

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO GIÁO VIÊN TOÁN: NHỮNG BỔ SUNG CẦN THIẾT

LÊ THỊ HOÀI CHÂU*

TÓM TẮT

Qua việc trình bày ngắn gọn một số kết quả nghiên cứu thực tiễn, chúng tôi sẽ làm rõ sự khiếm khuyết của chương trình đào tạo giáo viên toán ở các trường đại học sư phạm, từ đó chỉ ra những công cụ lý thuyết cần phải được bổ sung vào việc đào tạo đó. Để đạt được những kết luận hợp lý và khoa học, nghiên cứu thực tiễn cũng như phân tích chương trình đào tạo sẽ được cụ thể hóa trên khái niệm xác suất (của một biến cố) và biểu đồ tổ chức - hai trong những nội dung toán học mà các giáo viên tương lai sẽ phải giảng dạy sau này.

Từ khóa: phân tích tri thức luận, phân tích thể chế, khái niệm xác suất, biểu đồ tổ chức.

ABSTRACT

Training program for teachers of mathematics: necessary additions

Through a brief presentation of the results from some studies in the field of education, we will show the shortcomings of the training program for teachers of mathematics. This allows us to determine the necessary additional theories of teaching for this course. To reach firm conclusions, the study of teaching practice and the analysis of the training program will focus on some objects of knowledge taught at the secondary level. Specifically, they relate to the notion of probability and on the histogram.

Keywords: epistemological analysis, institutional analysis, concept of probability histogram.

Mở đầu

Kết quả thu được từ một số công trình khảo sát thực tiễn dạy học (DH) toán do nhóm giảng viên, nghiên cứu sinh, học viên cao học Khoa Toán, Trường Đại học Sư phạm (ĐHSPTPHCM) Thành phố Hồ Chí Minh (TPHCM) thực hiện khiến chúng tôi phải đặt ra câu hỏi về công tác đào tạo (ĐT) giáo viên (GV). Chúng tôi sẽ phân tích sự khiếm khuyết của chương trình (CT) và nội dung ĐT của ĐHSPTPHCM, từ đó chỉ ra những công cụ lý thuyết cần trang bị cho sinh

viên (SV) sư phạm. Để cụ thể hóa các phân tích, chúng tôi lấy hai nội dung mà SV sẽ phải giảng dạy sau này - khái niệm xác suất (XS) và biểu đồ tổ chức¹ (BĐTC).

Vì các trường ĐHSPTPHCM đều phải tuân thủ CT khung do Bộ GD & ĐT quy định, chúng tôi giả định rằng việc ĐT GV về XS – Thống kê (TK) có nhiều điểm tương đồng giữa các trường. Vì vậy, trong phần còn lại của bài báo, nếu như không phải bàn về những điểm riêng biệt của ĐHSPTPHCM, nhiều chỗ chúng tôi sẽ chỉ gọi là ĐHSPTPHCM.

* PGS TS, Trường Đại học Sư phạm TPHCM

1. Một số kết quả nghiên cứu thực tiễn dạy học

1.1. Về khái niệm xác suất

Trong các CT toán bậc trung học phổ thông (THPT) từ 1990 đến nay, một số nội dung về XS được dạy ở lớp 11, hầu như tách rời với phần TK đưa vào ở lớp 10.

Liên quan đến bài toán tính XS của một biến cố, tác giả Vũ Như Thư Hương (2003) đã chỉ ra rằng định nghĩa XS theo tần suất có trình bày trong sách giáo khoa (SGK) Đại số và Giải tích lớp 11, nhưng hoàn toàn không được học sinh (HS) sử dụng, ngay cả khi các điều kiện của định nghĩa cổ điển không thỏa mãn.

Tương hợp với ứng xử này của HS, đã có GV đề nghị loại định nghĩa XS theo tần suất khỏi CT lớp 11. Giải thích thế nào về hiện tượng này? Phải chăng GV thấy không có bài tập nào trong SGK sử dụng định nghĩa XS theo tần suất nên cho rằng nó thừa?

Câu hỏi đó là lí do để Trần Túy An (2005) tiến hành nghiên cứu quan niệm của GV về tri thức cần dạy. Tác giả đã copy giáo án, phỏng vấn, dự giờ, ghi âm, ghi hình một số tiết dạy và sau đó phân tích dữ liệu thu thập được. Trước khi thực hiện các nghiên cứu này, tác giả tiến hành phân tích CT, SGK, sách GV của hai thể chế²:

- I_1 - thể chế DH theo CT song ngữ Việt - Pháp,
- I_2 - thể chế DH theo CT thí điểm giai đoạn 2002-2005.

Việc phân tích, đối chiếu hai thể chế cho thấy sự lựa chọn cách trình bày

khái niệm XS không giống nhau. Nếu như I_2 ưu tiên cách tiếp cận theo định nghĩa cổ điển của Laplace thì I_1 lại bắt đầu bằng định nghĩa XS theo tần suất. Trong cách tiếp cận của I_1 thì định nghĩa cổ điển, theo cách giải thích của cuốn sách dành cho GV dạy hệ song ngữ Việt - Pháp, được đưa vào như một giải pháp tránh khó khăn của việc sử dụng định nghĩa XS theo tần suất khi các biến cố trong phép thử đồng khả năng xảy ra. Cuốn sách này cũng giải thích cho GV thấy sự cần thiết phải xem xét cả hai cách tiếp cận khái niệm XS và cần có một tiến trình sư phạm gắn bó hai cách tiếp cận này, sao cho HS có thể giải quyết được các vấn đề trong thực tế.

Thế nhưng, kết quả phân tích dữ liệu thu được từ thực tiễn của Trần Túy An lại cho thấy GV ở cả hai thể chế đều chỉ đặt trọng tâm vào định nghĩa cổ điển, bất chấp sự khác nhau giữa I_1 và I_2 trong lựa chọn cách tiếp cận khái niệm XS.

