



SỬ DỤNG BỘ THÍ NGHIỆM MÁY THỦY LỰC THEO HƯỚNG PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC THỰC NGHIỆM CHO HỌC SINH TRONG DẠY HỌC VẬT LÝ 8

Nguyễn Văn Nghĩa^{*1,2}, Quách Nguyễn Bảo Nguyên¹, Đỗ Hùng Dũng^{1,2}, Dương Đức Giáp¹

¹Trường Đại học Sư phạm, Đại học Huế, 34 Lê Lợi, Huế, Việt Nam

²Trường Đại học Đồng Nai, 4 Lê Quý Đôn, Tp. Biên Hòa, Đồng Nai, Việt Nam

Tóm tắt. Phát triển năng lực thực nghiệm cho học sinh là một trong những yêu cầu bắt buộc trong quá trình dạy học các môn khoa học tự nhiên nói chung và môn Vật lý nói riêng. Việc làm này giúp học sinh tiếp nhận được kiến thức một cách sâu sắc hơn, hứng thú hơn trong giờ học và góp phần phát triển toàn diện cho học sinh. Để quá trình phát triển năng lực thực nghiệm cho học sinh có hiệu quả cao, giáo viên cần phải xác định rõ khái niệm và cấu trúc năng lực thực nghiệm, xác định các thành tố cần phát triển phù hợp với từng nội dung bài học, điều kiện cơ sở vật chất hiện có và trình độ của học sinh. Bài báo này tập trung giới thiệu về thành tố năng lực “Thiết kế, chế tạo dụng cụ thí nghiệm” của năng lực thực nghiệm và tiến trình bồi dưỡng thành tố năng lực này trong dạy học chủ đề áp suất chất lỏng thông qua việc sử dụng máy thủy lực.

Từ khóa: áp suất chất lỏng, chế tạo dụng cụ thí nghiệm, dụng cụ thí nghiệm, năng lực, năng lực thực nghiệm

1. Mở đầu

Trong những năm gần đây, việc dạy học theo hướng phát triển năng lực (NL) của học sinh (HS) ở trường phổ thông đã được thực hiện ở nhiều cấp độ. Đối với dạy học môn Vật lý, ngoài việc phát triển các NL chung còn giúp phát triển các NL chuyên biệt, trong đó phát triển năng lực thực nghiệm (NLTN). Muốn phát triển NLTN cần chú trọng các giờ thực hành để rèn luyện kỹ năng thực hành; tăng cường sử dụng có hiệu quả các thiết bị dạy học sẵn có và sử dụng đồ dùng tự làm [1]. Trong dạy học bộ môn Vật lý, nhiều nghiên cứu cũng đã chỉ ra tầm quan trọng của việc bồi dưỡng và vai trò của NLTN đối với quá trình tiếp nhận cũng như vận dụng kiến thức vào thực tiễn đời sống của HS [4, 6, 7]. Chủ đề *Áp suất chất lỏng* trong chương trình Vật lý 8 có nhiều ứng dụng trong đời sống. Nội dung kiến thức của chủ đề phù hợp cho việc bồi dưỡng NLTN cho HS. Tuy nhiên, do sự hạn chế về đồ dùng thí nghiệm và phương pháp tổ chức nên đa số các tiết dạy về chủ đề này chưa khai thác hết ưu thế của nội dung kiến

