

TÍCH HỢP TRONG DẠY HỌC VẬT LÝ Ở TRƯỜNG PHỔ THÔNG

PGS.TS. NGUYỄN VĂN KHẢI*

Abstract: The goal of education is to help students develop comprehensive skills to meet the demand of advanced study and working, so curricula in high school include many different subjects. The content of subjects varies, but they still have a certain link. The curricula help students develop a comprehensive personality and enhance the quality of education in high schools.

Keywords: Integrating; school education.

Mục tiêu giáo dục phổ thông là giúp học sinh (HS) phát triển toàn diện, chuẩn bị tiếp tục học lên hoặc đi vào cuộc sống lao động. Để hiện thực mục tiêu đó, nội dung học vấn phổ thông thường bao gồm nhiều môn học khác nhau. Tuy nội dung và nhiệm vụ các môn học có thể khác nhau, song vẫn có những mối quan hệ nhất định, nhiều khi là rất chặt chẽ. Chính đặc trưng này của học vấn phổ thông đã giúp phát triển toàn diện nhân cách của HS, cũng là biểu hiện quan trọng của chất lượng giáo dục phổ thông.

Tuy nhiên, trong thực tế dạy học (DH) các môn học nói chung, môn *Vật lý* nói riêng, việc thực hiện đầy đủ các nhiệm vụ của môn học, cũng như khai thác mối quan hệ giữa các môn học đã không được quan tâm đúng mức. Điều đó dẫn đến năng lực vận dụng kiến thức vào thực tế, cũng như năng lực giải quyết vấn đề của HS bị hạn chế. Để góp phần khắc phục những hạn chế này, nhiều nước có nền giáo dục tiên tiến đã nghiên cứu và vận dụng lí thuyết sư phạm tích hợp (TH) hay dạy học tích hợp (DHTH).

1. Quan niệm về DHTH

Khái niệm TH đã được sử dụng rất rộng rãi trong nhiều lĩnh vực khoa học và kĩ thuật, đặc biệt trong lĩnh vực kĩ thuật điện tử, công nghệ thông tin,... TH có nghĩa là "gộp lại, sáp nhập lại thành một tổng thể". Tư tưởng TH đã được vận dụng trong nhiều giải pháp công nghệ, các lĩnh vực KT-XH, trong đó có giáo dục.

Phương thức TH các nội dung giáo dục trong quá trình dạy học (QTDH), hay DHTH, đã được nghiên cứu và vận dụng phổ biến ở nhiều nước. Ở Việt Nam đã có một số nghiên cứu vận dụng DHTH để nâng cao chất lượng giáo dục các môn học (các môn: *Sinh học, Địa lí, Ngữ văn*); trong nội dung giáo dục bảo vệ môi trường, sử dụng năng lượng tiết kiệm, hiệu quả.

Theo Roegiers X. : "khoa sư phạm TH" (1; tr 73) là một quan niệm về một quá trình học tập, trong đó toàn thể các quá trình học tập góp phần hình thành ở HS những năng lực rõ ràng, có dự tính trước những điều cần thiết cho HS, nhằm phục vụ cho các quá trình học tập tương lai, hoặc nhằm hòa nhập HS vào cuộc sống lao động. "Khoa sư phạm TH" được trình bày như một lí thuyết giáo dục, đóng góp vào việc nghiên cứu xây dựng chương trình, sách giáo khoa (CT, SGK) và định hướng các hoạt động dạy học (HDDH) trong nhà trường.

Với ý nghĩa định hướng các HDDH, trong nhiều tài liệu, người ta thường sử dụng thuật ngữ "DHTH". Bài viết này, chúng tôi sẽ dùng thuật ngữ "DHTH" để chỉ QTDH, trong đó giáo viên (GV) quan tâm xây dựng các tình huống để HS học cách sử dụng phối hợp các kiến thức, kĩ năng từ các môn học hoặc lĩnh vực tri thức khác nhau, chúng được huy động và phối hợp với nhau, tạo thành một nội dung thống nhất, dựa trên cơ sở các mối liên hệ lí luận và thực tiễn được đề cập trong các lĩnh vực đó. Thực tiễn vận dụng, có thể hiểu DHTH là một phương pháp sư phạm, trong đó người học huy động nhiều nguồn lực để giải quyết một tình huống có vấn đề và tương đối phức tạp.

