

Nghiên cứu, thiết kế một số thiết bị thí nghiệm áp dụng trong dạy học Vật lý lớp 10 đáp ứng Chương trình Giáo dục phổ thông 2018

Trần Hữu Phước*

*GV. Trường THPT Trung Giáp, tỉnh Phú Thọ

Received: 02/11/2024; Accepted: 7/11/2024; Published: 13/11/2024

Abstract: In recent years, innovating teaching methods in general and innovating Physics teaching methods in particular have been implemented quite extensively in high schools. The purpose of innovating teaching methods is to improve the quality of Physics teaching in high schools, specifically to help students absorb lessons better, grasp knowledge more firmly, and apply knowledge more effectively in practice; Practical and intellectual skills are formed and developed more highly. One of the measures to innovate current teaching methods in high schools is to increase the exploitation and use of visual aids in teaching, including the self-design and use of automatic laboratory equipment design.

In this article, we propose an experiment design process and apply the process to self-create some experiments applied in teaching 10th-grade Physics - 2018 General Education Program at Trung Giáp High School, Phu Tho province.

Keywords: Research, design, research laboratory equipment, Grade 10 Physics

1. Mở đầu

Chương trình Giáo dục phổ thông 2018 thực hiện mục tiêu giáo dục hình thành, phát triển phẩm chất và năng lực cho học sinh (HS) thông qua các nội dung giáo dục ngôn ngữ và văn học, giáo dục toán học, giáo dục khoa học xã hội, giáo dục khoa học tự nhiên, giáo dục công nghệ, giáo dục tin học, giáo dục công dân, giáo dục quốc phòng và an ninh, giáo dục nghệ thuật, giáo dục thể chất, giáo dục hướng nghiệp. Mỗi nội dung giáo dục đều được thực hiện ở tất cả các môn học và hoạt động giáo dục, trong đó có một số môn học và hoạt động giáo dục đảm nhiệm vai trò cốt lõi. Căn cứ mục tiêu giáo dục và yêu cầu cần đạt về phẩm chất, năng lực ở từng giai đoạn giáo dục và từng cấp học, chương trình mỗi môn học và hoạt động giáo dục xác định mục tiêu, yêu cầu cần đạt về phẩm chất, năng lực và nội dung giáo dục của môn học, hoạt động giáo dục đó. Giai đoạn giáo dục cơ bản thực hiện phương châm giáo dục toàn diện và tích hợp, bảo đảm trang bị cho HS tri thức phổ thông nền tảng, đáp ứng yêu cầu phân luồng mạnh sau trung học cơ sở; giai đoạn giáo dục định hướng nghề nghiệp thực hiện phương châm giáo dục phân hoá, bảo đảm HS được tiếp cận nghề nghiệp, chuẩn bị cho giai đoạn học sau phổ thông có chất lượng. Cả hai giai đoạn giáo dục cơ bản và giáo dục định hướng nghề nghiệp đều có các môn học tự chọn; giai đoạn giáo dục định hướng nghề nghiệp có thêm các

môn học và chuyên đề học tập lựa chọn, nhằm đáp ứng nguyện vọng, phát triển tiềm năng, sở trường của mỗi HS. Chương trình giáo dục phổ thông 2018 hình thành và phát triển cho HS những phẩm chất chủ yếu sau: yêu nước, nhân ái, chăm chỉ, trung thực, trách nhiệm.

Chương trình Giáo dục phổ thông 2018 hình thành và phát triển cho HS những năng lực cốt lõi sau: Những năng lực chung được hình thành, phát triển thông qua tất cả các môn học và hoạt động giáo dục: năng lực tự chủ và tự học, năng lực giao tiếp và hợp tác, năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo; Những năng lực đặc thù được hình thành, phát triển chủ yếu thông qua một số môn học và hoạt động giáo dục nhất định: năng lực ngôn ngữ, năng lực tính toán, năng lực khoa học, năng lực công nghệ, năng lực tin học, năng lực thẩm mỹ, năng lực thể chất. Bên cạnh việc hình thành, phát triển các năng lực cốt lõi, chương trình giáo dục phổ thông còn góp phần phát hiện, bồi dưỡng năng khiếu của HS.

