

SỬ DỤNG BÀI TẬP HÓA HỌC THỰC TIỄN NHẪM PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC KHOA HỌC CHO HỌC SINH GIỎI Ở TRƯỜNG TRUNG HỌC PHỔ THÔNG

○ NGÔ NGỌC MAI* - PGS.TS. TRẦN TRUNG NINH**

Sử dụng bài tập hoá học thực tiễn (BTHHTT) phát triển năng lực khoa học (NLKH) cho học sinh (HS) THPT (như phát hiện và giải quyết vấn đề, năng lực vận dụng những kiến thức đã học vào giải quyết những vấn đề do thực tiễn đặt ra) là một yêu cầu trong quá trình dạy học ở trường phổ thông. Sử dụng BTHHTT trong dạy học Hoá học (HH) sẽ phát huy được tính tích cực của HS, giúp các em yêu thích, say mê môn học và hình thành, phát triển NLKH tốt hơn. Tuy nhiên, hiện nay trong chương trình HH phổ thông, đa số bài tập HH, kể cả chương trình chuyên và không chuyên, thường xa rời thực tiễn đời sống và sản xuất (1) gây nhàm chán và khó khăn cho HS khi tiếp nhận kiến thức, làm hạn chế khả năng tư duy và vận dụng sáng tạo của HS Việt Nam, đặc biệt là học sinh giỏi (HSG), so với bạn bè quốc tế. Do vậy, việc xây dựng và sử dụng hệ thống BTHHTT để phát triển NLKH và vận dụng kiến thức HH vào thực tiễn cuộc sống là rất cần thiết.

1. Về Năng lực khoa học

Bản về «năng lực», có nhiều cách hiểu khác nhau, theo A.N.Leonchiev, năng lực là đặc điểm cá nhân quy định việc thực hiện thành công một hoạt động nhất định. Phạm Minh Hạc cho rằng: năng lực là tổ hợp đặc điểm tâm lí của một con người/nhân cách. Tổ hợp đặc điểm này vận hành theo một mục đích, tạo ra kết quả của một hoạt động nào đấy. Tổ hợp đặc điểm này tạo thành điều kiện quy định tốc độ, cường độ, chiều sâu của việc tác động vào đối tượng hoạt động. Trên thực tế, một năng lực có thể được biểu hiện ở nhiều mức độ. NLKH được biểu hiện chủ yếu ở các hoạt động sau:

1) *Xác định các vấn đề KH*: - Nhận diện được các vấn đề có khả năng nghiên cứu bằng KH; - Xác định các từ khóa chính để tìm kiếm các thông tin KH; - Nhận diện các đặc trưng chủ yếu của một nghiên cứu KH.

2) *Giải thích hiện tượng một cách có KH*: - Áp dụng kiến thức của KH hoặc kiến thức về KH trong một tình huống đưa ra; - Mô tả và làm sáng tỏ

các hiện tượng một cách có KH và dự đoán các thay đổi trong tương lai; - Xác định các mô tả, giải thích và dự đoán tương ứng.

3) *Sử dụng các căn cứ KH*: Hiểu được các căn cứ KH và đưa ra kết luận; - Đưa ra các lí do để ủng hộ hoặc bác bỏ các nhận định để hướng đến kết luận; - Kết nối các kết luận và căn cứ để đưa ra các phán đoán sau các kết luận.

2. *Khái niệm và tác dụng của BTHHTT trong dạy học HH*

BTHHTT là các bài tập HH có nội dung gắn liền với thực tiễn đời sống, yêu cầu HS phải vận dụng kiến thức HH để giải quyết các vấn đề do chính thực tiễn đặt ra như giải thích hiện tượng tự nhiên, lí giải thói quen sinh hoạt và lao động, bảo vệ môi trường, phân tích quy trình sản xuất, phương pháp thực nghiệm,...

