

SỬ DỤNG PHƯƠNG PHÁP THỰC NGHIỆM VỚI SỰ HỖ TRỢ CỦA TÀI LIỆU GIÁO KHOA ĐIỆN TỬ TRONG DẠY HỌC VẬT LÝ Ở TRƯỜNG TRUNG HỌC PHỔ THÔNG

*Phan Nhật Khánh, Lê Thanh Huy**

TÓM TẮT

Sử dụng phương pháp thực nghiệm với sự kết hợp tài liệu giáo khoa điện tử (TLGKĐT) là một trong những giải pháp hữu hiệu trong việc đổi mới phương pháp dạy học hiện nay. Theo cách thức này, giáo viên (GV) sử dụng TLGKĐT để giải thích, giới thiệu một hiện tượng, một quá trình, một thí nghiệm vật lí hoặc chiếu một đoạn phim dưới dạng trực quan hóa. Bài báo này giới thiệu các bước sử dụng phương pháp thực nghiệm kết hợp với tài liệu giáo khoa điện tử và kết quả nghiên cứu để phát triển kỹ năng quan sát của học sinh (HS) và phát huy tính tích cực, tự lực của HS trong hoạt động nhận thức.

Từ khóa: tài liệu giáo khoa điện tử, phương pháp thực nghiệm, thí nghiệm vật lý, vật lý phổ thông, tích cực, kỹ năng quan sát

1. Đặt vấn đề

Tài liệu giáo khoa điện tử là một chương trình chứa các dữ liệu học tập trong đó các tài nguyên được multimedia hóa dưới dạng: hình ảnh, âm thanh, phim dạy học, các phần mềm hỗ trợ... TLGKĐT là nguồn cung cấp kiến thức chính xác, tin cậy, dễ hiểu, có tác dụng làm tăng cường khả năng nhận thức, kích thích hứng thú học tập và hỗ trợ tư duy của HS, góp phần làm giảm thời gian thuyết trình của GV.

Vật lý là môn khoa học thực nghiệm, các thí nghiệm rất quan trọng đối với quá trình tổ chức dạy học. Tuy nhiên qua khảo sát cho thấy, hiện nay nhiều thí nghiệm do điều kiện không thể tổ chức ở lớp học, thay vào đó là thí nghiệm biểu diễn. Chính vì vậy, hoạt động dạy học vật lý ở phổ thông cần có một hình thức hỗ trợ để mang lại hiệu quả khi dạy các thí nghiệm tại lớp, TLGKĐT là một trong những phương tiện hỗ trợ đặc lực khi dạy học trên lớp, do vậy chúng tôi đã thiết kế TLGKĐT và đề xuất quy trình sử dụng áp dụng cho giáo viên và học sinh trong quá trình tổ chức dạy và học.

2. Sử dụng phương pháp thực nghiệm với sự hỗ trợ của tài liệu giáo khoa điện tử

- Bước 1: Nêu sự kiện khởi đầu

GV mô tả một hoàn cảnh thực tiễn hay biểu diễn một vài thí nghiệm mô phỏng, hoặc cho HS xem một đoạn video clip và yêu cầu HS dự đoán diễn biến của hiện tượng, tìm nguyên nhân hoặc xác lập mối liên hệ nào đó.

Để sự kiện khởi đầu phù hợp với trình độ nhận thức của HS cần chọn những sự kiện diễn ra trong đời sống hằng ngày của HS. Những sự kiện này có thể được GV giới thiệu bằng những câu chuyện kể, hình ảnh, tranh vẽ, một đoạn video clip, thí nghiệm mô phỏng hoặc bằng thí nghiệm tưởng tượng mang tính chất định tính. Mục đích của việc này là nhằm làm xuất hiện mâu thuẫn nhận thức trong đầu óc của HS, kích thích HS suy nghĩ đi tìm kiến thức mới.

