

TỰ TẠO THÍ NGHIỆM HỖ TRỢ DẠY HỌC VẬT LÝ Ở TRƯỜNG PHỔ THÔNG

• ThS. Nguyễn Hoàng Anh (*)

Tóm tắt

Bài viết này đề xuất phương án xây dựng thí nghiệm, cách tiến hành thí nghiệm và kết quả thí nghiệm nhằm hỗ trợ cho quá trình dạy học vật lý ở trường trung học phổ thông. Qua đó, góp phần nâng cao hiệu quả dạy học vật lý ở trường phổ thông.

1. Đặt vấn đề

Vật lý là môn khoa học thực nghiệm, do đó hầu hết các kiến thức đều được rút ra từ những quan sát và thí nghiệm (TN). Ngay cả những định luật hay thuyết vật lý là kết quả của suy luận logic với sự khái quát hóa cao độ, cũng chỉ trở thành kiến thức vật lý khi được thực nghiệm kiểm chứng. Vì vậy trong dạy học vật lý, việc sử dụng TN sẽ góp phần khắc phục những hạn chế của dạy học truyền thống, đồng thời bồi dưỡng cho học sinh (HS) tư duy vật lý, năng lực giải quyết vấn đề, phát huy tính tích cực, tự lực trong học tập.

Trong đổi mới chương trình sách giáo khoa (SGK), các cấp quản lý giáo dục và các tác giả SGK cũng đã rất quan tâm đến TN, nhưng chỉ dừng ở những TN định lượng. Trong khi đó nhiều nội dung trong SGK vật lý phổ thông lại liên quan đến nhiều hiện tượng định tính trừu tượng. Chính điều này, việc đề xuất phương án xây dựng thí nghiệm tự tạo (TNTT) và sử dụng TNTT hỗ trợ dạy học vật lý là vấn đề cần thiết, cần được quan tâm nghiên cứu.

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. TNTT [1]

TNTT là những TN do giáo viên (GV) và HS tạo ra với những dụng cụ có sẵn trong cuộc sống. TNTT không đòi hỏi những yêu cầu kỹ thuật quá phức tạp, mất quá nhiều thời gian nhưng vẫn đảm bảo được những yêu cầu của TN vật lý. TNTT tự tạo có 2 mức độ:

- *Mức độ 1:* Theo phương án TN trong SGK nhưng với các dụng cụ tự tạo.
- *Mức độ 2:* Đề xuất phương án TN và tự tạo dụng cụ.

2.2. Vai trò của TNTT trong dạy học vật lý [1], [4], [5]

- Giúp HS dễ dàng nhận thức được bản chất vật lý của hiện tượng.
- Tăng cường tính trực quan, kích thích tính tò mò và khát khao tìm hiểu kiến thức mới.

(*) Khoa Sư phạm Lý – Kỹ thuật Công nghiệp, Trường Đại học Đồng Tháp.

- Có thể được sử dụng như phương tiện để đề xuất vấn đề, để HS vận dụng, củng cố kiến thức, để kiểm tra kiến thức của HS.

- Góp phần bồi dưỡng cho HS phương pháp nhận thức vật lí, đặc biệt là phương pháp thực nghiệm.

- Góp phần hình thành và rèn luyện kĩ năng thực hành cho HS.

- Làm tăng hứng thú học tập vật lí, phát huy tính tích cực, phát triển năng lực trí tuệ và sáng tạo của HS.

2.3. Yêu cầu khi sử dụng CNTT vào dạy học [1], [4]

Để việc sử dụng CNTT vào dạy học đạt hiệu quả, cần phải đảm bảo các yêu cầu sau:

- TN phải thành công, đảm bảo tính thuyết phục đối với HS.

- TN phải gắn liền với nội dung dạy học, phải ngắn gọn và cho kết quả ngay.

- TN phải có kích thước đủ lớn, đảm bảo tính thẩm mỹ và lôi cuốn với HS.

- TN phải đảm bảo an toàn không gây nguy hiểm, không độc hại ảnh hưởng đến sức khỏe HS.