Sử dụng BTHHTT trong dạy học HH không chỉ phát huy tác dụng chung của bài tập hóa học mà còn có thêm những tác dụng sau: - Rèn luyện và phát triển NLKH: thu thập thông tin, giải thích, lí giải hiện tượng, phán đoán, vận dụng kiến thức cơ bản để xử lí các tình huống, lựa chọn kiến thức để giải quyết vấn đề thực tiễn...; - Rèn luyện khả năng vận dụng kiến thức HH vào việc phát hiện và giải quyết những vấn đề do thực tiễn đặt ra, từ đó hiểu sâu và mở rộng tri thức, góp phần nâng cao chất lượng cuộc sống; - Giúp HS sống có trách nhiệm hơn đối với gia đình, cộng đồng và xã hội; - Giáo dục tư tưởng đạo đức, rèn tính chính xác, kiên nhẫn, kích thích sự hứng thú, trí tò mò, lòng say mê nghiên cứu KH công nghệ.

Sử dụng BTHHTT làm phương pháp và phương tiện để xây dựng, củng cố và hoàn thiện kiến thức, kĩ năng cho HS trong dạy học HH sẽ phát huy được tính tích cực, chủ động trong học tập cho HS, giúp HS tiếp nhận kiến thức một cách dễ dàng hơn, thiết thực và gần gũi hơn. BTHHTT cần được tăng cường sử dụng thường xuyên hơn

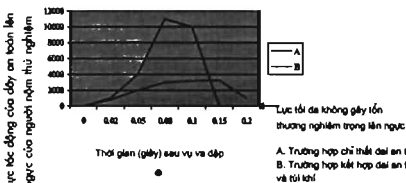
* Trường THPT Chuyên Lê Quý Đôn, Bình Định

** Trường Đại học sư phạm Hà Nội

trong các tiết dạy cả tiết lý thuyết lẫn thực hành, trong các hình thức kiểm tra (kiểm tra miệng, kiểm tra trắc nghiệm, kiểm tra tự luận), và bồi dưỡng HSG nhằm nâng cao hiệu quả và ý nghĩa thực tiễn của việc dạy và học HH trong trường phổ thông.

3. Sử dụng BTHHTT để phát triển năng lực phát hiện vấn đề KH:

Ví dụ 1. Vấn đề an toàn giao thông (2). Những năm gần đây, các nhà sản xuất ô tô đã thiết kế các hệ thống bảo vệ hành khách kết hợp dây bảo hiểm với túi khí. Túi khí là một loại gói tự phồng lên ngay lập tức khi có va đập. Các nhà KH đã so sánh hiệu quả của một vụ va đập lên người lái xe chỉ đeo dây bảo hiểm với hiệu quả của một vụ va đập tương đương khi một hệ thống kết hợp dây bảo hiểm cùng túi khí được sử dụng. Trong cả hai trường hợp này, các nhà KH đã đo lực tác động lên ngực người nộm thử nghiệm trong một vụ va đập với khối bê tông (xem đồ thị).



Đồ thị. Lực tác động lên ngực người nộm thử nghiệm

Câu hỏi 1: Hãy sử dụng dữ liệu trên đồ thị để giải thích tại sao trong vụ xe va đập khi đang chạy với vận tốc 56 km/h, người lái xe sử dụng hệ thống kết hợp dây bảo hiểm cùng túi khí sẽ an toàn hơn khi chỉ đeo dây bảo hiểm mà không có túi khí bảo vệ.

Câu hỏi 2: Túi khí khi chưa phồng được gắn vào một thiết bị nhỏ chứa hợp chất rắn có tên natri azit. Khi va đập, natri azit sẽ nổ và sinh ra khí nitơ làm phồng túi khí.

Những nhận định dưới đây có giải thích đúng điều xảy ra khi túi khí bị kích hoạt không? Túi khí trong xe hơi sẽ được bơm căng do sự nổ của natri azit (NaN_3) tạo ra khí nitơ, sẽ làm giảm thiểu tác dụng cơ học của vụ va chạm giao thông đối với người lái xe ô tô. Hãy khoanh tròn «Có» hoặc «Không» ứng với mỗi nhận định.

