DẠY HỌC TOÁN CAO CẤP Ở ĐẠI HỌC SƯ PHẠM THEO HƯỚNG BỒI DƯỠNG PHƯƠNG PHÁP SƯ PHẠM CHO SINH VIÊN

○ ThS. NGUYỄN THỊ THANH VÂN *

1. Vai trò của giáo viên (GV) trong dạy học

Đổi mới phương pháp dạy học (PPDH) là một con đường tất yếu và mang tính lâu dài. Trong Luật Giáo dục (1) đã chỉ rõ: *Phương pháp giáo dục phải phát huy tính tích cực, tự giác, chủ động, sáng tạo của người học, bồi dưỡng năng lực tự học, lòng say mê học tập và ý chí vươn lên.* Tư tưởng chủ đạo của đổi mới PPDH ở trung học phổ thông là dạy cho học sinh (HS) cách học, học tập trong hoạt động và bằng hoạt động, để người học có thể chủ động chiếm lĩnh tri thức.

2. Việc hướng người học vào các hoạt động học tập phụ thuộc phần lớn vào quá trình tổ chức dạy học/điều hành của GV. Hoạt động này thường bao gồm các khâu: Thiết kế, lập kế hoạch, chuẩn bị cả về nội dung, mục đích, phương pháp, phương tiện và hình thức tổ chức các hoạt động học tập cho HS; Gợi động cơ (ủy thác), hướng người học nhận thức được ý nghĩa, vai trò của hoạt động, biến nhiệm vụ học tập trở thành sự tự nguyện chiếm lĩnh tri thức; - Đưa ra một hệ thống câu hỏi mang tính sư phạm nhằm giúp người học xâm nhập vào đối tượng, khám phá mối liên hệ ẩn chứa trong các tình huống dạy học; - Tổng kết các kiến thức vừa được xây dựng, sửa chữa sai lầm của HS trong quá trình học tập.

Trong quá trình giảng dạy cho sinh viên (SV) ở các trường ĐHSP, SV cần được đào tạo để trở thành những người GV không những giỏi về chuyên môn mà còn có phương pháp sư phạm, có khả năng chuyển hóa những tri thức khoa học thành tri thức, gần gũi với HS. Để giúp SV nắm vững các kiến thức toán học ở bậc đại học, chúng ta cần chỉ ra mối liên hệ mật thiết giữa Toán cao cấp và toán học ở phổ thông. Trong dạy học Toán cao cấp, cần giúp SV có được một cách nhìn toàn diện về hệ thống kiến thức toán học; từ đó, nâng cao trình độ và kĩ năng nghề nghiệp cho SV.

3. Mối liên hệ giữa môn *Toán cao cấp* và môn Hình học (HH) ở phổ thông

Như chúng ta đã biết, HH được xây dựng theo 2 hướng chính:

Hướng thứ nhất là dùng phương pháp tiên đề, xuất phát từ một số mệnh đề dẫn đến việc chúng ta công nhận một tính chất nào đó, bằng suy luận logic để đưa ra các định lí, tính chất tiếp theo. Đây là một phương pháp truyền thống mà hiện nay vẫn đang được sử dụng trong nhiều chuyên ngành toán.

Hướng thứ hai là theo quan điểm HH của nhóm biến đổi. Cụ thể như sau: - Một hình trong không gian V được hiểu là một tập con của V theo nghĩa tập hợp; Một phép biến đổi trên V là một song ánh từ V đến chính nó. Ta có thể dễ dàng nhận thấy, tập các phép biến đổi trên V lập thành một nhóm với phép lấy hợp thành các ánh xạ, mỗi nhóm con gọi là một nhóm biến đổi trên không gian V; - Hai hình H, H' gọi là tương đương đối với nhóm biến đổi S trên không gian V nếu có một phép biến đổi thuộc S biến H thành H'; Một tính chất a của hình H gọi là tính chất bất biến với nhóm S nếu mọi hình H' tương đương với hình H đều có tính chất a; HH của nhóm biến đổi S trên không gian V là HH nghiên cứu những bất biến của nhóm S.

Trong không gian Euclid, có một số nhóm biến đổi cơ bản như: nhóm dời hình, nhóm đồng dạng, nhóm afin, nhóm xạ ảnh. Tính bất biến của nhóm xạ ảnh bao gồm: sự cắt nhau, tính thẳng hàng, sự đồng quy, tỉ số kép của 4 điểm thẳng hàng... Tính bất biến của nhóm afin gồm: bất biến của nhóm xạ ảnh, sự song song, tỉ số đơn. Tính bất biến của nhóm đồng dạng là bất biến của nhóm afin, có thêm yếu tố về góc. Tính bất biến của nhóm dời hình trên không gian Euclid là bất biến của nhóm đồng dạng, cộng thêm các vấn đề về khoảng cách, diện tích, thể tích.

* Trường Đại học Hải Phòng

HH của nhóm xạ ảnh, afin, đồng dạng, dời hình lần lượt gọi là HH xạ ảnh, HH afin, HH đồng dạng và HH Euclid. Nếu S và S′ là 2 nhóm biến đổi trên cùng không gian V, $S \subset S'$ thì mọi bất biến của S′ đều là bất biến của S. Do đó, HH của nhóm S phong phú hơn HH của nhóm S′ Điều này lí giải vì sao HH Euclid phong phú hơn HH đồng dạng, HH đồng dạng lại phong phú hơn HH Afin...

