



ISSN: 1859-3100

TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM TP. HỒ CHÍ MINH
TẠP CHÍ KHOA HỌC

KHOA HỌC GIÁO DỤC
Tập 15, Số 1 (2018): 40-47

HO CHI MINH CITY UNIVERSITY OF EDUCATION
JOURNAL OF SCIENCE

EDUCATION SCIENCE
Vol. 15, No. 1 (2018): 40-47

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

SỰ LIÊN MÔN TOÁN – VẬT LÝ TRONG DẠY HỌC CHỦ ĐỀ VECTO Ở TRƯỜNG PHỔ THÔNG: NGHIÊN CỨU QUAN HỆ CÁ NHÂN CỦA GIÁO VIÊN TOÁN VÀ VẬT LÝ

*Nguyễn Thị Nga**

*Khoa Toán - Tin học – Trường Đại học Sư phạm TP Hồ Chí Minh
Ngày nhận bài: 17-8-2017; ngày nhận bài sửa: 19-9-2017; ngày duyệt đăng: 22-01-2018*

TÓM TẮT

Trong bài báo này, đầu tiên, chúng tôi trình bày sơ lược cơ sở lý luận về dạy học liên môn theo tài liệu tổng kết Hội nghị quốc tế về liên môn trong dạy học phổ thông tại Hội nghị quốc tế do Unesco tổ chức năm 1985. Tiếp đó, chúng tôi trình bày kết quả thu thập được từ việc triển khai một bộ câu hỏi điều tra về quan niệm của giáo viên Toán và Vật lý về khái niệm vectơ và về mối liên hệ giữa hai môn học. Cuối cùng, chúng tôi đề xuất một số giải pháp sư phạm nhằm thúc đẩy việc dạy học liên môn ở trường phổ thông trong bối cảnh hiện nay.

Từ khóa: giáo viên, dạy học liên môn, khái niệm vectơ.

ABSTRACT

Mathematics – physical interdisciplinary in teaching of vector in secondary school:

Study of personal relation of mathematics and physical teachers

In this paper, first, we briefly outline the interdisciplinary teaching according to document summarizing international conference on interdisciplinary teaching in secondary organized by Unesco in 1985. Next, we present the results obtained from a questionnaire survey on perceptions of mathematic and physic teachers of vector concept and the relationship between two disciplines. Finally, we propose some solutions to promote the interdisciplinary teaching in schools in the current context.

Keywords: teacher, interdisciplinary teaching, concept of vector.

1. Liên môn là gì?

Nội dung của khái niệm “liên môn” có thể được giải thích theo nhiều cách khác nhau. Theo báo cáo tổng kết Hội nghị quốc tế về liên môn trong dạy học phổ thông (Colloque International sur l’interdisciplinarité dans l’enseignement général) của Unesco (1986), về mặt khoa học luận, khái niệm liên môn có thể xem như đề cập sự kết hợp của nhiều môn học. Các môn học này tham gia vào một nhiệm vụ chung, cho phép nảy sinh và tiến triển kiến thức mới bởi sự kết hợp của chúng (Unesco (1986), tr.5).

Cụ thể hơn, đối với cấp độ tương tác giữa các môn học, liên môn đảm bảo sự cân bằng trong ảnh hưởng của các môn học được giữ lại. Sự tác động tổng thể của các yếu tố

* Email: ngant@hcmup.edu.vn

định tính và định lượng không đủ để tạo nên một môn học mới. Đây là sự kết hợp giữa các môn học khác nhau đối với các vấn đề mà tính phức tạp của chúng chỉ có thể được giải quyết bởi sự hội tụ và kết nối chặt chẽ của nhiều quan điểm khác nhau.

Như vậy, trong dạy học liên môn, chúng ta khảo sát một chủ đề, vấn đề hoặc đề tài bằng cách sử dụng phương pháp và ngôn ngữ riêng của nhiều môn học nhưng cùng nhằm vào mục đích phát triển quá trình học tập trong mỗi môn.

Hội nghị quốc tế về liên môn trong dạy học phổ thông (Unesco, 1986) đề xuất sự liên môn trong dạy học có thể thực hiện theo nhiều con đường khác nhau như:

- Thiết lập mối liên hệ giữa các vấn đề ở trường học;
- Nghiên cứu những chủ đề không giới hạn ở một môn học hoặc những chủ đề tạo nên những vấn đề của thực tế cuộc sống;
- Khuyến khích sự tìm tòi nghiên cứu của học sinh theo những mối quan tâm cá nhân của họ;
- Giảng dạy những khái niệm và phương pháp chung được thực hiện trong những tình huống liên quan đến nhiều môn học khác nhau và không thuộc về một môn học đặc biệt;
- Giảng dạy và truyền đạt một cách có hệ thống những phương pháp suy nghĩ và hành động trong một tập hợp lớn các tình huống.