Việc tìm hiểu quan niệm của HS là rất quan trọng, giúp cho GV nắm được trình

độ nhận thức của HS trong quá trình dạy học. Những bất ngờ do sự kiện khởi đầu mang lại sẽ lôi cuốn, kích thích HS tìm cách giải quyết, từ đó bổ sung hoặc thay đổi các quan niệm vốn có của HS.

Ở giai đoạn nêu sự kiện khởi đầu cần làm bộc lộ quan niệm sẵn có của HS. Các quan niệm của HS về thế giới vật lí thường đã được hình thành một cách tự phát qua kinh nghiệm cuộc sống và đã trở thành vốn hiểu biết của các em, nên các quan niệm này rất bền vững. Nêu sự kiện khởi đầu phù hợp cũng là cách làm bộc lộ quan niệm sẵn có của HS. Hiểu được quan niệm sai lệch và nguyên nhân dẫn đến những quan niệm này là nhiệm vụ của GV trong khi hình thành các quan niệm khoa học đúng đắn cho HS. Do đó, việc làm bộc lộ quan niệm của HS qua sự kiện khởi đầu là con đường để phát hiện quan niệm sai lệch của HS và từ đó có biện pháp thích hợp để khắc phục.

Thí dụ: Khi dạy bài “Định luật III Niuton”, GV cho HS xem đoạn phim 2 HS đang trượt patin. Lúc đầu, 2 HS đứng yên sau, đó HS nữ dùng tay đẩy HS nam. GV cho HS dự đoán về sự thay đổi chuyển động của HS nam và nữ và giải thích suy đoán của mình. Sau khi HS đưa ra những giả thuyết của mình, GV chiếu đoạn phim cho HS xem để khẳng định đáp án. Cuối cùng GV đặt câu hỏi tại sao HS nam không tác dụng lực vào HS nữ mà HS nữ vẫn chuyển động.

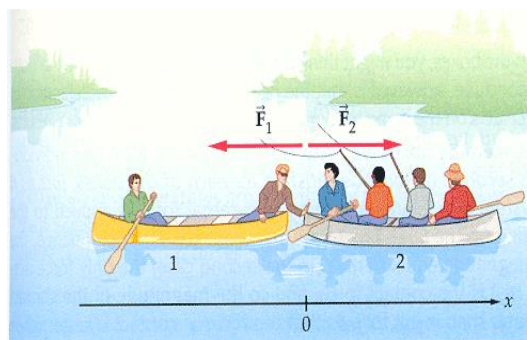
- Bước 2: Xây dựng mô hình - giả thuyết

GV hướng dẫn, gợi ý cho HS xây dựng dự đoán ban đầu, dựa vào sự quan sát tỉ mỉ, kĩ lưỡng, vào kinh nghiệm bản thân, vào những kiến thức đã có... Những dự đoán này có thể chưa hoàn chỉnh, có vẻ hợp lý nhưng chưa chắc chắn. Đây là giai đoạn quan trọng nhất của quá trình nhận thức, vì ở giai đoạn này tri thức về hiện tượng cần nghiên cứu được xây dựng và tư duy trực giác của HS đóng vai trò quan trọng. HS cần khái quát hóa các kiến thức đã học, kết hợp với kinh nghiệm, quan sát thực tế để suy diễn và đưa ra những dự đoán. Chính những dự đoán không hoàn toàn chắc chắn này là những mầm mống sáng tạo và tạo điều kiện cho tư duy HS phát triển. Trong giai đoạn này tư duy trực giác của HS cần phải được rèn luyện thường xuyên, lâu dài và liên tục.

Thí dụ: Khi dạy bài “Định luật III Niuton” để giải thích vì sao thuyền chuyển động được trên mặt nước yên lặng, nếu HS không thể đưa ra dự đoán có cơ sở, GV có thể đề xuất một số dự đoán sau:



Hình 1: TN mô phỏng trên TLGKĐT khi dạy bài “Định luật III Niuton”



Hình 2: Thuyền chuyển động được trên mặt nước khi dạy bài “Định luật III Niuton”

- + Do lực của nước tác dụng vào thuyền?
- + Do lực của nước tác dụng vào mái chèo?
- + Do lực của người tác dụng vào thuyền?
- + Do lực của mái chèo tác dụng vào thuyền?
- + Do lực tác dụng của người và mái chèo vào thuyền?

