

SỬ DỤNG NHỮNG YẾU TỐ LỊCH SỬ TRONG DẠY HỌC MÔN TOÁN Ở TRƯỜNG TRUNG HỌC

TS. LÊ TUẤN ANH

Trường Đại học Sư phạm Hà Nội

ThS. NGUYỄN THỊ THUY TRANG

Học viện Y dược học cổ truyền Việt Nam

1. Mở đầu

Vai trò của lịch sử toán học (LSTH) đối với việc dạy học môn Toán ở trường phổ thông đã được khẳng định trong hầu hết các công trình nghiên cứu có liên quan ở Việt Nam và trên thế giới. Tuy nhiên, việc vận dụng LSTH vào thực tiễn dạy học còn gặp nhiều khó khăn. Trên cơ sở những nghiên cứu ở trong và ngoài nước, bài viết này trình bày một số hướng khai thác có hiệu quả LSTH vào dạy học môn Toán ở trường trung học cơ sở và trung học phổ thông (gọi chung là trường trung học) phù hợp với điều kiện dạy học ở nước ta.

2. Tổng quan về vai trò của lịch sử Toán học đối với việc dạy học môn Toán

2.1. Trên thế giới

Mặc dù những nét sơ khai về mối liên hệ giữa những yếu tố về lịch sử nói chung cũng như LSTH nói riêng và việc dạy học môn Toán đã xuất hiện trên thế giới từ cuối thế kỉ XIX, những vấn đề này vẫn có tính thời sự, thu hút sự quan tâm của nhiều nhà nghiên cứu. Trong mỗi kì Đại hội Giáo dục Toán học toàn thế giới (the International Congress on Mathematics Education, viết tắt là ICME) được tổ chức 4 năm một lần thường có tiểu ban Vai trò của LSTH trong dạy học môn Toán. Mối quan hệ này còn là đề tài nghiên cứu của những bài báo khoa học trên những tạp chí chuyên ngành có uy tín trên thế giới (Educational Studies in Mathematics, For the Learning of Mathematics, Zentralblatt für Didaktik der Mathematik, Education and Science...) và một số luận văn, luận án.

Hầu hết các tài liệu đều khẳng định vai trò của LSTH đối với việc dạy học môn Toán, chẳng hạn nghiên cứu của Jankvist (7, tr. 2) đề cập tới hai hướng: LSTH như *phương tiện* hỗ trợ việc dạy học khái niệm (KN), định lí (ĐL), quy tắc - phương pháp (QT - PP)... và LSTH như là một *mục tiêu* dạy học; Fried (4, tr. 392) chia 15 lí do những nhà giáo dục quan tâm tới LSTH (do Fauvel đề xuất) thành 3 nhóm chính: "LSTH nhân văn hóa môn Toán" (the history of mathematics humanizes mathematics); "LSTH giúp cho môn Toán thú vị hơn, dễ hiểu hơn và dễ tiếp cận hơn"; "LSTH giúp cho việc hiểu những khái niệm, những vấn đề và việc giải quyết vấn đề một cách sâu sắc hơn"... Bên cạnh đó, cũng có một số nghiên cứu chỉ ra những khó khăn của giáo viên (GV) khi khai thác, sử dụng LSTH trong thực tiễn dạy học môn Toán ở trường phổ thông (9).

2.2. Ở Việt Nam

Trong sách giáo khoa môn Toán ở trường trung học của nước ta có phần giới thiệu hấp dẫn về LSTH. Một số bài báo khoa học có liên quan tới vấn đề này cũng đã xuất hiện trên những tạp chí chuyên ngành và ở những hội nghị hoặc hội thảo về Toán học, phương pháp dạy học môn Toán.

Nhiều trường đại học trong cả nước đã đưa LSTH vào chương trình đào tạo GV. Sinh viên ngành Sư phạm tại Khoa Toán - Tin, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội được học môn Logic và LSTH với thời lượng 2 tiết/ tuần trong một kì. Tuy nhiên, vì thời gian hạn chế nên sinh viên mới chủ yếu tìm hiểu về LSTH, chưa có nhiều điều kiện nghiên cứu việc khai thác, vận dụng LSTH vào dạy học môn Toán. Một số khóa luận tốt nghiệp, luận văn thạc sĩ về đề tài này có nghiên cứu và đã đề ra một số biện pháp giúp cho HS yêu thích môn Toán hơn, hứng thú khi học Toán (sử dụng LSTH trong gợi động cơ và tạo tình huống gợi vấn đề, sử dụng LSTH trong tiết học tự chọn và hoạt động ngoại khóa) ([11]).

