TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM TP HỒ CHÍ MINH
TẠP CHÍ KHOA HỌC
KHOA HỌC GIÁO DỤC
Tập 16, Số 1 (2019): 57-72
ISSN: 1859-3100

HO CHI MINH CITY UNIVERSITY OF EDUCATION
JOURNAL OF SCIENCE
EDUCATION SCIENCE
Vol. 16, No. 1 (2019): 57-72

Email: tapchikhoahoc@hcmue.edu.vn; Website: http://tckh.hcmue.edu.vn

ĐÓNG GÓP CỦA THUYẾT NHÂN HỌC TRONG PHÂN TÍCH THỰC HÀNH DẠY HỌC CỦA GIÁO VIÊN: NGHIÊN CỨU MỘT TRƯỜNG HỢP

***Lê Thị Hoài Châu*[1]*, Nguyễn Thị Minh Đào*[2]**

[1] *Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh*

[2] *Trường THPT Châu Thành – Bà Rịa Vũng Tàu*

Tác giả liên hệ: Email: chaulth@hcmup.edu.vn

Ngày nhận bài: 19-10-2018; ngày nhận bài sửa: 28-10-2018; ngày duyệt đăng: 17-01-2019

TÓM TẮT

Giữa tri thức được dạy trên lớp học và tri thức cần dạy theo quy định của chương trình luôn có một khoảng cách, thường khá lớn. Hiện tượng đó giải thích tính thỏa đáng của những nghiên cứu thực hành dạy học của giáo viên. Bước chuyển tri thức chương trình vào lớp học sẽ được thực hiện như thế nào? Bước chuyển ấy phải chịu những ràng buộc gì? Căn cứ vào đâu để đánh giá hoạt động dạy học của giáo viên? Phần đầu của bài báo giới thiệu những công cụ hữu hiệu do Thuyết nhân học (trong Didactic) mang lại cho việc tìm câu trả lời. Phần còn lại trình bày một nghiên cứu nhỏ do chúng tôi thực hiện, nó cho thấy rõ hiệu quả của những công cụ lí thuyết đã nêu.

Từ khóa: số phức, chuyển hóa sư phạm nội tại, tổ chức toán học tham chiếu.

Đặt vấn đề

Ravel L. (2003) đã viết:

> Nếu mở cánh cửa những lớp học khác nhau và dự giờ nhiều giáo viên cùng dạy một bài, về cùng một đối tượng toán học, ở cùng một cấp lớp, thì nhà nghiên cứu hẳn sẽ rất ngạc nhiên và không có cảm giác là mình vừa quan sát việc dạy học cùng một đối tượng toán học trong tất cả các lớp. Cố gắng giải thích hiện tượng này, cũng chính nhà nghiên cứu ấy tìm hiểu chương trình – nguồn tư liệu đầu tiên mà giáo viên dựa vào để xây dựng bài giảng của mình. Rất có thể nhà nghiên cứu sẽ vô cùng ngạc nhiên khi nhận thấy một sự chênh lệch khá lớn giữa đối tượng toán học được đề cập trong chương trình và đối tượng quan sát được trong lớp học.
>
> (Ravel L., 2003, tr. 3)

Sự khác nhau ấy giải thích cho tính hợp thức của việc nghiên cứu thực hành dạy học của giáo viên (GV). Khi một tri thức đã được quy định trong chương trình, được trình bày trong sách giáo khoa (SGK), thì *bước chuyển nó vào lớp học sẽ được GV thực hiện như thế nào? bước chuyển ấy phải chịu những ràng buộc gì? căn cứ vào đâu để đánh giá hoạt động dạy học của GV?*

Những câu hỏi này là cơ sở để chúng tôi lựa chọn khung lí thuyết tham chiếu và phương pháp luận nghiên cứu cho mình. Do khuôn khổ có hạn của bài báo, chúng tôi sẽ chỉ sử dụng ba khái niệm của *Thuyết nhân học* đặc biệt hiệu quả đối với việc tìm câu trả lời cho những câu hỏi trên: *chuyển hóa sư phạm nội tại, tổ chức toán học, tổ chức toán học* *tham chiếu*. Khái niệm *tổ chức toán học* đã quá quen thuộc với cộng đồng nghiên cứu Lí luận và Phương pháp dạy học toán nên trong phần đầu tiên của bài báo chúng tôi sẽ chỉ trình bày hai khái niệm còn lại. Phần thứ ba dành cho việc mô tả thực hành dạy học một đối tượng tri thức cụ thể, đặt trong cách tiếp cận bằng khái niệm "chuyển hóa sư phạm nội tại". Đối tượng đó là *số phức* được đưa vào chương trình môn Toán lớp 12. Lí do lựa chọn số phức và những câu hỏi mà chúng tôi đặt ra đặt ra cho việc nghiên cứu thực hành dạy học của GV sẽ được giải thích ở phần thứ hai của bài báo. Phần thứ tư trình bày một đánh giá thực trạng quan sát được với mô hình "tổ chức toán học tham chiếu" do chúng tôi xây dựng.

1. Khung lí thuyết tham chiếu

1.1. Sự chuyển hóa sư phạm nội tại

1.1.1. Từ tri thức cần dạy đến tri thức được dạy

Quá trình chuyển một tri thức bác học thành tri thức được dạy là một phần của quá trình chuyển hóa sư phạm, bao gồm hai mắt xích: *tri thức bác học* $\rightarrow$ *tri thức cần dạy* và *tri thức cần dạy* $\rightarrow$ *tri thức được dạy*. Ở đây, ta hiểu *tri thức bác học* là kết quả của một hoạt động khoa học, thường nhằm mục đích giải quyết một vấn đề mà trước đó chưa có lời giải hoặc chưa được giải quyết một cách trọn vẹn, tối ưu. Tri thức ấy được một cộng đồng khoa học thừa nhận là thỏa đáng và hợp thức. *Tri thức cần dạy* là tri thức được mô tả, nói rõ trong các văn bản chính thức ban hành trong một hệ thống dạy học, như chương trình, chỉ thị, hướng dẫn, SGK, sách giáo viên… Các văn bản này xác định nội dung, mục đích, yêu cầu dạy học, chuẩn kiến thức và kĩ năng… liên quan đến tri thức. *Tri thức được dạy* là tri thức mà GV xây dựng và sử dụng trong lớp học.

Mắt xích thứ nhất được gọi là chuyển hóa sư phạm ngoại vi, vì nó xảy ra ngoài lớp học. Tiếp theo là mắt xích "*chuyển tri thức cần dạy thành tri thức được dạy. Người trực tiếp thực hiện giai đoạn chuyển hóa này là giáo viên. Người ta gọi đây là giai đoạn chuyển hóa sư phạm nội tại, bởi vì nó do giáo viên thực hiện bên trong hệ thống dạy học và trên lớp học*" (Lê Thị Hoài Châu, 2018, tr. 138-139).

Nếu như mắt xích đầu thuộc phần "có thể nhìn thấy" thì mắt xích chuyển hóa sư phạm nội tại lại thường bị che dấu.