Với một nghiên cứu khác, Lê Thị Hoài Châu (2009) đã phỏng vấn 15 GV nhằm mục đích tìm hiểu quan điểm của họ về một số vấn đề liên quan đến DH XS - TK ở bậc THPT. Trong bộ câu hỏi phỏng vấn có ba câu tập trung trên quan hệ giữa XS với TK:

1. Quan hệ giữa XS và TK thể hiện ở đâu?
2. Trong DH, có thể thiết lập mối quan hệ này qua những vấn đề nào?"

Đối với câu hỏi thứ nhất, những GV được phỏng vấn chỉ nói về một biểu hiện duy nhất trong SGK: tần suất (khái niệm của TK) được dùng để định nghĩa XS. Tất cả đều lúng túng với câu hỏi thứ hai.

Câu hỏi thứ ba được đưa ra để gợi ý tưởng trả lời cho hai câu trên:

“3. Về mặt toán học, XS can thiệp vào những bài toán lớn nào mà TK giải quyết?”

Không GV nào trả lời! Một cái nhìn tổng quan chứng tỏ việc hiểu bản chất của khoa học XS – TK không biểu hiện qua ứng xử của những GV được phỏng vấn.

1.2. Về các biểu đồ tổ chức

Đồ thị TK mang lại một cái nhìn trực quan về cấu trúc của dãy dữ liệu. Mỗi dạng đồ thị TK ứng với một dạng dữ liệu khác nhau, phục vụ những mục đích nghiên cứu khác nhau. Các dạng đồ thị TK thường được sử dụng là *biểu đồ hình cột (hay đoạn thẳng)*, *biểu đồ hình quạt*, *BĐTC* và *đường gấp khúc tần số, tần suất*.

Trong một biểu đồ hình cột (đoạn thẳng), chiều cao của cột (chiều dài của đoạn thẳng) tỉ lệ với tần suất của giá trị tương ứng của biến ngẫu nhiên được quan sát. Trong biểu đồ hình quạt, diện tích hình quạt tỉ lệ với tần suất của các thành phần trong dãy dữ liệu. Trong BĐTC, diện tích các hình chữ nhật cũng tỉ lệ với tần suất của từng lớp ghép. Từ đường gấp khúc tần số, tần suất, ta vẽ được các đa giác tần số, tần suất và diện tích bên dưới đường gấp khúc tỉ lệ với tổng số các quan sát.

Như vậy, trong các loại đồ thị TK thường dùng, chỉ có biểu đồ hình cột (đoạn thẳng) là không có sự can thiệp của yếu tố diện tích. Tuy nhiên, loại biểu đồ này lại chỉ thích hợp với trường hợp biến ngẫu nhiên được quan sát không có nhiều

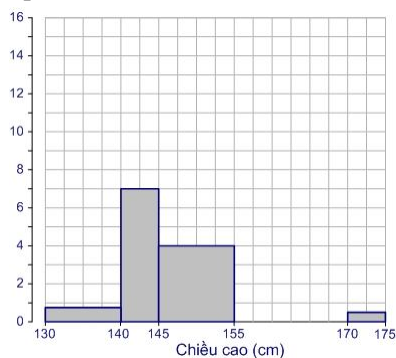
giá trị (biến định tính hoặc định lượng rời rạc). Một cái nhìn tổng thể và phân tích sâu trong trường hợp biến quan sát có nhiều giá trị khác nhau dường như khó có thể đạt được với dạng biểu đồ này.

BĐTC khắc phục được nhược điểm trên của biểu đồ hình cột với việc ghép các giá trị gần nhau của biến quan sát thành từng lớp. Hơn nữa, ngoài việc xem xét phân bố dữ liệu trong một dãy số liệu, nó còn cho phép so sánh hai dãy khác nhau và đưa ra dự đoán về đường cong hàm mật độ lí thuyết. Tuy nhiên, do biểu đồ hình cột và BĐTC khá giống nhau về hình thức (biểu diễn tần suất bằng các hình chữ nhật) nên người sử dụng có nguy cơ giải thích sai thông tin mà mỗi hình chữ nhật mang lại, nhất là trong trường hợp độ rộng các lớp ghép không bằng nhau. Một sự phân biệt rõ ràng về đặc trưng của từng dạng biểu đồ là cần thiết cho việc lĩnh hội tri thức.

Việc ĐT ở trường ĐHSPTHCM có giúp cho SV hiểu rõ đặc trưng của mỗi loại đồ thị TK nói chung, của BĐTC nói riêng? Mong muốn tìm câu trả lời cho câu hỏi này, tác giả Tăng Minh Dũng (2009) đã tiến hành một nghiên cứu thực nghiệm với 81 SV năm thứ 3 (hệ chính quy) Khoa Toán - Tin Trường ĐHSPTHCM. Thời điểm tiến hành thực nghiệm là sau khi SV đã hoàn thành các học phần “*Lí thuyết XS – TK*” và “*Phương pháp giảng dạy Đại số - Giải tích*” trong đó DH Toán ứng dụng, đặc biệt là DH XS - TK được bàn đến. Theo CT ĐT thì điều này có nghĩa là họ đã được chuẩn bị xong cho việc giảng dạy XS – TK ở trường THPT.

Dưới đây chúng tôi trích dẫn 1 trong 3 câu hỏi mà tác giả đã sử dụng để tìm hiểu kiến thức của SV về BĐTC.

“Ở một trường THPT, trong hồ sơ của phòng y tế, người ta tìm thấy biểu đồ sau về chiều cao của nữ sinh. Trong biểu đồ còn thiếu hình chữ nhật biểu diễn tần suất của lớp ghép 155cm-170cm.