2. Chương trình môn Vật lý lớp 10

Chương trình môn Vật lý coi trọng việc rèn luyện khả năng vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học để tìm hiểu và giải quyết ở mức độ nhất định một số vấn đề của thực tiễn, đáp ứng đòi hỏi của cuộc sống; vừa bảo đảm phát triển năng lực vật lý – biểu hiện của năng lực khoa học tự nhiên, vừa đáp ứng yêu cầu định hướng nghề nghiệp của HS.

Chương trình môn Vật lý quán triệt đầy đủ các quy định cơ bản được nêu trong Chương trình tổng thể, về quan điểm, mục tiêu, yêu cầu cần đạt, kế hoạch giáo dục, nội dung giáo dục, phương pháp giáo dục và đánh giá kết quả, điều kiện thực hiện và phát triển chương trình; định hướng xây dựng chương trình các môn học và hoạt động giáo dục; đồng thời nhấn mạnh một số quan điểm sau: Chương trình môn Vật lý một mặt kế thừa và phát huy ưu điểm của chương trình hiện hành và mặt khác, tiếp thu kinh nghiệm xây dựng chương trình môn học của các nước có nền giáo dục tiên tiến trên thế giới, đồng thời tiếp cận những thành tựu của khoa học giáo dục và khoa học vật lý phù hợp với trình độ nhận thức và tâm, sinh lý lứa tuổi của HS, có tính đến điều kiện kinh tế và xã hội Việt Nam; Chương trình môn Vật lý chú trọng bản chất, ý nghĩa vật lý của các đối tượng, đề cao tính thực tiễn; tránh khuynh hướng thiên về toán học; tạo điều kiện để giáo viên giúp HS phát triển tư duy khoa học dưới góc độ vật lý, khơi gợi sự ham thích ở HS, tăng cường khả năng vận dụng kiến thức, kỹ năng vật lý trong thực tiễn. Các chủ đề được thiết kế, sắp xếp từ trực quan đến trừu tượng, từ đơn giản đến phức tạp, từ hệ được xem như một hạt đến nhiều hạt; bước đầu tiếp cận với một số nội dung hiện đại mang tính thiết thực, cốt lõi; Chương trình môn Vật lý được xây dựng theo hướng mở, thể hiện ở việc không quy định chi tiết về nội dung dạy học mà chỉ quy định những yêu cầu HS cần đạt; chỉ đưa ra các định nghĩa cụ thể cho các khái niệm trong trường hợp có những cách hiểu khác nhau. Căn cứ vào các yêu cầu cần đạt, các tác giả sách giáo khoa chủ động, sáng tạo trong việc triển khai các nội dung dạy học cụ thể theo yêu cầu phát triển chương trình. Trên cơ sở bám sát mục tiêu và đáp ứng yêu cầu cần đạt của Chương trình môn Vật lý, giáo viên có thể lựa chọn, sử dụng một hay kết hợp nhiều sách giáo khoa, nhiều nguồn tư liệu khác nhau để dạy học. Trong một lớp, thứ tự dạy học các chủ đề (bao gồm các chủ đề bắt buộc và các chuyên đề tự chọn) là không cố định “cứng”, các tác giả sách giáo khoa, giáo viên có thể sáng tạo một cách hợp lý, sao cho không làm mất logic hình thành kiến thức, kỹ năng và không hạn chế cơ hội hình thành và phát triển phẩm chất, năng lực của HS. Thứ tự dạy học các chủ đề được thực hiện sao cho chủ đề mô tả hiện tượng vật lý được thực hiện trước để cung cấp bức tranh toàn cảnh về hiện tượng, sau đó đến chủ đề giải thích và nghiên cứu hiện tượng để cung cấp cơ sở vật lý sâu hơn, rồi đến chủ đề ứng dụng của hiện tượng đó trong khoa học hoặc thực tiễn; Các phương pháp

giáo dục của môn Vật lý góp phần phát huy tính tích cực, chủ động và sáng tạo của người học, nhằm hình thành, phát triển năng lực vật lý cũng như góp phần hình thành, phát triển các phẩm chất và năng lực chung được quy định trong Chương trình tổng thể.

