

## SỬ DỤNG BÀI TẬP THÍ NGHIỆM TRONG DẠY HỌC VẬT LÝ Ở TRƯỜNG TRUNG HỌC PHỔ THÔNG

*Trần Anh Tiến, Nguyễn Bảo Hoàng Thanh\**

### TÓM TẮT

Bài tập thí nghiệm vật lý là một bộ phận trong hệ thống bài tập vật lý. Việc sử dụng bài tập thí nghiệm trong dạy học là một hướng đi tốt trong việc phát huy tính tích cực, sáng tạo của người học, đồng thời góp phần đổi mới có hiệu quả phương pháp dạy học vật lý ở trường phổ thông. Tuy nhiên, trong dạy học hiện nay, nhiều giáo viên còn chưa quan tâm đến cách thức thể hiện các bài tập thí nghiệm cũng như việc sử dụng các bài tập thí nghiệm trong dạy học. Bài viết này tập trung đề cập đến các hình thức thể hiện bài tập thí nghiệm trong dạy học vật lý, trên cơ sở đó đề xuất một số biện pháp sử dụng hợp lý bài tập thí nghiệm trong dạy học ở trường phổ thông hiện nay.

Từ khóa: bài tập thí nghiệm, dạy học Vật lý, trung học phổ thông, giáo viên, học sinh

### 1. Đặt vấn đề

Bài tập vật lý là một yếu tố quan trọng của quá trình dạy học vật lý. Thực tiễn dạy học cho thấy, việc sử dụng bài tập vật lý trong các giai đoạn khác nhau của quá trình dạy học đã phát huy được tính tích cực, sáng tạo của học sinh. Tuy vậy, qua nhiều kênh thông tin khác nhau, có thể thấy sự đa dạng hóa các loại bài tập sử dụng trong chương trình Vật lý phổ thông còn là vấn đề đáng phải quan tâm, đặc biệt là các dạng bài tập thí nghiệm (BTTN) còn khá ít ỏi và cũng chưa được coi trọng trong dạy học vật lý. Điều này ảnh hưởng không nhỏ đến sự phát triển tư duy sáng tạo của học sinh (HS).

Vật lý là môn khoa học thực nghiệm, phần lớn kiến thức vật lý trong chương trình trung học phổ thông liên hệ chặt chẽ với các thí nghiệm và hầu hết được rút ra từ thực nghiệm. Sự phong phú về kiến thức, sự đa dạng về các hình thức thí nghiệm chính là những lợi thế lớn đối với tiến trình đổi mới phương pháp dạy học bộ môn. BTTN Vật lý với đặc thù riêng, vừa là bài tập, vừa là thí nghiệm nên việc sử dụng BTTN đúng lúc trong dạy học sẽ có tác dụng tốt trong việc giúp HS hiểu sâu sắc những quy luật vật lý và vận dụng chúng vào trong thực tiễn.

### 2. Nội dung

#### 2.1. Khái niệm về bài tập thí nghiệm

Khi nói về BTTN, đã có nhiều ý kiến khác nhau. Tác giả Nguyễn Đức Thâm cho rằng: *"BTTN là bài tập đòi hỏi phải làm thí nghiệm để kiểm chứng lời giải lý thuyết hoặc để tìm những số liệu cần thiết cho việc giải bài tập"* [1]. Theo Nguyễn Thượng Chung thì: *"BTTN là loại bài tập đòi hỏi HS phải vận dụng một cách tổng hợp các kiến thức lý thuyết và thực nghiệm, các kỹ năng hoạt động trí óc và chân tay, vốn hiểu biết về vật lý, kỹ 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 thí nghiệm theo qui trình, qui tắc để thu thập và xử lý các kết quả nhằm giải quyết một cách khoa học, tối ưu bài toán cụ thể"*

được đặt ra" [3].

Như vậy, một cách chung nhất, có thể hiểu BTTN là loại bài tập đòi hỏi HS phải vận dụng kiến thức đơn lẻ hay kiến thức tổng hợp và kỹ năng thực hành để đưa ra các lời giải dựa trên kết quả thí nghiệm hoặc đưa ra các phương án để thực hiện thí nghiệm kiểm tra hoặc tiến hành các thí nghiệm để tìm những số liệu cần thiết cho việc giải bài tập. Những thí nghiệm này thường đơn giản, có thể làm ở nhà hoặc ở phòng thí nghiệm, với các dụng cụ đơn giản để tìm hoặc HS tự làm được.

