Chuẩn bị cho giáo viên về kiến thức và kĩ năng thực hành đáp ứng nhu cầu dạy học Toán ở trung học cơ sở theo quan điểm tích hợp

Đào Tam[1], Trần Việt Cường[2], Phạm Văn Hiệu[3]

[1] Trường Đại học Vinh
182 Lê Duẩn, thành phố Vinh, tỉnh Nghệ An, Việt Nam
Email: daotam32@gmail.com

[2] Trường Đại học Sư phạm - Đại học Thái Nguyên
20 Lương Ngọc Quyến, Quang Trung,
thành phố Thái Nguyên, tỉnh Thái Nguyên, Việt Nam
Email: tranvietcuong2006@gmail.com

[3] Trường Trung học cơ sở Nguyễn Trãi
Số 09 Trại Sơn, Trại Chuối, Hồng Bàng,
Thành phố Hải Phòng, Việt Nam
Email: phamvanhieu@hongbang.edu.vn

TÓM TẮT: *Bài viết trang bị cho giáo viên dạy Toán nền tảng lí luận làm cơ sở cho việc nhìn nhận tư tưởng dạy học tích hợp ở trường trung học cơ sở trên quan điểm tích hợp. Về mặt thực tiễn, bài viết chú trọng một số định hướng cho hoạt động trải nghiệm tìm tòi các tình hướng thực tiễn nhằm thực hiện các chức năng dạy học Toán theo quan điểm tích hợp, bao gồm: Chức năng tạo nhu cầu nhận thức cho học sinh, chức năng củng cố, khắc sâu kiến thức, chức năng giải thích các tình huống thực tiễn, sáng tỏ các mối liên hệ dạy học Toán với dạy học các môn học khác ở trường trung học cơ sở.*

TỪ KHÓA: Dạy học tích hợp; trường trung học; dạy Toán.

Nhận bài 20/3/2019 → Nhận kết quả phản biện và chỉnh sửa 12/4/2019 → Duyệt đăng 25/5/2019.

1. Đặt vấn đề

Chương trình (CT) giáo dục phổ thông (GDPT) môn Toán đã được Bộ Giáo dục (GD) và Đào tạo ban hành. Nổi bật trong CT này là coi trọng việc hướng tới tiếp cận năng lực (NL) cho học sinh (HS), có nghĩa là GD toán học hướng tới phát triển NL của người học. Một trong những NL then chốt tiêu biểu cần hình thành và phát triển ở HS là: NL phát hiện giải quyết vấn đề, NL hợp tác, NL tư duy (tư duy logic, tư duy sáng tạo, tư duy phản biện). Đặc biệt, trong CT GDPT mới là phát triển ở HS kết nối toán học với thực tiễn. Thực tiễn nói đến ở đây không chỉ bao gồm thực tế gần gũi trong cuộc sống HS mà còn thực tiễn GD các môn học khác. Để sáng tỏ điều này, CT môn Toán ở trường phổ thông đã nhấn mạnh đến quan điểm dạy học (DH) tích hợp, bao gồm tích hợp bên trong giữa các nội dung DH môn Toán, tích hợp liên môn, kết nối DH Toán với các môn học khác: Vật lí, Hóa học, Sinh học... Đặc biệt, trong CT này đã chú trọng thích đáng đến tư tưởng tích hợp xuyên môn, coi trọng DH Toán kết nối với các tình huống thực tiễn.

Tuy nhiên, để cụ thể hóa quan điểm DH tích hợp nói trên, giáo viên (GV) còn gặp nhiều khó khăn trong việc tìm tòi các tình huống DH lấy từ kiến thức các môn học khác, trải nghiệm tìm tòi các tình huống thực tiễn để thực hiện các chức năng DH Toán: Chức năng gợi động cơ lấy từ các tình huống thực tiễn, từ kiến thức các môn học khác để tạo nhu cầu nhận thức cho HS trung học cơ sở (THCS), chức năng củng cố kiến thức, giải thích các hiện tượng, các mối liên hệ đa dạng khác nhau lấy từ các môn học khác cũng như trong thực tiễn, qua đó để khắc sâu các kiến thức Toán học và phát triển vai trò của Toán học đối với nhận thức hiện thực khác quan. Vì những lí do nói trên, chúng tôi cho rằng để góp phần nâng cao hiệu quả thực hiện nội dung CT GDPT mới, không chỉ dựa vào sách giáo khoa, các tài liệu hướng dẫn DH mà GV cần được chuẩn bị tri thức về lí luận cũng như kĩ năng thực hành để sẵn sàng đáp ứng việc cụ thể hóa quan điểm DH tích hợp trong tương lai gần.

