là "thỉnh thoảng", 14% câu trả lời là "không bao giờ" và 18% là câu trả lời "tuần nào cũng có". Cũng câu hỏi trên khi học đại học, 57% trả lời là "thỉnh thoảng" 19% trả lời là "không bao giờ" và 24% trả lời là "tuần nào cũng có". Như vậy có thể thấy rằng, dù là ở phổ thông hay đại học thì hầu hết nội dung giảng dạy vẫn mang nặng lí thuyết, ít ví dụ thực tiễn. Tuy chương trình đã được đổi mới, tăng cường thực tiễn trong giảng dạy, nhưng vẫn cần chú trọng và đi sâu và có hệ thống hơn nữa. Gắn thực tiễn ở đây đòi không chỉ ở từng bài học riêng lẻ mà còn cần có lộ trình, có liên kết giữa các phần và liên kết với các lĩnh vực khác. Gắn tri thức sách vở với thực tiễn là nhu cầu tất yếu của người học và của toàn xã hội.

2.2. Phương pháp xây dựng bài giảng

Dạy lịch sử Toán học

Việc tìm hiểu những câu hỏi như ý nghĩa của khái niệm, nó ra đời trong hoàn cảnh nào? Giải quyết bài toán thực tế nào? Chướng ngại của các nhà khoa học là gì khi giải quyết các bài toán đó?...giúp người học thấy được tầm quan trọng của khái niệm đang học, tránh tình trạng học máy móc, nhàm chán.

Lấy ví dụ dạy học khái niệm "Giới hạn" - khái niệm rất quan trọng và khá quen thuộc với các em SV từ khi học phổ thông. Theo Wikipedia và, có thể tóm tắt lịch sử của nó như sau:

- Khái niệm về giới hạn trong các trường hợp đặc biệt được hình thành từ rất lâu trước kia (trước công nguyên), trong các công trình của Eudoxus và Archimedes khi các ông giải quyết bài toán tính chu vi hình tròn hay tính thể tích của kim tự tháp sau đó được nhiều nhà toán học đề cập đến khi giải quyết các bài toán liên quan đến tính tổng vô hạn.

- Nhưng cũng giống như nhiều khái niệm toán học, có thể nói rằng khái niệm chung về giới hạn "tiến triển chậm" và không phải do một người nào đó "phát minh ra" tại một thời điểm xác định. Người Babylon cổ đại có một thuật toán tính gần đúng căn bậc hai của số nguyên bằng số hữu tỉ với độ chính xác nhất định. Điều đó cho thấy họ đã có thể tính toán được những giới hạn này. Tuy nhiên, họ không đưa ra định nghĩa và không chứng minh được điều gì (ít nhất là không có dấu vết bằng chứng nào tồn tại).

- Định nghĩa hiện đại về giới hạn có nguồn gốc từ Bernard Bolzano, người vào năm 1817 đã phát triển những kiến thức cơ bản về kỹ thuật epsilon-delta để xác định các hàm liên tục. Tuy nhiên, công trình của ông vẫn chưa được các nhà toán học khác biết đến cho đến ba mươi năm sau khi ông qua đời.

- Augustin-Louis Cauchy vào năm 1821, sau đó là Karl Weierstrass, đã chính thức hóa định nghĩa giới hạn của một hàm số mà sau này được gọi là $\varepsilon, \delta -$ *definition* (khái niệm giới hạn theo ngôn ngữ ε, δ).

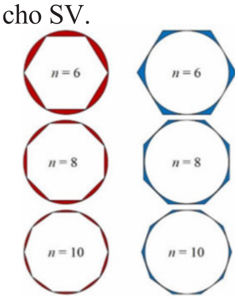
- Ký hiệu hiện đại về việc đặt mũi tên bên dưới ký hiệu giới hạn là do G. H. Hardy giới thiệu trong cuốn sách A Course of Pure Math vào năm 1908.