Hãy vẽ hình chữ nhật còn thiếu vào biểu đồ trên, biết rằng tần suất lớp ghép 155cm-170cm là 15%.” (Tăng Minh Dũng (2009), tr. 46).

Như đã nói, cách hiểu đúng về BĐTC gắn liền với tính chất “*diện tích hình chữ nhật tỉ lệ với tần suất*”. Trong trường hợp các lớp ghép đều nhau thì hệ quả của tính chất đó là “*chiều cao của hình chữ nhật tỉ lệ với tần suất*”. Một cách hiểu không chính xác sẽ bỏ qua điều kiện bằng nhau của các lớp ghép và cho rằng hệ quả trên luôn luôn đúng với mọi kiểu ghép lớp dữ liệu.

Tác giả đã phân các chiến lược tìm câu trả lời cho bài toán nêu trên thành hai nhóm: nhóm gắn với quan niệm đúng - gọi là *quan niệm diện tích*, và nhóm gắn với quan niệm sai lầm - gọi là *quan niệm chiều cao*. Để tạo điều kiện cho quan niệm diện tích can thiệp vào lời giải, tác giả đã chọn kiểu nhiệm vụ “*vẽ hình chữ*

nhật còn thiếu trong biểu đồ”. Điều quan trọng là biểu đồ gồm những hình chữ nhật có chiều rộng khác nhau. Cùng với sự lựa chọn này, nhiều yếu tố khác cũng được tác giả tính đến khi xây dựng thực nghiệm, nhằm tạo điều kiện cho các chiến lược gắn với quan niệm diện tích xuất hiện. Thế nhưng, kết quả thu được cho thấy quan niệm chiều cao vẫn chiếm ưu thế: 52 trên tổng số 81 SV dựa vào mệnh đề “*chiều cao của hình chữ nhật tỉ lệ với tần suất*” để tìm câu trả lời cho câu hỏi 1. Lưu ý là trong ba câu hỏi do tác giả Tăng Minh Dũng đưa ra, còn có một câu hỏi khác mà ứng xử của SV cũng cho phép kết luận là quan niệm chiều cao chiếm ưu trong suy nghĩ của họ về BĐTC (tham khảo Tăng Minh Dũng, 2009).

Các kết quả nghiên cứu trên khiến chúng tôi băn khoăn: ngay cả khi chỉ xét về phương diện toán học, phải chăng quá trình ĐT cũng không đảm bảo đã mang lại cho người GV tương lai những hiểu biết chuẩn xác và sâu sắc trong mọi trường hợp ?

Về vấn đề này, nghiên cứu nói trên của Lê Thị Hoài Châu (2009) còn cho thấy không ít GV toán THPT lúng túng khi đối diện với những câu hỏi đơn giản kiểu như “*tại sao phải đưa vào khái niệm tần suất? tại sao tần suất lại phải viết ở dạng phần trăm? có thể căn cứ vào đâu để ghép lớp dữ liệu?...*”. Tất cả những GV được hỏi đều đặt mục đích DH vào việc vận dụng kiến thức của đại số tổ hợp để tính XS, sử dụng các công thức tính trung bình, phương sai, độ lệch chuẩn, ... và vẽ biểu đồ biểu diễn một mẫu dữ liệu

cho sẵn. Vấn đề mô hình hóa trong DH các nội dung về XS – TK hầu như không được họ tính đến.

Những ghi nhận trên, cùng với kết quả thu được qua một số công trình khác do nhóm nghiên cứu của ĐHSP TP HCM thực hiện đã thúc đẩy chúng tôi nhìn lại vấn đề ĐT GV toán.

2. Nhìn lại chương trình đào tạo giáo viên toán

CT ĐT GV toán của các trường ĐHSP ở Việt Nam được phân thành ba nhóm:

- Nhóm các môn chung: Gồm những học phần về triết học, đường lối cách mạng của Đảng Cộng sản Việt Nam, ngoại ngữ, tâm lý học, giáo dục học.

- Nhóm các môn toán cơ bản : Gồm một số học phần thuộc các chuyên ngành Đại số, Giải tích, Hình học, Toán ứng dụng trong đó có XS – TK.

- Nhóm các môn chuyên ngành: Gồm các học phần về phương pháp giảng dạy toán và ứng dụng công nghệ thông tin trong DH toán³.

Ngoài ra SV còn có 2 đợt thực tập (làm quen với thực tiễn DH và thực hành các nhiệm vụ của một GV).

Nhóm thứ hai trang bị cho SV một số lý thuyết toán học thuần túy, được xây dựng bằng phương pháp tiên đề. Nhóm thứ ba bàn về các nguyên tắc, mục đích, phương pháp DH toán, các tình huống điển hình (như dạy định lý, dạy khái niệm, dạy giải bài tập) và những lưu ý trong DH một số chủ đề cụ thể (như hàm số, phương trình, bất phương trình, vectơ, v.v...).

Một cấu trúc CT như vậy có vẻ hợp lý. Vấn đề là nội dung cụ thể là gì? Chúng tôi sẽ tìm câu trả lời cho câu hỏi đó trong trường hợp đối tượng tri thức là khái niệm XS và BĐTC. Các tri thức này được nghiên cứu ở học phần XS – TK (thuộc nhóm các môn toán cơ bản) và việc DH chúng được bàn đến trong học phần *Phương pháp DH Đại số - Giải tích* (thuộc nhóm các môn chuyên ngành).

2.1. Khái niệm xác suất và biểu đồ tổ chức trong học phần xác suất-thống kê

Theo CT ĐT của Khoa Toán - Tin ĐHSP TP HCM, SV có 3 tín chỉ để nghiên cứu “Lý thuyết XS – TK”. Giáo trình sử dụng cho môn học này là cuốn *Xác suất Thống kê và Quá trình ngẫu nhiên*. Trong phần tiếp theo chúng tôi gọi tắt giáo trình này là M_1 .

