

VỀ VIỆC DẠY HỌC TOÁN SƠ CẤP Ở KHOA TOÁN CÁC TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM

○ GS. TSKH. ĐỖ ĐỨC THÁI - TS. NGUYỄN ANH TUẤN*

1. Vai trò của việc dạy học Toán sơ cấp (TSC)

Trong chương trình đào tạo sinh viên (SV) ở khoa Toán các trường đại học sư phạm (TDHSP), việc nắm vững kiến thức TSC sẽ giúp SV hiểu rõ hơn các bộ môn Toán khác. Thực tế dạy học cho thấy, SV gặp nhiều khó khăn khi học tập các môn cơ sở của đại số trừu tượng (Đại số đại cương, Lí thuyết module, Lí thuyết Galois...), vấn đề nắm vững và hiểu bản chất cấu trúc toán học trong đại số trừu tượng còn hạn chế. Việc hiểu sâu sắc các khái niệm, chẳng hạn như khái niệm tập hợp số, tập hợp đa thức trong chương trình toán phổ thông sẽ có «tác dụng ngược», giúp SV học tập tốt hơn các môn học về đại số trừu tượng.

Mặt khác, có nhiều khái niệm trong TSC chỉ hiểu được chính xác khi sử dụng những công cụ mạnh của toán học hiện đại. Ngoài ra, các bài TSC tuy hình thức phát biểu hay phương pháp giải khác nhau nhưng có cùng bản chất toán học. Do vậy, có cách nhìn từ toán học hiện đại sẽ giúp SV hiểu rõ hơn chương trình toán phổ thông.

Căn cứ vào chương trình toán ở phổ thông kể từ bậc tiểu học đến trung học phổ thông, việc dạy học TSC ở các TDHSP cần đảm bảo cho SV nắm được toàn bộ chương trình toán một cách chính xác, đúng bản chất trong một *chính thể thống nhất* của toán học, các giáo trình cần phải rèn luyện được tư duy cho SV, tạo tiền đề để sau này SV nắm được phương pháp dạy học môn Toán ở phổ thông. Bên cạnh đó, việc dạy học TSC cũng phải đảm bảo cho SV biết cách xác định bài học trong chương trình toán phổ thông thông qua bộ ba tọa độ: - Tọa độ thứ nhất là vị trí của bài học trên trục số, mô tả tiến trình xây dựng chương trình toán phổ thông; - Tọa độ thứ hai là vị trí của bài học trong toán học hiện đại; - Tọa độ thứ ba là vị trí của bài học trên trục số trình bày lịch sử hình thành hệ thống tri thức toán học của loài người.

Dạy học TSC ở các TDHSP là việc làm rất cần thiết, không những giúp SV hiểu sâu kiến thức

toán phổ thông mà còn biết vận dụng vào kiến thức toán học hiện đại được giảng dạy tại khoa Toán các TDHSP. Tuy nhiên, chúng tôi cho rằng, việc dạy học TSC ở các TDHSP cần được tiến hành theo cách nghiên cứu và vận dụng những công cụ mạnh của Toán học hiện đại. Về mặt khoa học, các kết quả của TSC đã mang lại những công cụ hữu ích cho toán học hiện đại.

2. Chương trình TSC ở khoa Toán các TDHSP hiện nay

- Nội dung chương trình môn Hình học sơ cấp chủ yếu gồm: *Các hệ tiên đề của hình học sơ cấp, xây dựng hình học bằng phương pháp tiên đề; Hình đa diện và hình lồi; Một vài vấn đề về đo đạc trong hình học (độ dài, diện tích, thể tích); Các phép biến hình trong mặt phẳng.* Việc giới thiệu cho SV hệ tiên đề Hilbert và một vài hệ tiên đề khác của môn *Hình học sơ cấp* là hết sức cần thiết, đặc biệt là đối với SV sư phạm toán. Đây là điều thành công nhất trong chương trình hình học sơ cấp.