Trên cơ sở những nghiên cứu ở trong và ngoài nước, chúng tôi trình bày một số hướng có thể khai thác LSTH trong dạy học môn Toán ở trường trung học có chú ý tới thực tế dạy học ở nước ta. Khi sử dụng LSTH, GV nên đưa ra những hình ảnh minh họa về: sự kiện, nhà Toán học.

3. Khai thác những yếu tố về lịch sử vào dạy học môn Toán

3.1. Giới thiệu những yếu tố của lịch sử khi dạy học môn Toán

Sau một số bài hoặc cuối một số chương, sách giáo khoa Toán có giới thiệu tóm tắt lịch sử của sự hình thành một KN Toán học, tiểu sử của một số nhà Toán học... GV có thể sưu tầm thêm những câu chuyện, giai thoại về lịch sử KN, QT - PP, ĐL, bài toán, nhà Toán học... và giới thiệu lồng ghép khi dạy học mỗi nội dung cụ thể để bài học thêm hấp dẫn, sinh động và bớt khô khan từ đó HS sẽ hứng thú hơn với bài học, đồng thời góp phần giúp HS hiểu được xuất xứ, nguồn gốc tên gọi của những KN, QT - PP, ĐL, kí hiệu toán học... Ngay cả khi dạy học giải bài tập Toán học GV có thể giới thiệu vắn tắt về những yếu tố lịch sử liên quan tới bài toán.

Ví dụ 1: Khi dạy ĐL Pythagoras (Py-ta-go), GV có thể giới thiệu ngắn gọn nguồn gốc tên, những tên khác ("Định lí 100 con bò", "Định lí tam giác") để giúp HS hiểu rõ hơn về nguồn gốc tên ĐL như sau (1, tr. 57):

Thực ra cũng chưa có câu trả lời chính xác ai là người đầu tiên chứng minh ĐL, mặc dù Py-ta-go thường được xem là người chứng minh ĐL sớm nhất. Theo truyền thuyết, những người theo trường phái Py-ta-go rất vui mừng và đã nặn 100 con bò bằng bột để ăn mừng sự kiện này. Tuy nhiên, trường phái Py-ta-go rất bí mật với những phát minh của họ nên chứng minh xưa nhất được truyền đến ngay nay là chứng minh được đưa ra trong bộ sách "Cơ bản" của Oclit. Đến nay, người ta đã tìm ra hàng trăm cách chứng minh ĐL Py-ta-go.

3.2. Gợi động cơ dựa vào LSTH

Gợi động cơ mở đầu, gợi động cơ trung gian và gợi động cơ kết thúc trong dạy học môn Toán (8, tr. 131-143). Khi gợi động cơ dựa vào LSTH, GV cần lựa chọn những tình huống không tốn quá nhiều thời gian và tránh sa đà vào việc kể chuyện về LSTH (một số sinh viên, học viên cao học khi viết khóa luận, luận văn có liên quan đã chưa chú ý đến điều này).

Ví dụ 2: *Gợi động cơ mở đầu* khi dạy học công thức nghiệm giải phương trình bậc 2 dựa vào LSTH bằng cách *đáp ứng nhu cầu xóa bỏ một sự hạn chế* theo các bước như sau:

- Giới thiệu lời giải hình học của phương trình đại số dạng $x^2 + ax = b$ theo cách làm của nhà Toán học An Khôwarizmi (780 - 850) người Ả Rập (có thể xem trong nhiều tài liệu về LSTH, chẳng hạn (2, tr. 89)
- Phân tích hạn chế của lời giải trên (phức tạp, chỉ tìm được nghiệm dương của phương trình)
- Vậy làm thế nào ta có thể giải được phương trình bậc 2?

