

XÂY DỰNG VÀ SỬ DỤNG THANG ĐO KẾT QUẢ HOẠT ĐỘNG SÁNG TẠO CỦA HỌC SINH TRONG DẠY HỌC VẬT LÝ Ở TRƯỜNG TRUNG HỌC PHỔ THÔNG

PGS.TS. NGUYỄN ĐÌNH THƯỚC - Trường Đại học Vinh

ThS. NGUYỄN VĂN PHƯƠNG - Trường THPT Nghi Lộc 5 - Nghệ An

1. Đặt vấn đề

Hoạt động (HD) sáng tạo trong dạy học Vật lý là một trong những HD học tập của học sinh (HS). Trong HD sáng tạo, HS được trải nghiệm tìm tòi, nghiên cứu, sáng tạo. Đánh giá kết quả HD sáng tạo trong học tập Vật lý của HS cần có thang đo mức độ (MĐ) sáng tạo theo các MĐ từ thấp đến cao. Trong dạy học Vật lý, chúng tôi nghiên cứu một số hình thức HD sáng tạo của HS là: HD đề xuất giả thuyết khoa học (dự đoán khoa học); HD đề xuất phương án thí nghiệm kiểm tra giả thuyết khoa học (dự đoán khoa học); HD giải bài tập sáng tạo; HD thiết kế, chế tạo thiết bị thí nghiệm Vật lý; HD thực hiện các giai đoạn: Quyết định chủ đề và thực hiện dự án của dạy học dự án. Thang đo kết quả HD sáng tạo của HS là công cụ giúp giáo viên (GV) đánh giá khả năng sáng tạo của HS; điều chỉnh kế hoạch dạy học và có biện pháp bồi dưỡng năng lực sáng tạo (NLST) cho HS. Về phía HS, thang đo kết quả HD sáng tạo giúp các em đánh giá lẫn nhau và tự đánh giá kết quả học tập sáng tạo của mình, tác động tích cực đến động cơ học tập và phát huy nội lực học tập của HS.

2. Xây dựng và sử dụng thang đo kết quả HD sáng tạo của HS trong dạy học Vật lý

2.1. Cơ sở thiết kế thang đánh giá kết quả HD sáng tạo của HS

HD sáng tạo của HS có những đặc trưng giống HD sáng tạo của nhà Vật lý. Một số loại hình HD sáng tạo của HS có các điểm cần quan tâm:

- Đề xuất giả thuyết khoa học (dự đoán khoa học) dựa trên sự khái quát hóa những sự kiện, hiện tượng thực nghiệm, kinh nghiệm cảm tính và trực giác. Bồi dưỡng năng lực đề xuất giả thuyết, định hướng tư duy của HS liên tưởng tới những kiến thức Vật lý đã biết, những kinh nghiệm đã có. Xây dựng giả thuyết khoa học (dự đoán khoa học) gắn với quá trình xây dựng kiến thức mới, giải thích hoặc tiên đoán hiện tượng trong giải bài tập Vật lý.

- Đề xuất phương án thí nghiệm kiểm tra giả thuyết khoa học (dự đoán khoa học) là HD đòi hỏi sự sáng tạo của HS. Phương án thí nghiệm kiểm tra phải dự kiến được sẽ tạo ra hiện tượng gì, hiện tượng tạo ra trong thí nghiệm phải dễ quan sát; hiện tượng quan sát được trong thí nghiệm kiểm tra có hệ quả gắn với giả thuyết (dự đoán) càng tốt. Thực hiện một chuỗi hành động thực nghiệm như: Về sơ đồ bố trí thí nghiệm; Thực hiện các bước lắp ráp thiết bị thí nghiệm; Thực hiện thí nghiệm: Quan sát, đo các đại lượng vật lý, đánh giá mức chính xác của các phép tính toán đã tiến hành, rút ra kết luận.