- Phần lí thuyết về các phép biến hình dành cho việc giới thiệu phép biến hình phẳng quen thuộc, dạng chính tắc của các phép dời hình và phản chiếu trong mặt phẳng. Theo chúng tôi, những kiến thức này nên được giảng dạy trong Hình học Euclide trong không gian E^2 . Như thế sẽ vừa tránh được sự trùng lặp vừa có thể đưa ra các cách chứng minh ngắn gọn dựa trên dạng chuẩn Jordan của ma trận vuông cấp 2. Mục tiêu chính trong chủ đề về các phép biến hình phẳng là rèn luyện cho người học kĩ năng giải các bài toán hình học bằng phương pháp biến hình. Đây cũng là một nội dung quan trọng và có ý nghĩa trong chương trình hình học sơ cấp.

- Hình lồi là một trong những đối tượng quen thuộc và quan trọng nhất của Hình học Euclide. Đa giác lồi và hình tròn được giảng dạy trong chương trình toán trung học cơ sở; đa diện lồi và

* Trường Đại học sư phạm Hà Nội

hình cầu được giảng dạy trong chương trình toán trung học phổ thông. Tuy nhiên, có nhiều tính chất hình học của hình cầu được thừa nhận hoặc chứng minh dựa vào trực giác (nhiều khi là rất hiển nhiên). Vì thế, sự chính xác hóa khái niệm về hình cầu để từ đó đưa ra chứng minh (về mặt toán học thuần túy) các tính chất hình học của nó là một việc làm cần thiết nhưng không đơn giản. Công việc đó cần đến những công cụ như: Tô pô, Lí thuyết độ đo, Giải tích hàm, Lí thuyết nhóm và tác động của nhóm... Giáo trình *Hình học sơ cấp* hiện nay trình bày về phần hình cầu còn sơ lược, chưa tạo được sự kết nối với kiến thức toán học hiện đại. Theo chúng tôi, đây là chủ đề cần được biên soạn lại về cả hai phương diện: nêu ra được tầm quan trọng của các hình cầu trong Toán học và trong Khoa học máy tính (Computer science); là «cầu nối» giữa toán học hiện đại với toán học phổ thông.

- Nội dung chương trình môn *Đại số sơ cấp* chủ yếu bao gồm kiến thức về: *Đẳng thức và bất đẳng thức; Đại cương về hàm số sơ cấp và đồ thị của các hàm số; Đa thức trên các vành số và phân thức hữu tỉ; Hàm số lượng giác và đa thức lượng giác; Phương trình và bất phương trình*. Ưu điểm của chương trình môn *Đại số sơ cấp* là đã gắn chặt với nội dung đại số và mở đầu về giải tích trong chương trình toán phổ thông. Hệ thống bài tập đã góp phần rèn luyện kĩ năng giải TSC cho SV sư phạm. Tuy nhiên, có thể nhận thấy, nội dung chương trình môn *Đại số sơ cấp* có phần cổ điển và thiếu sự gắn kết với các môn học của đại số hiện đại. Vì thế, chưa tạo được cho SV cái nhìn từ Đại số hiện đại xuống Đại số sơ cấp được giảng dạy trong các trường phổ thông.

3. Tổ chức dạy học TSC ở khoa Toán các ĐHSP

Hiện nay, việc dạy học TSC ở khoa Toán các ĐHSP thường theo một trong hai hình thức: 1) Hoàn toàn do bộ môn *Lí luận và phương pháp dạy học toán* đảm nhận; 2) Bộ môn *Hình học* giảng dạy *Hình học sơ cấp*, bộ môn *Đại số* dạy *Đại số sơ cấp*, bộ môn *Lí luận và phương pháp dạy học toán* đảm nhận dạy học những phần lí luận và phương pháp dạy học những nội dung cụ thể trong chương trình toán phổ thông.

Hình thức thứ nhất có ưu điểm là thống nhất được việc dạy học TSC thành một khối thống nhất cả về nội dung và phương pháp dạy học. Hình thức này đòi hỏi đội ngũ giảng viên thuộc bộ

môn Lí luận và phương pháp dạy học toán phải nắm vững toàn bộ chương trình được giảng dạy ở khoa Toán và biết vận dụng vào dạy học TSC. Thực tế cho thấy điều này là khó thực hiện. Hình thức thứ hai có ưu điểm là phát huy được chuyên môn của đội ngũ giảng viên ở các bộ môn Toán cơ bản, nhưng đội ngũ này lại không nắm vững những vấn đề về lí luận và phương pháp dạy học. Vì vậy, dẫn đến tình trạng TSC chưa đáp ứng được mục tiêu rèn luyện nghiệp vụ sư phạm, hỗ trợ công tác giảng dạy ở phổ thông sau này cho SV.