Ví dụ 3: *Gợi động cơ kết thúc* khi dạy học ĐL Py-ta-go:

Sau khi GV giúp HS bước đầu thấy được vai trò quan trọng của ĐL trong bước vận dụng để giải quyết một số vấn đề đặt ra, để giúp HS thấy rõ hơn vai trò của ĐL, GV có thể giới thiệu thêm một số thông tin (1, tr. 58-59):

ĐL Py-ta-go là một trong những ĐL đầu tiên của nhân loại và có vai trò quan trọng trong hình học, ĐL đơn giản nhưng lí thú tới mức mà nhiều nhà Toán học cho rằng ĐL này sẽ là một trong những ĐL hình học đầu tiên có giá trị được tìm ra ở các hành tinh khác nếu có con người sinh sống. Vì thế, có người còn đề xuất để án xây dựng một công trình khổng lồ tạo thành một hình tam giác có 3 cạnh tỉ lệ với 3, 4 và 5 để có thể liên hệ với người ngoài hành tinh. Hình ảnh của ĐL còn xuất hiện trong các thông điệp mà hai trạm thăm dò Voyager 1 và 2 của Mĩ được phóng lên vũ trụ vào ngày 8-9-1977.

3.3. Dựa vào những sự kiện trong LSTH để tạo tình huống gợi vấn đề

Có thể tạo tình huống gợi vấn đề trong dạy học môn Toán dựa vào những sự kiện trong LSTH. Sau đây là một số ví dụ minh họa:

Ví dụ 4: Đối với HS lớp 11 theo chương trình nâng cao khi học về xác suất có thể đặt ra bài toán sau (6, tr. 14):

Trong một bức thư gửi nhà Toán học Blaise Pascal (1623-1662), Chevalier de Méré (1607-1684) đã đặt ra

câu hỏi sau: Khi gieo 3 con súc sắc cân đối, đồng chất, liệu số khả năng để tổng số chấm xuất hiện là 11 và 12 có bằng nhau hay không?

Bằng quan sát, de Méré thấy rằng số khả năng tổng số chấm là 11 là nhiều hơn. Song ông không thể giải thích được điều đó vì ông cho rằng theo lí thuyết cả hai trường hợp đều có 6 khả năng xảy ra.

Theo em, xác suất để tổng số chấm xuất hiện là 11 và 12 khi gieo 3 con súc sắc cân đối, đồng chất có bằng nhau không? Tại sao?

Ví dụ 5: Đối với HS lớp 11 theo chương trình cơ bản khi học xác suất, có thể tạo tình huống gợi vấn đề như sau:

Chẳng hạn, D’Alambert đã từng cho rằng khi tung một đồng tiền cân đối, đồng chất hai lần thì xác suất để xuất hiện ít nhất 1 lần sấp bằng 2/3. Theo em, thì xác suất đó bằng bao nhiêu? Tại sao?

3.4. LSTH gợi ý con đường dạy học khái niệm, định lí, quy tắc – phương pháp

Vấn đề về sự liên hệ giữa sự phát triển của cá thể với sự phát triển của loài hay không và mức độ của sự liên hệ đó như thế nào thu hút sự quan tâm, tranh luận của nhiều nhà giáo dục, nhà sư phạm trên thế giới. Theo Farmaki và Paschos (3, tr. 85-87), có 2 quan điểm khác nhau: Trường phái thứ nhất (đại diện là các nhà nghiên cứu: Freudenthal, Garcia, Kaput, Lietzmann, Piaget, Radford...) cho rằng: con đường loài người tìm ra tri thức toán học có một số điểm tương tự như con đường trong đó cá nhân HS đạt được tri thức đó; trái lại trường phái thứ hai (đại diện là Farmaki, Paschos, Vygotsky...) cho rằng những gì xảy ra trong LSTH và những gì xảy ra giờ học môn Toán là những hiện tượng khác nhau, dựa vào môi trường văn hóa, xã hội, tâm lí và sự phạm.

