

SỬ DỤNG BÀI TẬP THÍ NGHIỆM TRONG DẠY HỌC VẬT LÝ

Nguyễn Tiến Dũng*

Theo Nguyễn Thượng Chung : “Bài tập thí nghiệm là loại bài tập đòi hỏi học sinh phải vận dụng một cách tổng hợp các kiến thức lí thuyết và thực nghiệm, các kĩ năng hoạt động trí óc và chân tay, vốn hiểu biết về vật lí, kĩ thuật, và thực tế đời sống ... để tự mình xây dựng phương án, lựa chọn phương tiện, xác định các điều kiện thích hợp, tự mình thực hiện các thí nghiệm theo qui trình, qui tắc để thu thập và xử lí các kết quả nhằm giải quyết một cách khoa học, tối ưu bài toán cụ thể được đặt ra” [1].

Theo Nguyễn Đức Thâm : “Bài tập thí nghiệm là bài tập đòi hỏi phải làm thí nghiệm để kiểm chứng lời giải lí thuyết hoặc để tìm những số liệu cần thiết cho việc giải bài tập”[3].

Như vậy, bài tập thí nghiệm (BTTN) có ưu thế vừa là bài tập vừa là thí nghiệm, do đó nếu sử dụng BTTN hợp lí thì có thể đạt được mục đích gây hứng thú học tập cho học sinh, kích thích tính tích cực, tự lực, phát triển óc sáng tạo, gắn lí thuyết với thực hành, góp phần vào việc nâng cao hiệu quả học tập. Dưới đây, chúng tôi xin đề cập đến vai trò của BTTN trong dạy học Vật lí về phương diện lí luận dạy học và nhiệm vụ dạy học bộ môn.

1. Vai trò phát triển nhận thức của BTTN Vật lí trong quá trình dạy học

BTTN được sử dụng trong dạy học Vật lí có các chức năng : Củng cố trình độ xuất phát về tri thức và kĩ năng, hình thành tri thức kĩ năng mới, ôn luyện, củng cố tri thức và kĩ năng, tổng kết hệ thống hoá kiến thức, kiểm tra đánh giá trình độ và chất lượng về tri thức và kĩ năng của học sinh (HS).

1.1. Chuẩn bị kiến thức và kĩ năng cho HS trước khi bước vào bài học mới

Việc củng cố trình độ xuất phát về tri thức và kĩ năng cho HS là một chức năng của quá trình dạy học. Để thực hiện chức năng này người dạy có thể sử

* ThS, Trường THPT chuyên Thoại Ngọc Hầu, An Giang.

dụng nhiều phương tiện khác nhau, trong đó có BTTN. Tuy nhiên, khi sử dụng đòi hỏi phải có thời gian, vì muốn giải được BTTN, ngoài việc vận dụng vốn kiến thức đã có vào tình huống cụ thể của bài toán, HS còn phải xây dựng phương án, tiến hành thí nghiệm mới rút ra được kết luận do đó khó có thể sử dụng ở đầu giờ học. Muốn sử dụng, bài tập có thí nghiệm phải ngắn gọn, có nội dung và phương pháp gắn liền với bài học mới [3], hoặc giao trước cho HS những BTTN để HS thực hiện ở nhà, đến lớp giáo viên chỉ kiểm tra các tri thức và kỹ năng có liên quan, nếu chưa từng giải sẽ không thể trả lời. Cũng cần lưu ý rằng việc kiểm tra đầu giờ không nên nặng về đánh giá nhằm tạo tâm lý thuận lợi khi đi vào nội dung mới.

Ví dụ : trước khi dạy bài điện trở phụ trong dụng cụ đo điện có thể đưa ra bài tập sau : trong mạch điện gồm một bóng đèn D mắc nối tiếp với một điện trở R rồi mắc vào nguồn điện có hiệu điện thế không đổi U. Với một đoạn dây dẫn hoặc một điện trở R' làm thế nào để đèn tắt, đèn sáng mạnh lên, đèn sáng yếu đi mà không được thay đổi nguồn U, ngắt mạch, thay đổi vị trí của đèn và R?

BTTN này đặt ra cho HS một vấn đề hoàn toàn có thể giải quyết được, thực chất đây chỉ là việc củng cố lại kiến thức tính chất của đoạn mạch mắc song song, nối tiếp, đoạn mạch mà HS đã học ở bài học trước. Nội dung kiến thức không có gì mới nhưng sự trình bày theo hình thức mới để không gây nhầm chán cho HS, và đồng thời đòi hỏi HS một sự cố gắng nhất định.