Từ những phân tích ở trên cho thấy, chúng ta cần tìm một hình thức tổ chức dạy học TSC thật hiệu quả ở khoa Toán các ĐHSP.

4. Đề xuất xây dựng chương trình dạy học TSC

Chúng tôi đề xuất chương trình TSC ở khoa Toán các ĐHSP như sau:

1) *Mục tiêu môn học: Về kiến thức:* Sau khi học xong môn học này, SV cần nắm được: - Cơ sở toán học hiện đại của chương trình toán phổ thông; - Có được cái nhìn sáng rõ từ toán học hiện đại xuống TSC. Qua đó, hiểu sâu sắc chương trình toán phổ thông; - Tạo được sự gắn kết giữa Toán học hiện đại với TSC; - Tăng cường đào tạo nghề cho SV. *Về kĩ năng:* SV cần hình thành các kĩ năng giải toán sơ cấp, biết ứng dụng toán học vào giải quyết vấn đề thực tiễn; kĩ năng nhìn nhận sự kiện toán học theo lịch sử phát triển của toán học.

2) *Nội dung chi tiết của chương trình Hình học sơ cấp:* *Chương 1: Tổng quan về hình học Euclid; Chương 2: Giới thiệu một số hệ tiên đề xây dựng hình học Euclid:* 2.1. Hệ tiên đề Hinbe; 2.2. Hệ tiên đề Pogorelov; 2.3. Hệ tiên đề Weyl; *Chương 3: Dụng hình và mở rộng trường:* 3.1. Dụng hình bằng thước và compa; 3.2. Đa giác đều 17 cạnh; 3.3. Ba bài toán nổi tiếng về dụng hình; *Chương 4: Hình cầu:* 4.1. Định nghĩa và ví dụ; 4.2. Phép cộng các tập hợp cầu; 4.3. Khoảng cách Hausdorff giữa các tập compact; 4.4. Đối xứng hoá theo Steiner; 4.5. Tập hợp cực của tập hợp cầu; 4.6. Tiêu chuẩn của tập hợp cầu; 4.7. Bao cầu; 4.8. Tô pô và chiều của tập hợp cầu; 4.9. Định lí Helli và ứng dụng; 4.10. Lí thuyết Brunn-Minkowski; *Chương 5: Đa diện cầu:* 5.1. Định nghĩa và ví dụ; 5.2. Các tính chất của đa diện cầu; 5.3. Công thức Euler; 5.4. Định lí Cô si; 5.5. Đa giác đều; 5.6. Đa diện đều; 5.7. Phân

(Xem tiếp trang 40)

ngữ để tìm lời giải cho bài toán. Nếu chưa giải được thì có thể xét một bài toán tương tự khác nhưng đơn giản hơn, hỗ trợ cho các em trong việc tìm lời giải bài toán ban đầu. Như vậy, thông qua việc giải một số bài toán cụ thể sẽ giúp HS tìm được lời giải của các bài toán khác trong những tình huống mới.

Để giải một bài toán, HS thường tiến hành theo bốn bước sau: - Tìm hiểu đề bài; - Xây dựng chương trình giải; - Thực hiện giải bài toán; - Kiểm tra và nghiên cứu lời giải đã tìm được.

5) *Rèn luyện HS kĩ năng phát hiện và giải quyết vấn đề.* GV đưa HS vào các tình huống có vấn đề, HS tự nghiên cứu, chủ động khám phá để chiếm lĩnh tri thức và phát triển tư duy, vận dụng kiến thức đã biết vào các tình huống mới.

GV có thể gợi ý cho HS các hướng giải quyết vấn đề. GV đóng vai là người cung cấp thông tin, tạo tình huống, giúp HS giải được các bài toán.

Ví dụ 3 (GV đưa ra đề toán): Cho phương trình bậc hai: $x^2 + 2.(m - 2).x - 2m + 1 = 0$ (1) (m là tham số).

Các em hãy hoàn thiện đề toán trên.