2.1.1. Về khái niệm xác suất

Khái niệm XS của một biến cố được trình bày trong chương đầu tiên – *Không gian XS*. Chương này đề cập trước hết khái niệm *biến cố ngẫu nhiên* và σ -*đại số*. Bốn định nghĩa về khái niệm XS của một biến cố được nhắc đến: định nghĩa thống kê, định nghĩa cổ điển, định nghĩa hình học, định nghĩa tiên đề. Với bài toán tung ngẫu nhiên một cái kim, M_1 đã trình bày cách kết hợp định nghĩa TK và định nghĩa hình học để tìm giá trị gần đúng của số π . Sau đó, M_1 giới thiệu khái niệm không gian XS, rồi các công thức tính XS (Bayes, Bernoulli, ...)

Phần bài tập của chương gồm 34 bài. Điều đáng nói là định nghĩa hình học chỉ tác động vào lời giải của 3/34 bài tập. Con số là 0 đối với định nghĩa TK. Quan

điểm tiên đề khá nổi trội trong việc trình bày XS. Điều đó có thể được giải thích bởi việc các học phần toán cơ bản luôn quán triệt quan điểm tiên đề trong xây dựng các lý thuyết toán học.

2.1.2. Về biểu đồ tổ chức

Các nội dung liên quan đến BĐTC được trình bày trong *Chương 4 - Lý thuyết mẫu*. Theo M_1 thì BĐTC được sử dụng trong trường hợp biến ngẫu nhiên liên tục được ghép lớp. M_1 chỉ giới thiệu dạng đồ thị TK này trong trường hợp ghép lớp đều nhau:

“Trong trường hợp biến ngẫu nhiên X có phân phối liên tục với mẫu (x_1, x_2, \dots, x_n) . Gọi R là khoảng thay đổi của giá trị mẫu, bằng $\max_i \{x_i\} - \min_i \{x_i\}$ Ta chia R thành một

số các khoảng con (chẳng hạn k khoảng con) có chiều dài $h: [a_i; a_{i+1})$ $i=1, 2, \dots, k$. Gọi n_i là số lượng các giá trị X rơi vào khoảng $[a_i; a_{i+1})$, ta có $n_1 + n_2 + \dots + n_k = n$. Ta dựng các hình chữ nhật đáy là các khoảng $[a_i; a_{i+1})$

(chiều dài đáy bằng h) và chiều cao là $\frac{n_i}{nh}$,

khi đó mỗi diện tích con là $\frac{n_i}{n}$ và tổng toàn

bộ các diện tích hình chữ nhật con bằng 1.” (M_1 , tr. 153)

Như vậy, theo M_1 , yếu tố diện tích xuất hiện như là hệ quả của cách xác định các cạnh của hình chữ nhật. Nếu như cạnh đáy lấy bằng độ dài của lớp ghép là điều tự nhiên thì công thức tính chiều cao đã không được giải thích. Hơn thế, cách vẽ này chỉ hợp thức khi các lớp ghép có độ dài bằng nhau. Trong trường hợp tổng quát nó cho một biểu đồ không phản ánh đúng phân bố dữ liệu. Tiến trình ngược lại (nói rõ rằng diện tích hình chữ nhật tỉ

lệ với tần suất và từ đó tìm được công thức tính chiều cao) sẽ hợp lý hơn, mang lại một kiến thức chính xác, thích hợp với mọi trường hợp.

2.2. Khái niệm xác suất và biểu đồ tổ chức trong học phần Phương pháp giảng dạy

Vấn đề DH XS – TK được nghiên cứu trong học phần *Phương pháp giảng dạy Đại số - Giải tích*. Về học phần này SV Khoa Toán - Tin ĐHSPTP HCM có cuốn tài liệu *Bài giảng các vấn đề về phương pháp DH những chủ đề cơ bản trong CT Đại số - Giải tích*, do một giảng viên trong khoa viết, chúng tôi gọi là M_2 .

Ngoài phần *Mở đầu* bàn về những vấn đề chung (như quan hệ giữa Đại số và Giải tích, các quan điểm giảng dạy Giải tích, cấu tạo chương trình Đại số - Giải tích bậc THPT), M_2 dành năm chương để bàn về năm chủ đề cần dạy ở bậc trung học :

- DH các tập hợp số,
- DH các phép biến đổi đại số,
- DH giải phương trình, bất phương trình,
- DH hàm số,
- Dạy học mạch toán ứng dụng.

Vấn đề DH một số yếu tố của XS - TK được bàn đến trong chương cuối cùng. Ở đó, trước hết M_2 muốn mang lại cái nhìn tổng quan về khoa học XS và TK thông qua một trình bày khá sơ lược như sau:

“TK toán có hai bộ phận là TK mô tả và TK suy đoán. [...]”

Quan hệ giữa TK và XS: [...] Lý thuyết XS sẽ cung cấp những phương tiện tính toán cần thiết để nghiên cứu các quy luật thực

nghiệm [...] giúp cho TK toán có khả năng phân tích, dự đoán các quy luật có tính lí thuyết trên cơ sở nghiên cứu thực nghiệm.

Ngược lại, TK mô tả cũng cần thiết cho việc nghiên cứu lí thuyết XS. Theo quan điểm TK, để tìm XS của một biến cố, cần phải tiến hành một số đủ lớn các phép thử, lập bảng số liệu, tính tần suất xuất hiện của biến cố đó.” [M₂, tr 68]

Tiếp theo, M₂ tóm lược lại những tri thức TK đã dạy ở tiểu học và trung học cơ sở. Cuối cùng, M₂ giới thiệu những nội dung về TK được đưa vào CT lớp 10, về XS ở lớp 11 và mục đích DH các nội dung đó. Chẳng hạn, chúng tôi trích dưới đây tất cả những gì mà M₂ trình bày về các biểu đồ TK :

“Chủ đề biểu đồ:

Về kiến thức: Hiểu các biểu đồ tần số, tần suất hình cột, biểu đồ tần suất hình quạt và đường gấp khúc tần số, tần suất.