1.2. Hình thành tri thức, kỹ năng mới cho học sinh

Trong quá trình giải BTTN, các hiện tượng vật lý xảy ra khi tiến hành các bước thí nghiệm cũng là đại diện của thực tiễn nên có tác dụng tốt đối với HS trong vấn đề áp dụng tri thức đã học vào việc giải quyết các nhiệm vụ thực tế cuộc sống. Sự quan sát có định hướng trong khi thí nghiệm giúp HS cảm giác, tri giác các sự vật, hiện tượng rõ ràng hơn, nói cách khác là giúp cho sự nhận thức cảm tính phát triển. Song song với nó, các kỹ năng khác của quá trình nhận thức lý tính cũng sẽ phát triển bởi vì BTTN là loại bài tập không chỉ rèn luyện các kỹ năng thao tác tay chân mà còn rèn rất tốt kỹ năng thao tác trí tuệ. Ngoài ra, các BTTN đơn giản, có tính bất ngờ do kết quả thí nghiệm mâu thuẫn với kiến thức đã biết, hoặc trong đó diễn ra các hiện tượng bất ngờ gây sự ngạc nhiên cho HS

nếu được vận dụng thích hợp sẽ tạo tình huống có vấn đề, tạo tâm thế tốt cho học sinh khi học bài mới.

Ví dụ : Trước khi học bài sự phụ thuộc điện trở vật dẫn vào nhiệt độ, cho học sinh làm thí nghiệm sau : Dùng một Ohm kế hãy xác định điện trở của một bóng đèn tròn có số ghi 220V – 100W. Hãy giải thích kết quả đo được bằng thực nghiệm và kết quả tính toán lí thuyết từ công thức : $R = \frac{U_0^2}{P_0}$.

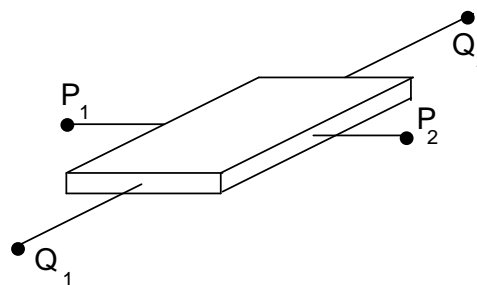
Kết quả thí nghiệm đo được khác hoàn toàn kết quả tính từ lí thuyết. Bài toán thí nghiệm tạo HS tâm lí nghi ngờ về sự mâu thuẫn giữa lí thuyết và thực nghiệm (30Ω, 484Ω) và tạo tình huống có vấn đề, kích thích HS muốn tìm hiểu. Đó là cơ hội tốt để định hướng mục đích nghiên cứu thông qua việc đề xuất vấn đề nghiên cứu.

1.3. Ôn luyện, củng cố tri thức và kĩ năng cho HS

Đây là chức năng nổi trội của BTTN, có thể dùng BTTN như một phương tiện ôn luyện, vận dụng kiến thức đã học vào những tình huống đã biết, đã biết có biến đổi, tình huống mới lạ theo yêu cầu và năng lực tư duy tăng dần theo các mức độ nhận thức tăng dần của Bloom như sau :

Ở mức độ yêu cầu tái hiện lại các kiến thức liên quan đến các bài đã học, có thể ra các BTTN tương tự với những thí nghiệm đã sử dụng trong các bài học, HS có thể vận dụng kiến thức đã học để giải quyết một cách dễ dàng. Hoặc có thể ra các BTTN đơn giản yêu cầu ở mức độ “nhận biết”.

Ví dụ : *Bài toán giải thích hiện tượng tại sao khi dùng một nguồn điện mắc nối tiếp một Ampe kế nhạy rồi mắc lần lượt vào các chốt P_1P_2 & R_1R_2 của một vật dẫn hình hộp chữ nhật như hình vẽ thì số chỉ Ampe kế khác nhau.*



Ở mức độ cao hơn là hiểu và vận dụng, HS muốn giải được cần nắm vững kiến thức, biến đổi để tìm mối liên hệ, kết nối các dữ liệu, số liệu, các định nghĩa

hoặc khả năng áp dụng các dữ kiện, các khái niệm ... vào hoàn cảnh và điều kiện mới.