Cần lưu ý rằng trong các BTTN thì thí nghiệm chỉ cho số liệu để giải bài tập, chứ không cho biết tại sao hiện tượng lại xảy ra như thế. Do đó, phần vận dụng các định luật vật lý để giải thích các hiện tượng mới là nội dung chính của BTTN [3]

## 2.2. Các hình thức thể hiện bài tập thí nghiệm

BTTN có thể được thể hiện dưới nhiều hình thức truyền tải thông tin khác nhau. Dưới đây là một số hình thức có thể được sử dụng trong các trường phổ thông hiện nay:

### ❖ *Thể hiện BTTN qua mô tả thí nghiệm bằng lời kèm theo câu hỏi*

Thể hiện BTTN qua mô tả thí nghiệm bằng lời thực chất là cách dùng lời nói để truyền đạt thông tin đến HS. Hình thức này được sử dụng khi thông tin của bài tập (hoặc các thí nghiệm) hoàn toàn có thể mô tả một cách ngắn gọn, súc tích, dễ hiểu, dễ hình dung. Qua việc mô tả đó HS có thể hiểu và thu nhận đầy đủ những thông tin về các dữ kiện và yêu cầu của bài tập. Hình thức này thường gặp ở dạng bài tập cho biết trước kết quả của thí nghiệm và phần yêu cầu chủ yếu là giải thích kết quả thí nghiệm hoặc đối với những bài chỉ cho mục đích hoặc dụng cụ thí nghiệm và chỉ yêu cầu HS đề xuất phương án thí nghiệm.

### ❖ *Thể hiện BTTN qua video clip thí nghiệm hoặc thí nghiệm mô phỏng*

Thể hiện BTTN qua các video clip thí nghiệm hoặc thí nghiệm mô phỏng thực chất là cách dùng đoạn video clip thí nghiệm hoặc thí nghiệm mô phỏng nào đó để truyền tải nội dung về các điều kiện ban đầu của bài tập đến HS, còn yêu cầu đặt ra của bài tập được truyền đạt thông qua lời nói của giáo viên (GV). Hình thức thể hiện này đòi hỏi phải có những phương tiện hiện đại như máy vi tính, đèn chiếu (projector) và một số phần mềm mô phỏng. Cách thể hiện này có hiệu quả tốt trong dạy học khi hạn chế về thời gian làm thí nghiệm hoặc đối với những hiện tượng có thời gian xảy ra rất nhanh hoặc rất chậm...

*Ví dụ:* Em hãy mô tả và giải thích hiện tượng xảy ra qua hai video clip thí nghiệm sau (video clip về một người kéo đầu dây dưới một cách từ từ - minh họa trên hình 1a; video clip về một người giật mạnh đầu dây dưới – minh họa trên hình 1b).



(Hình 1a)

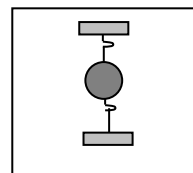


(Hình 1b)

### ❖ *Thể hiện BTTN bằng thí nghiệm thực*

Thể hiện BTTN bằng thí nghiệm thực thực chất là thông qua việc thực hiện một thí nghiệm nào đó (có thể do HS hoặc GV thực hiện), HS sẽ thu nhận được những thông tin về điều kiện ban đầu của bài tập. Hình thức này được sử dụng khi yêu cầu của bài tập gắn liền với kết quả của thí nghiệm.

*Vi dụ:* Bố trí thí nghiệm như hình 2, gồm một quả cầu có khối lượng lớn được treo vào đầu một sợi dây mảnh rồi lấy một đoạn dây khác như thế buộc ở dưới. Thực hiện thí nghiệm với quả cầu trên như sau:



Hình 2

- Kéo đầu dây dưới một cách từ từ
- Giật mạnh dây dưới

Em hãy làm thí nghiệm, ghi nhận kết quả giải và thích hiện tượng xảy ra?

