

**SỬ DỤNG BÀI TẬP THÍ NGHIỆM THEO PHƯƠNG PHÁP THỰC NGHIỆM  
TRONG DẠY HỌC VẬT LÝ Ở TRƯỜNG TRUNG HỌC PHỔ THÔNG**  
USING EXPERIMENTAL EXERCISES IN EXPERIMENTAL METHODS IN TEACHING  
PHYSICS AT HIGH SCHOOL

*Nguyễn Bảo Hoàng Thanh*

*Trường Đại học Sư phạm, Đại học Đà Nẵng*

*Trần Anh Tiên*

*Trường THPT Trần Quốc Tuấn, Quảng Ngãi*

**TÓM TẮT**

Phương pháp thực nghiệm là một trong những phương pháp được sử dụng khá phổ biến trong dạy học vật lý ở trường phổ thông hiện nay. Việc sử dụng phương pháp thực nghiệm trong dạy học vật lý đã phát huy được tính tích cực, chủ động, sáng tạo của học sinh trong học tập. Bài tập thí nghiệm vật lý là một phương tiện để dạy học, do đó tùy theo mục đích, nội dung và phương pháp dạy học mà bài tập thí nghiệm có thể được sử dụng theo các hình thức khác nhau. Trong khuôn khổ của bài báo, chúng tôi tập trung đề cập đến việc sử dụng bài tập thí nghiệm theo phương pháp thực nghiệm trong dạy học vật lý hiện nay và giới thiệu tiến trình xây dựng một bài dạy học theo phương pháp này với sự hỗ trợ của bài tập thí nghiệm.

**Từ khóa:** phương pháp thực nghiệm; dạy học Vật lý; bài tập thí nghiệm

**ABSTRACT**

Experimental method is a quite common method used in teaching physics at high school now. Using experimental methods in the teaching physics has promote students' being active, proactive, creative in learning. Physics experimental exercises are a means of teaching, so depending on the purpose and methods of teaching they can be used in different forms. This paper refers to the use of experimental exercises according to the experimental methods of teaching physics at present and introduces the process of building a lecture plan based on this method with the assistance of experimental exercises.

**Key words:** experimental method; teaching Physics; experimental exercise

**1. Đặt vấn đề**

Trong dạy học hiện nay, đổi mới phương pháp dạy học là vấn đề quan trọng trong tiến trình đổi mới giáo dục, nhiều phương pháp dạy học tích cực đã được áp dụng trong nhà trường phổ thông. Theo đó, phương pháp thực nghiệm - một trong những phương pháp đặc thù trong dạy học vật lý, đã khẳng định được vị trí và vai trò quan trọng trong quá trình đổi mới phương pháp dạy học vật lý ở trường phổ thông. Việc sử dụng phương pháp thực nghiệm đã giúp học sinh (HS) bằng hoạt động và thông qua hoạt động của bản thân mà tiếp nhận, chiếm lĩnh được các kiến thức vật lý. Tuy nhiên, thực tế ở trường phổ thông hiện nay, nhiều giáo viên (GV) vẫn còn lúng túng trong việc áp dụng các giai đoạn của phương pháp thực nghiệm vào trong dạy học và các hình thức sử dụng thí nghiệm (TN) trong phương pháp thực nghiệm vẫn còn khá ít. Bài tập thí nghiệm (BTTN) vật lý với các cách thể hiện khá đa dạng, nên việc sử dụng BTTN trong dạy học theo phương pháp thực nghiệm một cách hợp lý sẽ góp phần vào sự đa dạng hóa các hình thức dạy học và

phát huy được tính tích cực trong việc tổ chức hoạt động nhận thức cho HS trong dạy học vật lý.

**1. Nội dung**

**1.1. Sử dụng bài tập thí nghiệm theo phương pháp thực nghiệm trong dạy học vật lý**

Khi sử dụng phương pháp thực nghiệm trong dạy học vật lý, GV có thể tổ chức hoạt động nhận thức cho HS thông qua các giai đoạn: nêu sự kiện khởi đầu; xây dựng mô hình - giả thuyết; suy luận và rút ra hệ quả; đề xuất và thực hiện các phương án TN kiểm tra; vận dụng kiến thức. BTTN vật lý, với đặc điểm là TN và với cách thể hiện khá đa dạng như: mô tả TN bằng lời kèm theo câu hỏi, thể hiện qua video clip TN hoặc TN mô phỏng, thể hiện bằng TN thực nên trong dạy học bằng phương pháp thực nghiệm, GV có thể sử dụng BTTN theo các hình thức trên vào trong các giai đoạn của phương pháp thực nghiệm.