*Liên hệ: nguyenvannghiasp@gmail.com

Nhận bài: 2-2-2021; Hoàn thành phản biện: 4-3-2021; Ngày nhận đăng: 19-4-2021

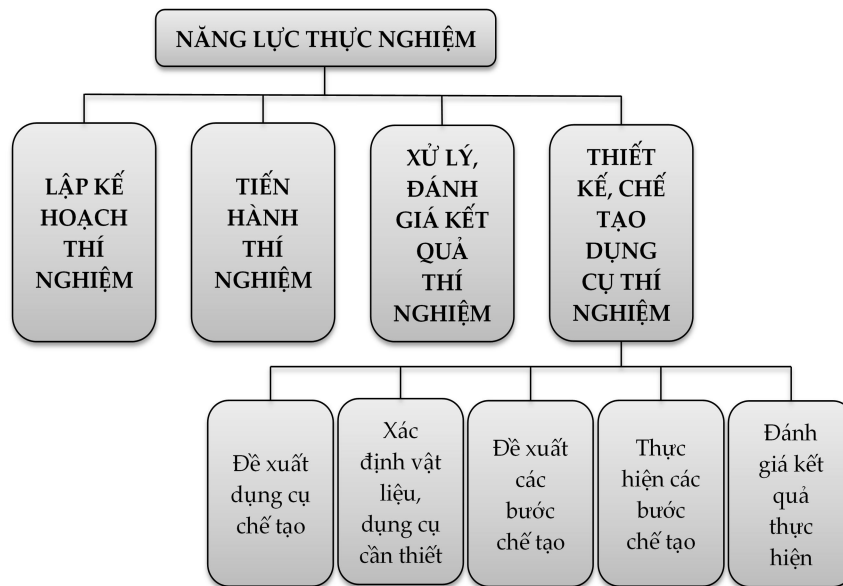
thức trong quá trình bồi dưỡng NLTN cho HS, giáo viên (GV) chưa quan tâm đúng mức đối với việc bồi dưỡng năng lực cho HS. Một số GV quan tâm đến vấn đề này lại gặp nhiều khó khăn trong quá trình tổ chức. Trong bài báo này, chúng tôi giới thiệu khái quát những vấn đề cơ bản về NLTN và tập trung vào việc tổ chức bồi dưỡng thành tố NL thiết kế chế tạo dụng cụ thí nghiệm của NLTN thông qua việc sử dụng bộ thí nghiệm máy thủy lực trong dạy học chủ đề Áp suất chất lỏng Vật lí 8.

2. Nội dung

2.1. Cấu trúc năng lực thực nghiệm

Từ những nghiên cứu của các tác giả trong và ngoài nước về NLTN [3–7], theo chúng tôi, *năng lực thực nghiệm là thuộc tính cá nhân, hình thành và phát triển nhờ tổ chất sẵn có và quá trình học tập, rèn luyện, cho phép con người huy động tổng hợp kinh nghiệm, kiến thức, kỹ năng, thái độ và các thuộc tính cá nhân khác như hứng thú, niềm tin, ý chí... thực hiện thành công các hành động liên quan đến hoạt động thực hành, thí nghiệm.*

Dựa vào khái niệm NLTN đã xây dựng, dựa vào hoạt động của HS trong quá trình tham gia vào hoạt động thực hành thí nghiệm, kết hợp với cấu trúc đã được xây dựng trong một số nghiên cứu trong và ngoài nước và những yêu cầu trong thực tế của giáo dục phổ thông hiện nay [1, 5–7], chúng tôi đề xuất cấu trúc NLTN như Sơ đồ 1.



Sơ đồ 1. Cấu trúc năng lực thực nghiệm

Trong giới hạn của bài báo, chúng tôi chỉ tập trung vào nghiên cứu NL thành tố *Thiết kế, chế tạo dụng cụ thí nghiệm* trong dạy học Vật lý và việc sử dụng máy thủy lực để phát triển NL thành tố này.

2.2. Khung lý thuyết của thành tố năng lực *Thiết kế, chế tạo dụng cụ thí nghiệm* trong dạy học Vật lý

Từ năm học 2011-2012, Bộ Giáo dục và Đào tạo đã phát động cuộc thi khoa học kỹ thuật cho HS phổ thông trong toàn quốc. Đồng thời, cuộc thi Sáng tạo Thanh Thiếu niên nhi đồng các cấp cũng được tổ chức thường xuyên rộng rãi. Hiện nay, rất nhiều trường học, phòng, sở giáo dục và đào tạo đang thực hiện giáo dục STEM trong nhà trường. Bên cạnh đó, những nghiên cứu của [3, 4, 6] xác định việc thiết kế, chế tạo các dụng cụ thí nghiệm là một NL thành tố của NLTN và việc thiết kế chế tạo dụng cụ thí nghiệm là một biểu hiện hành vi nằm trong một NL thành tố. Ngoài ra, *Chương trình giáo dục phổ thông mới 2018* rất chú trọng đến các hoạt động thiết kế, chế tạo của học sinh. Do đó, việc HS tham gia vào quá trình tạo đồ dùng thí nghiệm hoặc các thiết bị khác đã được thực hiện nhiều và xu hướng sẽ còn phát triển rộng và sâu hơn nữa. Chính vì thế, việc xác định thiết kế chế tạo dụng cụ thí nghiệm của HS là một hoạt động quan trọng trong quá trình học tập bộ môn Vật lý. Các kỹ năng cần thiết phục vụ cho hoạt động này cần được tập hợp, xây dựng thành một thành tố NL được gọi là *Thành tố năng lực thiết kế chế tạo dụng cụ thí nghiệm*.