*Nhận xét:* Với thí dụ nêu trên là các hình thức thể hiện khác nhau của cùng một nội dung thí nghiệm. Trong dạy học, tùy theo mục đích, điều kiện phương tiện và yêu cầu của quá trình dạy học, với cùng một nội dung thí nghiệm, GV có thể sử dụng các hình thức thể hiện khác nhau của BTTN như trên.

### 2.3. Một số biện pháp sử dụng bài tập thí nghiệm trong dạy học vật lí

Trong dạy học vật lí ở trường phổ thông hiện nay, người ta sử dụng rất nhiều hình thức dạy học khác nhau. Một trong những hình thức dạy học cơ bản và được sử dụng phổ biến là bài lên lớp (còn gọi là bài học). Để nâng cao hiệu quả của quá trình dạy học, BTTN có thể được sử dụng trong các giai đoạn khác nhau của bài học.

#### ❖ *Sử dụng BTTN trong giai đoạn chuẩn bị và đặt vấn đề*

Trước khi nghiên cứu kiến thức mới, để định hướng tư duy cho HS, GV thường đề xuất vấn đề nghiên cứu. Có nhiều cách thức để đưa HS vào vấn đề nghiên cứu, tạo động cơ và hứng thú học tập cho HS, trong đó sử dụng các BTTN là một phương tiện có hiệu quả. Trong giai đoạn đề xuất vấn đề nghiên cứu, để sử dụng BTTN có thể đáp ứng yêu cầu tạo tình huống học tập, các BTTN phải tạo ra tính bất ngờ, gây sự ngạc nhiên cho HS. Các BTTN này cần đơn giản để có thể tiến hành ngay trên lớp hoặc giao cho HS thực hiện trước ở nhà. Kết quả của thí nghiệm thường mâu thuẫn với kiến thức đã biết, với kinh nghiệm sẵn có hoặc trái ngược với sự mong đợi của HS. Từ đó tạo ra nhu cầu và hứng thú tìm tòi kiến thức mới của HS, làm cho HS tích cực, chủ động, sáng tạo trong việc tìm tòi giải quyết vấn đề. Tùy vào đối tượng HS, GV có thể lựa chọn các BTTN ở các mức độ khác nhau:

- Mức độ 1: GV thực hiện thí nghiệm có hiện tượng diễn ra như trong cuộc sống hàng ngày để HS phát hiện ra các tính chất hay mối quan hệ cần nghiên cứu.
- Mức độ 2: GV thực hiện thí nghiệm tạo ra một tình huống mới lạ, gây sự ngạc nhiên cho HS, từ đó yêu cầu HS nêu ra một vấn đề hay một câu hỏi cần giải đáp.
- Mức độ 3: HS thực hiện một BTTN theo phương án và dụng cụ đã cho, yêu cầu

HS mô tả diễn biến hiện tượng và nhận xét, từ đó nêu ra vấn đề cần nghiên cứu.

#### **❖ Sử dụng BTTN trong giai đoạn giải quyết vấn đề**

Trong chương trình Vật lí Trung học phổ thông hầu hết các kiến thức mới của mỗi bài học đều được rút ra từ kết quả của thí nghiệm, việc sử dụng BTTN hợp lí sẽ tạo ra một hướng mới, tránh được sự nhàm chán cho HS. Hơn nữa, các hiện tượng xảy ra khi tiến hành thí nghiệm để kiểm chứng lời giải lí thuyết hoặc để tìm những số liệu cần thiết cho việc giải bài tập cũng mang tính thực tiễn. Thông qua quan sát và xử lý thông tin thu nhận được từ thí nghiệm, HS thực hiện các thao tác tư duy như phân tích, tổng hợp, so sánh, khái quát hóa, trừu tượng hóa và các phương pháp suy luận như qui nạp, diễn dịch. Từ đó, HS rút ra kết luận, nhận xét và vận dụng kiến thức vào thực tiễn. Dựa vào những thông tin thu nhận thông qua việc giải BTTN, HS có thể dự đoán về tính chất của các sự vật, về nguyên nhân của hiện tượng, về mối quan hệ định tính hoặc định lượng giữa các sự vật hiện tượng. Trong trường hợp này, GV có thể lựa chọn một số biện pháp sau:

- Dùng các BTTN đơn giản thực hiện nhanh; thường là những bài tập cho phương án thí nghiệm, dụng cụ thí nghiệm, GV tiến hành thí nghiệm cho HS quan sát.