**❖ Nêu các sự kiện khởi đầu**

Sự kiện khởi đầu phải làm nảy sinh mâu thuẫn nhận thức, phải làm bộc lộ quan niệm sẵn

có của HS, lôi cuốn HS vào vấn đề của bài học. Trong giai đoạn này, tùy vào mục đích, nội dung của bài học, và điều kiện phương tiện dạy học, GV có thể sử dụng BTTN dưới các hình thức như:

- GV có thể mô tả một TN bằng lời sau đó kèm theo một câu hỏi mà HS chưa biết câu trả lời, cần phải suy nghĩ tìm tòi mới trả lời được.

- GV cho HS xem một đoạn video clip TN hoặc flash TN mô phỏng và yêu cầu HS dự đoán diễn biến của hiện tượng, tìm nguyên nhân hoặc xác lập mối liên hệ nào đó.

- GV biểu diễn một vài TN thực mang tính chất định tính, thực hiện nhanh, gọn trên lớp để HS tự lực phát hiện những tính chất hay mối quan hệ cần nghiên cứu.

#### ❖ *Xây dựng mô hình - giả thuyết*

Theo các nhà nghiên cứu giáo dục, 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. GV hướng dẫn cho HS xây dựng giả thuyết ban đầu dựa vào sự vào sự quan sát tỉ mỉ, kinh nghiệm của bản thân, vào kiến thức sẵn có. Việc sử dụng BTTN trong giai đoạn này mang tính hỗ trợ cho HS đưa ra những dự đoán mang tính chất định tính và định lượng. Để BTTN sử dụng có hiệu quả trong giai đoạn này, có thể sử dụng theo các cách sau:

- Cho HS một BTTN dưới hình thức video clip và TN mô phỏng mang tính chất định tính, và câu hỏi trong bài tập phải tập trung vào những nguyên nhân chính, những mối quan hệ chi phối trong hiện tượng.

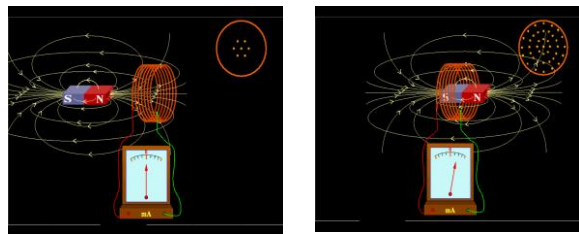
- Cho HS làm BTTN thực đơn giản, kết quả TN HS xác định mối quan hệ định tính hoặc định lượng giữa các sự vật để HS đưa ra được dự đoán[1],[3].

Các giả thuyết của HS có vẻ hợp lý nhưng chưa đầy đủ 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

*Ví dụ:* Khi nghiên cứu về hiện tượng cảm

ứng điện từ, để HS có thể đưa ra giả thuyết về mối quan hệ giữa từ trường của nam châm và dòng điện cảm ứng trong ống dây khi nam châm chuyển động tương đối so với ống dây. GV có thể cho HS xem flash TN về mô hình đường sức từ và yêu cầu HS quan sát số đường sức từ xuyên qua mặt ống dây tăng lên hay giảm đi. (BTTN thể hiện hình thức flash mô phỏng). (minh họa trên hình 1). Việc sử dụng mô hình đường sức từ trong trường hợp này sẽ giúp HS dễ đưa ra được nhận xét về nguyên nhân của hiện tượng cảm ứng điện từ.

#### ❖ *Suy luận và rút ra hệ quả*



Hình 1

Từ giả thuyết dùng suy luận lôgic hay suy luận toán học suy ra một hệ quả về một mối quan hệ giữa các đại lượng vật lí. Các hệ quả này kiểm tra bằng thực nghiệm để khẳng định tính đúng đắn của giả thuyết. Trong giai đoạn này, việc sử dụng các BTTN chủ yếu là hình thức dùng lời để mô tả lại các TN đã đưa ra ở giai đoạn nêu sự kiện khởi đầu, kèm theo đó là các câu hỏi như: Nếu... tăng (giảm) ..thì giữa A và B tuân theo quy luật nào? hoặc Nếu... thì hiện tượng sẽ xảy ra như thế nào? Đây thực chất là cách dùng các câu hỏi định tính để định hướng cho HS đưa ra hệ quả có thể kiểm tra bằng TN.