- Giải bài tập sáng tạo về Vật lý: Bài tập sáng tạo về Vật lý là bài tập mà giả thiết không có thông tin đầy đủ liên quan đến hiện tượng quá trình vật lý, có những đại lượng vật lý được ẩn giấu; điều kiện của bài toán không chứa đựng chỉ dẫn trực tiếp hoặc gián tiếp về angorit giải hay kiến thức vật lý cần sử dụng. Giải bài tập sáng tạo đòi hỏi HS phải xây dựng angorit để giải, biết vận dụng kiến thức linh hoạt trong những tình huống mới, phát hiện những vấn đề mới. Một trong những đặc điểm của bài tập sáng tạo là có một số lời giải không phải luôn hiển nhiên đúng. Tính đúng đắn của lời giải có thể phải

kiểm tra bằng thực nghiệm. Loại bài tập như vậy có giá trị phát triển NLST như bài tập thí nghiệm, bài tập thực hành Vật lý.

Phát hiện và giải quyết vấn đề nội dung một bài tập sáng tạo về Vật lý có thể chứa nhiều đặc trưng của HD sáng tạo như: Phân đoán bằng trực giác, nhìn thấy vấn đề mới trong điều kiện quen biết, nhận thấy chức năng mới của đối tượng quen biết, nhìn thấy cấu trúc của đối tượng đang nghiên cứu, kết hợp những phương thức giải đã biết thành một phương thức giải mới, trước bài toán nhìn ra những cách giải khác nhau để lựa chọn cách giải độc đáo,...

Bài tập sáng tạo xây dựng dựa vào thông tin cơ bản của khoa học - công nghệ (cơ khí hóa, điện khí hóa, điện tử hóa, sử dụng máy vi tính, tự động hóa,...) là những bài tập sáng tạo về sáng chế có nội dung như: Giải thích một hiện tượng kĩ thuật hoặc tiếp thu một hiệu ứng kĩ thuật; giải thích hoặc sử dụng một hiện tượng tự nhiên; giải thích hoạt động của một dụng cụ vật lý hoặc thiết kế một dụng cụ mới; xây dựng mô hình hiện tượng,... Như vậy, tổ chức cho HS thiết kế và chế tạo những thiết bị thí nghiệm hoặc tổ chức cho HS HD thực hiện giai đoạn quyết định chủ đề và thực hiện dự án của dạy học dự án, đòi hỏi giải quyết vấn đề của thực tiễn. Bài tập sáng tạo về Vật lý khá đa dạng và phong phú nên MĐ về tính sáng tạo cũng khác nhau.

Dựa vào tính chất đặc thù của từng HD sáng tạo, đòi hỏi thang đo kết quả HD sáng tạo phải có các MĐ khác nhau và phù hợp với quan niệm sáng tạo của HS trong dạy học Vật lý. Thang đo kết quả HD sáng tạo (hay thang đo MĐ sáng tạo) được xây dựng dựa trên tiêu chí về các MĐ sáng tạo của HS trong mỗi hình thức HD sáng tạo, công cụ để đánh giá NLST của HS trong quá trình học tập Vật lý.

2.2. Các tiêu chí về MĐ kết quả HD sáng tạo của HS trong dạy học Vật lý

MĐ kết quả HD sáng tạo (gọi tắt là MĐ) được xây dựng theo các tiêu chí sau:

Tiêu chí 1: Đề xuất giả thuyết khoa học (hay dự đoán khoa học)

MĐ1: Đề xuất được giả thuyết khoa học (dự đoán khoa học) nhưng chỉ phù hợp với một số trường hợp riêng lẻ mà chưa đảm bảo tính khái quát của vấn đề nghiên cứu, có sự trợ giúp của GV; MĐ2: Tự lực đề xuất giả thuyết khoa học (dự đoán khoa học) nhưng chỉ phù hợp với một số trường hợp riêng lẻ mà chưa đảm bảo tính khái quát của vấn đề nghiên cứu; MĐ3: Đề xuất giả thuyết khoa học (dự đoán khoa học) nhưng phải chỉnh sửa ngôn ngữ diễn đạt, có sự trợ giúp của GV; MĐ4: Tự lực đề xuất giả thuyết khoa học (dự đoán khoa học) nhưng phải chỉnh sửa ngôn ngữ diễn đạt; MĐ5: Tự lực đề xuất được giả thuyết khoa học (dự đoán khoa học).