HS có thể đưa ra các yêu nhằm hoàn thiện bài toán trên, chẳng hạn như: 1) Với giá trị nào của m thì phương trình (1) có nghiệm; 2) Tìm giá

trị của m để phương trình (1) có 2 nghiệm trái dấu; 3) Tìm giá trị của m để phương trình (1) có 2 nghiệm cùng dấu; 4) Trong trường hợp phương trình (1) có nghiệm x_1, x_2 ; tính tổng và tích 2 nghiệm theo m.

Việc tổ chức cho HS học tập theo nhóm có tác dụng tạo môi trường lớp học sôi nổi, các em có cơ hội được thể hiện khả năng của mình trước thầy cô và bạn bè; tạo môi trường học tập thân thiện, có sự hợp tác, giúp đỡ, tương tác giữa thầy và trò, trò và trò.

Trong dạy học toán theo PPDH «HĐCN phối hợp HĐ nhóm nhỏ» ở THCS, việc GV tổ chức các tình huống học tập đa dạng, phong phú sẽ tạo điều kiện cho mỗi HS chủ động phát hiện và giải quyết vấn đề, chiếm lĩnh tri thức, góp phần nâng cao hiệu quả dạy học. □

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Hải Châu - Phạm Đức Quang - Nguyễn Thế Thạch. **Những vấn đề chung về đổi mới phương pháp dạy học toán trung học cơ sở.** NXB Giáo dục, H. 2007.
2. Tôn Thân - Phạm Thị Luyến - Đặng Thị Thu Thủy. **Một số vấn đề đổi mới phương pháp dạy học môn Toán.** NXB Giáo dục, H. 2008.

VỀ VIỆC DẠY HỌC...

(Tiếp theo trang 37)

loại hình đa diện đều; *Chương 6: Diện tích và thể tích:* 6.1. Diện tích đa giác lồi; 6.2. Thể tích khối đa diện; 6.3. Diện tích mặt của hình đa diện; 6.4. Xấp xỉ tập lồi compact bởi đa diện; 6.5. Các bất đẳng thức đẳng chu; 6.6. Vấn đề thứ ba của Hilbert; *Chương 7: Các phép biến hình trong mặt phẳng:* 7.1. Những kiến thức chuẩn bị; 7.2. Các phép dời hình của mặt phẳng; 7.3. Hình có tâm đối xứng. Đối xứng bậc n; 7.4. Đối xứng trục và đối xứng trượt; 7.5. Phép đồng dạng; 7.6. Phép nghịch đảo; *Chương 8: Hình học phi Euclid.*

3) *Nội dung chi tiết của chương trình Đại số sơ cấp:* *Chương 1: Một vài nguyên lý cơ bản:* 1.1. Nguyên lý Dirichlet; 1.2. Nguyên lý cực trị rời rạc; 1.3. Nguyên lý xuống thang; 1.4. Các nguyên lý cơ bản cho các bài toán đếm; 1.5. Nhìn vấn đề theo quan điểm cực trị; *Chương 2: Những vấn đề sơ cấp về dãy số:* 2.1. Những tổng hữu hạn không thể biểu diễn được qua các

hàm đại số; 2.2. Một vài loại dãy truy hồi; 2.3. Các phương pháp xác định các tổng hữu hạn; 2.4. Phương pháp sử dụng hàm sinh; *Chương 3: Một vài trọng điểm về giải tích trong chương trình phổ thông:* 3.1. Các bài toán về tiếp tuyến; 3.2. Các ứng dụng của định lý giá trị trung bình; 3.3. Các phương pháp tìm giá trị lớn nhất và giá trị nhỏ nhất; *Chương 4: Đồng nhất thức và bất đẳng thức:* 4.1. Một số đồng nhất thức cổ điển; 4.2. Một số phương pháp chứng minh bất đẳng thức; 4.3. Hàm lồi và bất đẳng thức Jensen; *Chương 5: Phương trình và bất phương trình:* 5.1. Những khái niệm cơ bản; 5.2. Những dạng phương trình cơ bản; 5.3. Bất phương trình và hệ bất phương trình; 5.4. Kết thúc và biệt thức. □

Tài liệu tham khảo

1. Đinh Xuân Sơn - Nguyễn Anh Tuấn. **Giáo trình môn Nghiệp vụ sư phạm.** Đại học Thái Nguyên, 2002.
2. Đại học Thái Nguyên. **Kiểm yếu hội thảo khoa học nghiệp vụ sư phạm toàn quốc.** Thái Nguyên, 2004.