

XÂY DỰNG VÀ SỬ DỤNG BÀI TOÁN THỰC TIỄN TRONG DẠY HỌC CÁC HỌC PHẦN TOÁN CHO SINH VIÊN SƯ PHẠM TOÁN

PHAN THỊ TÌNH*

Ngày nhận bài: 27/07/2016; ngày sửa chữa: 15/08/2016; ngày duyệt đăng: 18/08/2016.

Abstract: Building and applying the practical problems in teaching Mathematics modules is a method that applies the theoretical problem to reality. Based on concept and classification of practical problems, the article refers to building and application of the practical problems in teaching Mathematics modules for Mathematics pedagogical students with aim to improve professional competence for teacher students towards developing practical skills.

Keywords: Practical problem, applying, mathematics module, math teacher.

1. Đặt vấn đề

GD-ĐT trong giai đoạn đổi mới hiện nay chú trọng mục tiêu hình thành, phát triển toàn diện năng lực, phẩm chất người học, khả năng thực hành và vận dụng kiến thức vào thực tiễn, kết hợp dạy chữ, dạy nghề, dạy người. Ở bậc phổ thông, mỗi lĩnh vực giáo dục tuy có đặc thù riêng nhưng đều hướng đích mục tiêu trên. Đối với môn Toán, ngoài vai trò công cụ, phát triển năng lực trí tuệ, phẩm chất, phong cách lao động khoa học, năng lực, sở trường của học sinh, môn học còn góp phần thực hiện yêu cầu định hướng giáo dục nghề nghiệp [1]. Mặt khác, việc phát triển năng lực, định hướng nghề nghiệp cho học sinh không thể thiếu việc tạo cơ hội cho học sinh thâm nhập, tìm hiểu các lĩnh vực của đời sống thực tiễn. Như vậy, việc dạy học môn Toán gắn với thực tiễn ngay từ bậc học phổ thông hiện nay là rất cần thiết. Tuy nhiên, hiện có chưa nhiều nghiên cứu về vấn đề dạy học Toán ở các trường sư phạm gắn với thực tiễn. Một trong những hướng tiến tới khắc phục hạn chế này chính là việc tăng cường nội dung dạy học toán gắn với thực tiễn trong đào tạo giáo viên. Giáo viên toán tương lai cần được chuẩn bị như thế nào trong quá trình đào tạo từ chính các môn Toán ở trường đại học để góp phần thực hiện tốt mục tiêu dạy học Toán ở trường phổ thông, đặc biệt là mục tiêu định hướng giáo dục nghề nghiệp trên cơ sở phát huy sở trường của học sinh sau khi tốt nghiệp?

Các học phần Toán trong chương trình đào tạo giáo viên Toán ở trường sư phạm một mặt cung cấp cho sinh viên (SV) tri thức được khái quát, hệ thống từ những tư tưởng, sự kiện, quan điểm của nhân loại về lĩnh vực toán học, mặt khác cung cấp những câu nổi tri thức toán học với thế giới hiện thực mà một phần của hệ thống tri thức ấy sẽ được SV sử dụng để dạy toán phổ thông. Một trong những câu nổi kiến thức toán học tới các vấn đề của thực tiễn chính

là các bài toán được xây dựng từ các tình huống với tính đa dạng, sự phản ánh nhiều chiều của các lĩnh vực thực tiễn. Bởi vậy, rất cần khai thác, xây dựng, lựa chọn, sử dụng các bài toán thực tiễn (BTTT) một cách hợp lý trong dạy học các học phần Toán cho SV Toán ở trường sư phạm.

Bài viết trình bày về BTTT, phân loại BTTT và những gợi ý về việc xây dựng, sử dụng BTTT trong dạy học các học phần Toán cho SV sư phạm, góp phần phát triển năng lực dạy học cho SV.