Tiêu chí 2: Đề xuất phương án thí nghiệm kiểm tra giả thuyết khoa học (dự đoán khoa học)

MĐ1: Đề xuất được phương án thí nghiệm kiểm tra nhưng chưa phù hợp với điều kiện trang thiết bị thí nghiệm của nhà trường, khả năng tự làm thiết bị thí nghiệm của HS chưa đáp ứng đầy đủ các yêu cầu đối với



thí nghiệm kiểm tra giả thuyết khoa học (dự đoán khoa học), có sự trợ giúp của GV;

MĐ2: Tự lực đề xuất được phương án thí nghiệm kiểm tra nhưng chưa thật phù hợp với điều kiện trang thiết bị thí nghiệm của nhà trường, khả năng tự làm thiết bị thí nghiệm của HS hoặc chưa đáp ứng đầy đủ các yêu cầu đối với thí nghiệm kiểm tra giả thuyết khoa học (dự đoán khoa học);

MĐ3: Đề xuất phương án thí nghiệm kiểm tra bảo đảm tính khả thi thực hiện thí nghiệm, phù hợp với điều kiện trang thiết bị thí nghiệm của nhà trường và khả năng tự làm thiết bị thí nghiệm của HS, đáp ứng đầy đủ các yêu cầu đối với thí nghiệm kiểm tra giả thuyết khoa học (dự đoán khoa học), có sự trợ giúp của GV;

MĐ4: Tự lực đề xuất được phương án thí nghiệm kiểm tra bảo đảm tính khả thi thực hiện thí nghiệm, phù hợp với điều kiện trang thiết bị thí nghiệm của nhà trường và khả năng tự làm thiết bị thí nghiệm của HS, đáp ứng đầy đủ các yêu cầu đối với thí nghiệm kiểm tra giả thuyết khoa học (dự đoán khoa học);

MĐ5: Tự lực đề xuất được phương án thí nghiệm kiểm tra đáp ứng tối ưu về các yêu cầu đối với thí nghiệm kiểm tra.

Tiêu chí 3: Giải bài tập sáng tạo (hoặc giải quyết vấn đề)

MĐ1: Xây dựng được angôrit giải bài tập sáng tạo hoặc đề xuất được giải pháp (phương án) giải quyết vấn đề nhưng không có "tính mới" (sử dụng những ý tưởng, phương pháp có sẵn), có sự trợ giúp của GV;

MĐ2: Tự lực xây dựng được angôrit giải bài tập sáng tạo hoặc đề xuất được giải pháp (phương án) giải quyết vấn đề nhưng không có "tính mới" (sử dụng những ý tưởng, phương pháp có sẵn);

MĐ3: Xây dựng được angôrit giải bài tập sáng tạo hoặc đề xuất được giải pháp (phương án) giải quyết vấn đề có "tính mới" (ý tưởng mới, phương pháp mới), có sự trợ giúp của GV;

MĐ4: Tự lực xây dựng được angôrit giải bài tập sáng tạo hoặc đề xuất được giải pháp (phương án) giải quyết vấn đề có "tính mới" (ý tưởng mới, phương pháp mới);

MĐ5: Tự lực xây dựng được angôrit giải bài tập sáng tạo hoặc đề xuất được giải pháp (hay phương án) giải quyết vấn đề có tính độc đáo.

Tiêu chí 4: Sử dụng kiến thức thực hiện HĐ sáng tạo trong dạy học Vật lí

MĐ1: Sử dụng kiến thức thuộc phạm vi của bài học, chương đang nghiên cứu; MĐ2: Sử dụng kiến thức thuộc phạm vi của một phần trong chương trình Vật lí phổ thông (Cơ học, Nhiệt học...); MĐ3: Sử dụng kiến thức tích hợp xuyên môn Vật lí; MĐ4: Sử dụng kiến thức tích hợp liên môn; MĐ5: Sử dụng kiến thức tổng hợp của nhiều môn học.

Cách cho điểm và xếp loại: Thang đo kết quả HĐ sáng tạo được xây dựng theo từng tiêu chí cụ thể, mỗi thang đo có 5 MĐ sáng tạo và sử dụng thang điểm 10. Theo thứ tự MĐ sáng tạo từ thấp đến cao: MĐ1, MĐ2, MĐ3, MĐ4, MĐ5 tương ứng đạt điểm số là: 2, 4, 6, 8, 10. HS đạt MĐ1 có điểm từ 0 đến 2, chưa có NLST; đạt MĐ2 có điểm từ trên 2 đến 4, được xếp loại NLST thấp; đạt MĐ3 có điểm từ 5 đến 6, xếp loại NLST trung bình; đạt MĐ4 có điểm từ 7 đến 8, xếp loại NLST tốt và đạt MĐ5 có điểm từ 9 đến 10, xếp loại NLST rất tốt.