Để thực hiện việc dạy học liên môn nói trên, về mặt thực hành, có thể tập hợp giáo viên theo nhóm làm việc với mong muốn xóa bỏ hay dần vượt qua ranh giới của các môn học. Đồng thời, cần kết nối và mở rộng một cách có hệ thống những hoạt động học thông qua các cuộc thi, hoạt động xã hội... cả ở trong và ngoài trường học.

2. Sự liên môn giữa Toán và Vật lý đối với chủ đề vectơ

Khái niệm vectơ được trình bày trong sách giáo khoa (SGK) Hình học lớp 10 và lớp 12. Đồng thời, khái niệm này cũng xuất hiện rất nhiều ở môn Vật lý, xuyên suốt từ lớp 8 đến lớp 12. Như vậy, hoàn toàn có thể dạy học liên môn Toán – Vật lý đối với chủ đề vectơ.

Đối với môn Toán, vai trò công cụ của khái niệm vectơ được nhấn mạnh trong sách giáo viên (SGV) Hình học 10 nâng cao như sau:

Vectơ là một khái niệm quan trọng, học sinh cần nắm vững để có thể học tiếp toàn bộ chương trình Hình học ở cấp THPT. Ở chương trình lớp 10, vectơ sẽ áp dụng để chứng minh các hệ thức lượng trong tam giác và trong đường tròn. Nó cũng là cơ sở để trình bày phương pháp tọa độ trong mặt phẳng. Ngoài ra, các kiến thức về vectơ sẽ được áp dụng trong Vật lý như: vấn đề tổng hợp lực, phân tích lực theo hai thành phần, công sinh ra bởi một lực... (SGV Hình học 10 bộ Nâng cao, tr.5)

Như vậy, ứng dụng của vectơ trong Vật lý được nhấn mạnh. Xem xét SGK Vật lý phổ thông, chúng ta thấy rằng vectơ được sử dụng để biểu diễn vectơ lực, vectơ vận tốc, gia tốc...

Để biểu diễn một vectơ lực người ta dùng một mũi tên có:

- Gốc là điểm mà lực tác dụng lên vật (gọi là điểm đặt của lực);

- Phương và chiều là phương và chiều của lực;
- Độ dài biểu diễn cường độ (độ lớn) của lực theo một tỉ xích cho trước.

Vector lực được kí hiệu bằng chữ F có mũi tên ở trên: \vec{F} . Cường độ của lực được kí hiệu bằng chữ F không có mũi tên ở trên. (SGK Vật lí 8, tr.15)

Vector vận tốc tức thời của một vật tại một điểm là một vector có gốc tại vật chuyển động, có hướng của chuyển động và có độ dài tỉ lệ với độ lớn của vận tốc tức thời theo một tỉ xích nào đó. (SKG Vật lí 10, tr.17)

Vậy, trong thực tế dạy học của giáo viên (GV) Toán và Vật lí, mối liên hệ liên môn này được khai thác như thế nào?

3. Mối quan hệ cá nhân của GV Toán và Vật lí đối với khái niệm vector và đối với sự liên môn giữa hai môn học

3.1. Xây dựng bộ câu hỏi điều tra giáo viên

Để tìm hiểu mối quan hệ cá nhân của GV Toán và Vật lí đối với khái niệm vector và đối với sự liên môn giữa hai môn học, chúng tôi đã xây dựng một bộ câu hỏi và tiến hành điều tra với 46 GV Toán và 50 GV Vật lí ở bậc trung học phổ thông (THPT).

Bộ câu hỏi điều tra gồm 6 câu hỏi trong đó được cấu trúc như sau:

- Câu 1 đến câu 5: Điều tra về mối liên hệ liên môn giữa hai môn học và sự hợp tác, trao đổi giữa GV của hai bộ môn.
- Câu 6 là một bài toán liên quan đến vector được sử dụng trong ngữ cảnh Vật lí. Chúng tôi muốn tìm hiểu cách giải quyết bài toán của GV Toán và Vật lí cũng như những khó khăn của HS khi giải quyết bài toán mà GV có thể dự kiến được.