Nhằm giúp các GV cũng như HS, các nhà giáo dục nhận thấy được tầm quan trọng và ý nghĩa của việc thiết kế chế tạo dụng cụ, cũng như thuận lợi hơn trong việc bồi dưỡng và đánh giá NL thành tố này, thành tố NL *Thiết kế, chế tạo dụng cụ thí nghiệm* được xác định gồm năm biểu hiện hành vi: Đề xuất dụng cụ chế tạo; Xác định vật liệu, dụng cụ cần thiết; Thực hiện các bước chế tạo; Đánh giá kết quả thực hiện.

Bảng 1. Tiêu chí chất lượng thành tố NL *Thiết kế, chế tạo dụng cụ thí nghiệm*

Biểu hiện hành vi	Mức độ	Tiêu chí chất lượng
Đề xuất dụng cụ chế tạo	Mức 4	Tự đề xuất được dụng cụ phù hợp với nội dung kiến thức và có tính khả thi.
	Mức 3	Đề xuất được dụng cụ phù hợp, tính khả thi chưa cao, cần sự chỉnh sửa của GV.
	Mức 2	Đề xuất dụng cụ chưa phù hợp, chưa khả thi, cần GV định hướng lại.
	Mức 1	Chưa thể đề xuất được dụng cụ cần chế tạo, cần sự hướng dẫn chi tiết của GV.
Xác định vật liệu, dụng cụ	Mức 4	Tự xác định được chính xác, đầy đủ tên và mục đích của các vật liệu, dụng cụ.
	Mức 3	Xác định được chính xác tên và mục đích của các vật liệu, dụng cụ có sự hướng dẫn của GV.

cần thiết	Mức 2	Nêu được một số vật liệu, dụng cụ nhưng còn thiếu.
	Mức 1	Chưa xác định được tên và mục đích của vật liệu, dụng cụ cần thiết.
Đề xuất các bước chế tạo	Mức 4	Tự đề xuất được các bước chế tạo đầy đủ, chi tiết, chính xác.
	Mức 3	Tự đề xuất được các bước chế tạo nhưng chưa chi tiết.
	Mức 2	Đề xuất được các bước chế tạo với sự định hướng của GV.
	Mức 1	Chưa thể đề xuất được các bước chế tạo, cần GV hướng dẫn cụ thể chi tiết.
Thực hiện các bước chế tạo	Mức 4	Tự chế tạo được sản phẩm, các thao tác tiến hành đúng kỹ thuật, an toàn và dụng cụ hoạt động tốt, tính kỹ thuật và thẩm mỹ cao.
	Mức 3	Tự chế tạo được sản phẩm, các thao tác tiến hành đúng kỹ thuật, an toàn và dụng cụ hoạt động được, tính thẩm mỹ đạt.
	Mức 2	Chế tạo được dụng cụ dưới sự hướng dẫn của GV hoặc tự chế tạo được sản phẩm nhưng các yêu cầu về kỹ thuật, thẩm mỹ chưa đạt.
	Mức 1	Chưa tự chế tạo được, cần sự hướng dẫn rất chi tiết của GV.
Đánh giá kết quả thực hiện	Mức 4	Đưa ra được những nhận xét chính xác, đầy đủ, trung thực về sản phẩm và quá trình chế tạo.
	Mức 3	Đưa ra được những nhận xét chính xác, trung thực về sản phẩm và quá trình chế tạo nhưng chưa đầy đủ.
	Mức 2	Chỉ đưa ra được một vài nhận xét sơ lược về sản phẩm và quá trình chế tạo.
	Mức 1	Chưa thể đưa ra được nhận xét sản phẩm và quá trình chế tạo, hoặc các nội dung đưa ra không trung thực.