Lấy nhiều ví dụ thực tiễn trong quá trình dạy học

Có thể nói toán ra từ các bài toán học sinh thực tiễn và để giải quyết các bài toán thực tiễn, phục vụ sự phát triển chung của nhân loại. Vì thế, khi trình bày một khái niệm mới, chúng ta có thể xuất phát từ bài toán thực tế để cho người học thấy được vấn đề phát sinh cũng như cho người đọc một hình dung dễ dàng nhất về cái mình đang học.

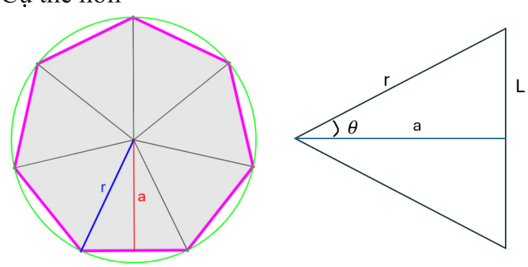
Trở lại với khái niệm "giới hạn", chúng tôi đưa ra một số gợi ý cho các bài toán mở đầu cũng như một vài ví dụ trong xây dựng bài tập cho SV.

Bài toán 1. Tính chu vi, diện tích hình tròn



Một n-đa giác đều nội tiếp (ngoại tiếp) trong đường tròn, chu vi, diện tích của đa giác này được sử dụng để tiếp cận chu vi đường tròn, diện tích hình tròn.

Cụ thể hơn



Ta có $\sin\theta = \dfrac{L/2}{r} = \dfrac{L}{2r}$.

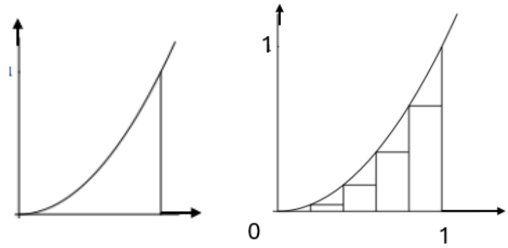
Suy ra $\sin\left(\dfrac{1}{2}.\dfrac{2\pi}{n}\right) = \dfrac{L}{2r} \Leftrightarrow L = 2r\sin\dfrac{\pi}{n}$.

Đặt $P = nL = n2r\sin\dfrac{\pi}{n}$, khi đó, chu vi của đường tròn là

$$C = \lim_{n\to\infty} P = \lim_{n\to\infty} n2r\sin\frac{\pi}{n} = 2r\pi\frac{\sin\frac{\pi}{n}}{\frac{\pi}{n}}$$

Bài toán dẫn đến cần tính giới hạn $\dfrac{\sin \pi/_n}{\pi/_n}$, tổng quát hơn là giới hạn $\dfrac{\sin x}{x}$ khi $x \to 0$.

Bài toán 2. Tìm diện tích phần mặt phẳng nằm giữa đường cong $y = x^2, 0 \le x \le 1$, và trục hoành.



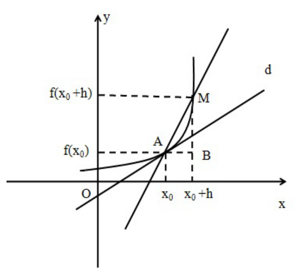
Chia nhỏ đoạn [0,1] thành phần bằng nhau $\left[0,\frac{1}{n}\right],\left[\frac{1}{n},\frac{2}{n}\right],...,\left[\frac{n-1}{n},1\right]$. Với mỗi khoảng $\left[\frac{i}{n},\frac{i+1}{n}\right]$ ta xét hình chữ nhật có chiều rộng là $\frac{1}{n}$ và chiều cao là $\left(\frac{i}{n}\right)^2$ (hình vẽ). Khi đó, tổng diện tích của các hình chữ nhật là

$$S_n = \frac{1}{n}.\left(\frac{1}{n}\right)^2 + \frac{1}{n}.\left(\frac{2}{n}\right)^2 + ... + \frac{1}{n}.\left(\frac{n}{n}\right)^2 = \frac{1+2^2+...+n^2}{n^3} = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6n^3}$$

Khi càng lớn thì sẽ càng gần với diện tích cần tìm. Do đó, bài toán dẫn đến phải tính giới hạn

$$S = \lim_{n\to\infty} \frac{n(n+1)(2n+1)}{6n^3}.$$

Bài toán 3. Viết phương trình tiếp tuyến tại A của đường cong (C).