Theo nhiều nhà nghiên cứu, những chướng ngại mà các nhà khoa học gặp phải trong sự phát triển của một KN, ĐL... giúp cho GV tiên lượng trước những chướng ngại HS có thể gặp phải khi học KN, ĐL... từ đó có được những giải pháp sư phạm phù hợp. Ngoài ra, căn cứ vào các cách chứng minh của một ĐL hoặc một bài toán trong LSTH (chẳng hạn các chứng minh ĐL tổng ba góc trong một tam giác, ĐL Py-ta-go...), GV có thể lựa chọn cách hướng dẫn HS phù hợp với khả năng, trình độ nhận thức của HS, điều kiện dạy học, thời lượng dạy học của bản thân.

3.5. Khai thác LSTH nhằm thực hiện quan điểm liên môn trong dạy học môn Toán, góp phần giúp HS thấy được nguồn gốc thực tiễn của toán học cũng như ứng dụng của toán học trong thực tiễn và trong các môn học khác

Khi Toán học mới phát sinh, không có sự phân biệt rõ ràng giữa các phân môn (Số học, Hình học, Đại số...) cũng như giữa Toán học với các khoa học khác (Vật lí, Thiên văn học...). Kết thúc của giai đoạn Phát sinh toán học (theo cách phân loại các giai đoạn phát triển LSTH của nhà toán học Kolmogorov), Toán học mới

tách riêng thành khoa học độc lập có đối tượng nghiên cứu, phương pháp nghiên cứu riêng. Khai thác hợp lí LSTH trong dạy học môn Toán có thể góp phần thực hiện quan điểm liên môn giữa các phân môn (Số học, Đại số, Hình học, Lượng giác, Xác suất- Thống kê, Giải tích...), giữa môn Toán với những môn khác ở trường phổ thông (Vật lí, Hóa học, Sinh học...), giúp HS hiểu được nguồn gốc thực tiễn của toán học cũng như ứng dụng của toán học trong thực tiễn cũng như trong các môn học khác ở trường phổ thông.

Ví dụ 6: Khai thác phép "chia hoàng kim" nhằm thực hiện quan điểm liên môn giữa đại số với hình học, giữa toán học và hội họa (đối với HS khá, giỏi):

- Đối với HS lớp 8, sau khi đã học bài hình chữ nhật, có thể tiến hành theo các bước:

Bước 1: Tìm hiểu KN phép chia hoàng kim một đoạn thẳng

Bước 2: Giới thiệu bài toán "Điểm chia vàng" và cách lập luận bằng hình học của Oclit

Bước 3: Yêu cầu HS giải thích (chứng minh)

- Đối với HS lớp 9, sau khi học xong kiến thức về "góc nội tiếp" có thể tiến hành theo các bước:

Bước 1: GV giới thiệu cho HS cách vẽ huy hiệu có hình ngôi sao 5 cánh của Trường phái Py-ta-go cổ đại.

Bước 2: Trường phái Py-ta-go cổ đại khẳng định có nhiều "phép chia hoàng kim" trong hình ngôi sao năm cánh. Em hãy tìm các "phép chia hoàng kim" trong ngôi sao 5 cánh của Trường phái Py-ta-go.

Bước 3: Giới thiệu cho HS ứng dụng "phép chia hoàng kim" trong hội họa.

3.6. Khai thác LSTH trong chuyên đề ngoại khóa cho HS

Với những nội dung dài hơn, cần nhiều thời gian hơn không thể lồng ghép vào những giờ dạy chính khóa có thể thực hiện trong giờ ngoại khóa, tìm hiểu về LSTH: tiểu sử nhà toán học, lịch sử của một chủ đề toán học, lịch sử của một bài toán, các cách khác nhau để chứng minh một ĐL... Mục đích của các chuyên đề là giúp HS hiểu thêm về lịch sử của những nội dung đã được học chính khóa, quá trình hình thành KN, ĐL, thấy được tầm gương say mê nghiên cứu, tìm tòi và ý trí vượt mọi khó khăn, gian khổ của các nhà toán học, từ đó giúp HS yêu thích môn Toán hơn, hứng thú học tập hơn trong các giờ chính khóa.