2. Về BTTT

2.1. Quan niệm về BTTT: Theo Từ điển Tiếng Việt thì thực tế là “tổng thể nói chung những gì đang tồn tại, đang diễn ra trong tự nhiên và trong xã hội, về mặt có quan hệ đến đời sống con người”; thực tiễn là “những hoạt động của con người, trước hết là lao động sản xuất, nhằm tạo ra những điều kiện cần thiết cho sự tồn tại của xã hội (nói tổng quát)” [2; tr 957]. Như vậy, có thể hiểu thực tiễn là một dạng tồn tại của thực tế nhưng không chỉ tồn tại khách quan mà trong đó có hàm chứa hoạt động của con người cải tạo, biến đổi thực tế vì một mục đích nào đó.

Theo Pôlya: “Bài toán đặt ra là sự cần thiết phải tìm kiếm một cách có ý thức phương tiện thích hợp để đạt tới mục đích trông thấy rõ ràng nhưng không thể đạt được ngay. Giải bài toán là tìm ra phương tiện đó” [3; tr 61]. Dựa trên các quan điểm về thực tế, thực tiễn, bài toán, bài toán định hướng thực tiễn chúng tôi quan niệm rằng: BTTT là bài toán mà trong giả thiết hay kết luận có chứa đựng yếu tố liên quan đến các hoạt động của con người trong cuộc sống thực, đòi hỏi chủ thể tìm kiếm cái chưa biết trên cơ sở cái đã biết nhằm tạo ra những điều kiện cần thiết cho sự phát triển của xã hội.

* Trường Đại học Hưng Vương

2.2. Phân loại BTTT: Có nhiều cách phân loại BTTT dựa vào những căn cứ khác nhau: mức độ phức tạp về mặt toán học của bài toán, trình độ của người học, chủ đề kiến thức trong chương trình học, giá trị sử dụng, lĩnh vực thực tiễn (Kinh tế, Sinh học, Vật lý,...),... Các cách phân chia đều chỉ mang tính tương đối và thường có điểm chung là đảm bảo nâng dần mức độ khó, phức tạp hóa dần yêu cầu chuyển tải ý tưởng toán học của các bài toán. Đối với các môn chuyên ngành trong đào tạo giáo viên Toán, khi nói về độ phức tạp về mặt toán học của bài toán, không quan niệm phức tạp là đi quá sâu vào những BTTT ở mức độ chuyên sâu (mức độ hoạt động nghề nghiệp của các chuyên gia về lĩnh vực ứng dụng toán học) mà chỉ đề cập tính phức tạp trong chính những BTTT ở mức độ phổ biến (mức độ cung cấp kiến thức về vận dụng toán học vào thực tiễn cho người có học vấn phổ thông và những người không nghiên cứu sâu về ứng dụng toán học).

Trong bài viết này, chúng tôi kết hợp các căn cứ, các cách phân loại BTTT đã trình bày, vai trò của BTTT trong học tập các học phần Toán ở trường sư phạm, trong công tác dạy học Toán của SV sau khi tốt nghiệp làm căn cứ phân loại BTTT. Theo đó, các BTTT trong mỗi học phần Toán có thể phân thành hai loại chính:

Loại 1: Các BTTT điển hình. Loại này bao gồm các bài toán làm xuất phát điểm dẫn đến việc xây dựng kiến thức môn học hoặc các bài toán có mô hình toán học tổng quát ăn khớp với một số kiến thức môn học. Các bài toán loại này thường có tính khái quát và phần lớn được gọi tên trong môn học. Có thể coi một bộ phận bài toán loại này là các bài toán chuyển tải ý tưởng toán học.

Ví dụ 1. (Môn Quy hoạch tuyến tính) có các bài toán: Bài toán vận tải, bài toán lập kế hoạch sản xuất, bài toán lập thực đơn, bài toán bố trí máy trong sản xuất, bài toán phân phối đất trồng, bài toán cái túi, bài toán người du lịch,...

Ví dụ 2. (Môn Giải tích) Tích phân $M = k \int_0^{\infty} te^{-kt} dt$

là mô hình toán học tổng quát của lớp bài toán tính thời gian sống trung bình của một nguyên tử chất phóng xạ (với khối lượng của chất phóng xạ tại thời điểm t là $m(t) = m(0) \cdot e^{-kt}$, $m(0)$ là khối lượng ban đầu).