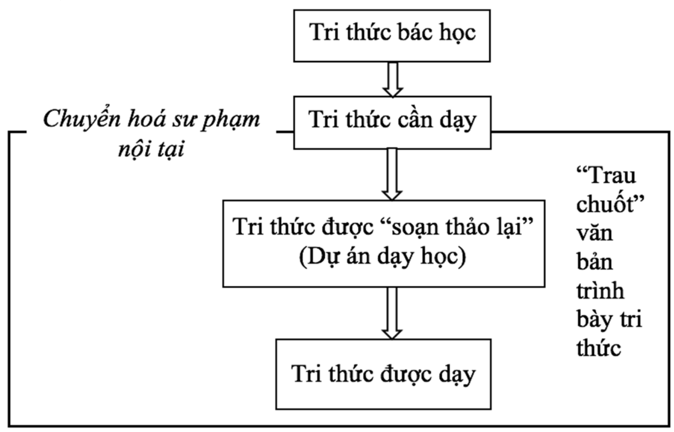
> Lớp học là phạm vi dành riêng cho giáo viên nên không dễ mà quan sát, xác định tri thức được dạy. Tuy nhiên, có thể khẳng định là nó rất khác với tri thức bác học, bởi vì sự xây dựng nó trong dạy học *không cùng nguồn gốc, không cùng chức năng, và không cùng mục đích* với sự xây dựng tri thức bác học. [...] Nó cũng không hoàn toàn giống tri thức cần dạy. Tri thức được dạy thực sự là một sự *xây dựng lại*.
>
> (Lê Thị Hoài Châu, 2018, tr. 139)

Để nghiên cứu thực hành dạy học một đối tượng tri thức nào đó, ta không thể bỏ qua việc xem xét sự chuyển hóa sư phạm nội tại do GV thực hiện.

1.1.2. Công việc của giáo viên ở mắt xích chuyển hóa sư phạm nội tại

Khi chuẩn bị cho giờ dạy của mình, hiển nhiên GV sẽ dựa vào chương trình và SGK. Nhưng, mặc dù mục đích dạy học cũng như nội dung liên quan đến tri thức cần dạy đã được chương trình xác định và tác giả SGK tôn trọng, GV vẫn không thể trình bày lại nguyên xi những gì đã được viết trong SGK, mà phải tìm cách soạn thảo lại cho phù hợp với các ràng buộc riêng của lớp học. Chúng tôi dùng lại cách nói "trau chuốt về mặt sư phạm" hay "soạn thảo lại tri thức"[1] (nhằm mục đích dạy học) do Chevallard đề xuất để nói về hoạt động này của GV.

Ravel L. (2003) phân giai đoạn chuyển hóa sư phạm nội tại thành hai bước và mô tả nó bằng sơ đồ dưới đây.



> Ở bước thứ nhất, giáo viên phải dựa vào chương trình, sách giáo khoa, các tài liệu hướng dẫn, thậm chí các đề thi, dựa cả vào sự hiểu biết toán học và sư phạm của mình để xây dựng nên một dự án dạy học.
>
> Như vậy, công việc của giáo viên trước hết là *soạn thảo lại* tri thức cần dạy, *trau chuốt* nó sao cho có thể dạy được.
>
> (Lê Thị Hoài Châu, 2018, tr. 141-142)

Gọi *O* là đối tượng tri thức cần dạy được nêu trong chương trình. Hai câu hỏi chính mà GV phải trả lời khi xây dựng dự án dạy học đối tượng *O* là:

- Tôi phải dạy cái gì về *O* cho học sinh (HS) của mình?
- Tôi sẽ dạy cái đó như thế nào?

Bằng ngôn ngữ của Thuyết nhân học trong Didactic Toán thì hai câu hỏi trên có thể được phát biểu một cách cụ thể hơn như sau:

- Liên quan đến *O*, những kiểu nhiệm vụ (KNV) nào cần được đưa ra nghiên cứu trong lớp học? Để giải quyết KNV ấy thì cần xây dựng những kĩ thuật nào? Yếu tố công nghệ nào cho phép xây dựng kĩ thuật ấy? Đến lượt mình, các yếu tố công nghệ sẽ phải được giải

[1] *Trau chuốt về mặt sư phạm* là cách nói được chúng tôi chuyển từ thuật ngữ *apprêt didactique* do Chevallard (1991) đề nghị, sau đó được các nhà nghiên cứu thừa nhận và sử dụng rộng rãi (tham khảo Lê Thị Hoài Châu, 2018).

thích ra sao? Một cách ngắn gọn: cần xây dựng những tổ chức toán học (*organization mathématique, viết tắt là OM*) nào trong lớp học?

- Làm thế nào để xây dựng các *OM* ấy? KNV cần nghiên cứu sẽ được xem xét thông qua nhiệm vụ cụ thể nào? Xây dựng kĩ thuật giải quyết nó ra sao? … Nói cách khác: sẽ triển khai *OM* đang bàn đến bằng tổ chức dạy học nào?

Việc trả lời những câu hỏi dạng trên đòi hỏi một nghiên cứu Didactic gắn với một nghiên cứu toán học: tìm hiểu lí do tồn tại của *O*, quan hệ của nó với các đối tượng khác cũng thuộc chương trình… để xây dựng tình huống dạy học thích đáng.

Dự án của GV sau đó sẽ được triển khai trên lớp học. Lúc này, GV thực hiện bước thứ hai của quá trình chuyển hóa sư phạm nội tại:

> Bước tiếp theo là triển khai dự án dạy học, làm cho tình huống đã thiết kế sống trong lớp học. Đặc biệt, điều đó kéo theo những câu hỏi về việc điều khiển hoạt động toán học của học sinh, việc mang lại cho họ các phương tiện nghiên cứu, v.v. [...] Tri thức được dạy sẽ là tri thức thực sự được giáo viên đưa vào trong lớp học, không phải là bao giờ cũng trùng với tri thức đã soạn thảo.
>
> (Lê Thị Hoài Châu, 2018, tr. 142)

1.1.3. Những ràng buộc chi phối quá trình chuyển hóa sư phạm nội tại

Ở bước "xây dựng dự án dạy học", tri thức được soạn thảo lại, được trau chuốt trong sự tôn trọng những ràng buộc của chương trình cũng như các ràng buộc khác đè nặng lên thực hành dạy học của GV. Nhiều nhân tố tác động (gián tiếp hay trực tiếp) vào quá trình chuyển hóa sư phạm nội tại: chương trình, SGK, tài liệu hướng dẫn GV, các kì thi, đối tượng HS cụ thể của lớp học, cơ sở vật chất của nhà trường… và cả quá trình đào tạo GV nữa.

> Thực ra thì việc *trau chuốt* tri thức này cũng đã từng được các tác giả viết sách giáo khoa thực hiện. Nhưng ở thời điểm đó, dù phải tuân theo ràng buộc của chương trình, tác giả viết sách vẫn được tự do hơn giáo viên. Chẳng hạn, khác với giáo viên, họ không bị chi phối nhiều về thời gian dạy học. Họ cũng không lệ thuộc vào điều kiện (vật chất) phục vụ cho dạy học. Đối tượng học sinh của họ là những học sinh "lí tưởng", không phải là một lớp học cụ thể với tỉ lệ khá, giỏi, trung bình, kém xác định. Họ lại càng không lệ thuộc vào thành tích thi cử của học sinh. Họ có thể tự do hơn giáo viên trong sáng tạo cách trình bày tri thức.
>
> (Lê Thị Hoài Châu, 2018, tr. 141)

Theo quy định của chương trình, GV không thể bằng lòng với việc chỉ xây dựng một KNV duy nhất liên quan đến tri thức cần dạy, tương ứng với một *OM* điểm. *OM* điểm này là một phần của một tổ chức địa phương tương ứng với một *chủ đề nghiên cứu*, thậm chí nó được rút ra từ một tổ chức rộng hơn, gọi là vùng, ứng với một *khu vực nghiên cứu*. Hỗn hợp của nhiều tổ chức vùng dẫn đến một tổ chức tổng thể, có thể đồng nhất với một *lĩnh vực nghiên cứu*. Và tập hợp những lĩnh vực này kết hợp lại thành cái mà chúng ta gọi chung là môn học – ở đây là "môn Toán". Chevallard (1991) gọi đây là "thang các cấp độ đồng xác định" (échelle des niveaux de codétermination) và mô tả nó bằng *Sơ đồ 1*. Nó phản ánh những ràng buộc ảnh hưởng đến dự án dạy học của GV.

