

PHÁT HUY NĂNG LỰC SÁNG TẠO CHO HỌC SINH TRUNG HỌC PHỔ THÔNG QUA GIẢI BÀI TẬP HÓA HỌC HỮU CƠ

ThS. PHẠM THỊ BÍCH ĐÀO

Trung tâm nghiên cứu Giáo dục phổ thông

Trong thời đại ngày nay, do sự phát triển nhanh, mạnh với tốc độ mang tính bùng nổ của khoa học công nghệ, người lao động cần: "có năng lực hợp tác, có khả năng giao tiếp, năng lực chuyển đổi nghề nghiệp theo yêu cầu mới của thị trường lao động, năng lực quản lí, năng lực phát hiện và giải quyết vấn đề; tôn trọng và nghiêm túc tuân theo pháp luật; quan tâm và giải quyết các vấn đề bức xúc mang tính toàn cầu; có tư duy phê phán, có khả năng thích ứng với những thay đổi trong cuộc sống." [2, tr. 5]. Điều đó đòi hỏi hệ thống giáo dục phải linh hoạt hơn và có khả năng đáp ứng đối với những yêu cầu của cộng đồng, của quốc gia cũng như của quốc tế; phải tạo lập cách học nhằm phát triển được kĩ năng học tập sáng tạo, tập trung vào những phương pháp dạy học hướng đến người học, do đó việc phát huy năng lực sáng tạo (NLST) cho học sinh (HS) là vấn đề hết sức cần thiết.

Trong dạy học Hóa học, để phát triển trí tuệ chung, cùng với việc rèn luyện các thao tác tư duy cần thiết trong học tập hoá học (phân tích, tổng hợp, so sánh, quan sát, đối chiếu, khái quát hóa, trừu tượng hóa...), các hình thức tư duy (phán đoán, suy luận, diễn dịch...) nhà trường phổ thông cần hình thành những kĩ năng tư duy cho HS, đặc biệt là NLST.

Ở bậc trung học phổ thông (THPT), HS tiếp tục được học những tri thức cơ bản, những qui luật của các bộ môn khoa học, nhưng hoạt động học tập của HS THPT đòi hỏi tính năng động và tính độc lập ở mức cao hơn nhiều so với HS THCS. Ở lứa tuổi này, các thao tác trí tuệ như phân tích, tổng hợp, trừu tượng hóa, khái quát hóa được hoàn thiện hơn; tính tự trọng và tự ý thức của HS phát triển đến trình độ cao, do đó HS có thể tự đánh giá bản thân một cách toàn diện hơn trước; khả năng tư duy lí luận, tư duy trừu tượng một cách độc lập sáng tạo được phát triển. Tư duy của các em chặt chẽ hơn, có căn cứ và nhất quán hơn. Trong học tập, các em chú ý hơn tới tính rõ ràng, tính cơ sở, tính có thể chứng minh được của các luận điểm. Vì vậy, ở lứa tuổi này HS cần được tạo điều kiện để rèn luyện và phát huy NLST.

1. Học tập và sáng tạo

Sáng tạo là hoạt động của con người nhằm biến đổi thế giới tự nhiên, xã hội phù hợp với mục đích và nhu cầu của con người trên cơ sở các qui luật khách quan của thực tiễn; Sáng tạo là hoạt động đặc trưng bởi tính không lặp lại, tính độc đáo và tính duy nhất. "Sáng tạo là một loại hoạt động mà kết quả của nó là một sản phẩm tinh thần hay vật chất có tính cách tân, có ý nghĩa xã hội, có giá trị" (Sáng tạo. Bách khoa toàn thư Liên Xô. Tập 42, tr.54).

Tư duy sáng tạo là sự phát sinh những ý tưởng mới và tăng bề dày nhận thức...Sáng tạo là một dạng trí thông minh có thể được rèn luyện và phát triển giống như bất kì một dạng tư duy nào khác.

Nói một cách đơn giản, sáng tạo có ý nghĩa là tạo ra, làm ra, sản xuất ra sản phẩm mới, đề ra cách giải quyết mới có giá trị.

Đối với HS trường phổ thông, tất cả những gì họ "tự nghĩ ra" được khi mà GV chưa dạy, học sinh chưa đọc trong sách, chưa biết được nhờ trao đổi với bạn đều coi như mang "tính sáng tạo". Sáng tạo là một bước nhảy vọt trong sự phát triển nhận thức của HS. Không có con đường logic để dẫn đến sáng tạo, bản thân HS phải tự tìm lấy bằng kinh nghiệm hoạt động thực tiễn của mình.