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Một số cơ sở lí luận về dạy học tích hợp

2.1.1. Đối tượng của phương pháp luận Toán học

Phương pháp luận của Toán học là một khoa học nghiên cứu những vấn đề cơ bản như: Nghiên cứu đối tượng của Toán học, quan hệ của khoa học này với hoạt động thực tiễn; nghiên cứu con đường phát sinh phát triển của các khái niệm và lí thuyết toán Toán học; nghiên cứu bản chất các đối tượng Toán học mối quan hệ giữa liên tục, rời rạc. Ngoài các vấn đề nêu trên và các vấn đề gần gũi với chúng tạo nên đối tượng của phương pháp luận Toán học.

- Một bộ phận quan trọng của phương pháp luận Toán học là học thuyết về phương pháp, về cách thức đặc thù khoa học này trong nghiên cứu hiện thực khách quan. Các vấn đề như vậy được xét ở đây là phương pháp hình thành các trừu tượng, xác định các liên hệ logic của chương mục khác nhau của Toán học, tập hợp các yêu cầu đối với cấu trúc logic nói chung hay các phần riêng biệt của nó, các khái niệm về tồn tại và chân lí trong Toán học.

- Liên quan đến vấn đề phương pháp luận, người ta nghiên cứu các tổ hợp các phương pháp nhận thức được sử dụng trong Toán học. Để nắm được tổ hợp này, chúng ta cần thiết phải xét nó trong quá trình phát triển lịch sử của Toán học, nghiên cứu không chỉ các vấn đề nội tại của Toán học mà còn nghiên cứu mối liên hệ với các khoa học khác với các khía cạnh khác nhau của hoạt động của xã hội con người.

- Với quan điểm rộng hơn phương pháp luận của Toán học là học học thuyết triết học về các phương pháp nhận thức.

Qua việc làm sáng tỏ đối tượng phương pháp luận Toán học, chúng ta thấy rằng việc DH Toán ở THCS theo quan điểm tích hợp chính là cụ thể hóa tư tưởng phương pháp luận Toán học vào giải quyết một số vấn đề cụ thể trong DH Toán. Những vấn đề liên quan như vậy bao gồm: Làm sáng tỏ ý nghĩa của tri thức Toán học, khắc sâu mối liên hệ giữa các chương mục khác nhau. Từ đó, làm sáng tỏ cho HS không chỉ nguồn gốc của các tri thức Toán học mà còn thấy rõ tính hệ thống, tính logic của các kiến thức toán được dạy ở trường THCS. Để sáng tỏ điều này, GV không chỉ nắm vững các kiến thức ở trong sách giáo khoa mà còn phải nghiên cứu lịch sử phát triển của các kiến thức Toán học đó. Khi xem xét đối tượng của phương pháp luận, GV sẽ thấy được ý nghĩa triết học của việc DH tích hợp. Phân tích đối tượng phương pháp luận Toán học sẽ làm sáng tỏ ý nghĩa triết học của việc DH Toán theo hướng kết nối Toán học với thực tiễn.

2.1.2. Đối tượng của Toán học

Vào nửa cuối thế kỉ XIX, Ph.Ăngghen đã đưa ra định nghĩa đối tượng của Toán học như sau [1]: *Toán học thuần túy có đối tượng của nó là các hình dạng không gian và các quan hệ số lượng của thế giới hiện thực trở thành một tư liệu rất hiện thực*. Từ định nghĩa của Ph.Ăngghen cho thấy, các khái niệm xuất phát của Toán học là đối tượng nghiên cứu với chính sự phát sinh của khoa học Toán học: Số tự nhiên, đại lượng và hình học được rút từ thế giới hiện thực là kết quả của sự trừu tượng hóa các nét riêng của các đối tượng vật chất mà không phải xuất hiện bằng con đường "tư duy thuần túy" tách khỏi hiện thực. Đồng thời, để trở thành đối tượng nghiên cứu của Toán học, các tính chất các quan hệ của các đối tượng vật chất cần phải được chiết xuất khỏi nội dung của sự vật.

Như vậy, nét đặc thù của Toán học là ở chỗ, Toán học đã tách các quan hệ số lượng và hình dạng không gian có mặt trong các sự vật hiện tượng không phụ thuộc vào nội dung vật chất của chúng, trừu tượng hóa các hình dạng quan hệ này và biến chúng thành đối tượng nghiên cứu của mình. Tuy nhiên, cần nhận thấy rằng, định nghĩa về đối tượng Toán học được Ăngghen nêu trên đã hơn 100 năm về trước. Từ đó đến nay, khoa học tự nhiên và xã hội đã phát triển chưa từng thấy: Toán học đã xâm nhập vào nhiều lĩnh vực kiến thức khác nhau của tự nhiên và xã hội. Sự cần thiết phải giải quyết hàng loạt bài toán mới kéo theo sự ra đời của nhiều lĩnh vực Toán học mới như: Tôpo, đại số đại cương, giải tích hàm, logic toán... đã dẫn đến sự thay đổi của nhiệm vụ Toán học, thay đổi về các quan điểm về vai trò và bản chất của khoa học này, quan điểm về vị trí của nó trong số các khoa học khác.