*Ví dụ:* Ở bài "Lực đàn hồi" sau khi HS xây dựng mô hình giả thuyết và để HS có thể sử dụng kiến thức toán học để suy ra hệ quả lôgic

$$\frac{F_{dh}}{|\Delta l|} = \text{const} \text{ có thể kiểm tra được bằng thực}$$

nh nghiệm, GV đưa ra các câu hỏi: Nếu ta tăng thêm các quả nặng vào đầu lò xo thẳng đứng thì độ lớn của lực đàn hồi của lò xo với độ giãn của lò xo trong các trường hợp sẽ tuân theo quy luật

nào ?

### ❖ Đề xuất và thực hiện phương án TN để kiểm tra

Đây là giai đoạn xác định sự đúng đắn hay không của hệ quả logic. GV định hướng cho HS xây dựng và thực hiện một phương án TN để kiểm tra xem hệ quả dự đoán ở trên có phù hợp với kết quả thực nghiệm không. Nếu phù hợp thì giả thuyết trở thành chân lý, nếu không phù hợp thì phải xây dựng giả thuyết mới. Thực tế dạy học cho thấy, các phương án TN HS đưa ra không phải lúc nào cũng thực hiện được tại lớp, do đó GV cần định hướng HS lựa chọn các phương án TN hợp lý với các dụng cụ TN có sẵn. Tùy vào điều kiện trang thiết bị dạy học và trình độ HS, GV có thể sử dụng các BTTN để tổ chức hoạt động nhận thức cho HS theo các mức độ khác nhau:

+ Mức độ 1: GV đưa ra các BTTN đơn giản, HS có thể tự thực hiện được tại lớp.

+ Mức độ 2: GV đưa ra các BTTN nâng cao, thường là các bài tập có nhiều phương án TN yêu cầu HS lựa chọn phương án và thực hiện TN. Nếu là những TN phức tạp thì GV có thể biểu diễn để HS quan sát và rút ra nhận xét.

+ Mức độ 3: GV mô tả lại các TN phức tạp, không thể thực hiện trực tiếp ở nhà trường phổ thông, thông báo kết quả của TN, yêu cầu HS tự rút ra kết luận.

### ❖ Vận dụng kiến thức

Trong dạy học vật lý theo phương pháp thực nghiệm thường có ba dạng vận dụng kiến thức vật lý: giải thích hiện tượng vật lý; dự đoán hiện tượng; và chế tạo thiết bị đáp ứng một yêu cầu của đời sống sản xuất [2]. Trong giai đoạn này, việc sử dụng BTTN có thể sử dụng ở hầu hết các bài học và mang lại hiệu quả cao. Có thể vận dụng ở các mức độ:

+ Mức độ 1: Đưa ra các BTTN đơn giản, với các TN có thể thực hiện nhanh tại lớp và yêu cầu chủ yếu là vận dụng các kiến thức vừa học để giải thích hiện tượng.

+ Mức độ 2: Đưa ra các BTTN nâng cao, do

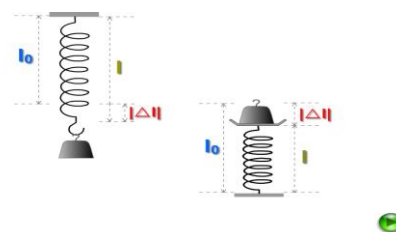
HS tự làm TN (hoặc có thể do GV thực hiện TN), và vận dụng nhiều đơn vị kiến thức để trả lời.

+ Mức độ 3: Đưa ra các BTTN sáng tạo, HS phải vận dụng nhiều đơn vị kiến thức và kinh nghiệm sống để dự đoán, giải thích hiện tượng, đưa ra các phương án TN hoặc vận dụng kĩ năng thực hành và các phép suy luận logic mới có thể giải được.