Môn học
⇕
Lĩnh vực
⇕
Khu vực
⇕
Chủ đề
⇕
Đề tài

Sơ đồ 1

Chẳng hạn, nếu xét đối tượng *O* là số phức dạy ở môn toán lớp 12 thì việc nghiên cứu chương trình cho thấy liên quan đến *O* có *đề tài* "các cách biểu diễn số phức". Đề tài này thuộc *chủ đề* "số phức", được đặt trong *lĩnh vực* "số". Thuộc lĩnh vực này có *khu vực* "các phép toán trên tập số phức". Như vậy, trong dự án dạy học "các cách biểu diễn số phức" của mình, GV phải tính đến việc xây dựng trên lớp học những *OM* địa phương thuộc một *OM* vùng tương ứng với khu vực nghiên cứu "các phép toán trên tập số phức". Đó là những ràng buộc mà GV phải tính đến khi xây dựng dự án dạy học. Tuân thủ những ràng buộc này là một trong những điều kiện để kiến thức mà GV muốn xây dựng sẽ được xem là thỏa đáng nếu xét trên phương diện hoạt động toán học về sau của HS.

Nhưng, những ràng buộc đặt lên hoạt động dạy học của GV không chỉ giới hạn ở đó. Hệ thống dạy học không tự do hoạt động, mà trái lại, phải chịu nhiều ràng buộc. Vì thế nên Chevallard (1985) đã nói:

> Ta không thể hiểu được những gì xảy ra *trong lòng* hệ thống dạy học nếu không xem xét *thế giới bên ngoài* nó. Hệ thống dạy học là một hệ thống *mở*. Cuộc sống của nó tất nhiên phải *tương hợp* với môi trường xung quanh. Nó phải đáp ứng những đòi hỏi đi kèm với các dự án xã hội mà nó có nhiệm vụ biến thành hiện thực.
>
> (Chevallard Y., 1985, tr. 26)

Đó là lí do để Chevallard bổ sung vào thang các cấp độ đồng quyết định những ràng buộc ở cấp độ phía trên "môn học". Chúng tôi mô tả thang các cấp độ do Chevallard bổ sung bằng *Sơ đồ 2*[2]:

Dân sự
⇕
Xã hội
⇕
Trường học
⇕
Sư phạm
⇕
Môn học ⇔ Lĩnh vực ⇔ Khu vực ⇔ Chủ đề ⇔ Đề tài

Sơ đồ 2

> Nguyên lí cơ bản của sơ đồ trên là: mỗi cấp độ đưa vào những ràng buộc đặc biệt chi phối những cái có thể xảy ra tại lớp học. Tập hợp các ràng buộc đó sẽ kết thúc bằng việc xác định những gì có thể làm để nghiên cứu câu hỏi toán học đang được bàn đến.
>
> (Lê Thị Hoài Châu, 2018, tr. 82)

1.2. Tổ chức toán học tham chiếu

Nhà nghiên cứu, sau khi quan sát thực hành dạy học của GV sẽ phải đánh giá sự chuyển hóa sư phạm nội tại do GV thực hiện. Câu hỏi cần xem xét là: *Dự án của GV có thỏa đáng hay không về mặt toán học cũng như về mặt dạy học?* Để tìm câu trả lời,

[2] Bạn đọc có thể tìm thấy một giải thích chi tiết cho sơ đồ này trong (Lê Thị Hoài Châu, 2018, tr. 82-85).

phương pháp luận nghiên cứu được Thuyết nhân học đề nghị là lập biên bản tiết dạy được quan sát và sử dụng nó như một tư liệu để:

- Làm rõ những *OM* được đưa vào dự án dạy học của GV;
- Chỉ ra những *OM* được xây dựng trong lớp học và đánh giá chúng;
- Mô tả và đánh giá những tổ chức dạy học được GV dùng để triển khai các *OM* đó theo những tiêu chuẩn xác định (tham khảo (Lê Thị Hoài Châu, 2018, tr. 142-150).

Do khuôn khổ có hạn của bài báo, chúng tôi sẽ không đề cập đến việc nghiên cứu các tổ chức dạy học.

Liên quan đến nhiệm vụ phân tích các *OM* được đưa vào dự án dạy học và được xây dựng trong lớp học, nhà nghiên cứu cần biết *những OM đó có xác đáng về mặt toán học và có đủ cho HS hoạt động về sau hay không? có đáp ứng được những đòi hỏi của hệ thống dạy học không? cái gì lẽ ra phải xây dựng nhưng đã không được xây dựng?*

Làm thế nào để tìm câu trả lời cho những câu hỏi này? Căn cứ vào đâu để bàn về tính thỏa đáng, tính đầy đủ hay không đầy đủ của những *OM* được thể chế xây dựng hay được GV triển khai trên lớp học cho HS? Khái niệm *OM tham chiếu (organisation mathématique de référence),* sẽ mang lại một câu trả lời cho những câu hỏi đó. Danh sách các *OM tham chiếu* có thể được xem như những *OM* cần được xây dựng trong dạy học.

> Các *OM* tham chiếu là kết quả của việc "xây dựng lại" do nhà nghiên cứu thực hiện. Lưu ý rằng nhà nghiên cứu có thể tiến hành phân chia các kiểu nhiệm vụ theo những cách khác với thể chế, thậm chí bổ sung cho thể chế vì những lí do gắn với cách đặt vấn đề nghiên cứu của mình. Đó chính là việc xây dựng các *OM* tham chiếu.
>
> (Chaachoua H., 2010, tr. 7)

Bosch M. và Gascon J. (2004) đã giải thích rõ là danh sách (hay lưới) các *OM* tham chiếu được thực hiện trên cơ sở một phân tích tri thức luận về đối tượng tri thức toán học đang bàn đến cùng với việc nghiên cứu những tài liệu học đường (chương trình, SGK phổ thông, giáo trình bậc đại học, sách giáo viên, các đề thi…) trong nhiều thể chế khác nhau.

Lưới *OM tham chiếu* mang lại nhiều lợi ích:

> Việc thiết lập lưới (hay bản đồ) *OM* tham chiếu giúp nhà nghiên cứu xác định những *OM* cần được triển khai trong dạy học, từ đó đưa ra đề nghị về một (hay một số) *OM* có thể tồn tại trong những điều kiện, ràng buộc của *I.* Lưới *OM* tham chiếu cung cấp **bản đồ các vấn đề** mà nhà nghiên cứu có thể sử dụng để phân tích một thể chế xác định hay thực hành dạy học, cũng là điểm tựa để giáo viên thiết kế dự án giảng dạy của mình.
>
> (Lê Thị Hoài Châu, 2018, tr. 127)

2. Nghiên cứu một trường hợp: câu hỏi đặt ra và lựa chọn đối tượng tri thức

Xét một số ràng buộc ở các cấp độ xã hội, trường học và sư phạm mà việc dạy học toán hiện nay phải tuân theo.

Liên quan đến thực hành dạy học ở Việt Nam, một trong những *ràng buộc thuộc cấp độ xã hội* chính là thành tích thi cử. Chúng ta không thể chối cãi một thực trạng là xu hướng dạy học nhằm mục đích thi cử đã và đang ảnh hưởng rất nhiều đến hoạt động tác nghiệp của GV.