Loại 2: Các BTTT không điển hình trong môn học. Loại này bao gồm những bài toán là trường hợp riêng của các bài toán thuộc loại 1 hoặc các bài toán mà mô hình toán học của nó không có tính tổng quát. Phần lớn bài toán loại này được cho với số liệu cụ thể. Các bài toán loại 2 được đưa ra chủ yếu để luyện tập

cho SV củng cố kiến thức và rèn luyện khả năng vận dụng kiến thức môn học vào thực tiễn qua lập luận, phân tích, xây dựng mô hình toán học cho bài toán và giải bài toán.

Trong từng loại bài toán lại gồm hai mức độ (đơn giản và phức tạp). Bởi vậy, cách phân loại các bài toán như trên chỉ có tính tương đối. Chẳng hạn, trong loại 2 có một số bài toán mà việc giải nó dẫn về mô hình toán học là trường hợp riêng của mô hình tổng quát của các bài toán loại 1 hoặc một số bài toán thu hẹp hay mở rộng của bài toán loại 1 có thể là bài toán loại 2,...

3. Vấn đề xây dựng và sử dụng các BTTT ở trường sư phạm

Việc lựa chọn, xây dựng và sử dụng các BTTT đối với SV ngành Toán ở trường sư phạm nhằm mục đích: Giúp SV thấy rõ hơn mối liên hệ giữa toán học với thực tiễn; nâng cao khả năng vận dụng toán học; chuẩn bị cho quá trình dạy toán ở trường phổ thông theo hướng tăng cường vận dụng, phát huy năng lực, sở trường của học sinh. Do đó, việc lựa chọn và sử dụng các BTTT cần chú ý một số vấn đề:

3.1. Đảm bảo tính đa dạng của hệ thống bài toán đối với các lĩnh vực thực tiễn

Đối với các bài toán loại 1: Cần lựa chọn đảm bảo tính phong phú, đa dạng của các lĩnh vực thực tiễn trong nội dung nhằm góp phần làm rõ giá trị ứng dụng, giúp SV hình dung được phần nào bức tranh phức tạp thực tiễn nhờ kiến thức toán học, phát triển ở họ thói quen tiếp cận các vấn đề thực tiễn bằng công cụ toán học. Đối với các bài toán thuộc loại 2: Bên cạnh việc tăng cường các bài toán có nội dung phản ánh nhiều lĩnh vực khác nhau, giảng viên cần lựa chọn các bài toán có nội dung liên quan tới các BTTT trong sách giáo khoa môn Toán ở trường phổ thông. Trong chương trình phổ thông, các BTTT đã được lí tưởng hoá, chính xác hoá bởi những lí do sư phạm, vì thế chúng đơn giản hơn rất nhiều so với những BTTT mà SV được tiếp cận. Bởi thế, việc xây dựng các BTTT phù hợp với khả năng của học sinh phổ thông dễ dàng được thực hiện từ việc “chế biến” các bài toán loại 1. Đảm bảo tính đa dạng của hệ thống BTTT góp phần trang bị cho SV những hiểu biết rộng và sâu hơn về các lĩnh vực thực tiễn, đảm bảo xâu chuỗi được một số kiến thức môn học trình bày trong giáo trình toán ở trường sư phạm với kiến thức toán học trong chương trình phổ thông.

3.2. Nhân mạnh và lưu ý SV thuật ngữ chuyên môn của một số lĩnh vực thực tiễn dưới góc nhìn Toán học

Một trong những ưu điểm của việc sử dụng các BTTT là trong mỗi lĩnh vực tiếp cận, SV được làm