- GV có thể hướng dẫn HS bằng cách tiến hành thí nghiệm để đưa ra dự đoán đúng. Các ý kiến của HS có vẻ hợp lý nhưng thực chất chưa phù hợp, chưa đầy đủ hoặc trái ngược với nội dung tri thức cần nghiên cứu, GV phải hướng dẫn HS sử dụng lý luận để phát hiện và đưa ra lựa chọn chính xác.

- Nếu các ý kiến HS đưa ra chưa đủ để giúp HS phân biệt mức độ đúng, sai GV có thể hướng dẫn HS xây dựng giả thuyết. Giả thuyết sẽ được kiểm tra bằng thí nghiệm, qua mỗi lần kiểm tra HS sẽ bổ sung, chỉnh lý hoặc đưa ra quan niệm hợp lý hơn. GV hướng dẫn HS xây dựng giả thuyết và chuyển sang các giai đoạn tiếp theo. Đến đây sẽ có hai khả năng xảy ra:

+ Nếu giả thuyết có thể kiểm tra trực tiếp bằng thí nghiệm thì GV hướng dẫn HS bước sang giai đoạn thí nghiệm kiểm tra.

Thí dụ: ở bài “Định luật III Niuton”, HS đưa ra dự đoán lực của vật A tác dụng lên vật B và lực vật B tác dụng lên vật A có đặc điểm.

Cùng điểm đặt, cùng phương, cùng chiều và có độ lớn bằng nhau.

Khác điểm đặt, cùng phương, ngược chiều và có độ lớn $F_A \neq F_B$.

Khác điểm đặt, cùng phương, ngược chiều và có độ lớn bằng nhau.

GV hướng dẫn HS đưa ra giả thuyết $\vec{F}_{BA} = -\vec{F}_{AB}$ và chuyển sang giai đoạn thí nghiệm kiểm tra.

+ Nếu việc kiểm tra trực tiếp giả thuyết gặp khó khăn, GV cần hướng dẫn HS suy ra hệ quả logic rồi dùng thí nghiệm để kiểm tra hệ quả logic.

- **Bước 3:** Suy ra hệ quả logic

Trong giai đoạn này, tư duy logic, tư duy toán học giữ vai trò quan trọng trong hoạt động nhận thức của HS. Nếu thí nghiệm kiểm tra chứng tỏ hệ quả đưa ra là đúng thì giả thuyết được xây dựng là hợp lý. Trong thực tế, nếu những suy luận lý thuyết cũng như các phép biến đổi toán học khá phức tạp so với trình độ HS thì GV có thể làm thay HS một phần để đảm bảo tiến độ các giai đoạn tiếp theo.

Tóm lại, giai đoạn này là từ giả thuyết dùng suy luận logic hay suy luận toán học suy ra một hệ quả, dự đoán một hiện tượng trong thực tiễn, một mối quan hệ giữa các đại lượng vật lí.

- Bước 4: Thí nghiệm kiểm tra

Ở bước này GV phải sử dụng thí nghiệm thật hoặc thí nghiệm tự làm để kiểm tra. Giai đoạn xây dựng và thực hiện phương án thí nghiệm kiểm tra đóng vai trò rất quan trọng, vì bằng thí nghiệm, HS kiểm tra sự đúng đắn của giả thuyết. Từ hệ quả logic đến thí nghiệm kiểm tra có tác dụng tích cực trong việc rèn luyện tư duy trực giác, kỹ năng, kỹ xảo thực hành và niềm tin vào khoa học của HS. Bước này được tiến hành theo 02 giai đoạn sau:

Giai đoạn 1: Đề xuất các phương án thí nghiệm kiểm tra hệ quả logic

Trong quá trình chuẩn bị thiết kế bài dạy học, GV cần chuẩn bị sẵn phương án thí nghiệm kiểm tra để khi HS không nêu được hoặc nêu chưa tối ưu, GV bổ sung giúp đỡ các em kịp thời. Để có thể rèn luyện cho HS tư duy trực giác, GV nên cho HS tự lực nêu các phương án thí nghiệm và chọn phương án tối ưu nhất. Phương án thí nghiệm do HS đề xuất phải nhanh chóng thành công, kết quả thí nghiệm phải tương đối chính xác, HS dễ dàng quan sát và có thể tham gia vào quá trình tiến hành thí nghiệm.