Về kĩ năng: Biết đọc các biểu đồ hình cột, hình quạt; Biết vẽ các biểu đồ tần số, tần suất hình cột và đường gấp khúc tần số, tần suất.”

Những nội dung liên quan đến phần XS dạy ở lớp 11 cũng được M₂ trình bày theo một cách tương tự: thông báo các kiến thức và kĩ năng mà HS lớp 11 cần đạt.

Nội dung được bàn đến trong M₂ cho thấy dường như người ta quan niệm rằng tất cả những tri thức mà SV cần dạy sau này đã được nghiên cứu đầy đủ trong học phần XS - TK, giờ đây chỉ cần thông báo đó là những tri thức nào, mục tiêu của DH là gì, thì SV sẽ dạy được. Nhưng thế nào là “*hiểu các biểu đồ tần số, tần suất hình cột*”, là “*biết đọc, vẽ các biểu đồ*”? Nội hàm các thuật ngữ “*hiểu*”,

“*biết*” này hoàn toàn không được làm rõ với những gì mà M₂ đề cập. Tất cả đều mơ hồ. Chúng ta không thể nói là SV sư phạm đã được chuẩn bị đủ những kiến thức cơ bản để trên cơ sở đó có thể sáng tạo trong hoạt động nghề nghiệp của họ sau này.

3. Những bổ sung cần thiết cho chương trình đào tạo

Phân tích CT nêu trên cho thấy ứng xử của GV cũng như SV Khoa Toán Trường ĐHSPTPHCM dường như có thể được giải thích một phần bởi lí do: đặc trưng của tri thức cần dạy đã không được tính đến một cách thích đáng trong quá trình ĐT.

Nội dung học phần XS – TK dành cho SV sư phạm không khác biệt với học phần cùng tên dành cho SV các trường đại học khoa học tự nhiên. Mục tiêu đều là giới thiệu với SV một số nội dung cơ bản của lí thuyết XS – TK và làm cho họ chứng minh được một số định lí, biết cách giải một số dạng toán cơ bản của lí thuyết này.

Từ vài ba thập niên trước, cho rằng có một sự tách rời giữa các học phần toán cơ bản với vấn đề ĐT nghề, đã có ý kiến đề nghị giảng viên các học phần này phải chú ý liên hệ với CT phổ thông. Nhưng điều đó dường như không khả thi, vì quá thật, nhiều khái niệm, nhiều vấn đề của toán cao cấp có khoảng cách khá xa với những nội dung mà SV sẽ phải giảng dạy sau này. Khoảng cách ấy ngày càng lớn, khi mà trong bối cảnh phát triển nhanh chóng của khoa học kĩ thuật nói chung, của toán học nói riêng, các CT ĐT gần

đây có xu hướng đưa thêm vào những nội dung mới, hiện đại, trong khi phần lớn kiến thức toán dạy ở trường phổ thông đều ra đời muộn nhất là đầu thế kỉ XX.

Hậu quả là việc ĐT toán học cơ bản ở các trường ĐHSPT có xu hướng đánh đồng SV sư phạm với SV toán đại học khoa học tự nhiên, dù đối tượng thứ nhất học toán không phải để tiếp tục nghiên cứu toán, mà là để *truyền bá những kiến thức toán học phổ thông cho những người sẽ cần phải sử dụng chúng vào cuộc sống hàng ngày.*

Trong khi đó, học phần *Phương pháp giảng dạy* lại tự giới hạn trong một thể chế xác định, chấp nhận tất cả những gì mà CT và SGK phổ thông quy định. Thế nhưng, đâu phải chỉ cần thông báo mục đích do thể chế đặt ra là GV sẽ có thể tổ chức được việc DH sao cho HS đạt điều thể chế mong đợi. Hơn nữa, liệu mục đích đặt ra như vậy có thỏa đáng hay không? vì sao? nếu không thì cần làm gì và có thể làm gì? liệu HS sẽ gặp những chướng ngại, khó khăn nào trong việc chiếm lĩnh tri thức? có thể tránh những khó khăn, chướng ngại đó không? nếu không thì làm sao để giúp HS vượt qua chúng?... SV sư phạm cần cứ vào đâu để trả lời những câu hỏi kiểu này?

3.1. Sự cần thiết của nghiên cứu tri thức luận

Câu trả lời là phải căn cứ trước hết vào đặc trưng khoa học luận của tri thức cần dạy.

Để có thể trở thành tri thức DH, tri thức bác học buộc phải chịu một quá trình biến đổi theo những ràng buộc của

thể chế mà trong đó nó tồn tại. Quá trình này thường tạo ra một khoảng cách rất lớn giữa tri thức như nó vốn được hiểu trong cộng đồng khoa học với tri thức trình bày trong SGK dùng cho GV và HS. Nó che giấu đi những câu hỏi ban đầu mà tri thức được phát minh như một câu trả lời. Việc không vượt ra ngoài hệ thống DH cụ thể mà mình ở trong đó có thể khiến GV lầm tưởng rằng những kiến thức được quy định bởi CT và SGK dường như là “trong suốt”, là một bản copy, tuy đã được đơn giản hóa nhưng vẫn “trung thành” với tri thức toán học, và vì thế mà không có gì phải bàn cãi. Điều đó cũng không cho phép GV hình dung được một cách đầy đủ cái gì có thể, cái gì không thể, và cái gì cần phải xảy ra trong DH.