quen bước đầu với một số thuật ngữ chuyên môn riêng. Chẳng hạn, trong y học có thuật ngữ “*độ nhạy*”, “*độ đặc hiệu*” của phản ứng; trong kinh tế có thuật ngữ “*lợi nhuận kì vọng*”, “*đánh giá thị trường tiềm năng*” của một sản phẩm,... Khi sử dụng các BTTT phản ánh lĩnh vực nào, giảng viên cần lưu ý, giải thích ý nghĩa của một số thuật ngữ trong lĩnh vực đó theo cách tiếp cận bằng công cụ toán học. Việc làm này góp phần phát triển ở SV khả năng chuyển đổi thông tin giữa thực tiễn và toán học, giúp họ mô tả tình huống thực tiễn, xây dựng mô hình toán học cho bài toán lĩnh vực, chính xác. Thuật ngữ chuyên môn riêng của các lĩnh vực thực tiễn theo tiếp cận toán học không chỉ tạo tiềm năng phát triển năng lực ngôn ngữ cho SV mà còn tạo cho họ cơ hội tích lũy tri thức về nhiều lĩnh vực, tạo tiền đề phát huy năng lực, sở trường của học sinh phổ thông đối với các lĩnh vực đó trong công tác dạy học sau này.

Ví dụ 3. Thông qua bài toán (môn Xác suất thống kê toán): Tỷ lệ bệnh B tại một địa phương bằng 0,02. Dùng một phản ứng giúp chẩn đoán, nếu người bị bệnh thì phản ứng dương tính là 95%; nếu người không bị bệnh thì phản ứng dương tính là 10%. a) Tìm xác suất dương tính của phản ứng; b) Một người làm phản ứng thấy dương tính, tìm xác suất sao cho đó là người bị bệnh; c) Tìm xác suất chẩn đoán đúng của phản ứng. Trong quá trình giải bài toán, SV sẽ sử dụng giả thiết xác suất phản ứng dương tính với điều kiện bệnh nhân có bệnh B. Qua đó, giảng viên giới thiệu xác suất này thuật ngữ chuyên môn (lĩnh vực y tế) gọi là “*độ nhạy của phản ứng*”. Ngoài ra, có thể đưa thêm một số bài toán khác và giải thích thuật ngữ “*giá trị của phản ứng dương tính*”, “*giá trị của phản ứng âm tính*”, “*độ đặc hiệu của phản ứng*”,... trong toán học nghĩa là xác suất để một bệnh nhân có bệnh thật sự khi kết quả của phép thử là dương tính; xác suất để một bệnh nhân không có bệnh thực sự khi kết quả của phép thử là âm tính,... Tương tự như vậy đối với các lĩnh vực thực tiễn khác.

3.3. Tạo điều kiện để SV tiếp cận các BTTT tương ứng trong chương trình môn Toán ở trường phổ thông

Các BTTT trong chương trình, sách giáo khoa môn Toán ở trường phổ thông nước ta hiện nay chủ yếu là các bài toán thuộc loại 2 theo cách phân loại BTTT ở trên và được thể hiện dưới dạng bài tập củng cố lí thuyết. Vấn đề tiếp cận các BTTT trong chương trình phổ thông đòi hỏi bắt đầu từ việc xem xét một cách toàn diện về nội dung, lĩnh vực thực tiễn được phản ánh, yêu cầu sử dụng kiến thức đến sắp xếp, tổng hợp các bài tập thành tuyến cụ thể. Thực hiện

yêu cầu này giúp SV vừa biết lựa chọn, sử dụng các BTTT trong dạy học, vừa bao quát, phân tích được nội dung chương trình phổ thông. Chẳng hạn, tuyến BTTT thuộc học phần Quy hoạch tuyến tính theo chương trình cải cách hiện hành được trình bày trong sách giáo khoa lớp 10 (nâng cao) bao gồm các bài toán là các trường hợp riêng của bài toán lập kế hoạch sản xuất, bài toán lập thực đơn (thuộc lĩnh vực kinh tế). Giải các bài toán này đòi hỏi từ việc thiết lập hàm mục tiêu, hệ ràng buộc của bài toán quy hoạch tuyến tính dạng chuẩn tắc trong không gian hai chiều và một số quy tắc giải.