3.2. Kết quả điều tra trên GV Toán

- **Đối với mối liên hệ liên môn giữa hai môn học:**

Với câu hỏi: “Thầy cô có biết về chương trình Vật lí của khối lớp mà mình dạy không?”, có 8/46 GV trả lời “Không biết” với các lí do sau:

- + Không quan tâm;
- + Chỉ dạy Toán không có sinh hoạt chuyên môn với các bộ môn khác;
- + Không có nhu cầu sử dụng, vì không liên quan đến bộ môn của mình, khi dạy cũng không cần vận dụng kiến thức Vật lí.

Có 32/46 GV trả lời “Biết một chút” nhưng có rất ít GV giải thích liên quan đến sự liên môn giữa hai môn học mà hầu hết lời giải thích của GV tập trung ở các ý kiến sau:

- + Vì đã học qua ở thời phổ thông;
- + Vì phải dạy con học;
- + Vì lâu rồi không sử dụng;
- + Vì ít có điều kiện tiếp xúc.

Chỉ có 6 GV chọn câu trả lời “Biết” và không có GV nào chọn câu trả lời “Biết rất rõ”. Tuy vậy, lời giải thích của 6 GV này cũng rất ít gắn với sự liên môn giữa hai môn học mà vì đó là môn học yêu thích khi còn học phổ thông (Bản thân đã học và rèn luyện khi thi

đại học, say mê Vật lí thời học phổ thông – GV mã hóa T4). Chỉ có 2 GV giải thích gắn liền với ứng dụng qua lại giữa Toán và Vật lí (Bộ môn Vật lí có sử dụng kiến thức Toán – T7). Đặc biệt, lời giải thích của T32 nhấn mạnh như sau: “Môn Toán là môn công cụ của một số bộ môn khoa học trong đó có Vật lí, nên GV khi giảng dạy cần nắm rõ sự tương tác giữa Toán và Vật lí”.

Với câu hỏi “Thầy cô có thường xuyên liên hệ với Vật lí trong bài giảng của mình hay không? Nếu có, dưới dạng nào? Nếu không, tại sao?” thì chỉ có 2/46 GV chọn câu trả lời “Thường xuyên” với câu trả lời như sau:

- Sử dụng dưới dạng trực quan, sinh động, khi học toán mà HS biết được bài toán đó xuất phát từ một thực tế trong Vật lí thì các em thấy rất hứng thú, dễ nhớ, dễ chấp nhận (T4).

- Trong bài giảng thường xuyên liên hệ bằng cách nêu lại bài toán đã biết trong Vật lí, từ đó HS nhắc lại (bổ sung) kết quả, liên hệ (T21).

Có 12/46 GV chọn câu trả lời “Không” với các lí do chủ yếu sau:

- Do mất thời gian;
- Do chương trình không yêu cầu;
- Do HS yếu;
- Do không nắm rõ kiến thức Vật lí nên sợ sai sót;
- Do đề thi không có phần liên hệ với Vật lí.

Trong đó, một trong những lí do phổ biến khiến GV ít liên hệ với Vật lí chính là sự không am hiểu về bộ môn đó nên sợ dẫn đến sai sót. Lí do thứ hai cũng được GV nêu ra nhiều đó là do đề thi Toán không có phần liên hệ với Vật lí. Quả thực, trong các đề thi Toán ở kì thi tốt nghiệp, đại học hay kì thi THPT bằng hình thức tự luận trước đây, sự liên môn với Vật lí hoàn toàn vắng bóng. Vấn đề này chỉ mới được đề cập bước đầu trong đề thi trắc nghiệm môn Toán của Bộ Giáo dục và Đào tạo trong kì thi THPT quốc gia năm 2017.

Với câu hỏi “Thầy cô có thường xuyên trao đổi với GV dạy Vật lí hay không? Về vấn đề gì?” thì có 27/46 GV trả lời họ chỉ trao đổi với GV Vật lí về HS, họ không trao đổi về chương trình Toán, Vật lí hay mối liên hệ giữa chúng.

Tóm lại, rất ít GV được điều tra quan tâm đến mối liên hệ liên môn giữa hai môn học và đề cập các vấn đề Vật lí khi giảng dạy Toán. Việc trao đổi giữa các GV bộ môn Toán và Vật lí về mối liên hệ liên môn giữa hai môn học cũng rất ít xảy ra ở trường phổ thông do lí do về thời gian, do không có nhu cầu...