Ở cấp độ trường học, trong gần chục năm qua các nhà quản lí nói nhiều đến thay đổi toàn diện nền giáo dục, từ mục tiêu đến chương trình, SGK, phương pháp giảng dạy và công tác đánh giá. Cho đến thời điểm hiện nay, "Dự thảo chương trình" mới đã ban hành, nhưng SGK đang ở trong giai đoạn soạn thảo, trong khi hình thức và mục tiêu đánh giá về môn toán đã thay đổi kể từ Kì thi Trung học phổ thông Quốc gia 2017. Vậy là GV, HS vẫn dạy và học theo chương trình năm 2000 cùng với SGK tương ứng, trong khi hình thức đề thi đã chuyển từ tự luận sang trắc nghiệm khác quan với mục tiêu đánh giá năng lực.

Chủ trương thay đổi phương pháp dạy học theo định hướng tích cực hóa hoạt động học tập của HS, bồi dưỡng cho họ một số năng lực toán học cơ bản, như năng lực giải quyết vấn, năng lực giao tiếp... là những *ràng buộc ở cấp độ sư phạm.* Trong bối cảnh chưa có bộ SGK mới nào được công bố thì các ràng buộc nói trên ở hai cấp độ *xã hội* và *trường học* chắc chắn sẽ gây không ít khó khăn cho GV.

Chịu những ràng buộc này, GV không thể bỏ qua các đề thi trắc nghiệm môn Toán do Bộ Giáo dục và Đào tạo đưa ra trong hai năm qua.

Nghiên cứu các đề thi trắc nghiệm do Bộ Giáo dục và Đào tạo công bố từ năm 2017 đến nay, chúng tôi thấy điểm nổi bật là sự thay đổi ngôn ngữ biểu đạt các đối tượng toán học có trong chương trình. Chẳng hạn, nếu như trong các đề thi tự luận trước đây, đối tượng "hàm số" luôn được cho ở dạng công thức $y = f(x)$, KNV quen thuộc gắn với nó là "khảo sát và vẽ đồ thị", rồi biện luận số nghiệm của phương trình $f(x) = m$, thì trong đề thi trắc nghiệm đối tượng này có thể được cho bằng nhiều ngôn ngữ khác nhau (bảng, đồ thị, lời) và việc biết chuyển từ ngôn ngữ này sang ngôn ngữ kia, biết kết hợp các ngôn ngữ khác nhau sẽ cho phép tìm đáp án nhanh chóng (tham khảo Nguyễn Thị Minh Đào, 2018).

Sự đổi mới công tác đánh giá như vậy đã hướng GV đến việc đưa vào dạy học những ngôn ngữ khác nhau để nói về cùng một đối tượng tri thức và sau đó luyện cho HS sử dụng chúng để giải các đề thi trắc nghiệm. Ta thấy rất rõ ở đây ảnh hưởng của những ràng buộc thuộc các cấp độ *xã hội, trường học, sư phạm.*

Xu hướng đổi mới của GV phù hợp với quan điểm mà Douady (1986) đề xuất, theo đó thì dạy học toán cần phải cho phép tiếp cận một đối tượng tri thức trong sự *thay đổi phạm vi và ngôn ngữ biểu đạt.*

> Thay đổi phạm vi là một cách làm để nhận được những hình thức trình bày khác – không nhất thiết phải tương đương với nhau – cho một bài toán […]. Dù thế nào đi chăng nữa, việc dịch từ phạm vi này sang phạm vi khác thường đạt đến những kết quả chưa từng có, những kĩ thuật mới, những đối tượng toán học mới – nói tóm lại là làm phong phú thêm cho phạm vi ban đầu.
>
> (Douady, 1986. Dẫn theo Lê Thị Hoài Châu, 2017, tr . 46)

Chúng tôi muốn nhấn mạnh lợi ích của cách tiếp cận này trong dạy học:

> Dạy học sinh biết chuyển từ phạm vi này sang phạm vi kia, biết khai thác nhiều hệ thống biểu đạt khác nhau cho cùng một đối tượng sẽ giúp họ nắm kiến thức sâu hơn. Nó còn góp phần phát triển tư duy linh hoạt cho học sinh và trong nhiều trường hợp nó tạo ra động lực cho việc học.
>
> (Lê Thị Hoài Châu, 2017, tr. 47)

Ghi nhận thực tế về ảnh hưởng của các ràng buộc thuộc những cấp độ khác nhau trong *thang đồng xác định* là lí do khiến chúng tôi quan tâm đến thực hành dạy học của GV xét theo cách tiếp cận *thay đổi phạm vi và ngôn ngữ biểu đạt*. Câu hỏi mà chúng tôi muốn tìm hiểu là: ***trong những ràng buộc và bối cảnh nói trên, GV khai thác như thế nào những ngôn ngữ khác nhau khi dạy một đối tượng tri thức trong chương trình?***

Đối tượng được chúng tôi lựa chọn để nghiên cứu thực hành dạy học là "số phức" trong chương trình môn Toán lớp 12. Sự lựa chọn này có nguồn gốc là tính đa dạng của ngôn ngữ biểu diễn số phức, khiến chúng tôi có thể xem nó như một đối tượng tri thức nằm ở miền giao của các lĩnh vực khác nhau.

Trước hết, *Đại số* (ĐS) là lĩnh vực làm nảy sinh số phức. Ta biết rằng chính từ quá trình nghiên cứu cách giải các phương trình bậc ba mà số phức ra đời. Cụ thể, để giải quyết mâu thuẫn về việc có hai tập nghiệm khác nhau của cùng một phương trình được giải bằng hai cách khác nhau (đều đúng về mặt logic toán), các nhà toán học phải thừa nhận sự tồn tại một cách hình thức của i và các đại lượng $a + bi$. Nhưng thuở đó họ vẫn không gọi chúng là "số" và luôn đặt ra câu hỏi về tính hợp thức của chúng.

Để tìm câu trả lời, họ viện đến sự giúp đỡ của *Hình học*[3] (HH), giống như trước kia đã dùng đường thẳng số để biểu diễn các số âm. Và thế là số phức tìm thấy nghĩa của nó trong phạm vi HH. Mỗi số phức ứng với một điểm hay một vectơ. Phép cộng, trừ số phức ứng với phép cộng, trừ vectơ. Tiếp tục phát triển tư tưởng dùng HH để giải thích các phép toán được định nghĩa một cách hình thức trên tập số phức, các nhà toán học nhận thấy tích hai số phức ứng với tích hai phép quay (chẳng hạn, bình phương của i bằng (-1) vì tích hai phép quay cùng tâm O, góc quay 90° sẽ cho phép quay 180°, biến điểm $(0;1)$ trên trục hoành - ứng với số i thành điểm $(-1;0)$ - ứng với số (-1)).

Việc số phức tìm thấy phạm vi hợp thức của mình trong HH khiến nó lại trở thành một công cụ để giải quyết nhiều bài toán HH (tham khảo Lê Thị Hoài Châu, 2017, tr. 49-51). Cũng chính từ đây mà các khái niệm môđun, argumen của số phức được hình thành, mang lại cho số phức một cách viết mới, cách viết ở dạng *lượng giác* (LG). Cách viết này cho phép người ta thực hiện dễ dàng các phép toán nâng lên lũy thừa cũng như khai căn trong tập số phức (điều này thực sự là một khó khăn khi số mũ của lũy thừa hay chỉ số căn khá lớn và số phức viết ở dạng ĐS). Từ đó người ta lại chứng minh được công

[3] Trước khi xây dựng một định nghĩa hình thức bằng phương pháp tiên đề, theo đó thì tập $\mathbb{C}$ các số phức được thiết lập qua tập tích Descartes $\mathbb{R} \times \mathbb{R}$.

thức Euler, khiến số phức có một dạng biểu diễn mới – *dạng mũ*. Những cách viết mới làm cho ứng dụng của số phức trong toán học càng được mở rộng hơn, không chỉ trong ĐS, HH, Giải tích mà cả trong một số khoa học khác, đặc biệt là Vật lí.