** Nội dung ngoại khóa:*

- Tìm hiểu về tiểu sử, sự nghiệp của một số nhà Toán học trên thế giới: Aben, Cantor, Cauchy, Cardano, Diophantos, Euclid, Euler, Fermat, Fibonacci, Galois, Lagrange, Leibniz, Moivre, Napier, Newton, Pascal, Pythagoras, Thales, Viète,... và ở Việt Nam: Vũ Hữu, Lương Thế Vinh, Lê Văn Thiêm, Tạ Quang Bửu...

- Lịch sử một số KN: hàm số, phương trình, lôgarit, xác suất, giới hạn, vi phân, tích phân, vectơ...

- Các cách khác nhau để chứng minh ĐL: ĐL Py-ta-go, ĐL tổng các góc trong một tam giác...

- Lịch sử hệ thống ghi số (ghi bằng chữ tượng

hình không theo vị trí, ghi bằng chữ cái, ghi theo vị trí không thập phân, rồi thập phân); lịch sử phát triển của hệ thống số.

- Tìm hiểu phương pháp nhân và chia của người Ai cập cổ đại qua các pa-pi-rut

- Lịch sử của những kí hiệu toán học (cộng, trừ, nhân, chia, căn bậc hai...); lịch sử phương trình đại số bậc n.

- Lịch sử của việc tính gần đúng số Pi

** Hình thức ngoại khóa:*

- Tổ chức các trò chơi tìm hiểu về LSTH

- GV nói chuyện chuyên đề về LSTH

- HS sưu tầm tài liệu về LSTH và báo cáo kết quả (làm việc theo nhóm hoặc làm việc cá nhân)

3.7. Khai thác LSTH để xây dựng những chuyên đề bồi dưỡng HS giỏi

Khác với việc xây dựng các chuyên đề ngoại khóa nói chung, HS cần có kiến thức toán học khi tham dự những chuyên đề bồi dưỡng HS giỏi. Bên cạnh việc mở rộng, đào sâu, hệ thống hóa kiến thức của toán học sơ cấp, có thể tạo cơ hội cho HS giỏi tiếp cận với những tư tưởng, KN, công cụ, cách giải quyết vấn đề... của toán học cao cấp dựa vào lịch sử của những KN, ĐL, bài toán...

** Một số nội dung có thể xây dựng chuyên đề bồi dưỡng HS giỏi:*

- Xác suất: Bài toán Rencontre (còn gọi là bài toán Bernoulli - Euler), Bài toán chia tiền cược, nghịch lí xác suất của Bertran, bài toán (nghịch lí) Monty Hall...

- Hình học: Bài toán bảy chiếc cầu (bài toán Königsberg) và Bài toán một nét vẽ (Bài toán Euler), "câu đố" của mê cung, bài toán Hamilton (hành trình Hamilton), bài toán chỉ dùng compa để dựng hình của Napoleon...

- Tô pô: Bài toán bốn màu vẽ bản đồ

- Tối ưu: Bài toán về nữ hoàng Tictour và mảnh đất mà một miếng da bò có thể bọc được

- Tìm hiểu về lịch sử Bài toán Fermat lớn

- Ba bài toán cổ nổi tiếng (bài toán cầu phương đường tròn, gấp đôi hình lập phương và chia ba một góc)

- Bài toán quen thuộc "Tìm điểm M thuộc đường thẳng d sao cho tổng khoảng cách từ điểm M tới hai điểm A, B không thuộc đường thẳng d là nhỏ nhất" và những bài toán tổng quát của nó theo các cách tiếp cận khác nhau: phương pháp sử dụng biến hình, phương pháp tiếp cận từ vật lí, phương pháp giải tích...

4. Kết luận

Có thể khai thác một cách hợp lí LSTH để giúp cho bài học thêm sinh động, hấp dẫn, gây hứng thú cho người học, thể hiện được quan điểm liên môn đồng thời góp phần nâng cao hiệu quả việc dạy học môn Toán và thực hiện giáo dục toàn diện ở trường phổ thông... Khi khai thác, sử dụng LSTH trong dạy học chính khóa, GV cần lưu ý đến những điều kiện thực tế (thời gian, nội dung kiến thức, khả năng tiếp thu của HS...), tránh sa đà vào việc kể chuyện thuần túy.

(Xem tiếp trang 38)