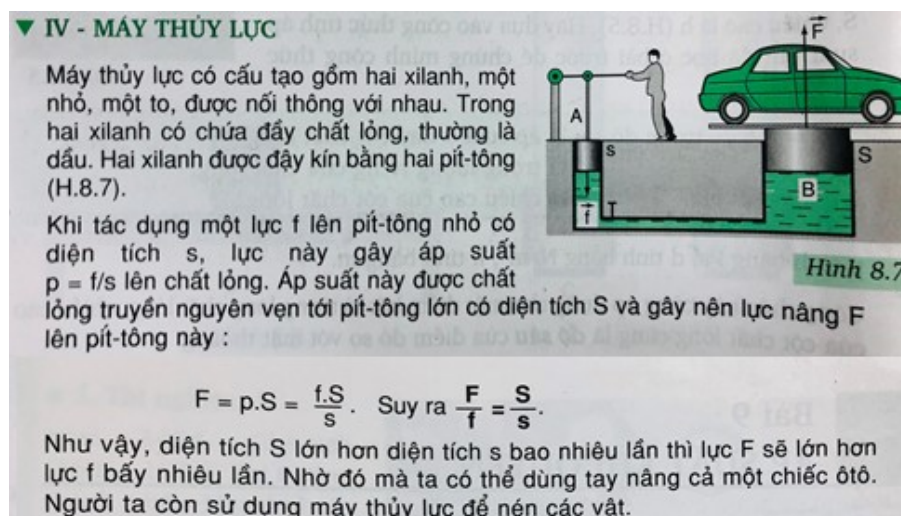
2.3. Bộ thí nghiệm *Máy thủy lực*

Máy thủy lực là một thiết bị có ứng dụng nhiều trong sản xuất, trong đời sống mà HS thường xuyên nhìn thấy, được tiếp cận như ở hệ thống thủy lực của các tiệm sửa, rửa xe máy, các hệ thống thủy lực của xe cầu, máy cuốc đất hay con đội của thợ vá vỏ ô tô. Chính vì tầm quan trọng của nguyên lý này, trong chương trình, sách giáo khoa (SGK) Vật lí 8, nội dung về Máy thủy lực đã được chuyển từ mục “Có thể em chưa biết” thành một nội dung trọng tâm của bài học (Hình 1). Trong chương trình SGK Vật lí 8, nội dung về *Áp suất chất lỏng* được trình bày trong một bài học, theo trình tự: Từ các thí nghiệm chứng minh sự tồn tại của áp suất chất lỏng, giới thiệu công thức tính áp suất đến các ứng dụng thực tiễn trong đời sống và kỹ thuật. Trong đó các ứng dụng của nguyên lý bình thông nhau, nguyên lý Pascal được nói đến nhiều và gây nhiều tò mò, hứng thú đối với HS.

Hiện nay, trong phòng thí nghiệm vật lý ở trường trung học cơ sở đã có một số bộ thí nghiệm về áp suất như: thí nghiệm chứng minh sự tồn tại của áp suất chất lỏng, thí nghiệm về bình thông nhau, nhưng vẫn chưa có bộ thí nghiệm *Máy thủy lực* để khảo sát định tính hoặc

định lượng nguyên lý Pascal. Trong khi đó, bộ thí nghiệm máy thủy lực là một dụng cụ đơn giản, dễ chế tạo, vật liệu dễ tìm, HS có thể dễ thực hiện an toàn và thành công.

Với những lý do nêu trên, chúng tôi tiến hành chế tạo bộ thí nghiệm *Máy thủy lực* và áp dụng vào dạy học nhằm phát triển NLTN cho HS.



Hình 1. Nội dung dạy học Máy thủy lực – SGK VL8

2.3.1. Hướng dẫn chế tạo bộ thí nghiệm *Máy thủy lực*

Bộ thí nghiệm *Máy thủy lực* chủ yếu được tạo ra từ các vật liệu rẻ tiền, dễ tìm kiếm trong cuộc sống hằng ngày, gồm các dụng cụ sau: hai ống xi lanh – piston kích thước khác nhau, hộp mica (hoặc ống nhựa dẻo), hai nắp hộp sữa bột của trẻ em, một tấm ván nhỏ, một số miếng kim loại nhỏ. Quá trình chế tạo có thể thực hiện theo các bước cơ bản sau: tháo các piston; nối kín hai xi lanh; cố định hai xi lanh lên giá; đổ chất lỏng vào; gắn các piston vào.

– Hai xi lanh – piston: Ống có đường kính lớn sử dụng xi lanh tiêm dung tích 50 ml, ống đường kính nhỏ dùng bằng mi ca trong suốt với đường kính 16 mm, sử dụng piston của xi lanh tiêm loại 10 ml gắn vào trục kim loại để làm piston trong ống này.

– Hộp chứa chất lỏng: Được tạo thành từ mica dày 2 mm ghép lại thành hình hộp chữ nhật $20 \times 50 \times 200$ mm. Trên nắp hộp có hai lỗ có kích thước bằng đường kính ngoài của hai xi lanh để gắn xi lanh vào. Hộp này có tác dụng vừa chứa chất lỏng vừa giữ hai xi lanh đứng thẳng. Chất lỏng sử dụng là nước hoặc nhớt.

– Trên hai trục piston gắn thêm nắp hộp sữa có tác dụng để chứa các vật nặng.

– Ngoài ra còn gắn thêm miếng gia trọng vào trục piston nhỏ để làm giảm sai số do ma sát.

– Toàn bộ hệ thống được gắn vào tấm ván kích thước 200 × 300 mm.