2.4. Đề xuất phương án xây dựng CNTT hỗ trợ dạy học vật lí

2.4.1. TN 1

a. Mục đích TN

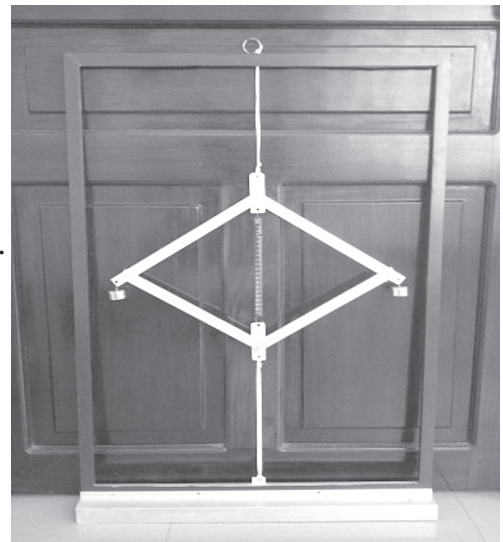
Kiểm nghiệm định luật bảo toàn momen động lượng.

b. Dụng cụ TN

- 02 thanh nhôm dài 25 cm (khoan lỗ ở hai đầu).
- 02 thanh nhôm dài 27cm (khoan lỗ ở hai đầu).
- 01 khung nhôm (54 cm x 79cm).
- 02 lá nhôm nhỏ (1 cm x 3 cm) (khoan lỗ ở hai đầu).
- 01 chân đế bằng nhôm (2 cm x 3 cm x 54 cm).
- 02 lò xo có độ cứng khác nhau.
- 02 sợi dây đàn hồi và có chiều dài 20 cm.
- 01 móc khóa ($d = 2,5$ cm).
- 02 gia trọng 50 g.
- Các ốc vặn, tán và vít hãm.

c. Phương án xây dựng TN

- 04 thanh nhôm được sắp xếp xen kẽ với nhau có dạng gần giống như hình thoi (hình 1). Hai thanh dài 27 cm là hai cạnh trên, hai thanh dài 25 cm là hai cạnh dưới.



Hình 1. TN kiểm nghiệm định luật bảo toàn momen động lượng

- Tại chỗ tiếp xúc của hai thanh nhôm cạnh trên và cạnh dưới của khung, ta đặt 01 lá nhôm nhỏ có khoan lỗ ở hai đầu. Sau đó nối các thanh nhôm lại với nhau bằng các ốc vặn và tán.

- Gắn lò xo vào giữa khung bằng cách mắc vào lỗ nhỏ đầu các lá nhôm.
- Khung nhôm gắn lò xo và các gia trọng được giữ cố định trên giá bằng 2 sợi dây (hình 1).

d. Cách tiến hành TN

- Bố trí TN như hình 1.
- Xoay khung nhôm quanh trục dây và thả cho khung quay.
- Dùng tay kéo móc khóa lên xuống và quan sát hiện tượng.

e. Kết quả TN

Vận tốc quay của khung thay đổi khi khoảng cách giữa 2 gia trọng tăng hoặc giảm - momen quán tính của hệ tăng hoặc giảm ($L = I\omega$).

2.4.2. TN 2

a. Mục đích TN

Chứng tỏ momen quán tính của vật rắn phụ thuộc vào sự phân bố khối lượng của vật.

b. Dụng cụ TN

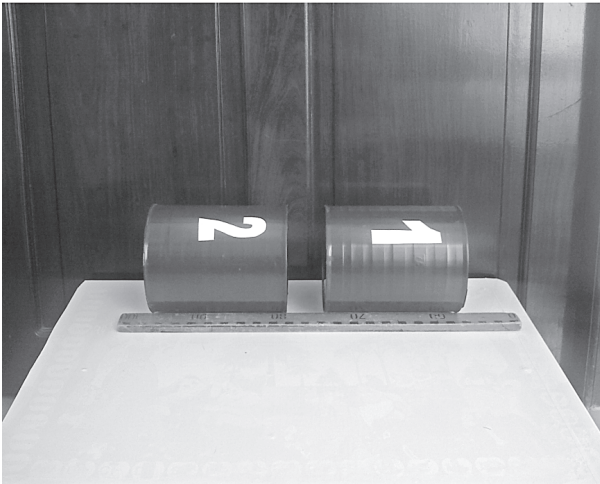
- 02 vỏ hộp cùng loại.
- 20 thanh gỗ (16,5 cm x 2 cm x 0,8 cm).
- 01 lực kế 5N.
- 01 thước thẳng bằng gỗ.
- 01 chai keo dán 502.
- 01 tấm ván phẳng và 02 chân đế.

c. Phương án xây dựng TN

- Hộp 1 các thanh gỗ được bố trí tập trung ở giữa (hình 2b).
- Hộp 2 các thanh gỗ được bố trí sát vỏ hộp (hình 2b).
- Dùng tấm ván phẳng có gắn hai chân đế làm mặt phẳng nghiêng.

d. Cách tiến hành TN

- Dùng lực kế để kiểm tra khối lượng của hai vỏ hộp.
- Đặt hai hộp nằm trên mặt phẳng nghiêng như hình 2a.
- Cho hai hộp chuyển động đồng thời trên mặt phẳng nghiêng, quan sát và nhận xét.