Phân tích trên cho thấy số phức có bốn dạng biểu diễn: biểu thức $a + bi$ là dạng biểu diễn trong phạm vi ĐS; trong phạm vi LG nó có dạng lượng giác $r(cos\theta + isin\theta)$ và dạng mũ $re^{i\theta}$, còn trong phạm vi HH thì ứng với mỗi số phức là một điểm hay một vectơ. Mỗi dạng biểu diễn mang lại những lợi ích riêng cho việc hiểu và sử dụng số phức. Tính đa dạng của ngôn ngữ biểu diễn số phức là lí do khiến chúng tôi lựa chọn nó như một trường hợp để nghiên cứu câu hỏi đã nêu trên (*trong những ràng buộc và bối cảnh cụ thể của việc dạy học toán hiện nay, GV khai thác như thế nào các ngôn ngữ khác nhau khi dạy một đối tượng tri thức trong chương trình?*)

3. Sự chuyển hóa sư phạm nội tại của một GV về đối tượng "số phức"

GV này là người đã có trên 15 năm giảng dạy. Trong phần còn lại của bài báo, chúng tôi sẽ đặt tên GV1 để phân biệt ông với GV nói chung. Lớp học được quan sát là lớp có nhiều HS đạt học lực khá, giỏi. Trong lớp được trang bị một màn hình cảm ứng (như một tivi lớn) có thể tích hợp công nghệ thông tin, internet hỗ trợ cho giảng dạy.

Với câu hỏi nghiên cứu đã nêu trên, chúng tôi chọn *đề tài* "khái niệm và các cách biểu diễn số phức". Như đã nói trong phần 1.1.3, đề tài này thuộc *chủ đề* "số phức", được đặt trong *khu vực* "các phép toán trên tập số phức". Khu vực này thuộc *lĩnh vực* "số".

3.1. Dự án giảng dạy của GV1

Trước khi quan sát lớp học, chúng tôi tìm hiểu dự án dạy học của GV1 thông qua việc nghiên cứu giáo án do ông cung cấp và phỏng vấn khi cần thiết.

- ***Về khái niệm số phức***

Tuân thủ đúng chương trình, GV1 dự định trình bày đầy đủ sáu nội dung có trong SGK: *số i, định nghĩa số phức, số phức bằng nhau, biểu diễn HH, môđun của số phức, số phức liên hợp*. Như vậy, ở đây hai ngôn ngữ biểu diễn số phức đã được giới thiệu cho HS.

Nếu như SGK Giải tích 12 chỉ dùng điểm trong mặt phẳng tọa độ để biểu diễn số phức, thì giáo án của GV1 có ghi thêm: "Mỗi số phức còn được biểu diễn bởi một vectơ". Theo GV1, việc đưa thêm cách biểu diễn này sẽ tạo thuận lợi cho việc trình bày nội dung "môđun của số phức". Hơn nữa, nhờ có nó mà sau này với các bài toán đòi hỏi nhiều tính toán phức tạp, người ta có thể khai thác các kĩ thuật của HH, thậm chí chỉ cần vẽ hình để chọn đáp án khi trả lời câu hỏi trắc nghiệm.

Ta có thể ghi nhận là GV1 đã quan tâm đến sự thay đổi phạm vi và khai thác ngôn ngữ HH trong việc giải các bài toán có liên quan đến số phức. Trái lại, dạng LG và dạng mũ của số phức không được nhắc đến. Trả lời câu hỏi của chúng tôi về việc không đề cập hai dạng biểu diễn này, GV1 nói rằng "chúng không có trong chương trình".

Những bài tập sau được GV1 dự định cho HS nghiên cứu trong tiết học về khái niệm số phức:

Bài tập 1. Tìm phần thực và phần ảo của số phức: $z_1 = 3 + 2i, z_2 = -5 + 4i$...

Bài tập 2. Tìm hai số thực x, y biết: $(3x - 2) + (2y + 1)i = (x + 1) - (y - 5)i$

Bài tập 3.

a. Điểm $A(2; 3), B(-3; 2), E(-1; -4)$ biểu diễn số phức nào?

b. Ngược lại, hãy biểu diễn lên mặt phẳng tọa độ các số phức $z = -2, z = 3i$

Bài tập 4. Trong mặt phẳng tọa độ, tìm tập hợp điểm biểu diễn số phức z thỏa mãn điều kiện:

a. Phần thực của z bằng -2

b. Phần ảo của z bằng 3

Bài tập 5. Tính môđun của các số phức sau: $z = 3 + 2i$; $z = 5 + 4i$; $z = -3 + 4i$

- ***Về các phép toán trên tập số phức***

Sau khi trình bày quy tắc tính tổng, hiệu, tích, thương của hai số phức viết ở dạng ĐS, GV1 sẽ cho HS vận dụng để tính toán trên những cặp số cụ thể. Ngoài việc áp dụng các quy tắc đã học, GV1 dự định sẽ giới thiệu kĩ thuật sử dụng máy tính cầm tay, nhằm để nhanh chóng tìm được đáp án nếu gặp những câu hỏi trắc nghiệm thuộc dạng tính toán này. Ngôn ngữ HH không được khai thác ở đây. Thực ra thì điều này hoàn toàn có thể xảy ra nếu hai số phức liên quan được cho ở dạng biểu diễn HH. Như chúng tôi đã chỉ ra khi nói về biểu diễn HH của số phức, cách làm này giúp HS hiểu bản chất của những phép toán được định nghĩa một cách hình thức (mà tính hợp thức của chúng trong lịch sử đã từng khiến các nhà toán học băn khoăn).

- ***Bài tập luyện tập***

Cuối chương có tiết luyện tập. Ở đây, GV1 dự định sẽ rèn luyện cho HS giải các bài tập tự luận sau đó mới giải quyết các bài toán trắc nghiệm. Dù là tự luận hay trắc nghiệm thì các bài toán đều được GV1 chia thành hai chủ đề, gọi đó là hai dạng bài tập, kèm theo các ví dụ minh hoạ. Để tiện phân tích, chúng tôi sẽ đánh số thứ tự liên tục tiếp theo năm bài tập đã nghiên cứu trong tiết dạy về khái niệm số phức.

Dạng 1. Tìm số phức z thỏa mãn điều kiện cho trước

Bài tập 6. Tìm phần thực, phần ảo của số phức thỏa mãn điều kiện:

$(2 - 3i)z + (4 + i)\overline{z} = -(1 + 3i)^2$

Bài tập 7. Tìm số phức z thỏa mãn $|z| = \sqrt{2}$ và z^2 là số thuần ảo

Trong các bài tập này, GV dự kiến chỉ dạy cho HS sử dụng các biến đổi đại số.

Dạng 2. Biểu diễn HH của số phức

GV1 dự kiến cho HS giải hai bài tập:

Bài tập 8. Cho số phức z thỏa mãn điều kiện: $|z - 2 - 4i| = |z - 2i|$

a. Tìm tập hợp các điểm biểu diễn số phức z trong mặt phẳng Oxy.

b. Trong các số phức thỏa mãn điều kiện trên, tìm số phức có môđun nhỏ nhất.

Bài tập 9. Trong các số phức z thỏa mãn điều kiện $|z + 3 + 4i| = 2$

a. Tìm số phức có môđun nhỏ nhất

b. Tìm số phức có môđun lớn nhất

Theo GV1, để giải các bài tập thuộc dạng 1, chỉ cần biến đổi tương đương những biểu thức đã cho trong đề bài. Đối với dạng 2, GV1 dự định sẽ đưa vào hai chiến lược. Một chiến lược biến đổi tương đương các biểu thức ĐS, còn chiến lược kia sử dụng ngôn ngữ HH, trong đó đặc biệt lưu ý rằng điều kiện về môđun có thể được biểu diễn bằng một đường tròn. Hơn thế, GV1 còn muốn nhấn mạnh rằng chiến lược thứ hai thường rất hiệu quả đối với các câu hỏi trắc nghiệm.