2. DHTH trong DH Vật lý

Phương thức TH các nội dung giáo dục rất đa dạng, phụ thuộc vào đặc điểm của chương trình giáo dục. Người ta đưa ra hai dạng chính TH các nội dung giáo dục như sau: *Dạng TH thứ nhất*: vẫn duy trì các môn học riêng rẽ, trong khi các ứng dụng chung được TH ở các thời điểm thích hợp. Có hai cách thực hiện dạng TH này: 1) Những ứng dụng chung cho nhiều môn học được thực hiện ở cuối năm học hay cuối cấp học trong một bài học hoặc một bài tập TH; 2) Những ứng dụng chung cho nhiều môn học được thực hiện

* Trường Đại học Sư phạm - Đại học Thái Nguyên

tương đối đều đặn trong suốt năm học trong các tình huống TH. *Dạng TH thứ hai*: phối hợp quá trình học tập của nhiều môn học khác nhau. Dạng TH này dẫn đến hợp nhất hai hay nhiều môn học thành một môn học duy nhất. Nhìn chung, dạng thứ hai thường TH cho lĩnh vực đào tạo nghề nghiệp.

Theo chương trình giáo dục phổ thông hiện nay, các môn học đã phân hóa tương đối sâu, nên thường vận dụng một số dạng TH như sau: - *TH toàn phần*, được thực hiện khi hầu hết các kiến thức của môn học, hoặc nội dung của một bài học cụ thể, cũng chính là các tri thức thuộc một nội dung giáo dục cần đưa vào. Ví dụ, trong SGK **Vật lí 10**, các bài "*Các nguyên lí của nhiệt động lực học*", "*Động cơ nhiệt, máy lạnh*", có thể TH các nội dung sử dụng năng lượng tiết kiệm, hiệu quả, giáo dục bảo vệ môi trường; - *TH bộ phận*, được thực hiện khi có một phần kiến thức của bài học có nội dung gắn với nội dung giáo dục cần đưa vào. Ví dụ, trong bài "*Lực ma sát*" (**Vật lí 10**), mục "*Vai trò của ma sát trong đời sống*", ở đây có thể TH các nội dung sử dụng năng lượng tiết kiệm, hiệu quả, giáo dục bảo vệ môi trường. Hình thức liên hệ là một hình thức TH đơn giản nhất khi chỉ có một số kiến thức của môn học có liên quan tới vấn đề giáo dục cần đưa vào, song không nêu trong nội dung của bài học. Trong trường hợp này, GV phải khai thác kiến thức môn học và liên hệ chúng với các nội dung cần TH. Đây là trường hợp thường xảy ra. Ví dụ, các bài "*Động năng*", "*Thế năng*", "*Cơ năng*" (**Vật lí 10**), không nêu rõ việc sử dụng động năng của gió, thế năng của nước để sản xuất điện năng, do vậy GV phải khai thác kiến thức môn học để liên hệ với thực tế.

Sau đây, chúng tôi đã đưa ra quy trình hoạt động của GV khi xây dựng kế hoạch DHTH cho một bài học cụ thể, bao gồm: - *Hoạt động 1*: Nghiên cứu CT, SGK để xây dựng mục tiêu DH, trong đó có các mục tiêu DHTH; - *Hoạt động 2*: Xác định các nội dung giáo dục cần TH. Căn cứ vào mối liên hệ giữa kiến thức môn học và các nội dung giáo dục cần TH, GV lựa chọn tư liệu và phương án TH, cụ thể, GV phải trả lời các câu hỏi: TH nội dung nào là hợp lí? Liên kết các kiến thức như thế nào? Thời lượng là bao nhiêu? - *Hoạt động 3*: Lựa chọn các phương pháp dạy học (PPDH), phương tiện dạy học (PTDH) phù hợp, trong đó cần quan tâm sử dụng các PPDH tích cực, các PTDH có hiệu quả cao để tăng cường tính trực quan và hứng thú học tập của HS (các thí nghiệm, phương tiện công nghệ thông tin,...). Trong số các PTDH, các phương tiện nghe nhìn có nhiều ưu điểm đối với DHTH. Nhiều trường hợp, khi sử dụng các phương tiện nghe nhìn thích hợp GV có thể khai thác kênh

hình ảnh như một công cụ TH các nội dung giáo dục rất hiệu quả mà không cần nhiều lời giải thích. Ở bước này, GV cũng nên quan tâm sử dụng các bài tập vật lí có tính chất TH các nội dung cần giáo dục. Ví dụ, để TH các nội dung giáo dục sử dụng năng lượng tiết kiệm, hiệu quả, khi dạy bài "*Lực ma sát*" có thể xây dựng bài tập sau: "Vì sao khi bôi trơn các chi tiết chuyển động có tiếp xúc nhau (như giữa xích và líp xe, ổ bi giữa trục và bánh xe,...) của các phương tiện như xe đạp, xe máy... lại có tác dụng tiết kiệm năng lượng?"; - *Hoạt động 4*: Xây dựng tiến trình DH cụ thể. Để tránh sự trùng lặp các nội dung TH cũng như sự quá tải cho bài học, khi thực hiện quy trình này, cần có sự trao đổi, phối hợp giữa các GV cùng bộ môn, đôi khi với cả các GV của bộ môn liên quan.