Hình 2a. Cách bố trí các hộp trên mặt phẳng nghiêng



Hình 2b. Cách bố trí các thanh gỗ bên trong vỏ hộp

e. Kết quả TN

Khi hai hộp được thả cho chuyển động từ cùng một độ cao h trên mặt phẳng nghiêng xuống, kết quả TN là hộp 1 chuyển động nhanh hơn hộp 2.

Do momen quán tính của hộp 2 lớn hơn momen quán tính của hộp 1, theo phương trình động lực học của vật rắn thì gia tốc góc của hộp 2 nhỏ hơn gia tốc góc của hộp 1. Kết quả TN hoàn toàn phù hợp: Hộp 1 chuyển động nhanh hơn hộp 2.

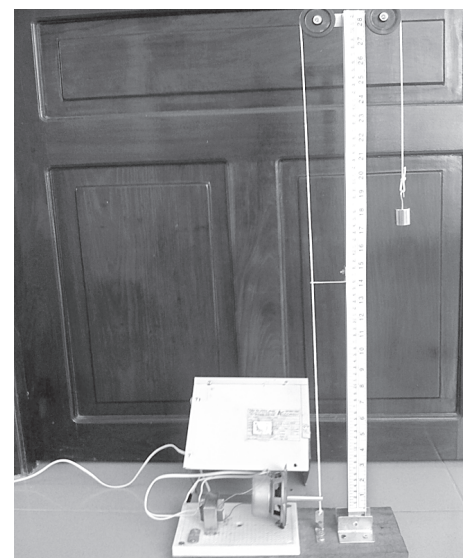
2.4.3. TN 3

a. Mục đích TN

Khảo sát sóng dừng trên sợi dây đàn hồi.

b. Dụng cụ TN

- 01 tấm gỗ (14 cm x 33 cm).
- 01 bảng tapo (13 cm x 18 cm).
- 01 loa điện động và 01 thanh nhôm rỗng đường kính 0,7 cm, dài 5 cm.
- 01 biến thế (450 mA; 0-12 V) và 01 bộ ròng rọc nhựa.
- 01 thanh nhôm dài 77 cm có gắn thước đo độ dài và con trượt.
- 01 công tắc đóng, mở điều chỉnh điện áp.
- 01 dây dẫn điện dài 1,5 m và 01 phích cắm.
- 01 sợi dây đàn hồi 2 m, 1 nút cao su, 3 thanh sắt chữ L và các ốc, vít.
- 01 hộp mica (16 cm x 19 cm).



Hình 3. TN khảo sát sóng dừng

c. Phương án xây dựng TN

- Loa điện động có gắn nút cao su, thanh nhôm rỗng gọi là bộ rung và cuộn biến thế được đặt trên bảng tapo bằng vít hãm. Sau đó đem toàn bộ dụng cụ đặt lên miếng gỗ và cố định bằng vít hãm.

- Lấy một sợi dây dẫn điện dài 1,5 mét. Một đầu dây dẫn nối với một đầu công tắc gắn trên hộp mica, đầu còn lại của công tắc nối với cuộn biến thế, đầu còn lại của dây dẫn nối trực tiếp với đầu còn lại của cuộn biến thế.

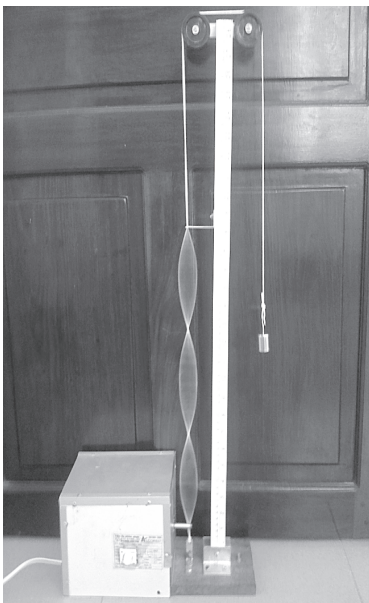
- Nối đầu ra của cuộn biến thế với đầu vào của bộ rung bằng hai dây dẫn. Với loa điện động này ta chọn điện áp ra là 9 V.

- Thanh nhôm dài 77 cm có gắn thước đo độ dài, ròng rọc nhựa và con trượt được đặt lên miếng gỗ và được cố định bằng hai thanh sắt chữ L và các vít hãm.