Do đó, cần phải chính xác hóa lại định nghĩa về đối tượng Toán học đã được Ăngghen nêu ở trên. Sự phát triển của Toán học trong giai đoạn hiện nay chứng tỏ rằng trong thế giới vật chất tồn tại một loạt các đối tượng và các mối quan hệ mà sự mô tả chúng bằng Toán học không dẫn đến thuần túy là các quan hệ số lượng và hình dạng không gian. Đối tượng của Toán học là hình dạng và quan hệ bất kì của thế giới hiện thực, các hình dạng và quan hệ trên hoàn toàn khách quan có mức độ cao độc lập với nội dung, tách khỏi nội dung phản ánh trong các khái niệm rõ ràng, chính xác bảo toàn sự phong phú mới, các mối liên hệ để tạo cơ sở phát triển logic thuần túy các lí thuyết.

Từ nhận thức về đối tượng Toán học, GV sẽ có thêm định hướng của việc tìm tòi các tình huống lấy từ các môn học khác, các tình huống lấy từ thực tiễn, làm phương tiện cho việc kết nối các tình huống đó với việc DH Toán, góp phần cụ thể hóa quan điểm DH tích hợp. Các tình huống cần được quan tâm trước hết liên quan đến các quan hệ về lượng: Độ dài, khoảng cách, độ lớn góc, diện tích, thể tích và các số đo các đại lượng khác, các tình huống phải liên quan đến hình dạng không gian, mối liên hệ giữa các hình trong không gian. Để thấy rõ quan điểm này, GV cần phải tiếp tục nghiên cứu những nét đặc trưng của Toán học nói chung và Toán học ở trường phổ thông nói riêng. Ví dụ: Dùng kiến thức Toán học ở THCS, em hãy giải thích tại sao trong các công trình xây dựng, các công trình xây dựng thường được thiết kế sao cho các thanh sắt được kết nối với nhau có dạng hình tam giác: Chẳng hạn như hình ảnh cần cẩu, cột ăngten… dưới đây (xem Hình 1).

Hình 1

Nhiều GV và HS không biết dùng kiến thức hình học THCS để giải thích hiện tượng này. Chúng ta có thể sử dụng các kiến thức hình học THCS để giải thích như sau: Có thể dựng được tam giác ABC có độ dài các cạnh AB, AC và BC tương ứng thỏa mãn điều kiện: $AB + AC > BC$ và $|AB - AC| < BC$ thì chỉ có thể dựng được một tam giác duy nhất. Nói cách khác, bài toán dựng tam giác ABC chỉ có một nghiệm hình duy nhất. Khi đó, dưới tác động của môi trường xung quanh (gió, bão…) thì không thể làm biến dạng tam giác đó. Điều đó có nghĩa là độ bền vững của các kết nối được đảm bảo dưới tác động của các ngoại lực.Tri thức này đã trở thành tri thức thường nghiệm, kinh nghiệm

của những người xây dựng, ẩn tàng các tri thức Toán học, mà ít GV và HS biết.

2.1.3. Những nét đặc trưng của Toán học

- Toán học nghiên cứu các tính chất trừu tượng của đối tượng, các số không phải là tập hợp các đồ vật, các hình hình học không phải là các vật thể hiện thực. Toán học tuyệt đối hóa các trừu tượng của nó, các khái niệm Toán học xuất hiện trong quá trình phát triển của nó về sau và được củng cố, được xét là những kiến thức. Chẳng hạn, mặc dù hiện nay biết rằng các tính chất của không gian hiện thực khác với tính chất Euclide nêu ra, hình học của ông vẫn được bảo toàn ý nghĩa là mô hình của không gian hiện thực.

- Phương pháp cơ bản để thu nhận các kết quả Toán học là kết luận logic không dựa trên kiểm tra thực nghiệm.

- Trừu tượng xuất hiện trong Toán học được phát triển theo hướng thang bậc, từ các trừu tượng khái quát trực tiếp các tính chất của các đối tượng hiện thực đến các trừu tượng ở các mức độ cao hơn như không gian Tôpo, các hệ đại số tổng quát, các thuật toán...

- Toán học có tính chất ứng dụng phổ biến trong mọi lĩnh vực ở đâu cũng đạt được về mặt Toán học đặt ra bài toán, Toán học cho kết quả gần đúng với độ chính xác thích hợp với tình huống của bài toán .

- Toán học chiếm vị trí quan trọng trong hệ thống khoa học, không thể xếp nó vào hàng của khoa học tự nhiên hay xã hội, Toán học đã cho các khái niệm cơ sở, được sử dụng hầu khắp trong các khoa học, chẳng hạn tập hợp cấu trúc hệ thống đẳng cấu... đầu tiên xuất hiện trong Toán học nay được dùng là các khái niệm khoa học chung.