3. Thực trạng thực hiện Chương trình Giáo dục phổ thông 2018 đối với môn Vật lý lớp 10 ở tỉnh Phú Thọ

3.1. Thực trạng chung

Thực hiện sự chỉ đạo chung của Sở GD&ĐT, cùng với các môn học khác, môn Vật lý đã và đang thực hiện nghiêm túc việc đổi mới hình thức, phương pháp, kỹ thuật dạy học nhằm phát triển năng lực, phẩm chất HS. Trong đó thí nghiệm, thực hành vật lý đóng vai trò đặc biệt quan trọng trong việc hình thành khái niệm, quy luật, định luật vật lý. Vì vậy, dạy học vật lý chú trọng rèn luyện cho HS khả năng tìm hiểu các thuộc tính của đối tượng vật lý thông qua các nội dung thí nghiệm, thực hành dưới các góc độ khác nhau, dạy học môn Vật lý coi trọng việc rèn luyện khả năng vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học để tìm hiểu và giải quyết ở mức độ nhất định một số vấn đề của thực tiễn, đáp ứng đòi hỏi của cuộc sống; vừa bảo đảm phát triển năng lực vật lý – biểu hiện của năng lực khoa học tự nhiên, vừa đáp ứng yêu cầu định hướng nghề nghiệp của HS.

Tuy nhiên việc thực hiện chương trình GDPT 2018 đối với môn Vật lý trên địa bàn tỉnh còn nhiều khó khăn, bất cập như: thí nghiệm, thực hành vật lý đóng vai trò đặc biệt quan trọng trong dạy học vật lý nhưng hiện nay tình hình TBTN trong các trường đang rất thiếu, phần vì chưa được cấp, phần vì điều kiện kinh phí các trường còn hạn hẹp chưa bố trí mua sắm bổ sung được, đặc biệt số thí nghiệm tự làm của giáo viên còn rất ít.

3.2. Thực trạng thiết bị thí nghiệm và việc sử dụng thiết bị thí nghiệm trong dạy học Vật lý 10

Để đánh giá thực trạng của việc sử dụng thiết bị thí nghiệm trong dạy học phần vật lý lớp 10 và thực trạng thiết bị thí nghiệm ở một số trường phổ thông trong tỉnh Phú Thọ, chúng tôi đã tiến hành điều tra GV và HS ở một số trường phổ thông, số lượng GV và HS điều tra được tổng hợp theo bảng 2.1.

Bảng 2.1. Bảng thống kê các trường, GV và HS tham gia điều tra

TT	Trường	GV	HS
1	THPT Trung Giáp	3	142
2	THPT Phù Ninh	4	184
3	PT DTNT tỉnh	2	41
4	THPT Từ Đà	3	104
	Tổng	12	471

3.3. Thí nghiệm thực hành đo tốc độ của vật chuyển động

3.3.1. Thiết kế thiết bị thí nghiệm thay thế

a. Quy trình thiết kế

Mục đích thí nghiệm

Thực hành đo tốc độ của một vật chuyển động

Đề xuất, lựa chọn phương án thí nghiệm

- Dùng thước đo gắn trên giá đỡ để đo quãng đường chuyển động của xe.

- Sử dụng phần mềm Phyphox được cài đặt trên smartphone để đo thời gian chuyển động (dựa vào âm phát động và âm dừng lại).

b. Chuẩn bị các dụng cụ thí nghiệm

- Thước đo độ dài;

- Máng có giá đỡ bằng hợp kim nhôm; ròng rọc và vật quả nặng để kéo xe chuyển động.

- Xe chạy trên ray máng đỡ; bóng bay (tạo âm thanh phát động).

- Smartphone có cài đặt ứng dụng Phyphox.

Gia công, chế tạo, lắp ráp dụng cụ thí nghiệm

- Gắn máng chuyển động có thước đo độ dài lên giá đỡ.