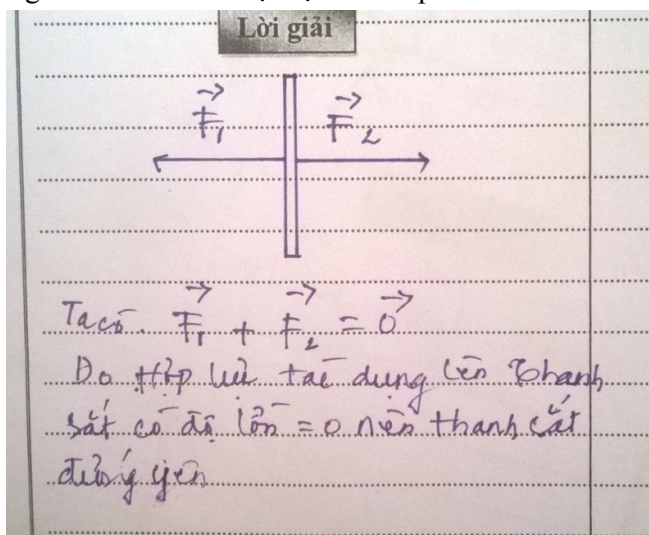
- **Đối với khái niệm vector:**

Chúng tôi trích lại câu hỏi dành cho GV như sau:

Câu 6: Xét bài toán sau:

Cho một thanh sắt đứng yên. Tác dụng đồng thời vào thanh sắt hai lực kéo về hai hướng ngược nhau nhưng có độ lớn bằng nhau. Theo em, hiện tượng gì xảy ra với thanh sắt và hãy giải thích câu trả lời của em.

Sau đây là lời giải bài toán của một học sinh lớp 10:



Thầy (Cô) đánh giá như thế nào về lời giải trên? Theo thầy (Cô), tại sao học sinh lại đưa ra lời giải như vậy?

Ở câu hỏi này, có 30/46 GV đánh giá bài giải của HS là đúng với lời giải thích là HS có kiến thức vững về tổng hai vector đối. Như vậy, hầu hết GV Toán cũng chỉ nhìn vấn đề về mặt toán học và quy tắc cộng hai vector trong toán học được chấp nhận ở đây; trong khi ở môn Vật lí, khi tổng hợp lực phải chú ý đến điểm đặt lực. Thực tế, nếu điểm đặt lực không trùng nhau thì thanh sắt sẽ quay chứ không đứng yên. Điều này cho thấy sự ngắt quãng của khái niệm vector trong Toán và Vật lí không được nhiều GV Toán tính đến.

3.3. Kết quả điều tra trên GV Vật lí

Với câu hỏi: “Thầy cô có biết về chương trình Toán của khối lớp mà mình dạy không?”, có 24/46 GV trả lời “Biết” với lí do chủ yếu là do “Toán học là công cụ để giải quyết nhiều bài tập Vật lí”.

Như vậy, hơn 50% các GV Vật lí thừa nhận vai trò công cụ của Toán học trong Vật lí. Họ biết đến chương trình môn Toán vì trong dạy học họ có sử dụng một số công cụ Toán học.

Số GV còn lại chọn câu trả lời “Biết một chút” với lí do “Đã được học ở phổ thông, đại học”.

Với câu hỏi “Theo thầy cô, đâu là những kiến thức Toán có mối liên hệ gần gũi nhất với những bài giảng Vật lí lớp 10 của các thầy cô? Thầy cô vui lòng sắp xếp theo thứ tự ưu tiên từ cao đến thấp”, thì tất cả 46/46 GV đều đề cập đến khái niệm vector. Tuy nhiên, thứ

tự ưu tiên của khái niệm vectơ có khác nhau đối với từng GV. Chẳng hạn, câu trả lời của GV mã hóa V2 như sau:

- Vectơ, cộng trừ vectơ;
- Định lí cosin;
- Phép chiếu lên một phương;
- Tam thức bậc hai, định lí Vi-ét;
- Công thức lượng giác.

Còn câu trả lời theo thứ tự ưu tiên của V5 lại như sau:

- Phương trình bậc nhất một ẩn;
- Phương trình bậc hai một ẩn;
- Hệ hai phương trình bậc nhất hai ẩn;
- Vectơ, các tính chất của vectơ.