Thông qua việc nghiên cứu các đặc trưng của Toán học, tính trừu tượng, tính phổ dụng trong việc áp dụng kiến thức Toán học vào thực tiễn, GV sẽ có được nhận thức: Toán học có ứng dụng phổ biến trong thực tiễn và do tính trừu tượng nên Toán học sẽ trở về với thực tiễn một cách phong phú và đa dạng. Đây là cơ sở để GV có định hướng tìm tòi những tình huống thực tiễn. Có thể đưa ra ví dụ sau đây để mô tả vai trò của việc ứng dụng tính phổ dụng của Toán học trong DH Toán ở trường THCS. Để đưa ra các tình huống gợi động cơ hình thành khái niệm hàm số ở trường THCS có thể đưa ra các tình huống sau:

- Mối liên hệ phụ thuộc giữa quãng đường và thời gian trong một chuyển động đều có vận tốc không đổi: Công thức biểu diễn mối liên hệ này là S= v.t. Do v là hằng số nên quãng đường phụ thuộc thời gian: Với một giá trị của một thời gian t sẽ cho ta tính được quãng đường S. Khi đó, người ta bảo rằng S là hàng số của t.

- Công thức của đại lượng tỉ lệ thuận: S=at (a dương); công thức tính độ dài đường tròn khi bán kính của đường tròn thay đổi: $C = 2\pi R$. Khi đó, ta nói rằng ở ví dụ 1, S là hàm số của t (t là biến số) và mỗi một giá trị của t cho một giá trị xác định của S. Trong công thức tính chu vi của đường tròn $C = 2\pi R$, ta nói rằng C là hàm số của bán kính R.

2.1.4. Các phương pháp nhận thức Toán học

a. Mô hình toán các lớp hiện tượng thực tiễn

Mô hình Toán học là sự mô tả gần đúng các hiện tượng nào đó của thế giới bên ngoài nhờ sử dụng ngôn ngữ và các kí hiệu Toán học. Việc xây dựng các mô hình Toán học là phương pháp hữu hiệu để nhận thức thế giới bên ngoài, dự đoán các hiện tượng điều khiển các quá trình khác nhau. Phương pháp mô hình hóa được ứng dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực khoa học khác nhau.

b. Các đặc điểm của mô hình

- Đặc trưng của giai đoạn hiện nay là việc sử dụng rộng rãi các mô hình Toán học phức tạp khác nhau. Cần chú ý rằng sự phản ánh bằng tư duy một hiện tượng bất kì, các khía cạnh và thời điểm bất kì của hiện tượng hiện thực đã làm thô, làm đơn giản hóa nó từ mối liên hệ chung của tự nhiên. Đồng thời, có thể bỏ hoặc bổ sung các hiện tượng nghiên cứu tính chất không ở chính hiện tượng được xem xét. Chẳng hạn, tư tưởng đo các đại lượng được bắt đầu từ sự kiện phân chia các đối tượng cùng loại thành những phần bằng nhau, dẫn đến mô hình trên cơ sở tư tưởng phân chia vô hạn các đại lượng điều đó mâu thuẫn với cấu tạo phân tử của vật chất. Các ví dụ về tính chu vi đường tròn, diện tích đường tròn, thể tích khối chóp minh họa cho tư tưởng nêu trên.

- Khi xây dựng các mô hình Toán học cần phải bỏ qua những tính chất này của hiện tượng. Vì vậy, mô hình nhận được không tương đương với hiện tượng nghiên cứu. Chính vì vậy, chỉ có thể bàn về chất lượng mô hình và phạm vi ứng dụng của nó. Mỗi mô hình chỉ được ứng dụng chỉ trong một phạm vi nhất định. Chẳng hạn, khi đo các khu đất nhỏ trên bề mặt quả đất có thể sử dụng mô hình của mặt phẳng Euclid: Các khu đất này ít sai khác với mặt phẳng. Khi tăng kích thước các khu đất trên phạm vi các nước thì cần sử dụng các mô hình chính xác hơn, đầu tiên là hình học cầu sau đó là hình học trên Elipxooits quay.

Như vậy, Toán học xuất phát từ thực tiễn tạo nên các mô hình Toán học của các hiện tượng sau đó quay về thực tiễn thể hiện khả năng ứng dụng các kết quả thu được trên cơ sở nghiên cứu mô hình nền.

Một số ví dụ về mô hình Toán học: Các khái niệm số, hình, tập hợp là những ví dụ của một các mô hình Toán học. Trong quá trình hoạt động thực tiễn con người đã tiến đến trừu tượng hóa tính chất chung của các tập hợp hữu hạn như số lượng của chúng - thực chất nguồn gốc của các số tự nhiên. Quá trình hình thành khái niệm số tự nhiên rất dài và phức tạp và có thể phân thành các giai đoạn sau đây:

Giai đoạn đầu: Thiết lập tính cùng số lượng của các tập hợp các nhau tuy nhiên tính chất chung của các tập hợp cùng lực lượng được chia tách khỏi bản tính cụ thể của các tập hợp được so sánh.

Ở giai đoạn hai: Số lượng của một số các tập hợp được biểu thị qua số lượng của các tập hợp khác như vậy tính cùng số lượng được hiểu là cái gì đó khác với bản tính cụ thể của chính tập hợp.