### 1.2. Ví dụ về thiết kế bài dạy học sử dụng BTTN theo phương pháp thực nghiệm

#### Nội dung: Xây dựng định luật Húc đối với lò xo

GV đặt vấn đề: Khi lò xo bị biến dạng



(Hình 2)

(kéo hoặc nén) có xuất hiện một lực đàn hồi tác dụng lên vật làm vật có xu hướng trở về vị trí ban đầu. Như vậy lực đàn hồi của lò xo có những đặc điểm gì?

GV: Tổ chức HS thảo luận nhóm để tìm hiểu về phương và chiều của lực đàn hồi thông qua BTTN theo hình thức thể hiện qua TN mô phỏng (hình 2). Yêu cầu HS viết điều kiện cân bằng của vật trong các trường hợp trên, từ đó nêu nhận xét về phương và chiều của lực đàn hồi của lò xo

HS: Thảo luận và rút ra nhận xét sau:

- Từ biểu thức

$$\vec{F} + \vec{P} = \vec{0} \Rightarrow \vec{F} = -\vec{P}$$

- Lực đàn hồi có phương trùng với phương của trục lò xo và chiều của lực ngược với chiều biến dạng của lò xo.

GV: Nhấn mạnh cho HS thấy rằng muốn lò xo dãn nhiều hơn thì phải kéo mạnh hơn (treo vật khối lượng lớn hơn) đó là vì lực đàn hồi đã tăng theo để chống lại lực kéo. Từ đó nêu lên sự kiện khởi đầu.

**Sự kiện khởi đầu:**

Mỗi quan hệ giữa độ lớn của lực đàn hồi

GV: hướng dẫn các nhóm xây dựng giả thuyết.

HS: Các nhóm thảo luận xây dựng giả thuyết. HS có thể đưa ra dự đoán độ giãn lò xo phụ thuộc vào khối lượng vật treo vào và vật liệu làm lò xo.

GV: Từ những dự đoán đó GV hướng dẫn HS đưa ra được tỉ số  $\frac{F_{dh}}{\Delta l} = const$ .



(Hình 3)

Trong trường hợp, HS không đưa ra được dự đoán về mối quan hệ định lượng giữa lực đàn hồi và độ biến dạng của lò xo thì để định hướng cho HS xây dựng mô hình giả thuyết, GV có thể cho HS một BTTN dưới hình thức Flash TN mô phỏng (hoặc TN thực) về một quả cân treo vào đầu của lò xo (Hình 3), sau đó yêu cầu HS cho biết giữa độ lớn của lực đàn hồi  $F_{dh}$  liên quan đến độ giãn của lò xo như thế nào?

**TN kiểm tra**

GV: Gợi ý cho HS nêu phương án và thực hiện TN qua BTTN: Với các dụng cụ sau: 1 thước đo chiều dài có độ chia đến hàng mm; 1 lò xo đàn hồi; 1 bộ quả cân. Thực hiện TN xác định mối quan hệ giữa độ lớn của lực đàn hồi với độ giãn của lò xo.

HS: Thảo luận nêu phương án.

GV thống nhất phương án TN: Treo lò xo thẳng đứng một đầu cố định, một đầu tự do, đo chiều dài  $l_0$  của lò xo. Lần lượt treo các quả nặng vào đầu tự do của lò xo, ở mỗi lần ta đo

với độ giãn của lò xo.

**Xây dựng mô hình - giả thuyết:**

chiều dài  $l$  của lò xo khi có các quả nặng tương ứng, ghi các kết quả vào bảng 1.

**Bảng 1.** Số liệu thu được từ thí nghiệm

F = P (N)				
Độ dài $l$ (mm)				
Độ giãn $\Delta l$ (mm)				

Từ bảng số liệu rút ra nhận xét về mối quan hệ giữa độ lớn của lực đàn hồi với độ giãn của lò xo.

(Ở đây GV hạn chế số lượng treo quả nặng của các nhóm để không vượt quá giới hạn đàn hồi của lò xo).

HS tiến hành TN theo nhóm với phương án đã thống nhất, ghi kết quả vào bảng và rút ra nhận xét: lực đàn hồi của lò xo tỉ lệ thuận với độ biến dạng của lò xo

**Phát biểu thành định luật**

GV nêu lên trường hợp về giới hạn đàn hồi (mô phỏng qua video clip) và đi đến nội dung định luật Húc và biểu thức  $F = k|\Delta l|$ ;  $k$  là hệ số đàn hồi.