Tùy vào trình độ của HS mà GV hướng dẫn HS thiết kế phương án thí nghiệm bằng nhiều cách khác nhau. GV có thể yêu cầu HS trình bày phương án thí nghiệm với những dụng cụ quen thuộc mà HS đã biết ở những tiết học trước đó hoặc GV đưa ra vài phương án thí nghiệm để HS lựa chọn. Sau đó, hướng dẫn HS phân tích ưu, nhược điểm của từng phương án và HS chấp nhận phương án thí nghiệm tối ưu nhất.

Thí dụ: Ở bài “Lực đàn hồi của lò xo. Định luật Húc” sau khi suy ra hệ quả logic, HS tiến hành đề xuất phương án thí nghiệm kiểm tra là dùng lực kế, lò xo, thước đo và các vật nặng để kiểm tra hệ quả trên.

Giai đoạn 2: Tiến hành thí nghiệm kiểm tra

Khi GV hướng dẫn HS đưa ra được phương án thí nghiệm hợp lý thì có hai cách để tiến hành thí nghiệm kiểm tra:

- Ở mức độ cao, GV yêu cầu HS tiến hành thí nghiệm với những dụng cụ thí nghiệm được GV chuẩn bị sẵn. Cách tiến hành này thông thường được áp dụng đối với những dụng cụ thí nghiệm quen thuộc, đơn giản và không mất nhiều thời gian đối với HS, qua đó giúp HS rèn luyện kỹ năng thực hành, thái độ trung thực trước kết quả tìm được. Khi HS tiến hành thí nghiệm, GV cần theo dõi HS để điều chỉnh kịp thời những sai sót.

- Nếu điều kiện cơ sở vật chất, dụng cụ thí nghiệm, số lượng HS và thời gian không cho phép thì tốt nhất là GV phải trực tiếp tiến hành thí nghiệm, HS quan sát, đo đạc, tính toán và nêu nhận xét.

Trong hai cách tiến hành thí nghiệm kiểm tra trên, GV cần phải lập bảng số liệu để khi tiến hành thí nghiệm, HS dễ dàng quan sát và ghi kết quả chính xác. Sau khi tiến hành thí nghiệm kiểm tra có 2 trường hợp xảy ra:

+ Nếu kết quả thí nghiệm cho thấy giả thuyết không phù hợp với kiến thức nghiên cứu thì GV hướng dẫn HS bổ sung, chỉnh lý hoặc xây dựng giả thuyết mới.

+ Nếu kết quả thí nghiệm cho thấy giả thuyết xây dựng phù hợp với kiến thức nghiên cứu thì GV hướng dẫn HS phát biểu thành khái niệm, định luật...

Tóm lại, ở giai đoạn này cần xây dựng và thực hiện phương án thí nghiệm kiểm tra dự đoán ở trên có phù hợp với thực nghiệm không. Nếu phù hợp thì giả thuyết trên trở thành chân lý, nếu không phù hợp thì phải xây dựng giả thuyết mới.

- Bước 5: Phát biểu thành khái niệm, định luật, thuyết...

Nội dung kiến thức cần nghiên cứu được xây dựng, GV yêu cầu HS phát biểu nội dung các khái niệm, định luật, thuyết... một cách chính xác. HS phát biểu có thể chưa đầy đủ, chưa chính xác nên GV cần hướng dẫn để HS bổ sung và nắm được phạm vi áp dụng các khái niệm, định luật, thuyết...