Ở giai đoạn ba: Tập hợp được xác định (Ví dụ, tập hợp

các ngón tay trên bàn tay, các bàn chân) bắt đầu được lưu với tư cách là tiêu chuẩn thống nhất muôn màu muôn vẻ của số lượng điều đó cho phép tách tính chất chung của số lượng khỏi các tính chất đặc biệt của các tập hợp.

Ở giai đoạn 4: Tính chất chung của các tập hợp tương đương được trừu tượng hóa tách khỏi chính các tập hợp đó và phát biểu ở dưới dạng số thuần túy nghĩa là khái niệm trừu tượng số tự nhiên. Sau này, cần khắc phục hạn chế tồn tại khách quan của các phép đếm đã nảy sinh khái niệm các số lớn tùy ý, khái niệm về dãy số tự nhiên mở rộng thành vô hạn cuối cùng xuất hiện tập hợp vô hạn các số tự nhiên.

Như vậy, các khái niệm số xuất hiện là mô hình của các phép toán đếm các đối tượng nó trở thành cơ sở để xây dựng mô hình Toán học mới. Một con đường tương tự diễn ra trong sự phát triển của mình bởi các khái niệm hình học như: Đường thẳng, mặt phẳng, hình cầu, hình trụ, hình chóp... Đầu tiên, con người tiếp xúc với các đồ vật khác nhau có hình dạng giống với các hình và họ bắt đầu phân lớp vật thể theo hình dạng. Người ta nói rằng, có dạng giống sợi chỉ căng thẳng hay giống như chiếc nón... Sau này, khi chế tạo các đồ vật người ta đã gán cho nó hình dạng khác nhau. Như vậy, ban đầu người ta đã gán hình dạng cho đồ vật và chỉ có thể về sau mới nhận thức hình dạng là cái gì đó khác biệt với vật chất người ta dùng để chế tạo ra chúng, về sau xuất hiện khái niệm hình học (nón chóp...) khác biệt với các hình ảnh thực tế của các hình này. Chúng là những mô hình Toán học.

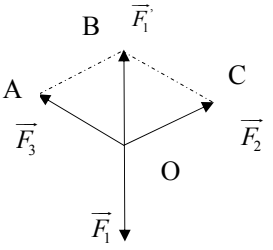
Sự phát triển sau này dẫn đến mở rộng các lớp, các thể dùng để xây dựng các mô hình như paraboloit quay, elipxoit... và sau khi xây dựng được hình học giải tích các nhà Toán học nhận thấy khả năng xây dựng tập hợp vô hạn các hình phong phú khác nhau qua các vật thể bằng cách cho các hình học bởi các phương trình bất đẳng thức, đến lượt mình, các hình hình học trở thành các mô hình của các phương trình bất đẳng thức, mà chúng ta đã biết rất tiện ích ví dụ ngôn ngữ hình học trong đại số tuyến tính. Chú ý, một và chỉ một hiện tượng hay một và chỉ một khía cạnh của thế giới vật chất có thể được mô tả bằng các mô hình khác nhau, chẳng hạn cấu trúc hình học của thế giới vật chất có thể được mô tả như hình học Euclid, cũng có thể như hình học LoBasepsky và ở mức độ xác định của việc kiểm tra thực nghiệm cả hai mô hình cho ta các kết quả như nhau phù hợp với hiện thực khách quan.

c. Vai trò của mô hình toán trong các hiện tượng thực tiễn

Ta hiểu lí tưởng hóa là sự hình thành các khái niệm mới, chúng được tách ra không chỉ các tính chất được trừu tượng, từ những hình ảnh hiện thực của chúng mà còn những tính chất được bổ sung không có ở các đối tượng xuất phát. Nhiều khái niệm xuất phát trong lĩnh vực khác nhau của Toán học là những khái niệm được lí tưởng hóa, như vậy không ở đâu trong thiên nhiên lại gặp điểm trong hình học, không có kích thước nhưng những cố gắng xây dựng hình học không sử dụng khái niệm này đều không thành công. Cũng như vậy, trong hình học không thể thiếu các khái niệm lí tưởng như đường thẳng, mặt phẳng, hình cầu, hình bình hành… những hình ảnh hiện thực của hình cầu của trên bề mặt của mình những chỗ lồi lõm. Nhưng nếu các nhà hình học bắt tay vào nghiên cứu nó thì họ chẳng bao giờ có được công thức tính thể tích hình cầu, công thức này cho họ một sai số nào đó nhưng kết quả gần đúng nhận được đảm bảo chính xác đối với yêu cầu thực tế.

Trong hình học, người ta đã sử dụng các hình, hình học nhận được sau khi đã lí tưởng hóa để trừu tượng hóa đồng nhất, tiếp theo chẳng hạn đồng nhất các hình cầu nhận được khái niệm tổng quát về hình cầu khi động nhất các tam giác ta có khái niệm tổng quát về tam giác. Một ví dụ khác về mô hình hóa: Một vật đang đứng yên trên mặt phẳng chịu tác động của 3 lực bằng nhau (chẳng hạn 30N) cùng trong mặt phẳng đó, đôi một tạo với nhau một góc 120 độ. Hãy giải thích tại sao vật vẫn đứng yên.