Tóm lại, khái niệm vectơ là khái niệm có liên quan gần gũi với các kiến thức Vật lí lớp 10. Dù khái niệm này được liệt kê ở các vị trí ưu tiên khác nhau nhưng nhìn chung tất cả các GV Vật lí được điều tra đều công nhận sự liên quan của nó đối với các kiến thức Vật lí.

Với câu hỏi “Thầy cô có thường xuyên trao đổi với GV Toán hay không? Về vấn đề gì?”,

thì có 27/46 GV trả lời họ chỉ trao đổi với GV Toán về học sinh, họ không trao đổi về chương trình Toán, Vật lí hay mối liên hệ giữa chúng.

Như vậy, kết quả tương tự như với GV Toán, GV Vật lí được điều tra cũng ít quan tâm đến mối liên hệ liên môn với Toán và sự trao đổi giữa các GV ở hai môn học cũng chủ yếu là trao đổi về học sinh, ít có sự trao đổi về sự chương trình và mối liên hệ giữa Toán và Vật lí.

Với câu hỏi 6 nêu trên, tất cả các GV Vật lí đều cho rằng lời giải của HS là chưa chính xác vì chưa tính đến điểm đặt lực.

3.4. Kết luận

Việc điều tra trên GV Toán và Vật lí cho thấy GV Toán ít quan tâm đến sự liên môn với Vật lí nói chung và trong chủ đề vectơ nói riêng. Do đó, sự tương ứng và ngắt quãng giữa Toán và Vật lí liên quan đến khái niệm vectơ không được GV Toán tính đến trong dạy học. Việc trao đổi chuyên môn với GV Vật lí cũng không được thực hiện. Vì vậy, GV Toán rất ít khi đưa những bài toán Vật lí nói chung và những bài toán liên quan đến vectơ nói riêng trong quá trình dạy học của mình.

Đối với GV Vật lí, họ cũng chỉ thấy mối liên hệ liên môn với Toán vì trong quá trình dạy học có sử dụng đến các kiến thức Toán như một công cụ. GV Vật lí cũng không có trao đổi chuyên môn với GV Toán để tạo ra sự gắn kết giữa hai môn học.

Việc dạy học Toán và Vật lí vẫn là hai môn học tách rời. Các giáo viên bộ môn không có sự hợp tác làm việc hay trao đổi qua lại để tạo ra sự gắn kết giữa hai môn học. Như vậy, việc dạy học liên môn chưa được GV Toán và Vật lí quan tâm.

4. Một số giải pháp thúc đẩy việc dạy học liên môn

Các nghiên cứu về mặt lí luận đã chỉ ra sự hữu ích và cần thiết của dạy học liên môn và dạy học mô hình hóa. Cụ thể, dạy học liên môn và mô hình hóa cho phép học sinh hiểu được mối liên hệ giữa toán học với các môn khoa học khác, với cuộc sống xung quanh, từ đó làm cho họ thấy ý nghĩa của việc học các tri thức toán. Thông qua dạy học liên môn và mô hình hóa, học sinh được trang bị và rèn luyện khả năng sử dụng toán như một công cụ để giải quyết các vấn đề (toán học và ngoài toán học), từ đó giúp học sinh thấy được vai trò của toán học trong thực tế.

Như vậy hiện nay, dạy học tích hợp liên môn và mô hình hóa toán học là hai trong số những định hướng của việc biên soạn chương trình và sách giáo khoa theo hướng phát triển năng lực sau năm 2015 mà các nhà hoạch định chương trình đề cập. Chẳng hạn, đối với môn Toán, định hướng đổi mới nêu rõ: Cần tăng cường ứng dụng thực tiễn, liên môn, thông qua các tình huống/bối cảnh thực, gắn với cuộc sống hằng ngày. Dạy và học Toán ở trường phổ thông nhằm hướng vào việc hình thành các năng lực chung, cốt lõi; thông qua đó, giúp học sinh sử dụng các kiến thức toán để học Toán, học tập các bộ môn khác; đồng thời giải thích, giải quyết một số hiện tượng, tình huống xảy ra trong thực tiễn (phù hợp với trình độ); qua đó, phát triển năng lực giải quyết vấn đề, năng lực mô hình hóa toán học.