Phân tích tri thức luận sẽ giúp nhà nghiên cứu vạch rõ lí do tồn tại của tri thức, những nghĩa khác nhau của nó, tình huống mang lại nghĩa đó, những vấn đề gắn liền với nó, vị trí của nó trong một tri thức tổng quát hơn,... Phân tích đó vạch rõ những tham chiếu hợp thức của tri thức cần dạy, trả lại nghĩa cho tri thức, điều mà việc nghiên cứu đơn thuần CT và SGK thường không thể mang lại.

Phân tích tri thức luận lịch sử hình thành tri thức còn cho phép ta xác định được những khó khăn, chướng ngại, những bước nhảy quan niệm mà các nhà toán học đã phải vượt qua trong quá trình kiến tạo nên tri thức, từ đó dự đoán được những khó khăn có thể gặp ở HS, dù không phải mọi chướng ngại mà các nhà toán học đã gặp trước đây đều là chướng

ngại của HS ngày nay⁴.

3.2. Sự cần thiết của nghiên cứu quan hệ thể chế đối với tri thức

Mọi tri thức đều tồn tại trong một thể chế xác định, với những điều kiện và ràng buộc nào đó: thể chế quyết định thời điểm, cách thức xuất hiện và cuộc sống của tri thức trong thể chế. Vì thế mà những nghiên cứu liên quan đến hoạt động DH cần phải tính đến sự tồn tại của tri thức cần dạy trong thể chế. Tri thức xuất hiện ở đâu? như thế nào? sau đó nó phát triển ra sao? nó có vai trò gì, có môi liên hệ nào với những tri thức khác cùng tồn tại trong thể chế? cái gì cho phép nó tồn tại và phát triển?...

Chevallard (1991) dùng thuật ngữ *quan hệ thể chế (rapport institutionnel)* đối với đối tượng tri thức để mô hình hóa tập hợp các yếu tố trả lời cho những câu hỏi này. Ông cũng đưa ra khái niệm *tổ chức toán học (TCTH - organisation mathématique)* như một công cụ cho phép phân tích quan hệ thể chế với một đối tượng tri thức. Chính việc làm rõ các TCTH gắn với tri thức cần dạy sẽ giúp ta trả lời hàng loạt câu hỏi nêu trên. ... Hơn thế, việc chỉ ra thành phần kỹ thuật của TCTH đã được xây dựng trong thể chế còn cho phép giải thích, bằng thuật ngữ *hợp đồng DH (contrat didactique)*, sai lầm thường gặp ở HS khi họ giải quyết kiểu nhiệm vụ cấu thành nên TCTH đó.

Lưu ý rằng phân tích quan hệ thể chế phải đặt dưới ánh sáng của phân tích tri thức luận: đâu là TCTH tham chiếu cho TCTH cần dạy, những TCTH nào có thể tồn tại, lẽ ra phải tồn tại, nhưng đã

vắng mặt trong thể chế,... Mà chính sự vắng mặt này đã làm khiếm khuyết nghĩa của tri thức được dạy.

Ngoài ra, trong nhiều trường hợp, sự phân tích theo quan điểm so sánh quan hệ của các thể chế khác nhau với cùng một đối tượng tri thức sẽ giúp SV sự phạm hiểu rõ hơn những “cuộc sống” có thể của tri thức đó, giúp họ thoát khỏi quan niệm đơn giản cho rằng tri thức đã được quy định bởi CT và SGK, không có gì phải bàn cãi nữa, chỉ cần tìm cách dạy sao cho đạt được mong muốn của thể chế.

3.3. Một ví dụ

Để minh họa cho sự cần thiết phải bổ sung hai nghiên cứu tri thức luận và quan hệ thể chế đối với một đối tượng tri thức vào nội dung ĐT GV toán của các trường ĐHSPT, chúng tôi trở lại với khái niệm XS.

Về phương diện tri thức luận, giải thích sự cần thiết của định nghĩa XS theo tần suất qua phạm vi áp dụng có giới hạn của định nghĩa cổ điển là điều có lẽ GV nào cũng biết. Nhưng, về mặt sự phạm, phải chăng phân tích tri thức luận chỉ mang lại ghi nhận ấy?

Để trả lời cho câu hỏi này, ta hãy xét bài toán “*Tung hai đồng xu liên tiếp, tính cơ hội nhận được ít nhất một mặt ngửa*”. Khi giải bài toán này, cùng một lúc D’Alembert đã đưa ra hai mô hình, tương ứng với hai loại không gian - không gian các kết quả quan sát được và không gian các kết quả có thể. Trong mô hình ứng với không gian thứ nhất (gồm 3 kết quả: nhận được mặt ngửa (N) ngay từ

lần tung đầu tiên; mặt sấp (S) lần tung thứ nhất và mặt N lần tung thứ hai; hai mặt S), ông nói rằng xác suất cần tìm là $2/3$. Với mô hình thứ hai (gồm 4 kết quả N-S, N-N, S-N, S-S), câu trả lời lại là $3/4$. Trong lập luận của mình, D'Alembert thừa nhận rằng “các biến cố sơ cấp của phép thử “tung hai đồng xu” đều “đồng khả năng trong cả hai mô hình”. Chính điều này đã gây ra hai kết quả mâu thuẫn nhau. Về sau, Laplace chọn mô hình thứ hai, song không đưa ra được một cách giải thích thỏa đáng cho sự lựa chọn của mình, chỉ nói rằng “hiển nhiên thấy được kết quả là đồng khả năng”. Điều đó khiến nhiều người vẫn cho rằng mô hình mà ông chọn không diễn đạt được đúng thực tế của việc gieo liên tiếp hai đồng xu (tuân thủ nghiêm ngặt luật chơi), như mô hình tương ứng với không gian các kết quả quan sát được.