2.3 Sử dụng thang đo kết quả HĐ sáng tạo trong dạy học Vật lí

Xây dựng các thang đo kết quả HĐ sáng tạo không chỉ để cho GV sử dụng, HS đã được giới thiệu: Nội dung các MĐ trong từng tiêu chí của thang đo, cách cho điểm

và xếp loại NLST trong từng hình thức HĐ sáng tạo; chuyển giao bốn thang đo cho HS để sử dụng đánh giá và tự đánh giá kết quả HĐ sáng tạo. HĐ sáng tạo trong dạy học Vật lí đa dạng và phong phú, có hình thức HĐ sáng tạo độc lập như giải bài tập sáng tạo nhưng có những hình thức lại đan xen trong các HĐ học tập khác. Rõ ràng, sử dụng thang đo kết quả HĐ sáng tạo luôn phải linh hoạt và sử dụng phối hợp nhiều thang đo với nhau. Đối với một HĐ sáng tạo cụ thể, chúng ta phải lượng hóa được số hành động, kĩ năng, số đơn vị kiến thức cần sử dụng trong từng MĐ sáng tạo của thang đo để đo kết quả HĐ chính xác và đánh giá về khả năng sáng tạo của từng HS.

Ví dụ: Để xuất phương án thí nghiệm kiểm tra giả thuyết về sự bảo toàn động lượng của hai vật tương tác, được tiến hành như sau:

+ Hệ quả suy ra từ giả thuyết: Hai vật tương tác là m_1 và m_2 ; khối lượng $m_2 = 2m_1$; trước tương tác m_1 chuyển động với vận tốc v_1 , còn m_2 đứng yên ($v_2 = 0$). Khi tương tác, hai vật cùng chuyển động với vận tốc v' và bỏ qua ma sát thì từ giả thuyết suy ra hệ quả:

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = (m_1 + m_2) v'$$

vì $v_2 = 0$, nên $v' = m_1 v_1 / (m_1 + m_2) = v_1 / 3$

Thiết bị thí nghiệm của trường chưa có để đo trực tiếp các giá trị của các vận tốc v_1 và v' . Vì thế, phải nghĩ tới những đại lượng có thể quan sát trực tiếp và đo lường được đó là quãng đường đi và thời gian. Ta có:

$$v_1 = s_1 / t_1 \text{ và } v' = s' / t' \text{ nên } s_1 / t_1 = 3 s' / t'$$

Chọn thời gian chuyển động trước và sau tương tác bằng nhau ($t = t'$) thì vật có khối lượng m_1 chuyển động được một quãng đường s_1 dài gấp 3 lần quãng đường s' mà 2 vật cùng chuyển động sau tương tác ($s_1 = 3s'$). Chúng ta chọn một hệ quả suy ra từ giả thuyết, đại lượng vật lí có thể quan sát, đo lường được là quãng đường s và s' .

+ Có thể thực hiện thí nghiệm trên với những thiết bị khác nhau để kiểm tra hệ quả suy ra từ giả thuyết. Tùy thuộc vào cơ sở vật chất thiết bị của nhà trường và khả năng chế tạo thiết bị thí nghiệm của HS để lựa chọn phương án phù hợp. Ví dụ: Sử dụng thí nghiệm tương tác giữa 2 xe lăn với bộ ghi quỹ đạo bằng cân rung, mặt phẳng cho 2 xe chuyển động bằng kim loại nhẵn, đặt hơi nghiêng để cân bằng ma sát. Thời gian được ghi nhờ một đồng hồ rung có tần số 50Hz. Có thể sử dụng thí nghiệm minh họa Định luật 3 Newton vào thực hiện mục tiêu kiểm chứng hệ quả trên. Có thể sử dụng dụng cụ đơn giản gồm: Một bi sắt và một bi thủy tinh (hoặc bằng chất khác) có cùng bán kính; một máng nghiêng nối tiếp một máng ngang; thước chia độ; đĩa cân và hộp cân; một tấm bìa xốp dùng để thực hiện bài thực hành thí nghiệm về Định luật Bảo toàn Động lượng (SGK Vật lí 10, NXB Giáo dục, 2002, trang 212) làm thí nghiệm kiểm chứng giả thuyết khoa học về sự bảo toàn động lượng.