- Dùng các BTTN cho nhiều phương án thí nghiệm, yêu cầu HS lựa chọn và tiến hành thực hiện theo nhóm.

- Dùng các BTTN chỉ cho mục đích thí nghiệm, yêu cầu nêu phương án thí nghiệm, GV và HS cùng thực hiện thí nghiệm.

#### **❖ Sử dụng BTTN vào giai đoạn củng cố, vận dụng kiến thức**

Đây chính là giai đoạn HS vận dụng kiến thức đã học để giải các bài tập vật lí và giải thích các hiện tượng trong tự nhiên, trong kĩ thuật cũng như trong thực tế cuộc sống. BTTN được sử dụng trong giai đoạn này sẽ phát huy tốt vai trò của nó trong việc phát triển tư duy của HS.

Để củng cố kiến thức cho HS, GV có thể sử dụng những BTTN đơn giản liên quan một cách nguyên dạng hay đã thay đổi một ít về nội dung kiến thức, kĩ năng các bài đã học giúp HS nhớ lại quá trình, cấu trúc đã học; hoặc các BTTN tương tự những thí nghiệm đã sử dụng trong bài học, HS có thể vận dụng kiến thức, kĩ năng để giải quyết bài toán theo mẫu hoặc những BTTN tổng hợp có tính sáng tạo đòi hỏi HS phải có tư duy sáng tạo để giải quyết vấn đề trong tình huống mới từ các kiến thức đã có. Tùy theo đối tượng HS, GV có thể vận dụng các mức độ sau:

- Mức độ 1: Sử dụng những BTTN với phương án và dụng cụ thí nghiệm có sẵn có thể tiến hành nhanh tại lớp.

- Mức độ 2: Sử dụng những BTTN với phương án cho sẵn, dụng cụ thí nghiệm đơn giản dễ tìm, yêu cầu HS thực hiện theo các nhóm.

- Mức độ 3: Sử dụng những BTTN cho sẵn dụng cụ thí nghiệm, yêu cầu HS đề xuất phương án thí nghiệm.

- Mức độ 4: Sử dụng những BTTN chỉ cho mục đích thí nghiệm, yêu cầu HS đề xuất phương án và thực hiện thí nghiệm, viết báo cáo.

#### **2.4. Ví dụ về việc sử dụng BTTN trong dạy học**

Nội dung: xây dựng kiến thức về hiện tượng căng bề mặt của chất lỏng

❖ **Đề xuất vấn đề nghiên cứu:**

+ **GV:** Lần lượt cho HS quan sát các thí nghiệm và trả lời các câu hỏi thông qua hai BTTN sau:

**BTTN 1:** Dụng cụ thí nghiệm gồm:

- Một chiếc dao lam.
- Một chiếc hộp có chứa nước.

Trường hợp 1: Thả nhẹ nhàng theo phương thẳng đứng của dao lam.

Trường hợp 2: Thả nhẹ nhàng theo phương nằm ngang của dao lam.

Dự đoán hiện tượng sẽ xảy ra trong các trường hợp thí nghiệm trên.



(Hình 3)

**BTTN 2:** Dụng cụ thí nghiệm:

- Một khung dây cứng bằng kim loại có hình tròn, cột giữa khung dây một sợi chỉ sao cho sợi chỉ bị chùn một ít. (hình 3)

- Một chiếc chậu có chứa nước xà phòng.

Thực hiện thí nghiệm như sau: Nhúng khung dây vào chậu nước xà phòng rồi nhấc lên sao cho lớp màng xà phòng bám trên mặt khung.

Nếu lấy que tăm chọc thủng lớp màng xà phòng ở phía trên thì hiện tượng gì sẽ xảy ra?

+ **HS:** Có thể đưa ra nhiều ý kiến khác nhau nhưng tập trung lại là:

Ở BTTN 1: Dao lam sẽ chìm trong nước (theo kinh nghiệm của HS).

Ở BTTN 2: HS sẽ cho rằng:

- Cả hai phía đều bị vỡ.
- Màng xà phòng phía trên bị vỡ, sợi chỉ bị căng về phía trên.
- Màng xà phòng phía trên bị vỡ, sợi chỉ bị căng về phía dưới.

