

BỒI DƯỠNG NĂNG LỰC ỨNG DỤNG TOÁN CAO CẤP CHO SINH VIÊN TRƯỜNG CAO ĐẲNG KINH TẾ - KỸ THUẬT - ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN

Phùng Thị Hải Yến¹, Vũ Lệ Thủy²

Tóm tắt. Bài báo đưa ra một số lý luận cơ bản về năng lực và năng lực toán học. Với mục đích là hình thành và phát triển năng lực vận dụng vào thực tế cho sinh viên, đề xuất một số biện pháp nhằm bồi dưỡng năng lực ứng dụng Toán cao cấp nói riêng, Toán học nói chung cho sinh viên Trường Cao đẳng Kinh tế - Kỹ thuật, Đại học Thái Nguyên.

Từ khóa: Năng lực, năng lực toán học, Toán cao cấp, sinh viên.

1. Đặt vấn đề

Với các mục tiêu cụ thể, “Đối với giáo dục nghề nghiệp, tập trung đào tạo nhân lực có kiến thức, kỹ năng và trách nhiệm nghề nghiệp. Hình thành hệ thống giáo dục nghề nghiệp với nhiều phương thức và trình độ đào tạo kỹ năng nghề nghiệp theo hướng ứng dụng, thực hành, bảo đảm đáp ứng nhu cầu nhân lực kỹ thuật công nghệ của thị trường lao động trong nước và quốc tế”; “Đối với giáo dục đại học, tập trung đào tạo nhân lực trình độ cao, bồi dưỡng nhân tài, phát triển phẩm chất và năng lực tự học, tự làm giàu tri thức, sáng tạo của người học. Hoàn thiện mạng lưới các cơ sở giáo dục đại học, cơ cấu ngành nghề và trình độ đào tạo phù hợp với quy hoạch phát triển nhân lực quốc gia; trong đó, có một số trường và ngành đào tạo ngang tầm khu vực và quốc tế. Đa dạng hóa các cơ sở đào tạo phù hợp với nhu cầu phát triển công nghệ và các lĩnh vực, ngành nghề; yêu cầu xây dựng, bảo vệ Tổ quốc và hội nhập quốc tế” [Trích nghị quyết Hội nghị Trung ương Đảng 8 khóa XI].

Qua đó, việc bồi dưỡng năng lực ứng dụng toán học vào thực tiễn là hết sức cần thiết và cấp bách trong bối cảnh của nền giáo dục hiện đại ngày nay.

2. Bồi dưỡng năng lực ứng dụng Toán cao cấp cho sinh viên trường Cao đẳng Kinh tế - Kỹ thuật, Đại học Thái Nguyên

Theo Từ điển Tiếng Việt: Năng lực là khả năng, điều kiện chủ quan hoặc tự nhiên sẵn có để thực hiện một hoạt động nào đó. Năng lực là phẩm chất tâm lý và sinh lý tạo cho con người khả năng hoàn thành một hoạt động nào đó với chất lượng cao [1].

Theo OECD (các nước phát triển ở Châu Âu), thì năng lực là khả năng cá nhân đáp ứng yêu cầu phức hợp và thực hiện thành công nhiệm vụ trong một bối cảnh cụ thể.

Ngày nhận bài: 17/10/2019, Ngày nhận đăng: 14/11/2019.

¹Trung tâm tuyển sinh - Trường Cao đẳng Kinh tế - Kỹ thuật, Đại học Thái Nguyên;

e-mail: haiyend2h@gmail.com.

Theo PISA, năng lực toán học là khả năng của cá nhân biết lập công thức, vận dụng và giải thích toán học trong nhiều ngữ cảnh. Nó bao gồm suy luận toán học và sử dụng các khái niệm, phương pháp, sự việc và công cụ để mô tả, giải thích và dự đoán các hiện tượng. Nó giúp cho con người nhận ra vai trò của toán học trên thế giới và đưa ra phán đoán và quyết định của công dân kiến tạo và suy ngẫm.

3. Thực trạng của việc ứng dụng năng lực học Toán cao cấp của sinh viên trường Cao đẳng Kinh tế - Kỹ thuật, Đại học Thái Nguyên

Học phần Toán cao cấp là học phần bắt buộc trong chương trình đào tạo đối với tất cả các hệ cao đẳng chính qui của Nhà trường. Chương trình được thiết kế với thời lượng 03 tín chỉ, học ở kỳ thứ nhất, bao gồm hai nội dung cơ bản là Đại số tuyến tính và Giải tích [4]. Mục tiêu cụ thể của học phần Toán cao cấp là:

Trang bị cho sinh viên các kiến thức cơ bản:

- Hệ thống các khái niệm cơ bản như: Ma trận, hạng ma trận, định thức, hệ phương trình tuyến tính... Tính liên tục, đạo hàm, vi phân, giới hạn của hàm số, các dạng vô định...