- Gắn ròng rọc vào máng; treo quả nặng buộc một đầu vào xe chuyển động.

- Smartphone có cài đặt ứng dụng Phyphox đặt ở khoảng giữa của quãng đường chuyển động.



Hình 2.1. Bộ thí nghiệm đo tốc độ chuyển động

3.3.2. Thí nghiệm thực hành đo gia tốc rơi tự do

a. Quy trình thiết kế: (1) Mục đích thí nghiệm; (2)

Thực hành đo gia tốc rơi tự do

b. Đề xuất, lựa chọn phương án thí nghiệm

- Dùng thước đo gắn trên giá đỡ để đo quãng đường rơi của vật.

- Sử dụng phần mềm Phyphox được cài đặt trên smartphone để đo thời gian chuyển động.

- Dùng quả bóng bay có vai trò giữ, thả vật rơi và tạo âm thanh phát động.

c. Chuẩn bị các dụng cụ thí nghiệm

- Thước đo độ dài;

- Máng đứng có giá đỡ ba chân;

- Thanh sắt nhỏ (vật rơi);

- Quả bóng bay, giá đỡ bóng bay, kim châm;

- Smartphone có cài đặt ứng dụng Phyphox.

d. Gia công, chế tạo, lắp ráp dụng cụ thí nghiệm

- Lắp máng đứng trên giá đỡ ba chân và vòng tròn đỡ bóng bay vào máng đứng;

- Treo trụ sắt rơi vào quả bóng bay.

- Smartphone có cài đặt ứng dụng Phyphox đặt ở khoảng giữa của quãng đường chuyển động.



Hình 2.2. Bố trí thí nghiệm đo gia tốc rơi tự do

3. Kết luận

Trên cơ sở nghiên cứu lý thuyết về lý luận dạy học, chúng tôi đã đề xuất được quy trình tự thiết kế thí nghiệm và quy trình sử dụng thí nghiệm tự thiết kế tổ chức hoạt động nhận thức cho HS trong dạy học Vật lí. Quy trình tự thiết kế thí nghiệm này được thực hiện theo 9 bước khi tiến hành thiết kế chế tạo thí nghiệm.

Sau khi tiến hành phân tích nội dung chương trình Vật lí lớp 10, chúng tôi đã thiết lập được sơ đồ cấu trúc nội dung và sơ đồ các nội dung kiến thức có thể thiết kế, chế tạo và sử dụng thí nghiệm tự thiết kế để kiểm chứng hoặc minh họa kiến thức cho HS trong dạy học phần này.

Vận quy trình tự thiết kế thí nghiệm đã đề xuất, chúng tôi đã tiến hành tự thiết kế được 6 thí nghiệm trong phần Vật lí lớp 10 trong đó có các thí nghiệm thực hành và đã được thí nghiệm chứng minh.

Tài liệu tham khảo

[1]. Trần Thị Ngọc Ánh (2010), *Sử dụng phối hợp thí nghiệm tự tạo với thí nghiệm có sự hỗ trợ của máy vi tính vào dạy học phần Cơ – Nhiệt lớp 10 THPT*, Luận văn Thạc sĩ, Đại học sư phạm Huế.

[2]. Nguyễn Thượng Chung (1984), *Thí nghiệm thực hành vật lí chọn lọc*, NXB Giáo dục, Hà Nội

[3]. Phạm Đình Cường (2005), *Thí nghiệm vật lý ở trường trung học phổ thông*, NXB Giáo dục.

[4]. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2018), *Chương trình tổng thể Chương trình GDPT 2018*, Hà Nội.

[5]. Lê Văn Giáo, Nguyễn Thị An Vinh (2006), *Nghiên cứu tự tạo, khai thác và sử dụng thí nghiệm đơn giản, rẻ tiền nhằm góp phần đổi mới phương pháp dạy học vật lí ở trường phổ thông theo hướng tích cực hóa hoạt động nhận thức của HS*, Đề tài khoa học cấp bộ, Đại học Sư phạm Huế.