Để có thể thúc đẩy việc dạy học liên môn ở trường phổ thông, chúng tôi thiết nghĩ cần đẩy mạnh một số giải pháp sau:

- *Bồi dưỡng cho GV về dạy học liên môn*
 - Cần tổ chức bồi dưỡng cho GV về dạy học tích hợp liên môn để họ nắm rõ cơ sở lí thuyết cũng như quy trình thiết kế một tình huống dạy học tích hợp liên môn. Từ đó, họ có thể vận dụng vào thực tế dạy học của mình.
 - Đối với các trường sư phạm, cần đưa những yếu tố lí thuyết này vào giảng dạy cho sinh viên và cho họ thực hành trong các học phần lí luận và phương pháp dạy học, thực hành dạy học hay rèn luyện nghiệp vụ sư phạm... Đặc biệt, chương trình đào tạo cần thiết kế làm sao để sinh viên sư phạm có đủ kiến thức cơ bản của những môn học khác để có khả năng dạy học liên môn. Thực tế cho thấy, nhiều GV ngại đề cập vấn đề liên môn vì họ thấy họ không hiểu rõ kiến thức của môn học khác. Vì vậy, từ những chủ đề liên môn của Toán gắn với các môn học khác cần bồi dưỡng cho sinh viên sư phạm kiến thức của môn học đó để họ có đủ sự tự tin khi thiết kế tình huống và tổ chức dạy học.
- *Xây dựng các chủ đề tích hợp liên môn để làm nguồn tư liệu cho GV tham khảo và sử dụng*

Việc xây dựng các chủ đề tích hợp liên môn và tổ chức dạy học đòi hỏi nhiều thời gian, công sức. Hơn nữa, nó đòi hỏi GV phải có hiểu biết rộng và sâu về những kiến thức

liên quan. Vì thế, để GV có thể dạy học liên môn, việc xây dựng những chủ đề tích hợp liên môn và những tình huống tích hợp liên môn để GV có thể tham khảo và sử dụng là thực sự cần thiết.

- *Tổ chức nghiên cứu bài học cho GV Toán và GV các bộ môn khác*

Để thiết kế, tổ chức việc dạy học liên môn, một giáo viên (ví dụ GV Toán) có thể tích hợp nhiều môn khác nhau trong chính bài dạy của riêng mình. Điều này đòi hỏi GV phải am hiểu kiến thức của các môn học đó (ngoài Toán học) để có thể vận dụng tốt vào bài dạy. Ngoài ra, có thể nhiều giáo viên của nhiều môn học cùng làm việc với nhau để xây dựng và dạy một bài dạy liên môn theo cùng một chủ đề. Điều này đòi hỏi các GV của các môn học phải cùng làm việc với nhau, trao đổi về các môn học và sự liên môn của chúng, cùng soạn thảo chủ đề, bài dạy. Với cách thức kết hợp này kiến thức các môn học có thể sẽ được liên kết chặt chẽ và phong phú hơn.

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

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Nguyễn Thị Nga & Trần Thị Túy Phượng. (2015). Khái niệm vectơ trong dạy học Toán và Vật lí ở trường phổ thông. *Tạp chí khoa học Đại học Sư phạm TPHCM*, 3(68), 5-16.
- Alexandre D. R. (2008). *Études des pratiques interdisciplinaires en mathématiques et en sciences au secondaire: réflexion sur le concept d'interdisciplinarité*, Actes du colloque du Groupe des didacticiens des mathématiques du Québec, Université de Sherbrooke 22-23 mai 2008.
- Claudine B. L. (2000). *De la co-disciplinarité en science de l'éducation*, Revue française de pédagogie. volume 132, 55-66.
- Unesco (1986). Actes du Colloque international sur l'interdisciplinarité dans l'enseignement général, *Maison de l'Unesco*, 1-5 juillet 1985.
- Bộ Giáo dục và Đào tạo. (2012). *Sách giáo khoa Hình học 10 (Nâng cao)*. NXB Giáo dục.
- Bộ Giáo dục và Đào tạo. (2013). *Sách bài tập Hình học 10 (Nâng cao)*. NXB Giáo dục.
- Bộ Giáo dục và Đào tạo. (2012). *Sách giáo viên Hình học 10 (Nâng cao)*. NXB Giáo dục.
- Bộ Giáo dục và Đào tạo. (2013). *Sách giáo khoa Vật lí 10*. NXB Giáo dục.
- Bộ Giáo dục và Đào tạo. (2013). *Sách bài tập Vật lí 10*. NXB Giáo dục.
- Bộ Giáo dục và Đào tạo. (2013). *Sách giáo khoa Vật lí 8*. NXB Giáo dục.