Trong thực tế, chính là nhờ tiến hành thực nghiệm với số lần rất lớn mà các nhà nghiên cứu đã hợp thức hóa được kết quả $3/4$, và do đó nhận ra rằng tính chất “tất cả các biến cố sơ cấp của phép thử đều đồng khả năng” đã được vận dụng sai lầm cho mô hình tương ứng với không gian các kết quả quan sát được.

Parzysz nhìn thấy ở câu chuyện lịch sử này một lợi ích sư phạm :

“Trong một lớp học ở bậc phổ thông, cả hai mô hình trên đều có cơ hội xuất hiện và điều này có thể gây ra một sự xung đột xã hội - nhận thức. Sự xung đột này chỉ được giải quyết triệt để nhờ vào việc thực hiện phép thử với số lần rất lớn (tiếp cận tần suất). Tần suất “tiến về” giá trị 0,75 cho

phép loại bỏ mô hình 3 phần tử mà D'Alembert nói tới ở trên”. (Parzysz, 1997)

Như vậy, có ít nhất hai lí do giải thích cho sự cần thiết của cách tiếp cận khái niệm XS theo tần suất trong DH : nhu cầu gắn toán học với thực tiễn (ở đó trường hợp các biến cố đồng khả năng chỉ là lí tưởng), và tiến trình sư phạm để chuyển từ không gian các kết quả quan sát được vào không gian các kết quả có thể.

Ta hãy xem phân tích thể chế (đặt dưới ánh sáng của phân tích tri thức luận) mang lại những lợi ích gì cho thực hành nghề nghiệp của SV sau này. Thể chế được phân tích để minh họa ở đây vẫn là thể chế DH khái niệm XS theo CT và SGK thí điểm dùng cho ban khoa học tự nhiên ở lớp 11 giai đoạn 2002-2005, gọi tắt là M_3 .

Trong M_3 , khái niệm XS được đưa vào sau phần Đại số tổ hợp, và được định nghĩa trước hết bằng công thức cổ điển của Laplace. Sau đó, định nghĩa XS theo tần suất được giới thiệu như sau:

Người ta chứng minh được rằng khi số lần thử N càng lớn thì tần suất của A càng gần tới một số xác định, số đó được gọi là XS của A theo nghĩa TK (số này cũng chính là $P(A)$ trong định nghĩa cổ điển của XS).

Như vậy, tần suất được xem như giá trị gần đúng của XS. Trong khoa học thực nghiệm, người ta thường lấy tần suất làm XS. Vì vậy, tần suất được gọi là XS thực nghiệm.

Ví dụ 7. Nếu ta gieo một đồng xu cân đối thì XS xuất hiện mặt ngửa là 0,5. Búyp-hông (Buffon), nhà toán học người Pháp thế kỷ XVIII, đã thí nghiệm việc gieo đồng xu nhiều lần và thu được kết quả sau:

Số lần gieo	Tần số xuất hiện mặt sấp	Tần suất xuất hiện mặt sấp
4040	2048	0,5070
12000	6019	0,5016
24000	12012	0,5005

Phân tích ví dụ trên ta thấy với phép thử *gieo đồng xu cân đối* thì định nghĩa cổ điển hoàn toàn có thể áp dụng được. Như vậy, tình huống này không làm xuất hiện nhu cầu tìm một cách tiếp cận mới đối với khái niệm XS. Vai trò của nó chỉ là minh họa cho phát biểu đưa vào trước khi nói đến ví dụ 7. Ý tưởng của Parzysz thì hoàn toàn không được triển khai, vì ở đây mô hình có thể quan sát được và mô hình toán học là một.

Liên quan đến phép thử ngẫu nhiên này, một hoạt động khác được M_3 đề nghị là :

Gieo con súc sắc 100 lần. Ghi lại kết quả của việc gieo này và tính tần suất xuất hiện các mặt 1, 2, 3, 4, 5, 6 chấm.

Số chấm	Tần số	Tần suất
1		
2		
3		
4		
5		
6		

Vai trò của hoạt động này là gì? Nó có thể mang lại cho HS một ghi nhận về sự cần thiết cũng như tính thích đáng của định nghĩa TK hay không. Rõ ràng là không. Chẳng những thế, số phép thử 100 có nguy cơ dẫn HS đến với kết luận rằng

XS thực nghiệm ở đây khác xa với XS lí thuyết. Có lẽ, ta chỉ có thể khai thác giá trị tích cực của hoạt động này ở chỗ “số lần thực hiện phép thử phải đủ lớn”.

Sử dụng khái niệm TCTH, Vũ Như Thư Hương (2003) phân tích hệ thống ví dụ, bài tập có trong M_3 . Tác giả đã chỉ ra rằng đối với kiểu nhiệm vụ “tìm XS của một biến cố sơ cấp” thì có hai kĩ thuật được hình thành trong M_3 : τ - sử dụng công thức Laplace và τ' - thực hiện phép thử với số lần đủ lớn. Phạm vi áp dụng của τ' rất lớn (cho mọi trường hợp), trong khi τ chỉ vận hành được cho các phép thử có không gian mẫu hữu hạn và biến cố sơ cấp đồng khả năng xảy ra. Thế nhưng, tất cả các bài tập đưa ra trong M_3 đều thuộc phạm vi hợp thức của kĩ thuật τ . Kĩ thuật τ' chỉ xuất hiện một lần duy nhất trong ví dụ, ở đó SGK yêu cầu “tính XS thực nghiệm” mà không giải thích vì sao. Không có bài tập nào đòi hỏi phải sử dụng τ' . Còn khi sử dụng τ thì chẳng bao giờ HS được yêu cầu kiểm tra tính đồng khả năng của các biến cố, dù tính chất này của phép thử không được nói rõ trong đề bài. Chính từ phân tích thể chế mà tác giả đã vạch ra hai quy tắc của hợp đồng DH cho phép giải thích sai lầm của học sinh:

“- Muốn tìm XS của một biến cố thì phải sử dụng công thức nêu trong định nghĩa cổ điển.