+ **GV:** Tiến hành thí nghiệm, HS thấy kết quả bất ngờ:

- Dao lam ở trường hợp thứ hai không bị chìm (hình 4).

- Sợi chỉ trong thí nghiệm trên chuyển động về phía màng nước xà phòng không bị vỡ.

Từ đây xuất hiện vấn đề nghiên cứu: Trên bề mặt của chất lỏng có tồn tại một loại lực nào đấy. Vậy lực này có điểm đặt, phương, chiều như thế nào?

❖ **Giai đoạn giải quyết vấn đề:**

+ **GV:** Thông báo cho HS lực xuất hiện trong trường hợp trên được gọi là lực căng bề mặt của chất lỏng và tổ chức cho HS tìm hiểu đặc điểm của lực căng bề mặt thông qua các BTTN2 và BTTN 3.

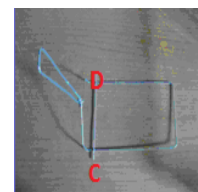
**BTTN 3:**

Dụng cụ gồm:

- Một khung dây thép hình chữ nhật (hình 5), thanh CD có thể di chuyển được.



(Hình 4)



(Hình 5)

- Một chậu nước xà phòng.

Thực hiện thí nghiệm: Nhúng khung dây vào chậu nước xà phòng rồi nhấc lên sao cho lớp màng xà phòng bám trên mặt khung, sau đó đặt khung dây nằm ngang.

Quan sát chuyển động của thanh CD và nhận xét.

GV yêu cầu HS nhận xét về lực căng bề mặt xuất hiện trong các hiện tượng thí nghiệm ở các trường hợp của BTTN 2 và BTTN 3.

+ **GV**: Tổ chức cho HS thảo luận theo nhóm và rút ra các nhận xét.

+ **HS**: Tiến hành thảo luận và rút ra được các nhận xét là:

Trong cả 2 thí nghiệm: sợi chỉ bị căng về phía màng xà phòng và thanh thép trượt trên khung đều theo hướng thu nhỏ diện tích bề mặt màng xà phòng, chứng tỏ lực căng bề mặt có:

- *Điểm đặt*: lên đường giới hạn của bề mặt chất lỏng.

- *Phương*: vuông góc với đường giới hạn và tiếp tuyến với bề mặt chất lỏng.

- *Chiều*: làm giảm diện tích bề mặt chất lỏng.

Về độ lớn của lực căng bề mặt, GV có thể mô tả lại thí nghiệm của nhà khoa học đã thực hiện ở SGK; thông báo biểu thức cho HS và giải thích ý nghĩa.

#### ❖ *Giai đoạn củng cố, vận dụng kiến thức*

+ **GV**: Cho HS làm bài tập sau để củng cố kiến thức về lực căng bề mặt và diện tích co lại của màng xà phòng.

**BTTN 4**: Nhúng một vòng dây thép trên đó có buộc một vòng dây chỉ hình dạng bất kì vào nước xà phòng (hình 6). Nhấc nhẹ vòng dây thép ra để tạo màng xà phòng phủ kín mặt khung dây. Nếu chọc thủng màng xà phòng bên trong vòng dây chỉ thì vòng dây có hình dạng như thế nào? Thực hiện thí nghiệm kiểm tra và giải thích. Dụng cụ: vòng dây thép có buộc một vòng dây chỉ có hình dạng bất kì; chậu nước xà phòng.

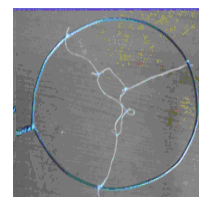
+ **HS**: Có thể dự đoán là vòng dây chỉ không có hình dạng xác định hoặc vòng dây chỉ có dạng đường tròn.

+ **GV**: Yêu cầu HS lên thực hiện thí nghiệm và giải thích kết quả

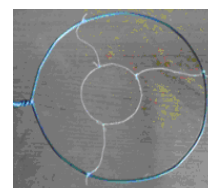
+ **HS**: Thực hiện thí nghiệm và rút ra kết luận vòng dây chỉ sẽ có dạng hình tròn (hình 7), từ đó dựa vào đặc điểm của lực căng bề mặt để giải thích kết quả.