Ta chỉ cần biết về hệ số góc của tiếp tuyến là bài toán được giải quyết. Hệ số góc của đường thẳng AM *là*

$$\tan MAB = \frac{f(x_0+h) - f(x_0)}{h}.$$

Cho thì , đường thẳng - tiếp tuyến của tại . Vậy tính hệ số góc của tiếp tuyến dẫn đến phải tính giới hạn

$$m = \lim_{h\to 0} \frac{f(x_0+h) - f(x_0)}{h}.$$

*Liên hệ toán học với các ngành nghề khác

Ví dụ 1. (Liên hệ với vật lí)

Giả sử một quả bóng được thả rơi từ đài quan sát. Tìm vận tốc của quả bóng sau 5 giây?

Qua các thí nghiệm được thực hiện cách đây bốn thế kỷ, Galileo đã khám phá ra rằng quãng đường rơi của một vật rơi tự do bất kỳ tỉ lệ với bình phương thời gian nó đã rơi xuống. Nếu khoảng cáchvrơi sau giây được ký hiệu là và đo bằng mét thì $s(t) = 4{,}9t^2$.

Thông thường chúng ta thường tính vận tốc trung bình trong một khoảng thời gian, nhưng ở đây, ta không có khoảng thời gian nào. Tuy nhiên, chúng ta có thể tính gần đúng đại lượng cần tìm bằng cách tính vận tốc trung bình trong khoảng thời gian rất nhỏ quanh mốc 5 giây, chẳng hạn tính trong khoảng đến giây

$$v_{tb} = \frac{s(t) - s(t_0)}{t - t_0} = \frac{s(5) - s(4{,}9)}{0{,}1}.$$

Vận tốc này sẽ càng ngày càng gần với giá trị cần tính khi gần đến Nên ta coi vận tốc tại thời điểm là

$$v_{tt} = \lim_{t\to 5} \frac{s(t) - s(t_0)}{t - t_0}.$$

Vận tốc chúng ta nhìn thấy trên công tơ mét của những chiếc xe cũng được tính toán theo cách này.

Ví dụ 2. (Giới hạn trong kinh tế)

Giả sử bạn gửi một số tiền vào ngân hàng với lãi hàng năm là và được lã kép lần mỗi năm. Nếu ban đầu bạn có số tiền là trong tài khoản thì sau năm số tiền đó tăng lên thành

$$M_0\left(1 + \frac{r}{n}\right)^{nt}.$$

Nếu lãi kép liên tục, số tiền của bạn được gộp theo từng bước thời gian vô cùng nhỏ. Ta có thể coi như mỗi năm, số lần gộp là vô tận, tức là số tiền nhận được sẽ là

$$\lim_{n\to\infty} M_0\left(1 + \frac{r}{n}\right)^{nt} = M_0 e^{rt}.$$

Đây là công thức khá nổi tiếng về lãi kép liên tục.

3. Kết luận

Bài viết đã trình bày khảo sát một số hiện trạng dạy và học môn Giải tích tại trường phổ thông và Trường Đại học Mỏ - Địa chất đồng thời đưa ra một số đề xuất đổi mới bài giảng nhằm tăng cường gắn toán học với thực tiễn, tạo hứng thú cho SV, nâng cao chất lượng dạy và học môn Toán nói chung và môn Giải tích I nói riêng.

Tài liệu tham khảo

[1]. Curran, J. M., & Rosen, D. E. (2006). *Student Attitudes Toward College Courses: An Examination of Influences and Intentions.* Journal of Marketing Education, 28(2), 135–148.

[2]. Bui Van Nghi, (2010), *Connecting mathematics with real life,* Journal of Science, Hanoi National Universty of Education, No. 1.

[3]. Phan Văn Lý, (2013), *Tăng cường các bài toán có nội dung thực tiễn trong dạy học phép tính vi phân, tích phân hàm nhiều biến số ở trường cao đẳng sư phạm,* Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội, Vol. 58, 147 - 153.