3.2. Những OM được dạy

Ở đây, chúng tôi sẽ sử dụng khái niệm *tổ chức toán học* để phân tích bước thứ hai của quá trình *chuyển hóa sư phạm nội tại* thực hiện bởi GV. Cụ thể, chúng tôi sẽ phân tích xem trên lớp GV1 đã *triển khai được những gì* trong dự án dạy học của mình. Câu hỏi "*triển khai ra sao* đòi hỏi một sự phân tích chi tiết tổ chức dạy học được GV sử dụng, và như đã nói ở trên, chúng tôi không thể đề cập trong khuôn khổ của bài báo này.

Lưu ý rằng qua quan sát các tiết dạy trên lớp chúng tôi thấy GV1 không thực hiện được trọn vẹn dự án đã đề ra: Trong thực tế số lượng bài tập phải giảm đi so với dự kiến (bài tập 1 không được đưa vào).

Để làm rõ *những gì đã được triển khai,* chúng tôi sẽ chỉ ra các *OM* được dạy. Lưu ý rằng mỗi *OM* được hình thành từ một KNV. KNV ấy được giải quyết bằng ít nhất một kĩ thuật. Kĩ thuật này phải được giải thích bằng các yếu tố nào đó, gọi là công nghệ. Đến lượt mình, công nghệ lại phải được giải thích bằng những yếu tố khác, gọi là lí thuyết. Đó là bốn thành phần của một *OM.* Ở đây, chúng tôi chỉ tập trung xem xét các KNV.

Theo ngôn ngữ *tổ chức toán học,* chúng tôi mô hình hóa các dạng bài tập mà GV1 triển khai trên lớp học qua những KNV sau:

(1)$T_{Z-\text{ĐS}}$: Tìm số phức $z = a + bi$, biết nó thỏa mãn một đẳng thức liên quan đến các số phức cho ở dạng ĐS (các Bài tập 1, 2, 6, 7)

(2)$T_{|Z|-\text{ĐS}}$: Tìm môđun của số phức *z* biết *z* thỏa mãn một đẳng thức ĐS cho trước (Bài tập 5)

(3)$T_{Z-\text{điểm}}$: Tìm số phức được biểu diễn bởi một điểm cho trước (Bài tập 3a)

(4)$T_{\text{điểm}-Z-\text{ĐS}}$: Tìm điểm biểu diễn một số phức *z* cho ở dạng ĐS (Bài tập 3b, 4)

(5)$T_{th\text{đ}-m\text{đ}}$ (thđ = tập hợp điểm, mđ = môđun): Tìm tập hợp điểm biểu diễn số phức *z* thỏa mãn những đẳng thức cho trước có liên quan đến môđun (Bài tập 8a).

(6)$T_{max,min-m\text{đ}}$: Trong tập hợp các số phức thỏa mãn một điều kiện liên quan đến môđun, tìm số có môđun nhỏ nhất, lớn nhất (Bài tập 8b, 9).

Ta thấy là các KNV trên có thể phân thành ba loại. Đối với loại thứ nhất (gồm những KNV (1), (2)), chỉ cần sử dụng các công thức ĐS và dạng biểu diễn ĐS của số phức để giải quyết. Ngoài ra, đối với loại này, GV1 còn đưa vào kĩ thuật sử dụng máy tính cầm tay, đôi khi cho ngay đáp án cần chọn trong câu hỏi trắc nghiệm. Loại thứ hai (các KNV (3), (4)) thuần túy chỉ có giá trị củng cố cho HS cách biểu diễn số phức bằng một điểm. Loại cuối cùng (các KNV (5), (6)) mới khai thác biểu diễn HH của số phức trong kĩ thuật giải quyết.

Ở đây điều kiện về môđun là cầu nối giữa hai ngôn ngữ ĐS và HH. Như chúng ta biết, khái niệm môđun sinh ra từ biểu diễn HH của số phức, và cũng từ đó người ta có công thức $|a + bi| = \sqrt{a^2 + b^2}$. Nhưng, chúng tôi muốn lưu ý rằng một khi đã có công thức này thì, để giải các bài tập trong SGK Giải tích 12 cũng như các đề thi tự luận trước đây, HS hoàn toàn có thể quên đi ý nghĩa HH của môđun. Vậy là, trong những ràng buộc mới, GV1 đã trả lại nghĩa HH cho khái niệm môđun, hướng dẫn HS khai thác nó để tìm câu trả lời một cách nhanh chóng hơn cho các KNV (5), (6).

4. Phân tích thực hành dạy học "số phức" từ cách tiếp cận của mô hình *OM* tham chiếu

Việc đưa thêm những KNV mới nhằm khai thác ngôn ngữ HH như GV1 thực hiện đã đủ hay chưa? Trong những ràng buộc của thể chế, cái gì còn có thể tồn tại? Để trả lời câu hỏi đó chúng tôi sẽ dựa vào lưới *OM* tham chiếu được xây dựng với mục đích tính đến một cách đầy đủ nhất trong chừng mực có thể việc khai thác các dạng biểu diễn khác nhau của số phức.

4.1. Phương pháp lập lưới OM tham chiếu

Thừa nhận phương pháp luận do Bosch M. và Gascon J. (2005) đề xuất, chúng tôi sẽ xây dựng lưới *OM* tham chiếu bằng cách tổng hợp các phân tích thể chế khác nhau về dạy học số phức. Lưu ý rằng việc lập lưới *OM* tham chiếu luôn được gắn với đặc trưng tri thức luận của đối tượng tri thức đang bàn đến (trong trường hợp của chúng tôi thì đặc trưng đó là tính đa dạng của ngôn ngữ biểu diễn số phức).

Cụ thể, bằng cách kế thừa các công trình nghiên cứu của Nguyễn Thị Duyên (2009), Lê Thị Huyền (2010) và Lê Thị Thanh Tuyền (2012), chúng tôi lập danh mục những KNV liên quan đến số phức trong thể chế dạy học số phức theo chương trình và SGK Giải tích 12 hiện hành. Sau đó, chúng tôi sẽ phân tích các đề thi trắc nghiệm do Bộ Giáo dục và Đào tạo công bố từ năm 2017 đến nay để tìm thêm những KNV mới. Cuối cùng, nhằm bổ sung cho lưới *OM* tham chiếu thu được từ hai bước trên, chúng tôi phân tích thêm vài giáo trình nước ngoài như Mĩ và Anh.

Từ tập dữ liệu thu được về các KNV, chúng tôi sẽ thao tác trên biến "*V* = ngôn ngữ biểu diễn số phức" để lập lưới *OM* tham chiếu. Phương pháp sử dụng biến này được hình thành từ khái niệm *hệ sinh KNV* do Chaachoua H. và Bessot A. (2018) đề nghị. Theo các tác giả, từ kiểu nhiệm vụ *T* (được phát biểu bằng một động từ hành động kèm theo một bổ ngữ) người ta sẽ thao tác trên một hệ biến để xây dựng nên *hệ sinh KNV* (tham khảo Chaachoua H. và Bessot A. (2018) hoặc Lê Thị Hoài Châu (2018)). Như vậy, một *hệ sinh KNV* được hình thành từ một bộ ba {động từ + bổ ngữ, hệ thống các biến}. Chẳng hạn, với động từ "tính", bổ ngữ "lũy thừa bậc *n* của số phức *z*" ta có KNV "*T* = tính lũy thừa bậc *n* của số phức *z*". Kết hợp với biến *V* đã chọn, người ta có thể đưa ra bốn KNV: "T_1 = tính z^n khi *z* được cho ở dạng ĐS", "T_2 = tính z^n khi *z* được cho ở dạng LG, "T_3 = tính z^n khi

z được cho ở dạng mũ", và "T_4 = tính z^n khi z được cho qua điểm (hay vectơ) biểu diễn nó". Trong trường hợp cuối, để thuận tiện, chúng tôi sẽ nói là *z* được cho ở dạng HH.