Ví dụ : Để truyền điện từ hai hai địa điểm A, B cách nhau 10km người ta dùng một dây dẫn đôi có điện trở tổng cộng là 200Ω . Do bão, dây dẫn bị đứt nên mạch điện bị đoạn mạch. Nêu phương án để xác định khoảng cách từ A đến nơi dây bị đứt và đoạn mạch mà không cần đi kiểm tra dọc đường đến nơi đó.

Bài toán đó là một tình huống thực tế kích thích tính tò mò của HS. Để giải được bài toán HS phải hướng suy nghĩ từng bước như sau : khi đoạn mạch mạch điện như thế nào để suy ra mạch điện. Khoảng cách liên quan đến chiều dài dây dẫn ? Vậy chiều dài dây liên quan đến điện trở dây như thế nào ? Xác định điện trở dây dẫn bằng cách sử dụng dụng cụ nào ?

Mức độ cao nhất là đưa ra các BTTN đòi hỏi HS phải có tư duy sáng tạo (tức là có sự tự lực chuyển các tri thức và kỹ năng sang một tình huống mới ; nhìn thấy vấn đề mới trong các điều kiện quen biết “đúng qui cách” ; nhìn thấy chức năng mới của đối tượng quen biết ; nhìn thấy cấu trúc đối tượng đang nghiên cứu ; kỹ năng nhìn thấy nhiều lời giải ; kỹ năng kết hợp các phương thức giải đã biết thành một phương thức giải mới ; kỹ năng sáng tạo một phương thức giải độc đáo tuy đã biết những phương thức khác). Đó là những BTTN mà HS phải tự mình xây dựng phương án, lựa chọn các phương tiện thí nghiệm và tiến hành thu thập, xử lý thông tin rút ra kết luận của bài toán. Bài tập ở mức độ này đòi hỏi HS phải có kiến thức lí thuyết, kĩ thuật và kỹ năng thực hành và vốn thực tế nhất định. Vì cùng một bài tập có thể có các phương án giải quyết khác nhau dẫn đến việc lựa chọn các dụng cụ khác nhau nên việc thu thập xử lý số liệu không giống nhau. Vì thế có thể đánh giá mức độ sáng tạo thông qua cách giải quyết vấn đề của HS, qua phương án mà các em lựa chọn đã thực sự tối ưu hay chưa trong điều kiện cho phép.

Ví dụ : Với một lượng nước trong ấm và một dây may so, loại dây dùng làm bếp điện và nguồn điện lưới có thể hiệu không đổi 220V người ta có thể đun sôi nước trong ấm với thời gian ngắn nhất. Hỏi họ đã làm như thế nào ?

Hay : một người muốn xác định sức điện động ε của một nguồn điện có điện trở trong đã biết là r . Nhưng anh ta chỉ có hai Ampe kế lí tưởng, một nguồn điện khác đã biết trị số sức điện động và một biến trở, khoá k, dây nối nên loay hoay mãi vẫn không xác định được ε . Hãy chỉ cho người đó các phương án thí nghiệm có thể để xác định ε .

1.4. Tổng kết hệ thống hoá kiến thức

Việc ôn tập là một khâu không thể thiếu trong QTDH. Ôn tập là một công việc nhằm củng cố kiến thức, làm cho kiến thức vững chắc và lâu bền trong trí nhớ HS, để HS có thể vận dụng vào việc giải bài tập hoặc ứng dụng vào thực tế cuộc sống. Ôn tập cũng là cơ sở để học sinh tiếp thu kiến thức mới. Tuy nhiên, nếu việc ôn tập mà chỉ nêu lại các công thức, khái niệm đã học dễ gây sự nhàm chán cho HS, vì thế việc lựa chọn BTTN mà việc giải những bài tập này phải vận dụng kiến thức cả chương sẽ góp phần làm tăng khả năng hứng thú học tập.

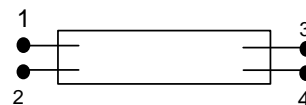
Ví dụ : Hãy trình bày phương án tìm giá trị điện trở R_x với các dụng cụ sau : Hai Ampe kế có thang chia độ khác nhau, một điện trở $r_1 = 2\Omega$. Một nguồn điện không biết giá trị, điện trở cần xác định giá trị R_x , dây nối, khoá k.