Hình 2. Máy thủy lực

2.3.2. Định hướng sử dụng bộ thí nghiệm *Máy thủy lực* theo hướng phát triển thành tố năng lực *Thiết kế, chế tạo dụng cụ thí nghiệm*

2.3.2.1. Phát triển hành vi: đề xuất dụng cụ chế tạo

Để giúp HS có thể nêu tên và hình dung được sơ lược cấu tạo của dụng cụ cần chế tạo, GV có thể tiến hành theo một trong các phương án sau:

– Phương án 1: Yêu cầu HS nêu ra các ứng dụng kỹ thuật của Vật lý dựa trên nguyên lý trong bài học (nguyên lý bình thông nhau, nguyên lý Pascal) như hệ thống cấp nước của thành phố, truyền nước biển, hệ thống thủy lực của các tiệm sửa, rửa xe máy, con đội của thợ vá vỏ ô tô; từ đó yêu cầu HS đề xuất tên của dụng cụ cần chế tạo.

– Phương án 2: GV thông qua quá trình sử dụng thí nghiệm trong dạy học (máy thủy lực), gợi ý cho HS có thể chế tạo ra thiết bị tương tự.

* Tên của dụng cụ chế tạo có thể được gọi theo những cách sau:

- Gọi theo tên đã được quy ước, thống nhất trong thực tiễn, kỹ thuật của dụng cụ đó.
- Gọi tên theo nguyên lý hoạt động của chúng.
- Gọi tên theo công dụng hoặc mục đích của dụng cụ.

2.3.2.2. Phát triển hành vi: xác định các vật liệu, dụng cụ cần thiết

Để có thể xác định được các vật liệu, thiết bị, công cụ cần thiết cho việc chế tạo dụng cụ, GV có thể tiến hành theo một trong các phương án:

– Nếu đã có dụng cụ thật hoặc vật mẫu, GV cho HS quan sát trực tiếp và nêu ra các bộ phận, chi tiết cụ thể.

– Nếu chưa có dụng cụ thật hoặc vật mẫu, GV có thể cho HS quan sát sơ đồ cấu tạo để từ đó có thể nêu tên các bộ phận, chi tiết tạo thành.

– Nếu chưa có vật thật, chưa có sơ đồ cấu tạo, GV cần phải trao đổi với HS cụ thể về mục đích của dụng cụ, nguyên lý hoạt động, từ đó có thể nêu lên các thiết bị cần thiết để chế tạo dụng cụ.

Đối với bài học này, GV yêu cầu HS quan sát dụng cụ máy thủy lực để nêu ra những bộ phận chính, sau đó đến các chi tiết phụ khác và các vật liệu, thiết bị dùng kết nối, cố định các bộ phận. (HS có thể nêu ra: hai ống xi lanh tiêm có kích thước khác nhau, một đoạn ống nhựa nối, keo 502, kéo, hộp nhựa hoặc giấy để làm giá, chân đế để gắn các ống xi lanh.)

2.3.2.3. Phát triển hành vi: đề xuất các bước chế tạo

Sau khi đã nêu ra được các vật liệu, dụng cụ cần thiết, GV cần cung cấp cho HS một quy trình chung cho việc chế tạo dụng cụ, gồm các bước cơ bản: Thiết kế dụng cụ kết nối các bộ phận chính → Cố định các bộ phận → Hoàn thành các chi tiết khác → Vận hành và kiểm tra dụng cụ, chỉnh sửa (nếu cần). Từ đó, GV có thể định hướng cho HS nêu ra quy trình chế tạo theo một trong các phương án sau:

* Phương án 1: Yêu cầu HS tự đề xuất các bước chế tạo theo một quy trình chung ở trên.

– Thiết kế dụng cụ kết nối các bộ phận chính → Thiết kế hộp chứa chất lỏng hoặc dùng ống nhựa nối vào đầu hai xi lanh.

– Sau đó cố định các bộ phận → Cố định các xi lanh lên giá hoặc chân đế.