Năng lực nói chung và năng lực sáng tạo nói riêng không phải là bẩm sinh mà được hình thành và phát triển trong quá trình hoạt động của chủ thể. Bởi vậy muốn hình thành năng lực học tập sáng tạo, phải tạo cho HS những điều kiện cần thiết để họ có thể thực hiện thành công hoạt động đó, những điều kiện đó là:

- Lựa chọn một logic nội dung thích hợp để có thể chuyển kiến thức khoa học thành kiến thức của HS, phù hợp với trình độ của HS;
- Tạo động cơ hứng thú hoạt động nhận thức sáng tạo;
- Rèn luyện kĩ năng, kĩ xảo, phương pháp hoạt động nhận thức;
- Cung cấp những phương tiện hoạt động nhận thức và huấn luyện sử dụng các phương tiện hoạt động nhận thức;
- Kiểm tra, đánh giá, động viên, khuyến khích kịp thời.



Dựa trên những nghiên cứu lí thuyết và thực tiễn, có thể tổ chức quá trình học tập sáng tạo của HS như sau:

- Tạo tình huống có vấn đề để tạo động cơ, nhu cầu, hứng thú nhằm huy động cao độ sức lực, trí tuệ của HS vào hoạt động sáng tạo.

- Giáo viên phân chia các hoạt động nhận thức thành hệ thống những nhiệm vụ nhỏ thuộc vùng phát triển gần của HS.

- Học sinh tự lực hoạt động, áp dụng những phương pháp nhận thức đã biết để thích nghi với môi trường, vượt qua khó khăn giải quyết được vấn đề nêu ra. Trong quá trình giải quyết nhiệm vụ có thể trao đổi với các bạn cùng nhóm, cùng bàn hay thảo luận chung cả lớp dưới sự hướng dẫn của GV để chia sẻ kinh nghiệm, hiểu biết và hướng giải quyết vấn đề.

- Thảo luận nhóm (hay lớp) để xác định tính đúng đắn của những giải pháp (biện pháp) mới tìm được.

- Thiết kế bài học linh hoạt, dự kiến nhiều phương án giải quyết vấn đề đơn giản hay khó khăn, phức tạp.

Học tập và sáng tạo không phải là hai hoạt động tách biệt mà là hai mặt của một quá trình gắn bó chặt chẽ với nhau. Học không chỉ là "tiếp thu" kinh nghiệm đã có sẵn của nhân loại mà chính là "sáng tạo lại" tri thức cho bản thân mình. Như vậy có thể coi học tập là hoạt động đặc thù của con người nhằm biến những kiến thức, kĩ năng, kĩ xảo mà loài người đã tích lũy được thành của cá nhân mình, qua đó mà phát triển năng lực sáng tạo và hình thành nhân cách.

2. Một số biện pháp phát huy năng lực sáng tạo cho HS thông qua giải bài tập hóa học hữu cơ

2.1. Phát huy năng lực sáng tạo cho HS bằng cách bổ sung hệ thống bài tập độc lập có tính sáng tạo

Trong thực tế, hệ thống bài tập trong các sách tham khảo, sách bài tập cũng như các bài tập luyện tập trên lớp của giáo viên quan tâm nhiều hơn đến việc rèn luyện những kiến thức, kĩ năng cơ bản của HS. Việc rèn luyện kĩ năng, kĩ xảo, đặc biệt là năng lực sáng tạo chưa được quan tâm nhiều.

Trong môn Hóa học, hệ thống bài tập có các chức năng sau:

- Với chức năng dạy học, bài tập nhằm hình thành, củng cố cho HS những tri thức, kĩ năng, kĩ xảo ở các giai đoạn khác nhau của quá trình dạy học.

- Với chức năng giáo dục, bài tập nhằm hình thành cho HS thế giới quan duy vật biện chứng, hứng thú học tập, niềm tin và phẩm chất của người lao động mới.

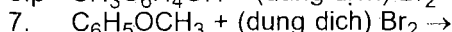
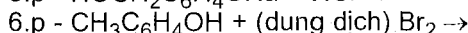
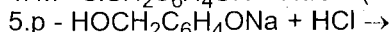
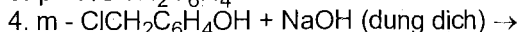
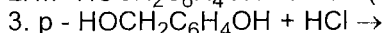
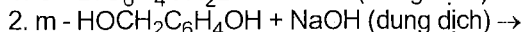
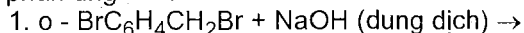
- Với chức năng phát triển, bài tập nhằm phát triển năng lực tư duy của HS, đặc biệt là rèn luyện các thao tác trí tuệ, hình thành phẩm chất của tư duy khoa học.

- Với chức năng kiểm tra, bài tập nhằm đánh giá mức độ, kết quả dạy và học, đánh giá khả năng độc lập học Hóa học và trình độ phát triển tư duy.