Trong dạy học, việc nhận ra khái niệm, tính chất thuộc dạng HH nào sẽ giúp người học trong việc định hướng, huy động kiến thức để giải toán một cách hiệu quả. Ví dụ: các bài toán liên quan đến tính chất song song có thể sử dụng tọa độ afin; các bài toán liên quan đến tỉ số độ dài đoạn thẳng có thể dùng tọa độ trọng tâm, tọa độ tỉ cự; bài toán liên quan đến biểu thức độ dài có thể dùng tích vô hướng hoặc tỉ số đồng dạng...

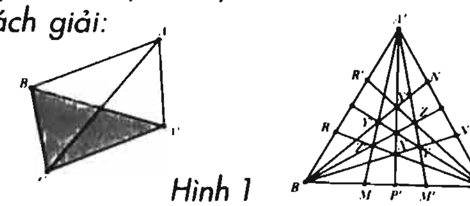
Dưới đây, chúng tôi trình bày cụ thể một bài toán liên quan đến tính bất biến afin. Trước hết, ta có một số kết quả sau: *mọi bất biến afin trong không gian đều là bất biến qua phép chiếu song song (PCSS) từ mặt phẳng lên mặt phẳng:*

Định nghĩa: Giả sử (π) và (π') là hai mặt phẳng phân biệt trong không gian (song song hoặc cắt nhau), đường thẳng α cắt cả hai mặt phẳng đó. Gọi PCSS từ mặt phẳng (π) lên mặt phẳng (π') theo phương α là phép cho tương ứng mỗi điểm P trên mặt phẳng (π) thành điểm P′ trên (π') (P′ là giao điểm của mặt phẳng (π') với đường thẳng kẻ qua P và song song với đường thẳng α).

Tính chất: - PCSS biến đường thẳng trên mặt phẳng (π) thành đường thẳng trên (π'); PCSS biến các đường thẳng song song trên mặt phẳng (π) thành các đường thẳng song song trên (π'); - PCSS bảo toàn tỉ số đơn của 3 điểm thẳng hàng. Do đó, nó bảo toàn tỉ số độ dài của hai đoạn thẳng cùng nằm trên một đường thẳng hoặc nằm trên hai đường thẳng song song; - PCSS bảo toàn tỉ số diện tích của 2 hình trên mặt phẳng; Cho ABC và MNP là 2 tam giác bất kì, khi đó luôn tồn tại PCSS biến tam giác ABC thành tam giác A′B′C′ đồng dạng với tam giác MNP. Từ đó, dẫn đến một hệ quả quan trọng: *Tồn tại một PCSS biến tam giác ABC thành tam giác đều.* Đây là một tính chất quan trọng, có tính ứng dụng cao trong việc giải toán. Chúng tôi xin minh họa tính chất này thông qua bài tập sau:

Bài toán: Qua mỗi đỉnh của tam giác ABC, kẻ 2 đường thẳng chia cạnh đối diện của tam giác thành 3 phần bằng nhau. Chứng minh rằng các đường chéo nối các đỉnh đối diện của lục giác được tạo thành từ 6 đường thẳng đó đồng quy tại 1 điểm *(hình 1).*

Cách giải:



Hình 1

Gọi (π) là mặt phẳng chứa tam giác ABC, (π') là mặt phẳng qua BC và không trùng với mặt phẳng (π). Trong (π'), lấy điểm A′ sao cho tam giác A′BC là tam giác đều. Xét PCSS từ mặt phẳng (π) lên (π') theo phương AA′, do PCSS bảo toàn tỉ số đơn, sự đồng quy nên nó biến tam giác ABC thành tam giác A′BC và 6 đường thẳng tương ứng thành các đường thẳng có tính chất tương tự trên tam giác A′BC. Ta chỉ cần chứng minh các tính chất của bài toán trên trong tam giác đều A′BC.

Thật vậy, lấy P′ là trung điểm của BC. Vì B và C, R′ và N là 2 cặp điểm đối xứng qua A′P′, nên các đường thẳng BN và CR′ đối xứng với nhau qua A′P′ nên giao điểm của chúng là X′ thuộc A′P′ Tương tự, điểm X là giao của CR và BN′ cũng thuộc A′P′. Hay nói cách khác, XX′ là đường cao của tam giác A′BC. Tương tự, ta được YY′ và ZZ′ là các đường cao còn lại. Do tính chất 3 đường cao của một tam giác đồng quy, ta suy ra điều phải chứng minh.

Nhận xét: Từ bài toán cụ thể này ta có thể khái quát thành một phương pháp giải các bài toán liên quan đến bất biến afin bằng cách sử dụng PCSS phù hợp.

***

Nếu chúng ta tận dụng được mối liên hệ chặt chẽ giữa môn Toán cao cấp và môn HH ở phổ thông trong quá trình giảng dạy môn Toán cao cấp ở các trường ĐHSP không những giúp SV có thể nắm được mạch kiến thức một cách hệ thống, xuyên suốt nội dung chương trình mà còn tạo hứng thú học tập cho SV. Từ đó, sẽ đào tạo được những GV dạy toán trong tương lai có chuyên môn vững vàng, hiểu được các kiến thức toán học theo một hệ thống trên cơ sở của tư duy logic và khái quát của toán học; từ đó, góp phần nâng cao hiệu quả dạy học ở phổ thông. ❑

(1) **Luật Giáo dục**. NXB *Chính trị quốc gia*, H. 2007.

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Bá Kim. **Phương pháp dạy học môn Toán**. NXB *Đại học sư phạm*, H. 2002.
2. Đào Tam. **Hình sơ cấp**. NXB *Giáo dục*, H. 2004.
3. Chu Trọng Thanh Trần Trung. **Cơ sở toán học hiện đại của kiến thức toán phổ thông**. NXB *Giáo dục Việt Nam*, H. 2011.