1.5. Kiểm tra đánh giá trình độ và chất lượng tri thức và kĩ năng của HS

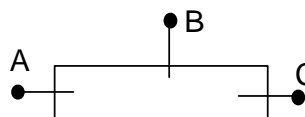
Vật lí là bộ môn khoa học thực nghiệm nên trong kiểm tra đánh giá kết quả học tập của HS, GV không chỉ kiểm tra đánh giá mức độ nắm vững các khái niệm, định luật, hiện tượng vật lí mà còn phải kiểm tra đánh giá năng lực vận dụng kiến thức đặc biệt là kĩ năng, kĩ xảo thực hành của học sinh. BTTN là phương tiện tích cực để đánh giá kĩ năng quan sát, kĩ năng thiết kế phương án, kĩ năng sử dụng dụng cụ thí nghiệm, mô hình, kĩ năng đo đạc xác định các đại lượng, và quan trọng là trên cơ sở đó kiểm tra kĩ năng thao tác tư duy thông qua các BTTN định tính và định lượng. Tuy nhiên, do nhiều nguyên nhân việc kiểm tra đánh giá kết quả học tập của HS việc sử dụng BTTN chưa được sử dụng mà chủ yếu là các bài tập tự luận, hoặc thỉnh thoảng là bài tập trắc nghiệm khách quan. Việc kiểm tra đánh giá như vậy vẫn còn khiếm khuyết và rõ ràng chưa thực sự thích hợp với đặc trưng của bộ môn. Để đưa thí nghiệm hoặc BTTN vào kiểm tra đánh giá cần phải tiến hành thí nghiệm trong dạy học và cho HS giải BTTN.

Muốn thế GV phải soạn hệ thống các BTTN theo các mức độ định tính và định lượng để HS thực hiện.

Ví dụ a : Một hộp đen như hình vẽ, khi ta mắc cực dương của nguồn điện 12V vào chốt 1 và cực âm vào chốt 2 và mắc Ampe kế vào giữa hai chốt 3, 4 thì Ampe kế chỉ dòng điện giảm dần. Nếu chỉ đảo cực của nguồn điện tức mắc cực dương của nguồn điện vào chốt 2 và cực âm vào chốt 1 thì lúc đó Ampe kế chỉ số không. Trong trường hợp đơn giản nhất, trong hộp đen chứa linh kiện nào ?



Ví dụ b : Một hộp đen có ba đầu ra A,B,C trong đó có chứa một nguồn điện có sức điện động ε , điện trở trong r và một điện trở R_1 . Một vôn kế và một Ampe kế lí tưởng, một điện trở $R = 10\Omega$.



Yêu cầu : 1- Tìm phương án xác định sơ đồ mạch điện trong hộp và giá trị linh kiện ε , r , R_1 . 2- Tiến hành thí nghiệm xác định ε , r , R_1 .

2. BTTN góp phần thực hiện các nhiệm vụ nhận thức của quá trình dạy học

BTTN được sử dụng trong dạy học Vật lí góp phần thực hiện nhiệm vụ dạy học bộ môn bao gồm : việc truyền thụ tri thức, làm phát triển năng lực nhận thức, giáo dục tư tưởng đạo đức và nhân cách, giáo dục kĩ thuật tổng hợp cho học sinh.

2.1. Truyền thụ cho HS hệ thống tri thức

Vật lí là môn học có tính thực nghiệm cao, bài tập vật lí đa dạng, trong đó phải có các BTTN. Do thời gian trên lớp có hạn nên khó có thể sử dụng bài tập như một phương tiện truyền thụ tri thức mới mang tính phổ biến. Tuy nhiên, việc sử dụng BTTN ở hình thức ôn tập, củng cố, mở rộng thêm các kiến thức là khả thi và hữu dụng hơn.

2.2. Phát triển năng lực nhận thức cho HS

BTTN là phương tiện để nâng cao năng lực nhận thức cảm tính và lí tính cho HS, bởi vì thông qua việc giải bài tập vật lí góp phần phát triển các thao tác trí tuệ như phân tích, so sánh, tổng hợp và khái quát hoá, hệ thống hoá, kĩ năng

lập kế hoạch giải quyết trọn vẹn một vấn đề, kể cả các vấn đề có tính kĩ thuật, sáng tạo đồng thời khả năng phán đoán đề xuất vấn đề qua đó cũng được nâng cao. Bài tập thí nghiệm là loại bài tập yêu cầu cao tính tích cực, tự lực của HS qua các thao tác tay chân và trí tuệ nên thói quen tự đặt câu hỏi, tinh thần độc lập suy nghĩ, tư duy tập thể, tư duy khoa học được rèn luyện và xác lập vì thế tư duy sáng tạo qua đó được rèn luyện và có cơ hội phát triển.