Do đó, hệ thống bài tập nhằm phát huy năng lực sáng tạo của HS có thể hiểu là tập hợp các bài tập liên hệ với nhau bởi ba quan hệ sau: quan hệ về mục đích phát triển trí tuệ và năng lực sáng tạo của HS; quan hệ về trình độ tư duy hóa học; quan hệ nội dung của chủ đề. Chẳng hạn, trong chương dẫn xuất halogen- ancol- phenol, để kiểm tra tính chất hóa học và điều chế ancol etylic, GV có thể đặt câu hỏi: Viết phương trình hóa học thể hiện tính chất hóa học của ancol etylic hoặc viết phương trình điều chế ancol etylic trong công nghiệp?... Các câu hỏi dạng này chỉ có ý nghĩa đối với HS trung bình, chủ yếu chỉ kiểm tra được kiến thức, kĩ năng cơ bản như viết phương trình phản ứng, tái hiện kiến thức cũ một cách máy móc, nhàm chán, chưa phát huy được khả năng làm việc độc lập, sáng tạo cho HS.

Tuy nhiên, trong bài "Luyện tập: Mối liên hệ giữa hiđrocacbon và một số dẫn xuất của hiđrocacbon" GV có thể đặt câu hỏi: Hãy viết các phương trình phản ứng trực tiếp tạo ra ancol etylic từ ancol etylic có thể tạo ra được chất nào trong các chất trên? Để trả lời được câu hỏi này HS phải suy nghĩ, tổng hợp các kiến thức đã học về anken, dẫn xuất halogen, ancol (chủ yếu), andehit, axit, este,.... GV không những tạo niềm tin, hứng thú học tập cho HS, kiểm tra được tính chất và điều chế ancol etylic mà còn tổng kết được kiến thức cơ bản về dẫn xuất của hiđrocacbon.

Trong bài luyện tập ancol, phenol GV cũng có thể củng cố kiến thức, khai thác khả năng suy luận, tư duy logic, sáng tạo cho HS bằng cách yêu cầu hoàn thành các phương trình hóa học của phản ứng sau:



Với bài tập này, ngoài việc HS có những hiểu biết sâu sắc về tính chất cũng như điều chế ancol, phenol HS còn phải có khả năng phân biệt, suy luận, đặt vấn đề, giải quyết vấn đề. Chẳng hạn như: cùng là dẫn xuất halogen (-Br) tại sao có nguyên tử -Br có phản ứng với dung



dịch NaOH, nguyên tử khác lại không phản ứng? Cùng cấu tạo -OH nhưng có nhóm phản ứng được với NaOH, có nhóm lại phản ứng được với HCl?...
 Những dạng bài tập này có ý nghĩa đáng kể trong việc củng cố kiến thức, rèn luyện kĩ năng và phát huy khả năng làm việc độc lập, sáng tạo cho HS.

2.2. Phát huy năng lực sáng tạo thông qua việc trang bị cho HS các phương tiện, các thủ pháp của hoạt động nhận thức.

Những dạng bài tập, những thủ thuật giải bài tập nhằm phát huy năng lực sáng tạo cho HS thường là những bài có khả năng gây tình huống "có vấn đề", kích thích tư duy của người học, HS sẽ đặt câu hỏi tại sao lại như thế này mà không theo qui luật thông thường đã học. Trong quá trình giải bài tập, đa số HS thường gặp khó khăn trong việc "giải mã" đầu bài, thậm chí có thể cho rằng đầu bài đưa thiếu dữ kiện. Do đó để có thể phát huy năng lực sáng tạo, GV nên đưa ra những bài tập có tính tình huống và dẫn dắt HS giải quyết được các tình huống đó, giúp HS vận dụng tối đa những kiến thức đã học, chuyển hóa những tri thức của xã hội thành kiến thức của bản thân. Chẳng hạn, có thể trang bị cho HS một số thủ thuật để phát huy năng lực sáng tạo khi giải bài tập như: Xét đặc điểm của chất (hỗn hợp chất tham gia hoặc sản phẩm); So sánh sự tăng giảm khối lượng, bản chất của sự tăng giảm khối lượng đó; Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng, bảo toàn nguyên tố; Sử dụng phương pháp số nguyên tử cacbon (C) trung bình, nguyên tử oxi (O) trung bình, nguyên tử hidro (H) trung bình...; Vận dụng số mol liên kết π (trong phản ứng cộng, trong hợp chất không no)....

Một số dạng bài tập có thể sử dụng các thủ thuật trên để giải quyết một cách sáng tạo:

1) Hỗn hợp Y gồm các chất C_2H_5OH , $HCOOH$, CH_3CHO (C_2H_5OH chiếm 50% tổng số mol hỗn hợp). Đốt cháy hoàn toàn m gam Y, thu được 3,24 gam nước và 3,136 lít CO_2 (ở đktc). Nếu cho m gam Y tác dụng với lượng dư $AgNO_3$ trong dung dịch NH_3 thì khối lượng Ag thu được là bao nhiêu?