Giải thích: Nhờ sử dụng mô hình toán 3 lực bằng nhau được biểu diễn bằng 3 vecto có độ lớn bằng nhau.



Vật đứng yên có nghĩa là: $\overrightarrow{F_1}+\overrightarrow{F_2}+\overrightarrow{F_3}=\vec{0}$

Giả sử: $\overrightarrow{F_1}+\overrightarrow{F_3}=\overrightarrow{F_1}'$

Ta có thể lập luận $\overrightarrow{F_1}'$ là vecto đối của $\overrightarrow{F_1}$ nhờ việc chứng minh tứ giác OABC là hình bình hành và điều đó dẫn tới chứng minh các tam giác OAB và OCB là những tam giác đều.

2.1.5. Vai trò của mối liên hệ phổ biến khi nghiên cứu mối liên hệ bên trong, liên hệ Toán học với khoa học khác và liên hệ với thực tiễn trong dạy học Toán học trung học cơ sở

Theo quan điểm biện chứng, mọi sự vật hiện tượng đều có mối liên hệ bên trong, giữa các yếu tố cấu thành sự vật hiện tượng đó đồng thời có mối liên hệ khăng khít giữa các sự vật hiện tượng này với sự vật hiện tượng khác.Tư tưởng nêu trên được vận dụng trong DH Toán trong các hướng sau:

- Nhìn nhận các vấn đề Toán học theo nhiều khía cạnh khác nhau để từ đó giải quyết vấn đề theo nhiều hướng khác nhau. Theo hướng này, cho phép nhìn nhận vấn đề một cách toàn diện: Đưa ra nhiều cách khác nhau để chứng minh một định lí, giải một bài toán theo nhiều cách khác nhau.

- Tư tưởng về mối liên hệ phổ biến cho phép sử dụng công cụ toán để giải quyết các vấn đề trong Vật lí, Hóa học, Sinh học.

- Đặc biệt, do Toán học liên hệ với thực tiễn, có nguồn gốc từ thực tiễn nên trong DH Toán cần coi trọng ứng dụng của Toán học giải thích các hiện tượng thực tiễn và ngược lại sử dụng các tình huống thực tiễn với tư cách là các tình huống gợi động cơ để hình thành các kiến thức Toán học (hình thành các khái niệm, các định lí, các quy tắc).

2.2. Một số hoạt động trải nghiệm về xây dựng các tình huống dạy học tích hợp

2.2.1. Tình huống thực tiễn

Đã có nhiều tác giả làm sáng tỏ khái niệm về tình huống

thực tiễn.Theo Nguyễn Bà Kim (2015): Tình huống thực tiễn là tình huống mà khách thể của nó chứa đựng các yếu tố mang nội dung thực tiễn [2].

Theo Hà Xuân Thành (2017): Tình huống thực tiễn là loại tình huống mà trong khách thể nó chứa đựng các yếu tố mang nội dung thực tế, trong đó các hoạt động tác động của con người nhằm biến đổi thực tế. Tình huống thực tiễn là loại tình huống mà để giải quyết nó cần hoạt động vật chất có mục đích, mang tính lịch sử - xã hội của con người nhằm cải biên tự nhiên và xã hội [3].

Theo Đào Tam, Phạm Nguyễn Hồng Ngự (2017): Tình huống thực tiễn là những tình huống xuất phát từ thực tiễn, có mặt trong đời sống hằng ngày, ẩn chứa các nội dung hoặc mối quan hệ Toán học được GV quan sát, phát hiện hoặc thiết kế lại cho phù hợp với nhu cầu học tập của HS [4].

Trong bài viết này, chúng tôi quan niệm tình huống thực tiễn không chỉ xuất phát từ thực tiễn của hiện thực xung quanh mà còn tình huống xuất phát từ các môn học khác. Các tình huống này có thể sử dụng trong DH Toán với chức năng gợi động cơ tạo nhu cầu cho việc hình thành các đối tượng, các mối liên hệ, quan hệ Toán học và sử dụng thực hiện chức năng kết nối Toán học với thực tiễn.

2.2.2. Hoạt động trải nghiệm

Theo M.N.Skatkin đã kết luận rằng: "Theo nghĩa rộng, trải nghiệm được hiểu là sự thực hành trong quá trình đào tạo và GD".Theo chúng tôi, hoạt động trải nghiệm của GV trong quá trình tìm tòi phát hiện các tình huống thực tiễn để thực hiện việc DH Toán theo hướng tăng cường vận dụng quan điểm tích hợp: Khai thác các mối liên hệ bên trong, liên hệ với các khoa học khác và liên hệ với thực tiễn.