3.4. Chú ý khai thác các bài toán mở

Có thể khai thác sâu nội dung của bài toán theo định hướng thu hẹp, mở rộng hay biến đổi giả thiết, kết luận của cùng một bài toán nhằm làm nảy sinh các yêu cầu mới cần giải quyết xung quanh tình huống thực tiễn đang xét. Điều đó góp phần làm rõ hơn các khía cạnh, phạm vi ứng dụng thực tiễn các kiến thức của môn học trong cùng một lĩnh vực, phát triển tư duy, hình thành thói quen trực giác toán học đối với các tình huống thực tiễn (xác định được các kiến thức toán học thích hợp cần sử dụng để chuyển việc giải quyết một tình huống thực tiễn thành việc lập và giải một bài toán toán học).

3.5. Cài đặt sai lầm trong nội dung bài toán hoặc lựa chọn bài toán có thể dẫn đến lời giải sai lầm của người học

Trong dạy học toán, việc cài đặt sai lầm có dụng ý sư phạm như sai lầm trong ngôn ngữ diễn đạt, trong suy luận, trong xét trường hợp ngoại lệ, sai lầm vì trực giác toán học,... được ghi nhận là rất có tác dụng đối với người học trong việc kiểm nghiệm khả năng diễn đạt, sự chính xác trong vận dụng kiến thức theo cơ sở logic. Đối với BTTT, một trong những yêu cầu quan trọng khi xây dựng là đảm bảo được tính đúng đắn của vấn đề mà thực tiễn chấp nhận được. Bởi thế, có thể cài đặt thêm sai lầm về tính không chấp nhận được của BTTT (về định tính hay định lượng) nhằm phát triển ở người học trực giác toán học và cơ sở nhận thức về vận dụng toán học. Như thế, các BTTT sẽ phát huy tối đa vai trò trong việc hỗ trợ người học rút ra những sai lầm trong nhận thức, trong giải toán, tích lũy kinh nghiệm trải nghiệm thực tiễn. Ngoài ra, giảng viên cần lưu ý SV những sai lầm mà học sinh phổ thông dễ mắc và cài đặt các sai lầm đó trong quá trình giải BTTT, đặc biệt là các BTTT theo tuyến kiến thức của chương trình môn Toán ở trường phổ thông.

Ví dụ 4. (Cài đặt sai lầm về phát hiện, phát biểu quy luật thống kê): Tỷ lệ tử vong của bệnh nhân mắc

một loại bệnh được điều trị tại bệnh viện A là 90%. Năm 2016 đã có 9 bệnh nhân mắc loại bệnh này đến chữa bệnh tại bệnh viện và cả 9 người đã tử vong. Tính xác suất không tử vong của bệnh nhân thứ 10 cũng mắc loại bệnh này đến chữa bệnh tại bệnh viện A trong năm đó (học sinh phổ thông có thể sai lầm cho rằng xác suất để người thứ 10 không tử vong là 1).

3.6. Lựa chọn hình thức và thời điểm sử dụng BTTT trong dạy học

Mỗi lớp BTTT được xây dựng thường gắn với việc người học sẽ tiếp cận hoặc củng cố một mảng kiến thức toán học trong môn học hoặc trong từng bài học. Do đó có thể coi việc giải một số BTTT là mục tiêu cuối cùng cần đạt tới ở người học khi tiếp cận một đơn vị kiến thức môn học. Mặt khác, theo tinh thần định hướng sư phạm, hệ thống BTTT giúp hỗ trợ SV đặc lực trong việc dạy học gắn với ứng dụng toán học ở trường phổ thông. Như vậy, nếu xét trên phương diện giải quyết bài toán là cái đích cuối cùng cần hướng tới của việc tiếp cận kiến thức thì nên đưa một số BTTT vào thời điểm gọi động cơ (mở đầu, trung gian hay kết thúc). Nếu xét trên phương diện giải quyết bài toán là làm vững chắc hơn khả năng tiếp cận các BTTT của kiến thức tương ứng trong chương trình phổ thông thì việc tiếp cận, sử dụng hệ thống bài toán cần được thực hiện theo cách tiếp cận phát triển: Từ các BTTT trong chương trình phổ thông, xây dựng bài toán ở mức tổng quát hơn thành các bài toán trong chương trình ở đại học hoặc làm theo chiều ngược lại để SV thấy rõ sự thể hiện của bài toán trong chương trình phổ thông. Nếu xét trên phương diện sử dụng hệ

thống BTTT với mục đích củng cố kiến thức thì có thể đặt ra yêu cầu SV tự xây dựng hệ thống BTTT dưới dạng bài tập lớn, xây dựng nội dung seminar hoặc sử dụng hệ thống bài toán đã được xây dựng làm nội dung tự học.