Phương thức TH các nội dung qua bài học xây dựng kiến thức mới thường có nhiều hạn chế do phải tuân theo chặt chẽ các quy định của CT, SGK. Chúng tôi nhận thấy DHTH thông qua các hình thức như tham quan, ngoại khóa, tổ chức các nhóm chuyên đề, các bài học dự án,... thường có hiệu quả cao hơn. Trong các hình thức này, dưới sự hướng dẫn của GV, HS thực sự tích cực, tự chủ phát huy mọi kiến thức, kĩ năng để giải quyết một tình huống tương đối phức tạp, gắn với thực tiễn cuộc sống.

Theo khảo sát, các nội dung giáo dục TH tuy đã được nêu nhiều trong các tài liệu lí luận PPDH bộ môn, song thực tế thường không được GV quan tâm đúng mức và cũng chưa được chuẩn bị một cách đầy đủ. Để giúp cho GV các trường phổ thông thực hiện DHTH, chúng tôi đã nghiên cứu phát triển các nội dung này theo CT, SGK *Vật lí* phổ thông phù hợp với các nhiệm vụ DH. Dưới đây xin giới thiệu một số nội dung cụ thể:

- *TH các nội dung giáo dục thế giới quan duy vật biện chứng*. Đây là nhiệm vụ quan trọng đồng thời cũng là một thế mạnh của bộ môn *Vật lí* ở trường phổ thông. Vì Vật lí học là khoa học về tự nhiên, chuyên nghiên cứu những quy luật đơn giản nhất và chung nhất của thế giới vật chất. Vật lí học và các định luật của nó là cơ sở cho toàn bộ khoa học tự nhiên, của thế giới quan duy vật và nhận thức luận biện chứng. Đương nhiên, đối với HS phổ thông thì không thể phân tích đầy đủ các cơ sở triết học có liên quan tới tri thức vật lí. Vì vậy, trong các bài học vật lí và ở các tình huống thích hợp GV, có thể TH một cách hợp lí các nội dung này. Ví dụ, GV có thể phát triển quan niệm về sự tồn tại của vật chất qua các kiến thức vật lí về vật thể và trường: Trong phân cơ học, chất điểm, các vật vĩ mô (ô tô, trái đất, mặt trời, thiên hà,...) có kích thước, tức là chúng đều chiếm không gian có kích thước; Trong

phần nhiệt học, điện học, vật lí. nguyên tử và hạt nhân: phân tử, nguyên tử, các hạt sơ cấp...; Các khái niệm chỉ sự tồn tại của vật chất dưới dạng trường: trường hấp dẫn, trường điện từ,...; Các thuộc tính của vật chất: Khối lượng, quán tính, năng lượng, lưỡng tính sóng - hạt,...; Về hình thức tồn tại của vật chất qua các kiến thức vật lí như không gian, thời gian và về vận động của vật chất qua các kiến thức vật lí như các dạng chuyển động cơ học, các dạng sóng, sự chuyển hóa năng lượng,...

- *TH các nội dung giáo dục kĩ thuật tổng hợp và hướng nghiệp HS trong DH vật lí.* Nội dung này có thể nêu vắn tắt như sau: Xác định các lĩnh vực kĩ thuật, các dạng sản xuất và các đối tượng, quy trình tương ứng với các phân của CT, SGK *Vật lí*. Ví dụ: Cơ học: Cơ khí hóa, bao gồm các máy cơ khí, phương tiện giao thông,... và các đối tượng kĩ thuật cụ thể (cần trục, máy nông nghiệp, ô tô, máy bay,...); Nhiệt học và vật lí phân tử: Sản xuất và gia công vật liệu, các dạng sản xuất như nhà máy nhiệt điện, sản xuất vật liệu,... và các đối tượng như động cơ nhiệt, các phương pháp gia công vật liệu; Điện học: Kĩ thuật điện, điện tử, các dạng sản xuất như vật liệu điện, dụng cụ và thiết bị điện tử và các đối tượng cụ thể như vật dẫn, vật cách điện, máy biến thế, động cơ và máy phát điện,...