4.2. Lưới OM tham chiếu được thiết lập

Dưới đây là hai điểm mà chúng tôi tuân thủ khi lập lưới *OM* tham chiếu.

Thứ nhất, chúng tôi sẽ không chọn giá trị "biểu diễn số phức ở dạng mũ" cho biến *V*, dù nó rất thuận lợi cho việc giải quyết nhiều KNV. Lí do là dạng biểu diễn này không được biết đến trong chương trình và SGK Giải tích 12. Trái lại, giá trị "biểu diễn ở dạng LG" thì vẫn được tính đến, dù nó chỉ có mặt trong SGK Giải tích 12 chương trình nâng cao. Chúng tôi lấy làm tiếc là chương trình cơ bản không đưa nó vào, khi mà từ dạng biểu diễn HH, người ta chỉ cần đi một bước ngắn là có ngay dạng LG, để rồi sau đó có thể xét nhiều KNV, trong đó có "tính z^n" với *n* lớn tùy ý. KNV này sẽ trở nên khó khăn nếu số phức viết ở dạng ĐS. Ngoài ra, dạng LG còn cho phép đưa vào phép tính khai căn số phức. Phép tính này nhiều khi lại cần cho việc giải các phương trình. Chính vì thiếu nó nên các phương trình bậc 2 được xét trong SGK Giải tích 12 chỉ thuộc trường hợp có biệt số Δ là số thực. Đấy là chưa nói đến ứng dụng của dạng LG (cũng như dạng mũ) trong việc giải quyết nhiều vấn đề của vật lí.

Thứ hai, giữ lại quan điểm khi phân tích các *OM* mà GV1 đã triển khai trên lớp, chúng tôi phân các KNV thành 3 loại.

Loại thứ nhất gồm những KNV mà kĩ thuật giải quyết chỉ huy động các công thức ĐS và dạng biểu diễn ĐS của số phức. Chúng tôi không xét những KNV thuộc loại này trong lưới *OM* tham chiếu sẽ xây dựng.

Loại thứ hai thuần túy chỉ nhằm mục đích luyện tập cho HS cách chuyển ngôn ngữ biểu diễn số phức. Chẳng hạn, "$T_{ĐS\to LG}$ = chuyển số phức cho ở dạng ĐS sang dạng LG" là một KNV thuộc loại thứ hai. Vì biến *V* được lấy ba giá trị nên về nguyên tắc ta có số KNV thuộc loại này là $A_3^2 = \frac{3!}{1!} = 6$. Rất dễ để hình dung 6 KNV thuộc loại này nên trong lưới *OM* tham chiếu chúng tôi sẽ không liệt kê chúng.

Loại cuối cùng gồm những KNV mà yêu cầu thay đổi ngôn ngữ có thể không hiện diện trong bài toán, nhưng sự thay đổi đó sẽ mang lại một kĩ thuật tối ưu cho việc tìm lời giải, đặc biệt trong trường hợp câu hỏi trắc nghiệm. Do mục đích nghiên cứu của mình, lưới *OM* tham chiếu của chúng tôi chỉ dành cho loại này. Bảng dưới trình bày lưới *OM* tham chiếu mà chúng tôi thiết lập. Các giá trị chúng tôi chọn cho biến *V* được thể hiện ở cột thứ hai của bảng. Chúng tôi sẽ không đưa vào cột này những giá trị của biến mà đối với chúng thì sự thay đổi ngôn ngữ biểu diễn số phức không có cơ hội xuất hiện. Cột đầu dành cho cặp "động từ + bổ ngữ" – không thể tách rời nhau để có thể tạo thành một KNV.

Kiểu nhiệm vụ		Kĩ thuật
$T_{\text{tổng,hiệu}}$:	với z_1, z_2 cho	$\tau^{ĐS}_{tổng,hiệu-LG}$: Chuyển z_1, z_2 về dạng ĐS và tính theo

Tính tổng, hiệu hai số phức z_1, z_2	ở dạng LG	công thức
		$\tau^{HH}_{tổng,hiệu-LG}$: Biểu diễn z_1, z_2 ở dạng HH và tính tổng, hiệu hai vectơ rồi xác định số phức tương ứng
	với z_1, z_2 cho ở dạng HH	$\tau^{ĐS}_{tổng,hiệu-HH}$: Chuyển z_1, z_2 về dạng ĐS và tính theo công thức
		$\tau^{HH}_{tổng,hiệu-HH}$: Tính tổng, hiệu hai vectơ và xác định số phức tương ứng
$T_{\text{tích,thương}}$: Tính tích, thương hai số phức z_1, z_2	với z_1, z_2 cho ở dạng HH	$\tau^{ĐS}_{\text{tích,thương}-\text{HH}}$: Chuyển z_1, z_2 về dạng ĐS và tính tích, thương
		$\tau^{LG}_{\text{tích,thương}-\text{HH}}$: Chuyển z_1, z_2 về dạng LG và tính tích, thương
T_z: Tìm số phức z (hay tập hợp điểm biểu diễn z)	biết z thỏa mãn các đẳng thức liên quan đến môđun	$\tau^{ĐS}_{z-ĐS}$: Biến đổi tương đương các đẳng thức và giải hệ phương trình
		$\tau^{HH}_{z-ĐS}$: Biểu diễn các đẳng thức đã cho bằng các đường tròn và tìm giao điểm của chúng
$T_{\lvert z \rvert}$: Tìm môđun của số phức z	biết z thỏa mãn một điều kiện HH	$\tau^{HH}_{\lvert z \rvert-HH}$: Lập luận trong phạm vi HH
		$\tau^{ĐS}_{\lvert z \rvert-HH}$: Chuyển điều kiện đã cho về một biểu thức ĐS, tìm z ở dạng ĐS và tính $\lvert z \rvert$ theo công thức
$T_{\overline{z}}$: Tìm số phức liên hợp của số phức z	biết z thỏa mãn một điều kiện HH	$\tau^{ĐS}_{\overline{z}-HH}$: Chuyển điều kiện đã cho về một biểu thức ĐS, tìm z ở dạng ĐS và xác định $\overline{z}$ theo định nghĩa “số phức liên hợp”
T_{gpt}: Giải phương trình $z^n + \alpha = 0$ (hay tìm $\sqrt[n]{\alpha}$)	với α cho ở dạng ĐS (hay dạng HH)	$\tau^{LG}_{gpt-ĐS(HH)}$: Chuyển α về dạng LG rồi áp dụng công thức tính căn của số phức ở dạng LG
$T_{\text{lũy thừa}}$: Tính lũy thừa bậc cao của một biểu thức phức	trong đó các số phức cho ở dạng ĐS	$\tau^{LG}_{luỹ\ thừa-ĐS}$: Chuyển các số có mặt trong biểu thức về dạng LG rồi áp dụng công thức Moivre
$T_{thđ}$: Xác định tập hợp điểm biểu diễn số phức z	thỏa mãn các điều kiện ĐS cho trước	$\tau^{ĐS}_{\text{thđ}-ĐS}$: Biến đổi tương đương các điều kiện, giải hệ phương trình để tìm z, rồi tìm tập hợp điểm biểu diễn z
		$\tau^{HH}_{\text{thđ}-ĐS}$: phát biểu mỗi điều kiện đã cho về ngôn ngữ HH và tìm giao các tập hợp điểm
	thỏa mãn các điều kiện HH cho trước	$\tau^{HH}_{\text{thđ}-\text{HH}}$: tìm giao các tập hợp điểm
		$\tau^{ĐS}_{\text{thđ}-\text{HH}}$: phát biểu mỗi điều kiện đã cho về ngôn ngữ ĐS, giải hệ phương trình để tìm z, rồi tìm tập hợp điểm biểu diễn z
$T_{max,min-mđ}$: Trong tập hợp các số phức thỏa mãn một điều kiện liên quan đến môđun, tìm số có môđun lớn nhất (nhỏ nhất)		$\tau^{ĐS}_{max,min}$: Biến đổi tương đương các điều kiện, đưa về biểu thức đơn giản hơn để tìm điều kiện đạt max, min
		$\tau^{HH}_{max,min}$: phát biểu mỗi điều kiện đã cho bằng ngôn ngữ HH rồi giải bài toán trong phạm vi HH
T_{thamso}: Tìm tham	điều kiện ĐS	$\tau^{ĐS}_{m-ĐS}$: Biến đổi tương đương điều kiện đã cho về biểu