Đồ thị có phải là lời giải thích đúng điều xảy ra khi túi khí bị kích hoạt?	Có hoặc không
Khi nitơ được hình thành trong một phản ứng hóa học	Có/không
Azit natri sẽ rắn chuyển hóa thành azit natri thể khí	Có/không

Câu hỏi 3: Đoạn văn sau được trích dẫn từ một bài báo: «Túi khí được lắp đặt vào xe ô tô để giảm thương tích trong các vụ va đập. Những túi khí này chứa natri azit, một hợp chất cực độc đến mức hít phải một lượng rất nhỏ vào phổi, hay nuốt phải có thể gây tử vong.» Hãy nêu một câu hỏi liên quan đến túi khí mà đoạn trích đã gợi ra và có thể là đối tượng của một nghiên cứu KH?

Phân tích ý nghĩa của bài tập: Câu hỏi 1 liên quan đến kĩ năng sử dụng đồ thị để kết luận một vấn đề KH. Trong các thử nghiệm, lực tác động lên ngực người nộm lái xe khi kết hợp dây bảo hiểm và túi khí đều nhỏ hơn 4000 N/Cm², nghĩa là an toàn. Trong khi nếu chỉ dùng dây an toàn thì lực tác động cực đại lên đến 12000 N/Cm² vượt gấp ba lần ngưỡng an toàn.

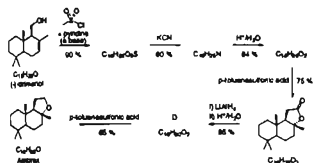
Câu hỏi 2 là một câu trắc nghiệm khách quan dạng có - không. Để trả lời được câu hỏi 2, HS cần hiểu bản chất của phản ứng nổ của azit natri khi bị va đập. Phương trình hóa học là: $2\text{NaN}_3 \rightarrow 2\text{Na} + 3\text{N}_2$

Câu hỏi 3 là một câu hỏi mở, HS có thể đề xuất nhiều câu hỏi khác nhau, đánh giá được mức độ

NLKH của người học. Ở mức độ cao, HS có thể nêu câu hỏi: có thể sử dụng một hóa chất khác có tính chất tương tự nhưng ít độc hại như azit natri được không? Hoặc là câu hỏi: Làm thế nào để trong các vụ va đập hóa chất azit natri không thể phát tán ra ngoài? Ở mức độ thấp hơn, HS có thể đặt câu hỏi: Tại sao lại sử dụng một chất độc như vậy trong túi khí?...

b) Sử dụng BTHHTT để phát triển năng lực phát hiện, giải quyết vấn đề: BTHHTT sử dụng trong chương trình chuyên và bồi dưỡng HSG các cấp chủ yếu được phân loại theo tính vụ, kiến thức như: hoá đại cương, vô cơ, hữu cơ, phân tích... Ví dụ 2: - Câu hỏi về chất thay thế cho thành phần nước hoa long diên hương. Long diên hương, một sản phẩm của quá trình trao đổi chất có trong cỏ nhà táng, từ lâu đã được biết đến là một trong các hợp phần hương cực thơm có giá trị cao. Gần

đây, nó đang được thay thế bằng các hợp chất tổng hợp tương đương như Ambrox có hương cực thơm của một loại hồ phách. Nhiều nhóm nghiên cứu khác nhau đã đề xuất nhiều phương pháp tổng hợp Ambrox từ các hợp chất thiên nhiên được tìm thấy trong giới thực vật. Một trong các phương pháp tổng hợp xuất phát từ chiết xuất (-)-drimenol có trong vỏ cây *Drimys winteri* sống ở Chile được phát triển theo chuỗi phản ứng HH dưới đây (hiệu suất của mỗi quá trình được thể hiện bên cạnh mũi tên trong sơ đồ):



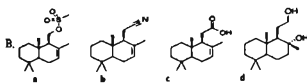
- Hàng năm có 10 tấn Ambrox được sản xuất, tính số mol được sản xuất mỗi năm?

- Về cấu trúc của các hợp chất từ A đến D.