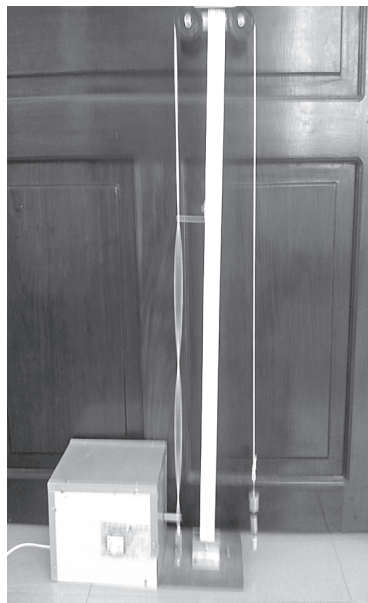
- Lấy một sợi dây đàn hồi có chiều dài 65 cm. Đầu dưới của sợi dây được cột cố định vào thanh L đặt phía dưới bộ rung trên miếng gỗ, sau đó sợi dây được vắt qua bộ ròng rọc gắn trên thước nhôm dài 77 cm. Đầu còn lại của sợi dây treo gia trọng 50g.

- Bộ rung, cuộn biến thế, bảng tapo và các dây dẫn được che lấp bằng hộp mica.

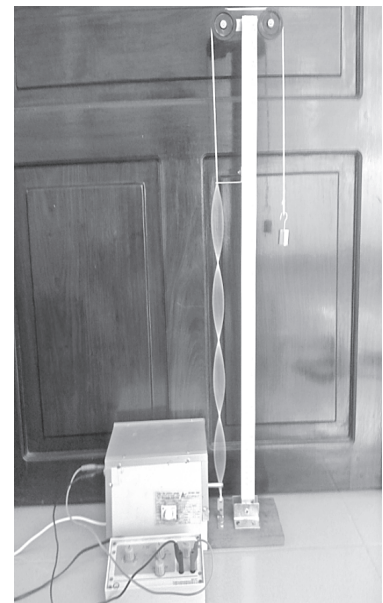
d. Kết quả TN



Hình 3a. Sóng dừng phụ thuộc chiều dài l của sợi dây



Hình 3b. Sóng dừng phụ thuộc lực căng dây



Hình 3c. Sóng dừng phụ thuộc tần số f

- Sóng dừng phụ thuộc chiều dài sợi dây

Mở công tắc và điều chỉnh điện áp thích hợp. Sau đó, dịch chuyển con trượt để thay đổi chiều dài sợi dây. Quan sát, ta thấy số bụng sóng và nút sóng trên dây thay đổi (hình 3a).

- Sóng dừng phụ thuộc sức căng dây

Cố định điện áp, chiều dài của sợi dây. Thay đổi lực căng, bằng cách treo thêm gia trọng vào đầu sợi dây. Quan sát, ta thấy sóng dừng trên dây thay đổi (hình 3b).

- Sóng dừng phụ thuộc tần số

Nối bộ rung với máy phát âm tần (đã trang bị ở phòng TN) và thay đổi tần số. Quan sát, ta thấy số bụng sóng và nút sóng trên dây thay đổi (hình 3c).

3. Kết luận

Việc tự tạo và sử dụng CNTT trong dạy học là một hoạt động mang tính sáng tạo của GV và thực sự có ý nghĩa đối với GV vật lí nhằm phục vụ nội dung bài học, khắc phục những khó khăn về thiết bị TN. Ưu điểm của CNTT là thiết kế đơn giản, gọn nhẹ, dễ lắp ráp, không đòi hỏi điều kiện khắt khe về cơ sở vật chất và phức tạp về mặt kĩ thuật. Do đó nó rất dễ khai thác và sử dụng trong dạy học vật lí. Cùng với TN biểu diễn, nó làm cho TN vật lí ở trường phổ thông trở nên phong phú và đa dạng hơn. Điều đó góp phần phát huy tính tích cực, chủ động của HS, qua đó nhằm nâng cao hiệu quả dạy học vật lí ở trường phổ thông./.

Tài liệu tham khảo

[1]. Lê Văn Giáo (2005), *TN và phương tiện trực quan trong dạy học vật lí ở trường phổ thông*, NXB Giáo dục.

[2]. Nguyễn Ngọc Hưng (2010), “Sử dụng chai nhựa, vỏ lon trong dạy học vật lí”, *Tạp chí Thiết bị giáo dục*.

[3]. Nguyễn Thế Khôi (chủ biên, 2008), *SGK và SGV Vật lí 12 Nâng cao*, NXB Giáo dục.

[4]. Nguyễn Đức Tâm (2002), *Phương pháp dạy học vật lí ở trường phổ thông*, NXB Đại học Sư phạm.

[5]. Phạm Hữu Tòng (2005), *Lí luận dạy học vật lí 1*, NXB Đại học Sư phạm.

Summary

This article proposes approaches to building experiments, conducting experiments and reporting experimental results as a supportive section to physics instruction at high schools. Thereby, it helps improve the instructional quality of this subject at high schools.

Ngày nhận bài: 09/8/2013; ngày nhận đăng: 26/11/2013.