+ Lập kế hoạch thí nghiệm (lập sơ đồ bố trí, lắp ráp các thiết bị); tiến hành thí nghiệm (quan sát, đo đạc, ghi chép số liệu); xử lí kết quả thí nghiệm; kết luận về tính chân thực của giả thuyết.

Để xuất phương án thí nghiệm kiểm tra giả thuyết về sự bảo toàn động lượng của hai vật tương tác, được thực hiện theo các bước, các hành động của HĐ sáng tạo. Thực hiện HĐ sáng tạo có sản phẩm như trình bày ở trên sẽ đạt MĐ5 của thang đo theo tiêu chí 2.

3. Kết luận

Chúng tôi đã xây dựng được bốn thang đo kết quả HĐ sáng tạo của HS dựa vào tiêu chí cụ thể. Thang đo được chia làm 5 MĐ, sắp xếp từ thấp đến cao về kết quả

HD sáng tạo; tương ứng với từng MĐ có cách cho điểm và xếp loại NLST. Sử dụng các thang đo vào các loại hình HD sáng tạo trong dạy học Vật lí giúp GV đánh giá được khả năng sáng tạo của HS, đồng thời là công cụ để HS đánh giá lẫn nhau, tự đánh giá MĐ sáng tạo của mình. Thực nghiệm sử dụng các thang đo kết quả HD sáng tạo trong quá trình dạy học chương “Các định luật bảo toàn” Vật lí 10 trung học phổ thông bước đầu cho thấy tính khả thi và hiệu quả sử dụng các thang đo.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Phạm Hữu Tòng, (2004), *Dạy học Vật lí ở trường phổ thông theo định hướng phát triển HD học tích cực, tự chủ, sáng tạo và tư duy khoa học*, NXB Đại học Sư phạm.
- [2]. Đỗ Hương Trà, (2011), *Các kiểu tổ chức dạy học hiện đại trong dạy học Vật lí ở trường phổ thông*, NXB Đại học Sư phạm.
- [3]. Nguyễn Đức Thâm, (2002), *Phương pháp dạy học Vật lí ở trường phổ thông*, NXB Đại học Sư phạm Hà Nội.
- [4]. Nguyễn Đình Thước, (2010), *Những bài tập sáng*

tạo về *Vật lí Trung học phổ thông*, NXB Đại học Quốc gia Hà Nội.

[5]. Vụ Giáo dục Trung học, (2014), *Tài liệu tập huấn Dạy học và kiểm tra, đánh giá kết quả học tập theo định hướng phát triển năng lực HS – môn Vật lí, cấp Trung học phổ thông*.

[6]. В.Г.Разумовский, (1975), *Развитие творческих способностей учащихся*, Москва “Провещение”.

SUMMARY

Results of students’ creative activity in Physics learning should be measured, evaluated and ensured through requirement of objectiveness, accuracy and fair in order to have a positive impact on teaching process. The results were quantified towards criteria of students’ creative levels in types of creative activity in Physics teaching. In this article, the authors briefly present research findings on developing and using testing scales of students’ creative activity in Physics teaching at high schools.

Keywords: *Testing scales; criteria; creative activity; Physics; teaching.*

TÍCH HỢP GIÁO DỤC NĂNG LỰC NGHỀ NGHIỆP... (Tiếp theo trang 23)

Ví dụ: Khi SV nghiên cứu học phần Hóa vô cơ, giảng viên đưa ra câu hỏi cốt lõi: Những nội dung nào trong môn học Hóa vô cơ gắn liền với thực tiễn giảng dạy ở trường phổ thông? Các câu hỏi gợi mở dưới dạng các bài tập nghiên cứu nhằm giúp SV trả lời các câu hỏi cốt lõi. Ví dụ: Trong phần phi kim, những nội dung nào là cơ sở lí thuyết để giải thích và được nghiên cứu để giảng dạy ở trường phổ thông? Những kiến thức nào trong chương trình Hóa học ở phổ thông gắn với khái niệm hóa học được nghiên cứu trong môn học hóa vô cơ của chương trình đại học?