HS: Tiếp nhận, phát biểu nội dung định luật: Trong giới hạn đàn hồi, lực đàn hồi của lò xo tỉ lệ thuận với độ biến dạng của lò xo.

**Vận dụng**

GV: cho HS làm một BTTN để nêu lên ý nghĩa của hệ số  $k$ .

BTTN: Với dụng cụ là ba lò xo bất kì có cùng chiều dài tự nhiên và một quả nặng. Treo lần lượt quả nặng vào ba lò xo. Hãy so sánh độ giãn của ba lò xo và nêu lên ý nghĩa của hệ số đàn hồi  $k$ .

HS: Thực hiện theo nhóm và trả lời với phiếu học tập.

GV: Tổng kết các kết quả thu được từ phiếu học tập và nhận xét.

Tên:..... Lớp:..... Nhóm:..... <b>BTTN:</b> Với dụng cụ là ba lò xo bất kì có cùng chiều dài tự nhiên và một quả nặng. Treo lần lượt quả nặng vào ba lò xo. Hãy so sánh độ giãn của ba lò xo và nêu lên ý nghĩa của hệ số đàn hồi k. - Trình bày các bước tiến hành TN? ..... ..... - So sánh độ giãn của các lò xo thực hiện trong TN? ..... ..... - Từ kết quả TN, cho biết ý nghĩa của hệ số đàn hồi k?	<b>PHIẾU HỌC TẬP</b>
--	----------------------

\* *Nhận xét về tiến trình dạy học:* Trong dạy học, để việc sử dụng BTTN trong các giai đoạn của phương pháp thực nghiệm có hiệu quả, BTTN có thể được sử dụng nhiều hình thức khác nhau và không nhất thiết phải sử dụng ở tất cả các giai đoạn. Trong thí dụ nêu trên, BTTN đã được sử dụng ở các giai đoạn: *nêu sự kiện khởi đầu* (theo hình thức TN mô phỏng); *TN kiểm tra* (BTTN thực); *xây dựng mô hình- giả thuyết* (BTTN mô tả TN bằng lời kết hợp với flash mô phỏng) và *vận dụng* (BTTN thực) với sự hỗ trợ của phiếu học tập đã phát huy được tính tích cực học tập của HS.

## 2. Kết luận

Có thể nói, việc sử dụng BTTN trong phương pháp thực nghiệm đã phát huy được tính tích cực, tự lực, sáng tạo của học sinh trong học tập, và nâng cao khả năng vận dụng kiến thức

vào thực tế của học sinh, qua đó góp phần đổi mới có hiệu quả vào phương pháp dạy học bộ môn. Qua thực tế dạy học, có thể nhận thấy:

Với những hiện tượng được trực quan hóa thông qua hình thức thể hiện BTTN bằng TN và flash mô phỏng đã hỗ trợ tốt cho quá trình tư duy trừu tượng của HS, góp phần làm đơn giản hóa các hiện tượng, quá trình vật lí.

Ngoài ra, trong các giai đoạn của phương pháp thực nghiệm, BTTN đã giúp HS rèn luyện một số thao tác cơ bản bao gồm thao tác chân tay và thao tác tư duy, cùng với đó là HS phải thực hiện một số phép suy luận logic và các phép biến đổi để rút ra kết luận về mối quan hệ giữa các sự vật hiện tượng cần nghiên cứu, đã góp phần vào việc phát triển tư duy HS và phát huy được tính chủ động sáng tạo của HS trong học tập.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] 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 Tuấn - Lê Trọng Tường (2006), *Vật lí 10 nâng cao*, NXB Giáo dục.
- [2] Nguyễn Đức Thâm, Nguyễn Ngọc Hưng (2001), *Tổ chức hoạt động nhận thức cho học sinh trong dạy học vật lý ở trường phổ thông*, NXB Đại học quốc gia Hà Nội.
- [3] Nguyễn Bảo Hoàng Thanh (Chủ biên), Mai Chánh Trí (2010), *Bài tập Vật lý 10 nâng cao*, NXB Giáo dục.