2.2.3. Các hoạt động thành phần của hoạt động trải nghiệm

Từ nhận thức về hoạt động trải nghiệm và nhận thức về tiến trình kết nối Toán học với thực tiễn, chúng tôi cho rằng các hoạt động thành phần của hoạt động trải nghiệm tìm tòi và sử dụng các tình huống thực tiễn bao gồm: Hoạt động nhằm tạo nhu cầu, gợi động cơ để HS tìm tòi phát hiện tri thức mới; Hoạt động nghiên cứu sách giáo khoa, nghiên cứu bài học nhằm xem xét các tri thức cần thiết và có khả năng liên hệ với tình huống thực tiễn; Hoạt động quan sát các sự vật, hiện tượng thực tiễn, được con người kiến tạo nên để phục vụ lợi ích cuộc sống, gắn kết với các kiến thức Toán học, phản ánh các nội dung về hình dạng không gian và quan hệ số lượng liên quan đến bài học Toán học của HS; Hoạt động tìm hiểu các vấn đề đặt ra trong cuộc sống ở các cơ sở sản xuất, kinh doanh cần đến việc giải thích, làm sáng tỏ nhờ sử dụng các kiến thức Toán học được trang bị cho HS (GV cần phải tìm hiểu trong thực tế); Hoạt động xem xét các hướng sử dụng các tình huống thực tế được thiết kế lựa chọn vào các khâu của quá trình DH (Gợi động cơ ban đầu, gợi động cơ trung gian, gợi động cơ kết thúc, củng cố, vận dụng kiến thức); Hoạt động hướng dẫn HS thực hiện các bước mô hình hóa các hiện tượng qua các tình huống đã được lựa chọn; Hoạt động giải quyết vấn đề đặt ra trong mô hình toán; Hoạt động đối chiếu các kết quả Toán học tìm được với thực tiễn; Hoạt động so sánh tính tối ưu của các mô hình.

Ví dụ 1: Xét tình huống, cho dưới dạng bài toán sau:

Bài toán: Tính độ dài của cuộn dây đồng. Biết bán kính thiết diện dây là R = 0,0002m; được cuộn vào một lõi nhựa hình trụ có bán kính thiết diện thẳng 0,025m và cuộn dây được cuốn m lớp, mỗi lớp có n vòng (xem Hình 2).

Hình 2

Có được tình huống này nhờ quan sát các cuộn dây biên thế, các cuộn dây điện dân dụng, các cuộn chỉ. Nếu xét về phương diện tính độ dài thì những cuộn dây nói trên cùng loại. GV cần biết việc tính độ dài cuộn dây trong trường hợp này liên quan đến các kiến thức Toán học đã biết như: Công thức tính chu vi đường tròn theo bán kính, kiến thức về giao của mặt phẳng với hình trụ tròn xoay khi mặt phẳng vuông góc với đường sinh. GV có thể hướng dẫn HS thực hiện mô hình hóa hiện tượng này để giải bài toán bằng công cụ Toán học. Bằng hệ thống chỉ dẫn và câu hỏi, HS có thể tiến hành mô hình hóa và giải bài toán trong mô hình theo trình tự các bước cụ thể. Muốn vậy, ta hình dung cuộn dây có m lớp, mỗi lớp có n vòng (số vòng của mỗi lớp là như nhau). Sử dụng công cụ toán có thể tính chiều dài của cuộn dậy theo trình tự sau:

Bước 1: Xét một thiết diện thẳng chứa mỗi lớp đúng một vòng dây. Khi đó vòng dây thứ nhất có chiều dài:

$$C_1 = 2\pi.(0,025 + 0,0002)$$

Như vậy, chiều dài của dây vòng thứ k là:

$$C_k = 2\pi.(0.025 + k.\ 0,0002)$$

Bước 2: Tính chiều dài day của một thiết diện:

$$\sum_{k=1}^{m} 2\pi.(0,025 + k.0,0002)$$

Bước 3: Tính tổng chiều dài của cuộn dây:

$$n.\sum_{k=1}^{m} 2\pi.(0,025 + k.0,0002)$$

Tùy thuộc vào các giá trị của m, n, ta có thể tính được độ dài của cuộn dây. Trên đây là mô hình toán để tính chiều dài của cuộn dây theo nhiều ứng dụng khác nhau trong thực tế: Cuộn dây điện cao thế; điện dân dụng, cuộn dây biến thế... Trong Vật lí đã có công thức tính chiều dài cuộn dây khi biết điện trở R, thiết diện dây dẫn S, vật liệu làm dây có điện trở suất δ. Khi đó, chiều dài của cuộn dây được tính theo công thức: $l = \frac{R.S}{\delta}$. Trong mô hình Vật lí, độ dài của cuộn dây được tính phụ thuộc vào các yếu tố: Điện trở, điện trở suất.