6.4. Yêu cầu SV mô tả bối cảnh và trình bày tổng quan

Mô tả ngắn gọn bài học hay chủ đề tích hợp nằm ở đâu trong toàn bộ các học phần Hóa học cơ bản. Chủ đề được tích hợp dựa trên môn học hay mang tính liên môn? Những kiến thức, kĩ năng hay NL nào được hình thành cho SV trước và sau khi tổ chức DH tích hợp? Thời lượng dành cho các học phần này là bao nhiêu? Cách thức tổ chức DH tích hợp một chủ đề, một đơn vị bài học tích hợp nếu là GV phổ thông?

6.5. Xác định kết quả cần đạt được và các chỉ số sau khi tích hợp chương trình

Không phải mọi nội dung của các chuyên ngành hóa học cơ bản đều có thể tích hợp được và các tâm điểm tích hợp đều mang lại hiệu quả như nhau trong việc hình thành NL nghề nghiệp sư phạm cho SV. Đối với SV ngành sư phạm Hóa học, các chỉ số cần đạt được để có NL DH tích hợp theo chuẩn đầu ra cho SV các khối ngành sư phạm là: Phân tích khả năng tích hợp của một chủ đề, chương của môn học; Lập một bảng ma trận thể hiện nội dung tích hợp đã lựa chọn; Thiết kế một số hoạt động để tổ chức DH tích hợp của chủ đề, chủ điểm hay chương đã lựa chọn để dạy tích hợp; Soạn kế hoạch DH tích hợp; Thực hiện kế hoạch đã soạn trong thực hành, trong thực tập sư phạm [2].

Ví dụ: (Bảng 1) Bên cạnh việc tích hợp nội dung chương trình giảng dạy, chúng ta cần tích hợp hình thức đánh giá SV trong các học phần hóa học cơ bản với những bài tập nghiên cứu, tiểu luận hay đề tài nghiên

cứu khoa học gắn với thực tiễn sau này SV sư phạm sẽ giảng dạy ở trường phổ thông hay nghiên cứu khoa học.

7. Kết luận

Việc xây dựng chương trình tích hợp trong DH các học phần hóa học cơ bản chính là chuyển các đơn vị bài học từ các học phần hóa học riêng lẻ thành các đơn vị bài học hay các chủ đề tích hợp. Quy trình tích hợp giáo dục NL nghề nghiệp cho SV trong DH các chuyên đề hóa học cơ bản giúp phát triển khả năng nắm vững kiến thức trong các môn học cơ bản của SV, tăng cường sự gắn kết tự nhiên giữa các học phần với nhau đồng thời phát triển NL DH tích hợp cho SV, chú trọng NL vận dụng tri thức trong những tình huống thực tiễn giảng dạy ở trường phổ thông góp phần nâng cao NL DH hóa học cho SV các trường đại học sư phạm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Bernd Meier - Nguyễn Văn Cường, (2014), *Lí luận dạy học hiện đại*, NXB Đại học Sư phạm.
- [2]. Bộ Giáo dục và Đào tạo, (2013), *Chuẩn đầu ra trình độ đại học khối ngành sư phạm đào tạo giáo viên trung học phổ thông*, NXB Văn hóa Thông tin.
- [3]. Đinh Quang Báo, (2013), *Định hướng phát triển của các trường sư phạm*, Hà Nội.
- [4]. Giselle O. Martin-Kniep, (2013), *Becoming a Better Teacher, Eight Innovation that work*, NXB Giáo dục Việt Nam.

SUMMARY

Renewing content, programs, training organization at colleges of education towards developing pedagogical competence of teachers is a necessary task in order to link training objectives of universities with real situation of educational development at schools. The article analysed the integration of basic chemistry topics and professional competence education with the aim to form integrated teaching competence for students, contributing to renewing goals of teacher training in Chemistry.

Keywords: *Education integration; professional competence; basic Chemistry; pedagogical students.*