+ **GV**: Lưu ý cho HS bề mặt màng xà phòng còn đọng trên khung dây đồng đã tự co lại để diện tích của nó tới mức nhỏ nhất; cho HS về nhà làm BTTN 5 để chứng tỏ hệ số căng bề mặt của các chất lỏng khác nhau là không giống nhau.

**BTTN 5**: Thiết kế một phương án thí nghiệm chứng tỏ rằng hệ số lực căng bề mặt của nước lớn hơn hệ số lực căng bề mặt của nước xà phòng. Dụng cụ gồm: Một chậu đựng nước; một ít nước xà phòng; một que diêm.



(Hình 6)



(Hình 7)

*Nhận xét về tiến trình dạy học:* Trong thí dụ nêu trên, BTTN đã được sử dụng trong tất cả các giai đoạn khác nhau của tiến trình dạy học. Cùng với việc GV tổ chức HS thảo luận theo nhóm, giúp HS hoạt động tự lực, tích cực trong học tập và rèn luyện cho HS các thao tác tư duy, kỹ năng thực hành trong học tập.

### 3. Kết luận

Trong dạy học ở các trường phổ thông hiện nay, nhiều phương tiện, hình thức và phương pháp dạy học khác nhau đã được áp dụng. Việc áp dụng tốt các biện pháp sư phạm nhằm phát huy tính tích cực, sáng tạo của HS trong dạy học vật lý là vấn đề cần thiết trong việc đổi mới phương pháp dạy học. Từ thực tế dạy học, chúng tôi nhận thấy:

Với những cách thể hiện khá đa dạng của BTTN, cùng với những cơ sở vật chất được đầu tư mạnh mẽ ở nhà trường phổ thông hiện nay, việc sử dụng BTTN trong dạy học đã phát huy được tính tích cực học tập của HS và làm đa dạng các hình thức dạy học trên lớp của GV.

Với những tình huống nêu ra trong BTTN, HS dễ bộc lộ những quan niệm sai lệch, đồng thời dễ tạo cho các em sự bất ngờ, ngạc nhiên, thú vị đối với các tri thức vật lý, từ đó tạo động lực cho các em khám phá, giải thích các hiện tượng diễn ra trong thực tiễn.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Nguyễn Đức Thâm, Nguyễn Ngọc Hưng, Phạm Xuân Quê (2003), *Phương pháp dạy học vật lý ở trường phổ thông*, NXB Đại học sư phạm, tr 24-36.
- [2] Nguyễn Thế Khôi (Tổng chủ biên), Phạm Quý Tư (Chủ biên), Lương Tất Đạt - Lê Chân Hùng - Nguyễn Ngọc Hưng - Phạm Đình Thiết - Bùi Trọng Tuân - Lê Trọng Trường (2006), *Vật lý 10 nâng cao*, NXB Giáo Dục.
- [3] Nguyễn Thượng Chung (2000), *BTTN vật lý trung học cơ sở*, Tập 1, NXB Giáo dục, Hà Nội, tr34-51.

### USING EXPERIMENTAL EXERCISES IN TEACHING PHYSICS IN HIGH SCHOOL

*Tran Anh Tien<sup>1</sup>, Nguyen Bao Hoang Thanh<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> *Hue University of Education*

<sup>2</sup> *The University of Da Nang - University of Science and Education*

### ABSTRACT

The physics experimental exercise is a part of the physics exercise system. Using experimental exercises in teaching is a good way to promote learners' active involvement and creativity. It also contributes to the effective innovation in methods of teaching physics in high school. However, in the current teaching process, there are many teachers not paying attention to how to show experimental exercises as well as how to use experimental exercises in teaching. This article focuses on ways of showing experimental exercises in teaching physics; accordingly, a few solutions for using experimental exercises rationally in the teaching process in high school today are proposed.

**Key words:** experimental exercise, teaching physics, high school, teachers, students

\* Trần Anh Tiến, Học viên Cao học ĐHSP – ĐH Huế

PGS.TS. Nguyễn Bảo Hoàng Thanh, Trường Đại học Sư phạm, Đại học Đà Nẵng,  
email [thanhbh@dng.vnn.vn](mailto:thanhbh@dng.vnn.vn)