4. Kết luận

Thực hiện mục tiêu thực học, thực nghiệp của giáo dục giai đoạn hiện nay, dạy học môn *Toán* cho SV sư phạm *Toán* ở các trường đại học đòi hỏi phát triển ở người học khả năng vận dụng kiến thức vào các hoạt động thực tiễn. Lựa chọn, sử dụng BTTT là một trong những phương tiện hướng đích hiệu quả mục tiêu này. Bởi thế, cần có kế hoạch, định hướng xây dựng, sử dụng hợp lý BTTT trong các học phần *Toán* nhằm chuẩn bị cho SV tiềm năng đáp ứng yêu cầu dạy học môn *Toán* trong quá trình đổi mới giáo dục. □

Tài liệu tham khảo

- [1] Bộ GD-ĐT (2015). *Dự thảo Chương trình giáo dục phổ thông tổng thể (trong chương trình giáo dục phổ thông mới)*.
- [2] Hoàng Phê (chủ biên) (2003). *Từ điển Tiếng Việt*. Trung tâm từ điển ngôn ngữ.
- [3] Pôlya (2010). *Giải bài toán như thế nào*. NXB Giáo dục Việt Nam.
- [4] Hans Freudenthal (1991). *Revisiting Mathematics Education*. Kluwer Academic Publishers, London.
- [5] Kirstin Kremer (2015). *Effects of After-School Programs With At-Risk Youth on Attendance and Externalizing Behaviors: A Systematic Review and Meta-Analysis*. Journal of Youth and Adolescence, Vol. 44, pp. 616-636.
- [6] Reidar Mosvold (2005). *Mathematics in everyday life A study of beliefs and actions*. Doctor philosophiae in Department of Mathematics University of Bergen, Norway.

Sử dụng suy luận quy nạp...

(Tiếp theo trang 57)

Tài liệu tham khảo

- [1] Nguyễn Như Hải (2012). *Giáo trình logic học đại cương*. NXB Giáo dục Việt Nam.
- [2] M.M. Rôđentan (1962). *Nguyên lý logic biện chứng*. NXB Sự thật.
- [3] Phan Dũng (2010). *Tư duy logic, biện chứng và hệ thống*. NXB Trẻ.
- [4] Đinh Quang Báo - Nguyễn Đức Thành (2003). *Lí luận dạy học Sinh học, phần đại cương (tái bản lần thứ tư)*. NXB Giáo dục.
- [5] Hà Văn Dũng (2015). *Vận dụng quan điểm phát triển đồng tâm nội dung của chương trình sinh học phổ thông trong dạy học Sinh học 11*. Tạp chí Giáo dục, số 350, tr 38-41.

Thực trạng thiết kế...

(Tiếp theo trang 60)

quá trình dạy học nói chung và trong quá trình dạy học môn *GDH* nói riêng ở trường ĐHSPT. □

Tài liệu tham khảo

- [1] Prof. Bernd Meier và Nguyễn Văn Cường (2014). *Lí luận dạy học hiện đại*. NXB Đại học Sư phạm.
- [2] Đặng Thành Hưng (2002). *Dạy học hiện đại lí luận biện pháp kĩ thuật*. NXB Đại học Quốc gia Hà Nội.
- [3] Trần Thị Tuyết Oanh (2005). *Giáo dục học (tập 1, 2)*. NXB Đại học Sư phạm.
- [4] Robin Fogarty (1991). *Ten Ways To Integrate Curriculum*. Educationanl Leadership.
- [5] Xavier Roegiers (1996). *Khoa sư phạm tích hợp hay làm thế nào để phát triển năng lực ở nhà trường*. NXB Giáo dục.