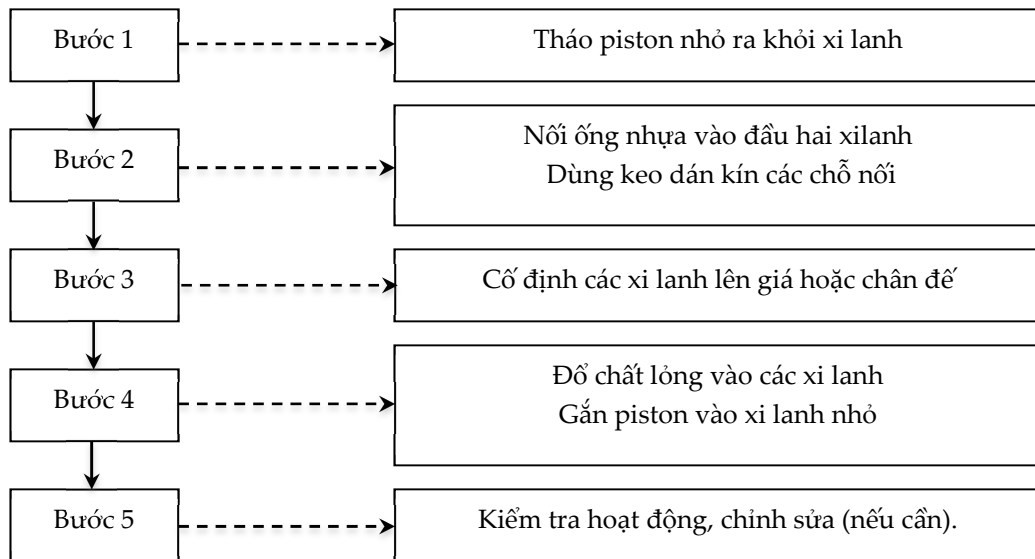
– Tiếp theo là hoàn thành các chi tiết khác → Tháo piston ra, đổ chất lỏng vào các xi lanh và ống dẫn.

– Khâu cuối của công việc chế tạo là vận hành và kiểm tra dụng cụ, chỉnh sửa (nếu cần).

* Phương án 2: GV đưa ra sơ đồ còn khuyết yêu cầu HS thảo luận điền các nội dung thích hợp để hoàn thành quy trình chế tạo (Sơ đồ 2), trong sơ đồ này, các vị trí khuyết là do GV lựa chọn cho phù hợp với đối tượng HS.

– Sau đó GV chốt lại các bước chế tạo cho các nhóm.

GV cần chốt lại cụ thể các bước tiến hành.



Sơ đồ 2. Các bước chế tạo máy thủy lực

2.3.2.4. Phát triển hành vi: Thực hiện các bước chế tạo

Quá trình thi công để tạo ra sản phẩm dựa trên những bộ phận, vật liệu đã chuẩn bị và tiến hành theo quy trình các bước chế tạo đã được xác định trước. Tuy nhiên, trong quá trình thi công có những tình huống, vấn đề về kỹ thuật xảy ra đòi hỏi phải xử lý linh hoạt. Do đó, sự hỗ trợ, hướng dẫn kịp thời của GV, hay của những chuyên gia đóng vai trò quan trọng giúp HS có thể hoàn thành được sản phẩm tốt hơn. Trước khi HS thực hiện công việc chế tạo, GV cần lưu ý với HS một số nội dung:

– Việc sử dụng keo dán sắt 502: Nhỏ vào các chỗ nối vừa đủ để tránh chảy tràn ra làm ảnh hưởng các chi tiết khác.

– Đổ chất lỏng vào từ xi lanh nhỏ chạy qua xi lanh lớn.

* Đối với những trường có đủ thời gian, không gian để tổ chức cho HS chế tạo dụng cụ tại trường: Trước khi tiến hành, GV yêu cầu HS sắp xếp các dụng cụ, thiết bị đã chuẩn bị để kiểm tra xem đã đủ chưa; sau đó HS tiến hành công việc, GV quan sát, đôn đốc và hỗ trợ HS.

* Đối với trường hợp giao nhiệm vụ chế tạo về nhà: GV thiết lập kênh liên lạc với HS, nhóm HS để có thể hỗ trợ HS; yêu cầu HS có sổ ghi lại các hoạt động, kết quả hoặc kể cả các vướng mắc thiết bị trong quá trình chế tạo.

2.3.2.5. Phát triển hành vi: Đánh giá kết quả thực hiện

Trong quá trình chế tạo sản phẩm thì công việc đánh giá kết quả thực hiện có vai trò quan trọng, giúp HS đưa ra những nhận xét, đánh giá về quá trình thực hiện và kết quả đạt được, từ đó có thể rút ra những lưu ý, kinh nghiệm cho các lần chế tạo tiếp theo. Để giúp HS có thể phát triển hành vi này, GV có thể hướng dẫn HS nêu ra các tiêu chí để đánh giá công việc thiết kế, chế tạo như sau:

– Độ an toàn trong quá trình thực hiện: Đây là yếu tố quan trọng phải được đánh giá với trọng số cao. Độ an toàn thể hiện ở việc đảm bảo an toàn cho các thành viên và các công cụ hỗ trợ và môi trường xung quanh trong suốt quá trình chế tạo, vận hành dụng cụ.