- Bước 6: Vận dụng giả thuyết để giải thích, tiên đoán, ứng dụng, luyện tập...

HS vận dụng kiến thức để giải thích hay dự đoán một số hiện tượng đơn giản trong thực tiễn dưới hình thức các bài tập. Thông qua đó trong một số trường hợp sẽ đi tới giới hạn áp dụng kiến thức và xuất hiện mâu thuẫn mới cần giải quyết.

Giai đoạn này có thể được tiến hành sau giai đoạn phát biểu thành khái niệm, định luật, thuyết... hay ở cuối tiết học tùy theo yêu cầu cụ thể của tiết học. GV yêu cầu HS hoàn thành những câu trắc nghiệm, giải thích hiện tượng thực tế hay làm bài tập phù hợp với trình độ HS. Đặc biệt chú ý đến dạng bài tập vận dụng kiến thức vào tình huống mới.

Trong quá trình dạy học theo phương pháp thực nghiệm, thực hiện đầy đủ các giai đoạn trên là cần thiết, tuy nhiên trong tiến trình dạy học có thể bỏ qua giai đoạn này hoặc giai đoạn khác nhưng cấu trúc tổng thể không bị ảnh hưởng. Như vậy, dạy học theo phương pháp thực nghiệm làm cho con đường chiếm lĩnh tri thức của HS tiến gần đến con đường nhận thức khoa học của các nhà khoa học.

3. Kết quả nghiên cứu và bàn luận

3.1. Đánh giá định tính

Trong quá trình nghiên cứu chúng tôi đã phát phiếu điều tra và quan sát các tiết học ở phổ thông kết quả cho thấy như sau:

+ Ở các lớp TN, GV vẫn còn lúng túng khi sử dụng các thiết bị dạy học hiện đại.

+ GV phân bố thời gian cho các hoạt động chưa hợp lí. Cụ thể như, tốn khá nhiều thời gian giới thiệu các hình ảnh, đoạn phim, sử dụng các phần mềm dạy học.

+ Một số HS chưa thật sự tập trung quan sát để nắm bắt vấn đề cần nghiên cứu thông qua các thí nghiệm trực quan và thí nghiệm mô phỏng.

+ Nhiều phát biểu của HS chưa hợp lí, gây không khí ồn ào cho lớp học.

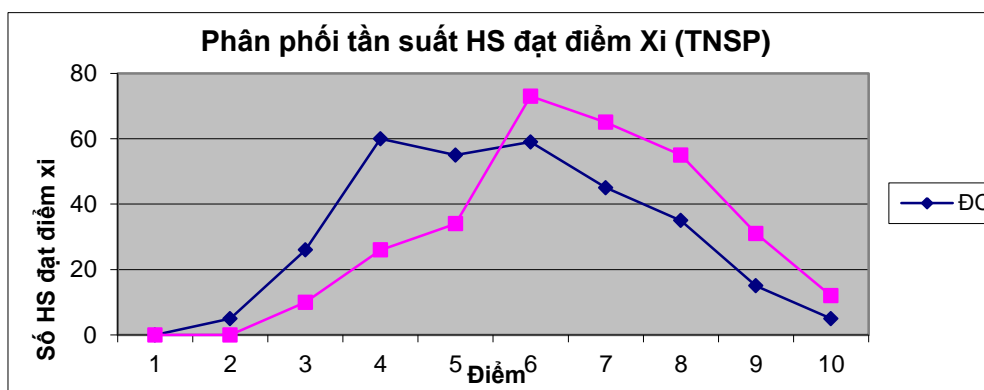
3.2. Đánh giá định lượng

Chúng tôi thực nghiệm giảng dạy trên 305 học sinh lớp 10 của ba trường THPT Phan Châu Trinh – Đắk Nông, Thực hành sư phạm Cao Nguyên – Đắk Lắk và Trần Hưng Đạo – Đắk Nông. Từ kết quả của các bài kiểm tra 1 tiết, chúng tôi thống kê và xử lý số liệu, kết quả như sau:

Bảng 1. Bảng thống kê điểm số (X_i) của bài kiểm tra

HS		X_i (điểm số kết quả kiểm tra)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nhóm đối chứng (ĐC)	305	0	5	26	60	55	59	45	35	15	5
Nhóm thực nghiệm (TN)	306	0	0	10	26	34	73	65	55	31	12

Bảng 2. Bảng phân phối tần suất



Từ việc phân tích số liệu TN cho phép chúng tôi kết luận:

- Điểm trung bình cộng cho bài kiểm tra ở nhóm TN (là nhóm thực hiện theo tiến trình dạy học mới nhờ sự hỗ trợ của TLĐT) cao hơn so với nhóm ĐC. Điều đó có nghĩa là tiến trình dạy học mới mang lại hiệu quả cao hơn so với tiến trình dạy học bình thường.

- Việc tổ chức giờ học vật lý với sự hỗ trợ của TLĐT trong dạy học đã góp phần tích cực vào việc tính cực hoá HĐNT của HS ở các trường THPT.

4. Kết luận

Thông qua khảo sát thực tế ở một số trường THPT trên địa bàn tỉnh Đắk Nông và Đắk Lắk chúng tôi đã đánh giá được thực trạng của việc sử dụng tài liệu giáo khoa điện tử và qui trình tổ chức hoạt động nhận thức cho HS trong dạy học vật lý với sự hỗ trợ của tài liệu

giáo khoa điện tử, qua đó cho thấy việc dạy học các thí nghiệm vật lý ở phổ thông hiện nay vẫn còn khó khăn. Sử dụng dụng tài liệu giáo khoa điện tử hỗ trợ và phối hợp với dạy học phương pháp thực nghiệm trong dạy học vật lý theo quy trình chúng tôi đề xuất sẽ đem lại hiệu quả cao, gây hứng thú và phát huy tính tích cực sáng tạo của học sinh.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Hoàng Chúng (1893), *Phương pháp thống kê toán học trong khoa học giáo dục*, NXB Giáo dục.
- [2] Nguyễn Bảo Hoàng Thanh (2003), *Phương tiện dạy học bộ môn Vật lý, Bài giảng dùng cho sinh viên ngành vật lý, Đại học Sư phạm – Đại học Đà Nẵng*.
- [3] Lê Công Triêm (2002), “Sự hỗ trợ của máy vi tính với hệ thống Multimedia trong dạy học”, Tạp chí giáo dục, Tháng 3.
- [4] Lê Công Triêm (2003), *Lí luận dạy học hiện đại ở trường phổ thông*, Bài giảng cho học viên cao học, ĐHSP Huế, Huế.
- [5] Trần Đức Vượng (2005), *Một số vấn đề lí luận dạy học hiện đại*, Viện chiến lược và chương trình giáo dục, Hà Nội.

COMBINING THE EXPERIMENTAL METHODS WITH ELECTRONIC TEXTBOOK MATERIALS IN TEACHING PHYSICS AT HIGH SCHOOL

Phan Nhat Khanh¹, Le Thanh Huy²

¹Hue University of Education

²The University of Da Nang - University of Science and Education

ABSTRACT

Combining the experimental method with electronic textbook materials is one of the effective solutions in innovating the current teaching methods. In this way, teachers can use electronic textbook materials to explain and introduce a physics phenomenon, process, a physics experiment or show a video in a visualized way. This paper introduces the steps to use empirical methods combined with electronic textbook materials and research results to develop students' observational skills and promote their active involvement and self - reliance in cognitive activities.

Keywords: electronic textbook materials, experimental methods, physics experiments, physics at high school, active involvement, observational skills

* ThS. Phan Nhật Khánh, email: dr.phannhatkhanh@gmail.com, Trường Đại học Sư phạm - Đại học Huế

ThS. Lê Thanh Huy, email: huyspdn@gmail.com, Trường ĐH Sư phạm Đà Nẵng