2.3. Giáo dục tư tưởng, đạo đức và nhân cách cho HS

Việc giải BTTN giúp HS rèn luyện nhiều phẩm chất tâm lí quan trọng như sự kiên trì, nhẫn nại, ý chí vượt khó, tính cẩn trọng tỉ mỉ, tính có kế hoạch trong hoạt động nhận thức. Các hiện tượng vật lí xảy ra trong tự nhiên rất phong phú và đa dạng, cái bản chất, cái thứ yếu lẫn lộn. Do đó, HS khó nhận thức rõ ràng, nhưng có sự định hướng của GV thông qua các BTTN, các em có thể quan sát và giải thích được, qua đó dần dần tạo cho HS niềm tin con người hoàn toàn có thể nhận thức được thế giới. Như vậy BTTN có thể góp phần hình thành thế giới quan khoa học cho HS.

2.4. Giáo dục kĩ thuật tổng hợp và hướng nghiệp

Một trong những biểu hiện của tư duy khoa học kĩ thuật đó là thành tựu thể hiện ở kĩ năng tìm ra những mối liên hệ sâu sắc giữa một bên là toán học và vật lí học và một bên là những ứng dụng kĩ thuật khác nhau của khoa học đó và biến các tư tưởng khoa học thành các sơ đồ, mô hình, kết cấu kĩ thuật để phục vụ cuộc sống. Như vậy, giáo dục kĩ thuật tổng hợp gồm hai mặt : thứ nhất đòi hỏi HS phải biết những cơ sở khoa học chung của các ngành sản xuất, thứ hai phải rèn luyện cho HS có kĩ năng, kĩ xảo sử dụng những công cụ đơn giản nhất của các ngành sản xuất. Vì thế, dạy học vật lí phải luôn gắn liền với đời sống và sản xuất, làm cho HS thấy được những ứng dụng của các kiến thức vật lí, đồng thời nhận ra được những đòi hỏi phải giải quyết những vấn đề mới của đời sống và kĩ thuật đối với vật lí và người học vật lí [2]. BTTN vật lí, với đặc trưng vừa là bài tập vừa là thí nghiệm vì thế là phương tiện tốt để vừa rèn luyện được tư duy khoa học kĩ thuật, vừa rèn luyện kĩ năng, kĩ xảo thực hành.

Tài liệu tham khảo

- [1]. Nguyễn Thượng Chung (2002), *Bài tập thí nghiệm vật lý trung học cơ sở*, NXB Giáo dục.
- [2]. Lê Thị Thanh Thảo (2004), “Tình huống có vấn đề trong dạy học vật lý”, *Tạp chí Giáo dục* (79), tr 28 – 29.
- [3]. Nguyễn Đức Thâm (Chủ biên), Nguyễn Ngọc Hưng, Phạm Xuân Quế (2003), *PPDH vật lý ở trường phổ thông*, NXB ĐHSP Hà Nội.

Tóm tắt :

Sử dụng bài tập thí nghiệm trong dạy học Vật lý

Bài báo đề cập đến vấn đề sử dụng bài tập thí nghiệm – một trong những phương tiện quan trọng để phát huy hoạt động nhận thức của học sinh – mà vai trò tác dụng của nó về mặt lí luận đã được khẳng định. Tuy nhiên, việc sử dụng nó trong thực tiễn vì nhiều lí do mà chưa được sử dụng rộng rãi.

Bài báo này thông qua việc phân tích một số bài tập thí nghiệm cụ thể để làm rõ cơ sở lí luận và tính khả thi của việc sử dụng bài tập thí nghiệm trong việc tổ chức hoạt động nhận thức cho học sinh.

Abstract :

Using experimental exercises in teaching physics

The article is about the uses of experimental exercises, one of the most means to promote students' cognitive activities, which is confirmed theoretically. However, they haven't been used broadly in practice.

Through analysing some specific experimental exercises, the author identifies the methodology and feasibility of using experimental exercises in organizing students' cognitive activities.

Điện thoại : 0908 167 216