- HS không có trách nhiệm kiểm tra tính đồng khả năng xuất hiện của các kết quả khi thực hiện phép thử để giải một bài toán về XS bằng định nghĩa cổ điển.” (Vũ Như Thư Hương, 2003, tr. 58)

Ảnh hưởng của hai quy tắc này lên ứng xử của HS đã được tác giả kiểm chứng qua một nghiên cứu thực nghiệm.

4. Kết luận

Những năm gần đây chúng ta kêu gọi GV đổi mới phương pháp DH nhằm tích cực hóa hoạt động học tập của HS. Theo xu hướng này, điều cơ bản là phải thiết kế những tình huống tương thích với nội dung DH. Vấn đề là tình huống như thế nào sẽ được xem như “tương thích với nội dung”, và làm sao để xây dựng nó? Trả lời cho câu hỏi này, không thể không nói đến nghĩa của tri thức. Chính vì thế mà Chevallard đã khẳng định rằng đối tượng đầu tiên cần nghiên cứu không phải là người học hay người dạy, mà chính là tri thức cần dạy.

Phân tích thể chế đặt dưới ánh sáng của nghiên cứu tri thức luận cho phép làm rõ các đặc trưng của tri thức cần dạy. Nó giúp GV làm một bước lùi ra ngoài

thể chế để nhận thấy những yếu tố cần phải và có thể bổ sung cho quan hệ thể chế với tri thức đó.

Như vậy, CTĐT theo truyền thống của các trường ĐHSPTPHCM cần phải được bổ sung thêm những phân tích tri thức luận và các công cụ phân tích thể chế. SV phải được luyện cách sử dụng các công cụ đó vào việc tìm hiểu đối tượng tri thức cần dạy.

Cuối cùng, để kết luận, chúng tôi muốn nói thêm rằng đây mới chỉ là hai bổ sung tối thiểu cho CTĐT. Thực ra, người GV tương lai không chỉ cần làm chủ các TCTH tham chiếu và TCTH cần dạy, mà còn phải làm chủ được những yếu tố cho phép triển khai trong lớp học các TCTH đó. Tổ chức sự phạm (organisation didactique⁵) là một công cụ lí thuyết khác rất bổ ích cho việc xây dựng hay phân tích các tình huống DH, mà nếu có điều kiện ta cần đưa thêm vào CTĐT.

¹ BDTC (histogramme) được gọi là biểu đồ tần số, tần suất ghép lớp trong SGK Đại số 10 hiện hành.

² Một thể chế là một bộ phận xã hội trong đó có những quy định cho phép, thậm chí áp đặt, các thành viên của nó vận dụng một cách làm, cách nghĩ nào đó liên quan đến một đối tượng xác định.

³ Ngoài ra, SV Khoa Toán ĐHSPTPHCM còn phải chọn 2 trong các chuyên đề *Lí thuyết tình huống, Xây dựng và hoạt động của kiến thức, Cơ sở toán học hiện đại, Lịch sử toán*.

⁴ Về khái niệm *phân tích tri thức luận* và lợi ích sự phạm của phân tích tri thức luận, bạn đọc có thể tìm thấy một sự trình bày đầy đủ hơn trong Lê Thị Hoài Châu (2003) và trong A. Bessot, Comiti C., Lê Thị Hoài Châu, Lê Văn Tiến (2009).

⁵ Tham khảo Comiti C., Lê Thị Hoài Châu (2011).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trần Túy An (2007), *Nghiên cứu thực hành giảng dạy khái niệm xác suất trong các lớp song ngữ và lớp phổ thông ở Việt Nam*, Luận văn Thạc sĩ, Đại học Sư phạm TPHCM.
2. Bessot A., Comiti C., Lê Thị Hoài Châu, Lê Văn Tiến (2009), *Những yếu tố cơ bản của Didactic Toán*, Nxb Đại học Quốc gia TPHCM.

3. Comiti C., Lê Thị Hoài Châu (2011), *Những đóng góp của Thuyết nhân học đối với việc phân tích giờ học trên lớp*, Tạp chí Khoa học Trường Đại học Sư phạm TP HCM, 31(65) tr. 8 - 20.
4. Lê Thị Hoài Châu (2003), *Khoa học luận và Didactic toán*, Tạp chí Khoa học Trường Đại học Sư phạm TP HCM, 32(66), tr. 9 - 13.
5. Lê Thị Hoài Châu (2009), *Dạy học Xác suất – Thống kê ở bậc Trung học*, Đề tài nghiên cứu khoa học cấp Bộ, mã số B2007-19-17.
6. Tăng Minh Dũng (2009), *Dạy học Thống kê và vấn đề đào tạo giáo viên*, Luận văn Thạc sĩ, Đại học Sư phạm TP HCM.
7. Vũ Như Thư Hương (2005), *Khái niệm xác suất trong dạy học toán ở trung học phổ thông*, Luận văn Thạc sĩ, Đại học Sư phạm TP HCM.
8. Nguyễn Chí Long (2006), *Xác suất thống kê và quá trình ngẫu nhiên*, Nxb Đại học Quốc gia TP HCM.
9. Chevallard Y. (1991), “Concepts fondamentaux de la didactique: perspectives apportées par une approche anthropologique”, *Recherches en Didactique des Mathématiques*, Vol.12.1, pp. 73-112, La Pensée Sauvage, Grenoble.
10. Parzys B. (1997), *Les probabilités et les statistiques dans le secondaire d’hier à aujourd’hui*, brochure Enseigner les probabilités au lycée.

(Ngày Tòa soạn nhận được bài: 18-9-2013; ngày phản biện đánh giá: 08-01-2013;
ngày chấp nhận đăng: 17-01-2014)