- Hãy tính: + Hiệu suất toàn bộ quá trình tổng hợp Ambrox là bao nhiêu?; Nếu toàn bộ lượng Ambrox trên thị trường đều được tổng hợp theo phương pháp này thì khối lượng (-)-drimenol cần sử dụng mỗi năm là bao nhiêu?; + Nếu toàn bộ lượng Ambrox trên thị trường đều được tổng hợp theo phương pháp này thì khối lượng vỏ cây *Drimys winteri* cần dùng là bao nhiêu? Biết vỏ cây chứa 0,5% khối lượng (-)-drimenol.

Đáp số:

A. $4,2 \cdot 10^4$ moles



C. a. 24,87%; b. 38 tấn; c. $7,6 \cdot 10^3$ tấn

Để giải được bài tập trên, đòi hỏi HS phải có kiến thức vững vàng về cơ chế phản ứng, hoá lập thể, tính chất đặc trưng của nhóm chức, kĩ năng tính toán,... BTHHTT trên còn giúp HSG vận dụng được kiến thức HH, đặc biệt là kiến thức chuyên Hoá, vào giải quyết các vấn đề thực tiễn, qua đó không chỉ biết thêm về quy trình sản xuất mà còn nâng cao niềm tin vào KH, sự yêu thích và say mê nghiên cứu môn học.

...

HH với độc thù là môn KH thực nghiệm và

ứng dụng, do đó, việc sử dụng BTHHTT góp phần hình thành NLKH của HS là rất cần thiết. Trong quá trình dạy học, cũng như xây dựng các đề kiểm tra định kì, kì thi HSG quốc gia nên sử dụng rộng rãi BTHHTT nhằm nâng cao chất lượng và hiệu quả dạy học HH. □

(1) Nguyễn Xuân Trường. Hoá học với thực tiễn đời sống (tập 1). NXB Đại học quốc gia Hà Nội, 2009.

(2) Program for International Student Assessment (PISA) - Đề thi PISA 2012, Việt Nam.

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Cương - Nguyễn Mạnh Dung - Nguyễn Thị Sửu. Phương pháp dạy học hóa học. NXB Giáo dục, H. 2000.

2. Đỗ Công Mỹ. Xây dựng, lựa chọn hệ thống câu hỏi lí thuyết và bài tập thực tiễn. Luận văn Thạc sĩ KH giáo dục, Trường Đại học sư phạm Hà Nội, 2005.

SUMMARY

Chemical exercises which have contents associated with practice are exercises applying chemical knowledge to life and production, helping students discover and solve the problems posed by the practice, thereby stimulating interest, curiosity, passion in science and technology research. Using chemical practical exercise in order to develop science competence; activities outside of class time and foster chemistry for gifted students will be discussed.

THỂ LỆ VIẾT VÀ GỬI BÀI

1. Nội dung bài viết thuộc các lĩnh vực:

- Quản lí giáo dục;
- Tâm lí học - sinh lí học lứa tuổi;
- Li luận giáo dục;
- Li luận dạy học;
- Giáo dục nước ngoài; v.v..

2. Bài viết:

- Mỗi bài viết không quá 6 trang, khổ A4; phòng chữ Times New Roman (Unicode), cỡ chữ 14.

- Tên bài báo và tóm tắt nội dung bài báo trình bày bằng 2 thứ tiếng: tiếng Việt và tiếng Anh.

- Tác giả gửi bản in bài viết và tập tin bài viết đến Toà soạn (theo địa chỉ Ban biên tập ghi trên trang mục lục của Tạp chí).

- Chú thích trong bài đánh số theo thứ tự xuất hiện - Tài liệu tham khảo và chú thích ghi ở cuối bài (trình tự: tên tác giả - tên sách/bài báo/văn bản pháp quy - nhà xuất bản - nơi và năm xuất bản).

- Toà soạn không trả lại bài viết nếu không được đăng
3. Để tiện liên hệ, tác giả cần ghi rõ địa chỉ công tác, số điện thoại, email vào cuối bài.

TẠP CHÍ GIÁO DỤC