Ở bài tập này, khi phân tích hỗn hợp Y ta thấy: Đốt cháy $HCOOH$ hay CH_3CHO đều thu được số mol H_2O và số mol CO_2 bằng nhau (cùng có công thức phân tử $C_nH_{2n}O_a$), đốt cháy C_2H_5OH thì hiệu số mol nước và số mol CO_2 bằng số mol ancol. Do đó số mol $C_2H_5OH = 0,4 =$ số mol hỗn hợp (Y) gồm $HCOOH$ và CH_3CHO . Cả hai chất trong hỗn hợp Y đều phản ứng với $AgNO_3$ trong dung dịch NH_3 (cùng có nhóm -CHO) tạo ra Ag.

Số mol Ag bằng 0,8 mol; Khối lượng Ag thu được là $0,8 \times 108 = 8,64$ (gam).

2) Hỗn hợp X gồm 0,2 mol C_2H_2 ; 0,3 mol C_3H_6 và 0,5 mol H_2 được dẫn qua Ni, nung nóng thu được hỗn hợp Y. Cho hỗn hợp Y lội từ từ qua dung dịch brom (dư) thấy có 48 gam brom đã phản ứng. Xác định thể tích của hỗn hợp Y (ở đktc)?

Bình thường HS sẽ giải bài tập này bằng phương pháp đại số (đặt ẩn, lập hệ và giải) thì đây là bài toán tương đối phức tạp vì phản ứng của các chất trong X với H_2 là phản ứng cộng (phản ứng không hoàn toàn) nên hỗn hợp Y có thể gồm H_2 dư, C_2H_2 dư, C_2H_4 , C_2H_6 , C_3H_8 , C_3H_6 dư. Phản ứng của Y với nước brom cũng là phản ứng cộng, liên quan đến số mol liên kết π . Do đó có thể giải bài tập bằng cách dựa vào số mol liên kết π . Số mol liên kết π trong X = $0,2 \times 2 + 0,3 \times 1 = 0,7$ mol; Số mol Br_2 phản ứng với Y là 0,3 (0,3 mol liên kết π). Số mol H_2 phản ứng với X = 0,4 (0,4 mol liên kết π); Số mol H_2 dư = 0,1 mol. Hỗn hợp Y gồm 0,1 mol H_2 dư và 0,5 mol hợp hỗn hidrocarbon.

Thể tích của Y là $0,6 \times 22,4 = 13,44$ (lít).

3) Cho 10,0 gam axit cacboxylic đơn chức vào 100,0 ml dung dịch chứa NaOH 0,4M và KOH 0,6M thu được dung dịch X. Cô cạn dung dịch X, thu được 9,16 gam chất rắn khan. Xác định công thức của axit.

Nhận xét: Khi cho axit phản ứng với kiềm thì khối lượng muối thu được luôn lớn hơn lượng axit. Thực tế, khối lượng axit lại lớn hơn lượng muối ($10 > 9,16$); chứng tỏ đã dùng axit dư. Số mol $H_2O =$ số mol $OH^- =$ số mol axit phản ứng = 0,1 mol.

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng:

Khối lượng axit + $0,04.40 + 0,06.56 = 9,16 + 0,1.18$; Khối lượng axit = 6 (gam);

Khối lượng mol phân tử của axit = 60. Công thức của axit là CH_3COOH .

4) Khử 1,6 gam hỗn hợp hai anđehit no bằng khí H_2 (dư) thu được hỗn hợp hai ancol. Đun hai ancol với H_2SO_4 đặc, thu được hỗn hợp 2 anken đồng đẳng kế tiếp. Đốt hai anken đó thu được 3,52 gam CO_2 . Xác định công thức hai anđehit (các phản ứng xảy ra hoàn toàn)?

Đây là bài tập đòi hỏi HS phải sử dụng khả năng phán đoán, suy luận, tư duy logic, khái quát hóa... Khi đun hai ancol với H_2SO_4 đặc, thu được hỗn hợp 2 anken đồng đẳng kế tiếp nên hai ancol no, đơn chức đồng đẳng kế tiếp, do đó hai anđehit ban đầu là no, đơn chức đồng đẳng kế tiếp. Mặt khác, nguyên tố C được bảo toàn từ anđehit đến ancol, đến anken nên khi đốt cháy anken hay anđehit đều thu được cùng số mol CO_2 .

Số mol $CO_2 = 0,08$; Khối lượng nguyên tố C = $0,08 \times 12 = 0,96$ (gam);

(Xem tiếp trang 25)