– Thời gian thực hiện: Phù hợp với thời gian trong giờ thực hành hoặc hoàn thành sản phẩm đúng thời hạn GV giao.

– Tính khả thi của sản phẩm: Sản phẩm phải hoạt động được.

– Tính thẩm mỹ: Thể hiện thông qua kích thước, màu sắc, điểm ghép nối các chi tiết, cách bố trí các chi tiết.

2.3.3. Đánh giá thành tố năng lực *Thiết kế, chế tạo dụng cụ thí nghiệm của học sinh*

Để đánh giá được NLTN của HS, chúng tôi sử dụng phối hợp nhiều phương pháp và phương tiện hỗ trợ cho quá trình đánh giá, cụ thể:

– Xây dựng bảng Rubric đánh giá NLTN (Bảng 1). Trong đó xác định hành vi và các biểu hiện với các mức độ khác nhau, gán điểm cho từng mức độ.

– Do sĩ số lớp cao, quá trình HS tiến hành các hoạt động rất khó để quan sát cùng lúc các nhóm, các cá nhân, do đó chúng tôi sử dụng camera ghi hình lại quá trình hoạt động của HS để có thể phân tích và đánh giá chính xác hơn.

– Đối với sản phẩm chế tạo của HS, ngoài việc đánh giá sản phẩm bằng quan sát trực tiếp, cần đánh giá quá trình thực hiện thông qua các minh chứng. Cụ thể, yêu cầu HS phải có hồ sơ đi kèm sản phẩm, gồm:

+ Bảng kê số lượng và nguồn gốc, giá mua các nguyên vật liệu;

+ Phiếu ghi các công việc đã thực hiện theo từng giai đoạn, trong đó có thời gian và địa điểm cụ thể.

+ Các thông số về kích thước của các chi tiết;

+ Các số liệu thực tế đã đo đạc được.

2.3.4. Kết quả

Để đánh giá nội dung, hiệu quả của việc sử dụng bộ thí nghiệm *Máy thủy lực* vào dạy học phát triển NLTN cho HS, chúng tôi đã tiến hành thực nghiệm sư phạm với 40 HS lớp 8A3 của trường Phổ thông Thực hành Sư phạm, thành phố Biên Hòa, tỉnh Đồng Nai.

– Qua quan sát giờ học và sản phẩm của HS, chúng tôi rút ra những nhận xét:

+ Các tiết dạy ở lớp đã lôi cuốn được sự chú ý của HS. HS tập trung, tích cực và hứng thú trong các hoạt động học tập ở trên lớp. Thời gian hoạt động nhận thức của HS nhiều. Các em rất sôi nổi trong việc phát biểu xây dựng bài. Có sự tham gia đầy đủ trong các hoạt động thí nghiệm, hoạt động nhóm. Ý thức liên hệ thực tế và vận dụng kiến thức vào cuộc sống của HS được phát huy.

+ Do mô hình máy thủy lực là một dụng cụ tương đối đơn giản, ít chi tiết, các chi tiết dễ tìm kiếm hoặc dễ mua được, quy trình hướng dẫn các bước chế tạo đã nêu ra rất cụ thể và đặc biệt là đã được thao tác với mô hình mẫu nên các em đã chế tạo thành công sản phẩm.

– Đối với thiết bị do HS chế tạo, chúng tôi có một số nhận xét:

+ Các sản phẩm đa dạng về kích thước các xi lanh, đa phần các em đổ nước lọc vào trong thiết bị, một số có pha thêm các màu sắc làm nổi bật hơn.

+ Đa số các sản phẩm hoạt động tốt, còn một số sản phẩm chưa hoạt động tốt, lý do bị hở các điểm nối nên trong quá trình hoạt động chất lỏng chảy ra ngoài, một số sản phẩm vẫn còn khoảng khí giữa hai xi lanh.

+ Tính thẩm mỹ tương đối, bên cạnh có một vài sản phẩm được trang trí đẹp, các dụng cụ còn lại để nguyên bản các chi tiết.

– Kết quả cũng cho thấy việc thường xuyên tổ chức dạy học theo hướng bồi dưỡng NLTN và thay đổi cách đánh giá kết quả học tập góp phần phát triển NLTN cũng như các năng lực khác của HS. Sau quá trình thực nghiệm, hầu hết các em đã biết những nội dung cần thực hiện đối với các giai đoạn của quá trình thí nghiệm, các kỹ năng và thái độ đã thay đổi rõ rệt trong quá trình học tập môn vật lý.