số thực *m* để số phức *z* thỏa mãn	cho trước	thức đơn giản hơn để tìm *m*
		$\tau^{HH}_{m-ĐS}$: phát biểu điều kiện đã cho bằng ngôn ngữ HH rồi giải bài toán trong phạm vi HH
	điều kiện HH cho trước	τ^{HH}_{m-HH}: giải bài toán trong phạm vi HH
		$\tau^{ĐS}_{m-HH}$: phát biểu điều kiện đã cho bằng ngôn ngữ ĐS rồi giải bài toán trong phạm vi ĐS

Trong bảng trên chúng tôi không mô tả công nghệ, lí thuyết của các *OM*. Những KNV đã nói tạo thành các *OM* điểm. Tất cả các *OM* điểm này thuộc cùng một *OM* vùng, có chung lí thuyết là trường số phức. *OM* vùng này có thể phân thành ba *OM* địa phương mà công nghệ của chúng được chúng tôi kí hiệu lần lượt là $\theta^{ĐS}$, θ^{HH}, θ^{LG} (với $\theta^{ĐS}$ là những công thức, tính chất của số phức viết ở dạng ĐS. Tương tự với θ^{HH} và θ^{LG}).

4.3. *Nhìn lại những OM được dạy*

Chịu những ràng buộc ở các cấp độ *xã hội, trường học, sư phạm*, thực hành dạy học của GV1 đã nhanh chóng thay đổi. Tuy nhiên, liên quan đến vấn đề khai thác các ngôn ngữ khác nhau trong nghiên cứu số phức, việc chỉ đưa vào KNV $T_{max,min}$ và một KNV con của $T_{thđ}$ cho thấy còn có nhiều *OM* cần và có thể tồn tại nhưng đã không nằm trong dự án dạy học của GV1. Nó cho thấy một sự lúng túng của GV để đáp ứng với những thay đổi về công tác đánh giá trong môn toán.

5. Kết luận

Rõ ràng là việc soạn thảo chương trình và SGK cần tính đến đặc trưng tri thức luận của đối tượng, những ràng buộc ở các cấp độ xã hội, trường học, sư phạm trong việc trình bày tri thức. Lưới *OM* tham chiếu đã thiết lập sẽ là một mô hình cho các các tác giả viết SGK cũng như cho việc lập dự án dạy học của GV. Bằng một nghiên cứu nhỏ, chúng tôi đã chỉ ra một số đóng góp của Thuyết nhân học trong việc tổ chức dạy học toán ở tầm vĩ mô cũng như vi mô. Thực ra, bài báo này chưa nhắc đến đầy đủ các đóng góp của Thuyết nhân học đối với việc phân tích thực hành dạy học của GV. Chẳng hạn, để trả lời tốt hơn cho câu hỏi “những *OM* được dạy có thỏa đáng hay không đối với hoạt động toán học về sau của HS?”, Thuyết nhân học có khái niệm “trường sinh thái”; hay để đánh giá cách thức GV triển khai dự án trên lớp học thì có khái niệm “tổ chức dạy học”. Những khái niệm này đã được chúng tôi sử dụng để phân tích hoạt động tác nghiệp của GV1, nhưng tiếc là không thể trình bày ở đây do khuôn khổ có hạn của bài báo.

❖ ***Tuyên bố về quyền lợi:*** *Các tác giả xác nhận hoàn toàn không có xung đột về quyền lợi.*

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Bessot A., Comiti C., Lê Thị Hoài Châu và Lê Văn Tiến (2009). *Những yếu tố cơ bản của didactic toán (Éléments fondamentaux de didactique des mathématiques).* Sách song ngữ Việt-Pháp. NXB ĐHQG Thành phố Hồ Chí Minh.

Bosch M., Gascon J. (2004). La praxéologie comme unité d'analyse des processus didactiques. Dans *Balises pour la didactique des mathématiques*, 1-15. Grenoble: La Pensée Sauvage Édition.

Chevallard Y. (1991). Concepts fondamentaux de la didactique : perspectives apportées par une approche anthropologique. *Recherches en Didactique des Mathématiques, 12*(1), 73-112, La Pensée Sauvage, Grenoble.

Lê Thị Hoài Châu (2017). *Dạy học hình học ở trường phổ thông.* NXB Đại học Sư phạm TP Hồ Chí Minh, *ISBN:* 978-604-947-746-1.

Lê Thị Hoài Châu và Comiti C. (2018). *Thuyết nhân học trong Didactic Toán*. NXB Đại học Sư phạm TP Hồ Chí Minh. *ISBN:* 978-604-958-410-7.

Lê Thị Huyền (2010). *Số phức và ý nghĩa hình học trong dạy học ở chương trình phổ thông*. Luận văn Thạc sĩ, Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh.

Lê Thị Thanh Tuyền (2012). *Quan hệ giữa hình học và đại số trong dạy học số phức ở lớp 12*. Luận văn Thạc sĩ, Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh.

Nguyễn Thị Duyên (2009). *Dạy học số phức ở trường phổ thông*. Luận văn Thạc sĩ, Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh.

Nguyễn Thị Minh Đào (2018). *Nghiên cứu thực hành dạy học số phức trong bối cảnh thay đổi hình thức đánh giá.* Luận văn Thạc sĩ, Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh.

CONTRIBUTIONS OF ANTHROPOLOGICAL THEORY TO THE ANALYSIS OF THE PROFESSIONAL PRACTICE OF TEACHERS: A CASE STUDY

***Le Thi Hoai Chau*[1], *Nguyen Thi Minh Dao*[2]**

[1] Ho Chi Minh City University of Education

[2] High school Châu Thành – Ba Ria – Vung Tau

Corresponding author: Email: chaulth@hcmup.edu.vn

Received: 19/10/2018; Revised: 28/10/2018; Accepted: 17/01/2019

TÓM TẮT

Between knowledge taught during classtime and knowledge needed to be taught according to the syllabus always exists a big gap. The phenomenon explains the necessity of studies about the professional practice of teachers. How is the transition of knowledge from the syllabus into the classroom made? What are the constraints in this transition? What are the bases for the assessment of teacher's teaching practice?The first part of the article introduces effective tools that the anthropological theory (in Didactic) brings about in the finding of the answers. The rest presents a small research conducted by us to show the effectiveness of the discussed theoretical tools.

Keywords: complex number, internal didactic transposition, referencing mathematical organizations.