Ưu việt của mô hình toán áp dụng cho được nhiều trường hợp khác nhau trong thực tế không nhất thiết dây bằng kim loại như Vật lí mà với nhiều chất liệu khác nhau: Dây nhựa,

dây ni lông, dây đay, cuộn chỉ... Có được ưu việt này là do mô hình toán của các hiện tượng thực tiễn mang tính khái quát. Tính khái quát này có được là do các đối tượng, quan hệ Toán học được trừu tượng hóa theo nhiều thang bậc khác nhau. Do vậy, khi trở về với thực tiễn thì khả năng vận dụng của nó phong phú hơn.

3. Kết luận

Trên đây, chúng tôi trình bày một số tri thức cốt lõi để làm rõ bản chất và vai trò của một số tri thức về phương pháp luận Toán học soi sáng quan điểm DH tích hợp trong DH Toán ở trường THCS, đồng thời chúng tôi đưa ra các hoạt động trải nghiệm của GV nhằm phát hiện tìm tòi các tình huống thực tiễn để bước đầu cụ thể hóa DH tích hợp, thông qua việc sáng tỏ, khai thác mối liên hệ DH Toán với dạy các môn học khác và liên hệ với thực tiễn. Để cụ thể hóa tư tưởng nói trong kết luận ở trên, chúng tôi đưa ra một vài kiến nghị đối với việc thực hiện nghiên cứu bài học của GV trong DH môn Toán theo quan điểm tích hợp ở trường THCS sau đây: Nghiên cứu bài học theo hướng làm sáng tỏ quy trình thiết kế các tình huống DH tích hợp dựa trên tư tưởng phương pháp luận toán học; Làm sáng tỏ quy trình tổ chức các tình huống DH tích hợp hướng vào hoạt động trải nghiệm của HS nhằm chiếm lĩnh tri thức trong DH Toán ở trường THCS.

Tài liệu tham khảo

[1] Đào Tam (chủ biên) - Trần Trung, (2010), *Tổ chức hoạt động dạy học nhận thức trong dạy học môn Toán ở trường trung học phổ thông*, NXB Đại học Sư phạm.

[2] Nguyễn Bà Kim, (2015), *Phương pháp dạy học môn Toán*, NXB Đại học Sư phạm Hà Nội.

[3] Hà Xuân Thành, (2017), *Dạy họcToán ở trường trung học phổ thông theo hướng phat triển năng lực giải quyết vấn đề thực tiễn thông qua việc khai thác và sử dụng các tình huống thực tiễn*, Luận án Tiến sĩ Khoa học Giáo dục, Viện Khoa học Giáo dục Việt Nam.

[4] Đào Tam - Phạm Nguyễn Hồng Ngự, (2017), *Quy trình lựa chọn và sử dụng các tình huống thực tiễn trong dạy học topans ở trường phổ thông*, Tạp chí Khoa học Giáo dục, số 143, tháng 8, năm 2017, tr.65.

[5] M.I.Rudvin - A.Nưvanbaep - G.Sliakhin, (1979), *Một số quan điểm triết học trong Toán học*, NXB Giáo dục Hà Nội.

[6] Đào Tam, (1996), *Cơ sở Toán học của giáo trình toán phổ thông (Giáo trình sau đại học),* Trường Đại học Sư phạm Vinh.

[7] Đào Tam, (2004), *Phương pháp dạy học hình học ở trường trung học phổ thông*, NXB Đại học Sư phạm.

[8] Đào Tam, (2006), *Phát triển hoạt động nhận thức Toán học cho học sinh phổ thông thông qua khai thác sách giáo khoa theo quan điểm duy vật biên chứng*, Tạp chí Giáo dục, số 139.

[9] Nguyễn Cảnh Toàn, (1997), *Phương pháp luận duy vật biện chứng với việc học, dạy nghiên cứu Toán học (tập 1),* NXB Đại học Quốc gia Hà Nội.

KNOWLEDGE AND PRACTICAL SKILLS PREPARATION FOR TEACHERS TO FIT TEACHING REQUIREMENT IN MATHEMATICS IN SECONDARY SCHOOL FROM THE INTEGRATED PERSPECTIVE

Dao Tam[1], Tran Viet Cuong[2], Pham Van Hieu[3]

[1] Vinh University
182 Le Duan, Vinh City, Nghe An, Vietnam
Email: daotam32@gmail.com

[2] University of Education - Thai Nguyen University
20 Luong Ngoc Quyen, Quang Trung,
Thai Nguyen, Vietnam
Email: tranvietcuong2006@gmail.com

[3] Nguyen Trai Secondary School
No. 09 Trai Son, Trai Chuoi, Hong Bang,
Hai Phong, Vietnam
Email: phamvanhieu@hongbang.edu.vn

ABSTRACT: *The article prepares teachers of Math a theoretical foundation as a basis for considering the integrated teaching ideology in secondary schools from a high point of view. In practice, the article focuses on a number of orientations for experiential activities to explore practical situations in order to perform the functions of teaching mathematics in the integrated view namely, creating awareness for students, consolidating, deepening knowledge, explaining practical situations, clarifying relationships of teaching mathematics with teaching other subjects at secondary schools.*

KEYWORDS: **The integrated teaching; secondary schools; teaching mathematics.**