– Các hoạt động như tiến hành thí nghiệm và các dụng cụ do HS chế tạo được thực nghiệm xác nhận là nguồn động viên khích lệ đối với các em. Đã có nhiều HS mạnh dạn tham gia kỳ thi Khoa học kỹ thuật do trường, do Sở Giáo dục – Đào tạo tổ chức.

3. Kết luận

Kết quả thực nghiệm sư phạm cho thấy việc tổ chức dạy học theo hướng phát triển năng lực thực nghiệm có sử dụng máy thủy lực sẽ góp phần phát triển NLTN cho HS. Trong giờ học,

các em HS tích cực và sôi nổi phát biểu xây dựng bài; trong hoạt động thiết kế, chế tạo dụng cụ TN, HS rất hứng thú và tham gia tích cực trong các công đoạn, từ việc tiếp nhận nhiệm vụ, thảo luận xây dựng các bước chế tạo đến việc chuẩn bị vật liệu cũng như tiến hành các hoạt động chế tạo.

Quá trình thực nghiệm sư phạm cũng cho thấy việc phát triển NLTN cho HS có nhiều phương án, nhiều mức độ tùy thuộc vào nội dung bài học, điều kiện cơ sở vật chất và trình độ HS. Vì thế, GV cần biết vận dụng linh hoạt quy trình bồi dưỡng NLTN cho HS để có thể đem lại hiệu quả cao nhất trong quá trình dạy học. Tuy nhiên, trong thực tế người GV thường gặp nhiều trở ngại trong việc tổ chức phát triển NL chung và NL chuyên biệt cho HS, trong đó hạn chế về thiết bị thí nghiệm và cách kiểm tra đánh giá kết quả học tập là các yếu tố hàng đầu. Do đó, để quá trình dạy học chú trọng hơn vào phát triển NL người học, cần có sự phối hợp tích cực và hiệu quả của các lực lượng giáo dục, trong đó GV đóng vai trò then chốt.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2018), *Chương trình giáo dục phổ thông tổng thể*, Hà Nội.
2. Hoàng Hòa Bình (2015), “*Năng lực và đánh giá theo năng lực*”, *Tạp chí khoa học ĐHSP TPHCM*, 6(71), 21–31.
3. Nguyễn Văn Biên (2013), *Xây dựng chuyên đề thí nghiệm mở để bồi dưỡng năng lực thực nghiệm cho học sinh THPT chuyên*, *Tạp chí Giáo dục*, Số đặc biệt tháng 11, Hà Nội.
4. Nguyễn Thị Nhị (2018), *Phát triển năng lực thực hành thí nghiệm cho sinh viên ngành sư phạm Vật lý ở trường đại học*, *Cổng Thông tin Đại học Vinh*.
5. Trần Thị Thanh Thư (2016), *Biện pháp hình thành năng lực thực nghiệm cho sinh viên sư phạm vật lý*, *Tạp chí khoa học Đại học Sư phạm TPHCM*, 4(82), tr. 163-171.
6. Xayparseuth Vylachit (2019), *Xây dựng và sử dụng thiết bị thí nghiệm trong dạy học phân “Nhiệt học” – Vật lý lớp 8 nhằm phát triển năng lực thực nghiệm của học sinh nước CHDCND Lào*, Luận án tiến sĩ Khoa học giáo dục, Trường Đại học sư phạm Hà Nội.
7. OCR (2018), *AS and A level Practical skills handbook OCR Advanced Subsidiary and Advanced GCE in Physics*.

STUDENTS' EXPERIMENTAL-COMPETENCY DEVELOPMENT VIA DESIGNING A HYDRAULIC SYSTEM IN TEACHING PHYSICS 8

Nguyen Van Nghia^{*1,2}, Quach Nguyen Bao Nguyen¹, Do Hung Dung², Duong Duc Giap¹

¹University of Educations, Hue University, 34 Le Loi St., Hue, Vietnam

²Dong Nai University, 4 Le Quy Don St., Bien Hoa City, Dong Nai, Vietnam

Abstract. Developing experimental competencies for students is one of the mandatory requirements in the teaching process of natural sciences in general and Physics in particular. This activity helps students to acquire knowledge more deeply, become more interested in class and contribute to comprehensive development. To develop experimental competencies for students effectively, teachers need to clearly define the concepts and structures of experimental competencies and identify the developmental factors appropriate for each-lesson content, existing facilities conditions, and students' knowledge. This article focuses on the capacity element "Design and manufacture of experimental instruments" of experimental competency and the process of fostering this competency element in teaching the subject of fluid pressure through the use of a hydraulic system.

Keywords: hydraulic system, experimental instruments, experimental competency, fluid pressure