- Phương pháp tính định thức, hạng ma trận, giải hệ phương trình tuyến tính tổng quát. Tìm đạo hàm, giới hạn dạng vô định, các phương pháp tính tích phân hai lớp, tích phân đường...

Rèn luyện cho sinh viên các kỹ năng:

- Biến đổi ma trận, tính định thức, giải hệ phương trình tuyến tính và tìm hạng của ma trận.

- Khảo sát sự liên tục, tính đạo hàm, tích phân của hàm số. Sử dụng qui tắc Lôpitan để khử các dạng vô định. Giải một số bài tập về tích phân hai lớp, tích phân đường dạng cơ bản...

Trong thời gian qua, việc kiểm tra, đánh giá chủ yếu được thực hiện theo định hướng đánh giá mức độ hiểu về khái niệm, kỹ năng giải bài tập và bao gồm điểm kiểm tra giữa học phần (tỷ trọng 0,4) và điểm thi kết thúc học phần (tỷ trọng 0,6).

Hình thức kiểm tra chủ yếu theo hình thức viết với các yêu cầu cụ thể:

- Lý thuyết: Nhắc lại các khái niệm, các định lý, các công thức, các phương pháp tính toán mà không cần chứng minh

- Bài tập: Giải một số dạng bài tập cơ bản, đơn giản.

Ví dụ về các bài tập cụ thể trong các đề kiểm tra đã được sử dụng trong thời gian qua [1]:

a) Xác định sự liên tục, gián đoạn và phân loại gián đoạn của hàm số:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{\sin x}{|x|} & \text{khi } x \neq 0 \\ 1 & \text{khi } x = 0 \end{cases}$$

Thực tế cho thấy đa số sinh viên chỉ dừng ở mức độ tính được

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^-} \left(-\frac{\sin x}{x} \right) = -\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\sin x}{x} = -1$$

Chỉ có một số ít sinh viên đưa ra được kết luận chính xác là: Hàm số $f(x)$ gián đoạn tại điểm $x = 0$ và $x = 0$ là điểm gián đoạn loại I.

b) Xác định sự liên tục, gián đoạn và phân loại gián đoạn của hàm số:

$$f(x) = \begin{cases} \cos \frac{\pi x}{2} & \text{khi } |x| \leq 1 \\ |x - 1| & \text{khi } |x| > 1 \end{cases}$$

Yêu cầu của bài tập này là sinh viên phải tính được:

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^-} \cos \frac{\pi x}{2} = 0 = f(1); \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^+} |x - 1| = 0$$

để đưa ra kết luận $f(x)$ liên tục tại $x = 1$. Tiếp theo, vì:

$$\lim_{x \rightarrow -1^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow -1^+} \cos \frac{\pi x}{2} = 0 = f(-1); \lim_{x \rightarrow -1^-} f(x) \stackrel{\text{đf}}{=} \lim_{x \rightarrow -1^-} |x - 1| = 2$$

nên hàm số $f(x)$ gián đoạn tại điểm $x = -1$ và $x = -1$ là điểm gián đoạn loại I.

Kết quả tích lũy của sinh viên trong những năm vừa qua được được tổng hợp trong Bảng 1.

Bảng 1. Kết quả học tập các khóa đào tạo

Khóa	Điểm A	Điểm B	Điểm C	Điểm D	Điểm F
12	0 %	4 %	51,08 %	34,62 %	10,30 %
13	0 %	5,33 %	56,41 %	27,36 %	10,90 %

Qua các đề kiểm tra cụ thể trên, ta thấy rõ việc kiểm tra, đánh giá kết quả tích lũy học phần toán cao cấp của sinh viên vẫn nặng về yêu cầu học thuộc và giải được các bài tập ở dạng đơn giản.

Để thực hiện việc đổi mới công tác đào tạo, trong đó tập trung vào việc trang bị cho sinh viên các năng lực nghề đòi hỏi nhà trường phải nghiên cứu, đầu tư đổi phương pháp đánh giá. Việc đổi mới phương pháp đánh giá phải đạt được các mục tiêu cơ bản:

- Đánh giá được toàn bộ quá trình học tập của sinh viên;
- Đánh giá được năng lực của sinh viên.
- Kết hợp việc đánh giá của thầy và việc tự đánh giá của trò. . .