Để thấy rõ tính TH các nội dung trên, cần hệ thống hóa và phát triển chúng trên cơ sở mối quan hệ trong bộ môn và liên môn. Ví dụ, khi phát triển các kiến thức về cơ khí hóa, ta sẽ thấy các kiến thức này có quan hệ với nhiều kiến thức ở các phần khác nhau của chương trình môn *Vật lí*. Một thiết bị cơ khí bao gồm ba bộ phận: Động cơ hay phân động lực (động cơ đốt trong, động cơ điện, động cơ phản lực,...), cơ cấu truyền (ma sát, bánh răng (hộp số), dây xích,...), cơ cấu thực hiện (mũi khoan, lưỡi dao cắt, các phần làm việc của máy ủi, máy xúc,...). Như vậy, để hiểu các kiến thức về cơ khí hóa sản xuất, HS cần huy động các kiến thức từ các phần khác của chương trình vật lí, cũng như khi dạy các phần khác nhau của chương trình *Vật lí* cũng có thể đề cập tới các kiến thức về cơ khí hóa.

- *TH các nội dung sử dụng năng lượng tiết kiệm, hiệu quả, giáo dục bảo vệ môi trường.* Đây là lĩnh vực tri thức có tính chất liên ngành, đòi hỏi GV phải có hiểu biết rộng. Ví dụ, trong giáo dục bảo vệ môi trường, sự phát triển nội dung phải xuất phát từ các kiến thức về môi trường sinh thái, ô nhiễm môi trường, tác nhân gây ô nhiễm môi trường. Với bộ môn *Vật lí* cần phát triển các nội dung liên quan tới các tác nhân vật lí gây ra ô nhiễm môi trường, cũng như các quá trình vật lí đảm bảo cho sự cân bằng sinh thái. Có thể thấy nhiều kiến thức vật lí trong CT, SGK phổ thông liên quan

trực tiếp tới môi trường sinh thái. Chẳng hạn, có thể làm rõ vai trò của cây cối, của rừng thông qua phân tích các hiện tượng: độ che phủ của rừng chống hiện tượng sấm sét về mặt cơ học do tác động của nước mưa và dòng chảy; hiện tượng mao dẫn liên quan tới độ ẩm của đất và vai trò của rễ cây; hiện tượng quang hợp và sự chuyển hóa trong chu trình carbon,...□

(1) **Xaviers Rogiers: Khoa sư phạm tích hợp hay làm thế nào để phát triển các năng lực ở nhà trường** (*La Pédagogie de l'intégration ou comment développer des compétences à l'École?*). NXB Giáo dục, H. 1996.

Tài liệu tham khảo

Bộ GD-ĐT. **Vật lí 10**. NXB Giáo dục Việt Nam, H. 2009.

Năng lực mô hình hóa của...

(Tiếp theo trang 46)

MHH để giúp HS hiểu thế giới tốt hơn. Tuy nhiên, trải nghiệm thực tiễn ít cũng như năng lực MHH và dạy học MHH của nhiều GV còn hạn chế dẫn đến những trở ngại trong việc tích hợp đưa các mô hình toán học trong dạy học. Do đó, cần thiết phải đưa vấn đề MHH toán học vào chương trình đào tạo và bồi dưỡng GV môn *Toán*. Đặc biệt, năng lực MHH toán học cần phải là năng lực cốt lõi trong hồ sơ năng lực của sinh viên sư phạm ngành *Toán*, từ đó giúp họ có thể vận dụng có hiệu quả phương pháp MHH trong dạy học Toán ở trường phổ thông. □

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Thị Tân An. “*Sử dụng toán học hóa để phát triển các năng lực hiểu biết định lượng của học sinh lớp 10*”. Luận án tiến sĩ Khoa học Giáo dục, Trường Đại học Sư phạm TP. Hồ Chí Minh. 2014.
2. Berinderjeet Kaur, Jaguthsing Dindyal. *Mathematical applications and modelling*. World Scientific Publishing. 2010.
3. Richard Lesh, Peter Galbraith, Christopher Haines, Andrew Hurford. *Modeling students' mathematical modeling competences*. Springer. 2010.
4. Nguyễn Danh Nam. “*Thiết kế hoạt động mô hình hóa trong dạy học môn Toán*”. Tạp chí *Khoa học*, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội, 60(8A), 152-160. 2015.
5. Nguyễn Danh Nam. “*Năng lực mô hình hóa toán học của học sinh phổ thông*”. Tạp chí *Khoa học*, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội, 60(8), 44-52. 2015.