* Nguyên nhân

Tham khảo thêm kết quả kiểm tra ở trên, cho chúng ta thấy thực trạng về năng lực học Toán cao cấp của sinh viên trong trường Cao đẳng Kinh tế - Kỹ thuật còn nhiều hạn chế, theo chúng tôi do một số nguyên nhân sau:

- Chương trình chi tiết có ít những bài toán gắn gũi với thực tiễn cuộc sống, các bài toán thực tế có trong chương trình còn mang tính giả định, tình huống không phong phú.
- Cách tổ chức thi cử hiện nay chỉ chú trọng sinh viên ghi nhớ kiến thức, kĩ năng và vận dụng kiến thức, kĩ năng để giải toán; chưa đề cập đến năng lực ứng dụng Toán học vào thực tiễn.
- Phương án đánh giá học tập sinh viên hiện hành, chủ yếu dựa trên nội dung: Kiến thức, kĩ năng, thái độ và chú trọng so sánh kết quả học tập đạt được giữa các sinh viên với nhau.
- Các thông tin thu nhận trong đánh giá chủ yếu nhằm xếp hạng, đánh giá để lên lớp, để đủ điều kiện ra trường, . . . ; chưa thật sự quan tâm, dùng thông tin phản hồi để giúp giáo viên, sinh viên điều chỉnh trong dạy và học.

4. Biện pháp bồi dưỡng năng lực ứng dụng toán học vào thực tiễn cho sinh viên trường Cao đẳng Kinh tế - Kỹ thuật, Đại học Thái Nguyên

4.1. Xác định yêu cầu của việc làm đối với Toán học

Sinh viên sau khi ra trường cần phải vận dụng được kiến thức đã học vận dụng vào nghề nghiệp. Chẳng hạn, đối với ngành điện, cơ khí. Chúng ta đưa ra bài tập [3].

Ví dụ: Một mô hình cho vận tốc của tàu con thoi, từ lúc cất cánh tại thời điểm $t = 0$ đến khi tên lửa đẩy nhiên liệu rần tách ra khỏi tàu tại thời điểm $t = 126$ giây, được xác định bởi công thức: $v(t) = 0,001302.t^2 - 0,09029.t^2 + 23,61.t - 3,083$ (đơn vị: ft/s , tương đương với $0,3048$ m/s). Sử dụng mô hình này, hãy ước tính độ lớn cực đại và cực tiểu của gia tốc tàu con thoi từ lúc cất cánh đến khi các tên lửa đẩy nhiên liệu rần tách ra khỏi tàu.

Lời giải: Điều mà chúng ta cần tìm ở đây là các giá trị cực đại và cực tiểu của hàm số gia tốc, không phải của hàm số vận tốc cho trước.

Ta lấy đạo hàm hàm số vận tốc để tìm được hàm số gia tốc:

$$a(t) = v'(t) = 0,003906.t^2 - 0,18058.t + 23,61$$

Bây giờ chúng ta áp dụng phương pháp tìm giá trị lớn nhất, nhỏ nhất cho hàm số liên tục $a(t)$ với $0 \leq t \leq 126$

- Đạo hàm của hàm số gia tốc là: $a'(t) = 0.007812.t - 0,18058$

$$a'(t) = 0 \Leftrightarrow t = \frac{0,18058}{0,007812} \approx 23,12$$

- Tính giá trị của hàm số $a'(t)$ tại điểm dừng và hai điểm đầu mút, ta có:

$$a(0) = 23,61, a(23,12) \approx 21,52, a(126) \approx 62,87$$

- Như vậy, giá trị cực đại của gia tốc là khoảng $62,87 \text{ ft/s}^2$ (tương đương $19,16 \text{ m/s}^2$) và giá trị cực tiểu của gia tốc khoảng $21,52 \text{ ft/s}^2$ (tương đương $6,56 \text{ m/s}^2$)

4.2. Xây dựng một hệ thống bài tập có nội dung thực tiễn để người học tập được

Xã hội càng phát triển thì hệ thống bài tập càng đa dạng. Vì vậy, chúng ta phải luôn điều chỉnh và cập nhật những cái mới nhất để phù hợp với thực tế và thời đại. Để xây dựng được hệ thống bài tập có nội dung thực tiễn, cần có sự cộng tác của toàn bộ giáo viên trong bộ môn và giáo viên môn học khác để có sự đồng nhất về chương trình. Mặt khác, có sự huy động sinh viên tham gia sâu tằm, chọn lọc trong thực tế học nghề, thông qua hình thức làm bài tập thảo luận, nghiên cứu khoa học,...

Việc xây dựng hệ thống bài tập trên, tất nhiên vẫn dựa trên khung chương trình hiện hành, nội dung kiến thức của đề cương chi tiết. Chúng ta chỉ cải tiến phương pháp, làm cho chất lượng của môn học có chiều hướng tăng lên.

4.3. Cải tiến phương pháp dạy và cách thức đánh giá theo tình huống tăng cường ứng dụng Toán học với thực tiễn

Chúng ta có thể chuyển từ kiểm tra đánh giá lý thuyết và thực hành vận dụng ngay trong môn học Toán cao cấp một cách thuận tụy, xây dựng hệ thống câu hỏi - bài tập để kiểm tra nhiều mặt với yêu cầu sinh viên:

- + Nắm vững kiến thức và có kỹ năng vận dụng trong nội bộ môn toán;
- + Biết cách và có kỹ năng vận dụng trong môn học cơ bản khác (Vật lý, Hóa học, ...);
- + Bước đầu vận dụng trong những bài toán thực tế đời sống vào thực tế nghề nghiệp ở mức độ tương đối đơn giản;
- + Có sự phân biệt về nội dung câu hỏi đối với từng nhóm ngành

Đồng thời cải tiến hình thức kiểm tra đánh giá:

- + Phối hợp giữa tự luận và trắc nghiệm khách quan;
- + Tăng cường kiểm tra đánh giá trong quá trình học Toán cao cấp, phối hợp với giáo viên dạy chuyên ngành để đánh giá năng lực vận dụng toán học vào thực tiễn nghề nghiệp thông qua hình

thức làm bài tập theo từng chủ đề, nghiên cứu khoa học liên môn,...

4.4. Tạo các cơ hội thuận lợi để sinh viên tham gia vào các tình huống thực tiễn bằng ứng dụng Toán học, qua đó giáo dục cho sinh viên hứng thú trong ứng dụng

Khả năng toán học hóa các tình huống thực tiễn được cho trong bài toán hoặc nảy sinh từ đời sống thực tế nhằm tạo điều kiện cho sinh viên vận dụng những kiến thức toán học trong nhà trường vào cuộc sống, góp phần gây hứng thú học tập, giúp sinh viên nắm được thực chất vấn đề và tránh hiểu các sự kiện toán học một cách hình thức.

Trong quá trình giảng dạy các chuyên ngành khác nhau, giáo viên nên cố gắng giới thiệu các ví dụ có liên quan đến nghề nghiệp của sinh viên. Tham gia các giờ học ngoại khóa, các buổi thực tế, đưa các tình huống thực tế vào yêu cầu sinh viên giải đáp bằng những bài thu hoạch hay tiểu luận, có sự nhận xét đánh giá của giáo viên. Qua đó giúp sinh viên thấy rõ vai trò của môn học trong thực tiễn nghề nghiệp, đồng thời tăng thêm hứng thú học tập đối với sinh viên. Thực tế cho thấy, giờ học thực sự sôi động, hấp dẫn, lôi cuốn nếu giáo viên biết cách tạo ra mối quan hệ giữa môn học với nghề nghiệp sau này của sinh viên

5. Kết luận

Bồi dưỡng năng lực ứng dụng Toán học vào thực tiễn đã và đang được quan tâm và nghiên cứu và phát triển. Với mục đích là hình thành và phát triển năng lực vận dụng vào thực tế cho người học. Việc dạy học cần tăng cường khai thác công cụ toán học gắn với thực tế học nghề của sinh viên là một yêu cầu tất yếu trong đào tạo.

Bằng một số biện pháp đã nêu ra, chúng tôi hy vọng đóng góp một phần nhỏ bé vào việc bồi dưỡng năng lực ứng dụng toán học vào thực tiễn nghề nghiệp, từ đó có thể cũng là một gợi ý cho việc dạy và học giữa thầy và trò trong dạy học bộ môn Toán cao cấp nói riêng, Toán học nói chung.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Bùi Văn Nghị (2009), Vận dụng lí luận vào thực tiễn dạy học môn toán ở trường phổ thông, Hà Nội
- [2] Bùi Văn Nghị (2014). Giáo dục toán học dựa vào năng lực người học. KI yếu Hội thảo Khoa học Quốc gia “ Nghiên cứu Giáo dục Toán học theo hướng phát triển năng lực người học, giai đoạn 2014 - 2020”, Đại học Hải Phòng
- [3] Nguyễn Đình Trí (2005), Toán học Cao cấp, NXB Giáo dục, Hà nội
- [4] Chương trình khung học phần Toán cao cấp hiện hành. Trường CĐ Kinh tế - Kỹ thuật, ĐHTN.

ABSTRACT

Enhancing the application capacity of advanced math among students of College of Economics and Technology, Thai Nguyen University

The article gives some basic arguments on the capacity (C) and mathematical competence (MC) with the aim of forming and developing mathematical competence application among students (S) and proposes some measures to enhance advanced mathematics (AM) application capacity in particular, mathematics application in general among the students of College of Economics and Technology, Thai Nguyen University.

Keywords: Capacity (C), mathematical competence (MC), advanced mathematics (AM), students (S).