



MỘT SỐ BIỆN PHÁP PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ TRONG DẠY HỌC MÔN HOÁ HỌC Ở TRƯỜNG PHỔ THÔNG

• TS. CAO THỊ THẶNG

Viện Khoa học Giáo dục Việt Nam

1. Đặt vấn đề

Năng lực phát hiện và giải quyết vấn đề (GQVĐ) là một trong những năng lực cần được phát triển cho HS ngay từ khi còn ngồi trên ghế nhà trường. Điều này đã được khẳng định trong chương trình Giáo dục phổ thông của nhiều nước trên thế giới như Mĩ, Anh, Úc, Singapor... Năng lực GQVĐ có thể được phát triển thông qua việc sử dụng phương pháp nêu và GQVĐ trong các môn học cụ thể trong đó có môn Hóa học.

Để phát triển năng lực GQVĐ cần biết cách và tổ chức cho HS được thường xuyên GQVĐ trong quá trình học tập các môn học truyền thống cũng như GQVĐ trong các tình huống thực tiễn.

Hóa học cũng là một môn học có nhiều khả năng giúp phát triển năng lực GQVĐ cho HS phổ thông.

Qua khảo sát thực tế, giáo viên (GV) môn Hóa học còn rất ít áp dụng phương pháp phát hiện và GQVĐ qua dạy học hóa học đặc biệt là bài mới và chưa có ý thức hướng dẫn HS phát hiện và GQVĐ qua bài luyện tập và thực hành môn Hóa học.

Để phát triển năng lực GQVĐ trong dạy học hóa học cần giúp HS

- Có nhận thức về vấn đề trong học tập hóa học và cách phát hiện vấn đề trong tình huống cụ thể.

- Biết các cách GQVĐ có thể có.
- Biết cách kết luận vấn đề và rút ra kiến thức, kĩ năng mới cần xây dựng.

Định hướng chung: cần có biện pháp để phát triển năng lực GQVĐ và tổ chức cho HS tham gia GQVĐ từ đơn giản đến phức tạp trong học tập môn Hóa học.

2. Một số biện pháp phát triển năng lực GQVĐ trong dạy học môn Hoá học ở trường phổ thông

2.1. Biện pháp 1: Phát triển năng lực phát

hiện và GQVĐ cho HS trong dạy học bài hóa học mới

2.1.1. Tình huống có vấn đề trong bài dạy học kiến thức mới

Trong các bài nghiên cứu tính chất hóa học của các chất vô cơ và hữu cơ có rất nhiều tình huống có vấn đề có thể xuất hiện nhưng nó ở dạng tiềm ẩn. Cần biết cách nghiên cứu và phát hiện các tình huống này để giải quyết trong quá trình dạy học môn Hóa học.

Đó là tình huống vấn đề nảy sinh khi có sự mâu thuẫn giữa những tính chất hóa học đã biết và tính chất cần tìm hiểu, giữa những kiến thức hóa học đã biết và những kiến thức mới cần xây dựng, mâu thuẫn giữa vốn kiến thức của HS với những hiện tượng xảy ra. Tuy nhiên đôi khi chỉ là những vấn đề đặt ra để tìm hiểu những tính chất và ứng dụng chưa biết. Trong đó, điều chưa biết, cái mới là yếu tố trung tâm của tình huống có vấn đề, sẽ được khám phá ra trong giai đoạn GQVĐ (đặt giả thiết, lập kế hoạch giải và thực hiện kế hoạch giải đó).

Tình huống có vấn đề phải kích thích, gây được hứng thú nhận thức đối với HS, tạo cho HS tự giác và tích cực trong hoạt động nhận thức. Tình huống có vấn đề cần phù hợp với khả năng và HS có thể giải quyết được dựa vào vốn kiến thức liên quan đến vấn đề đó bằng hoạt động tư duy, thí nghiệm, thu thập thông tin...

Cần hướng dẫn để HS hiểu và nêu được vấn đề nghiên cứu. Thí dụ: Clo có tác dụng với nước không? Clo có tác dụng với dung dịch NaOH không? Sắt tác dụng với Clo tạo thành muối sắt(II) hay muối sắt(III)? Sắt tác dụng với dung dịch HCl và H₂SO₄ loãng tạo thành dung dịch muối sắt(II) hay muối sắt(III)? Halogen thế vào Benzen có gì khác khi tham gia phản ứng với dẫn xuất của Benzen như Toluene, Anilin?...đó là một số vấn đề cần được phát hiện trong những

bài học có liên quan.

2.1.2. GQVĐ trong dạy học bài hóa học mới

Để GQVĐ đạt ra, HS cần được tạo điều kiện hoạt động tích cực chủ động, sáng tạo để GQVĐ:

- Xây dựng các giả thuyết khác nhau có thể có.
- Lập kế hoạch GQVĐ.
- Thực hiện kế hoạch GQVĐ: kiểm tra các giả thuyết bằng các phương pháp khác nhau. Có thể làm thí nghiệm, tìm hiểu thông tin từ SGK, thu thập thông tin từ các bài học trước...

Thí dụ: Để GQVĐ clo có phản ứng với dung dịch NaOH không, HS có thể đưa ra các giả

thuyết sau:

- Clo không phản ứng với dung dịch NaOH vì Clo là phi kim mà tính chất chung của phi kim thì không nên phi kim phản ứng với dung dịch kiềm.
- Clo có phản ứng với dung dịch NaOH vì Clo có phản ứng với nước tạo thành dung dịch axit HCl và HClO mà kiềm có thể phản ứng với hai axit này.

Để kiểm tra giả thuyết này GV có thể cho HS quan sát hoặc thực hiện thí nghiệm nghiên cứu Clo phản ứng với dung dịch NaOH.

Nếu như không có điều kiện thí nghiệm GV có thể yêu cầu HS thu thập thông tin từ SGK để kiểm tra giả thuyết.

Bảng: Các hoạt động trong thí dụ 1

Hoạt động của GV	Hoạt động của HS
<p>Nêu vấn đề: Tại sao dây nhôm có phản ứng với kiềm và tạo khí không màu. Hướng dẫn HS GQVĐ : Chúng ta GQVĐ này như thế nào ? Hãy xem xét thành phần của dây nhôm, thành phần dung dịch kiềm và tính chất của nhôm đã học lớp 9. Hướng dẫn HS kết luận vấn đề : Dây nhôm có phản ứng với dung dịch kiềm là do các nhôm oxit và nhôm hidroxit là hợp chất lưỡng tính và kim loại nhôm có phản ứng với nước.</p>	<p>Thực hiện thí nghiệm - Nhóm HS: thả dây nhôm vào ống nghiệm đựng dung dịch NaOH, có ống vuốt dẫn khí ra ngoài. - Quan sát hiện tượng: khí thoát ra. - Châm lửa đốt khí cháy ngọn lửa xanh. Khí tạo thành là hiđro. HS phát hiện vấn đề: Al có phản ứng với dung dịch NaOH là mâu thuẫn với tính chất của kim loại đã học? hay thí nghiệm sai? HS GQVĐ: Nêu các câu hỏi: - Thành phần hóa học của dây nhôm còn có chất gì khác? - Thành phần của dung dịch NaOH có những chất nào? - Dự đoán các phản ứng có thể xảy ra? HS thảo luận để GQ/Đ. HS nêu được: ở mặt ngoài nhôm có bao phủ một lớp rất mỏng Al_2O_3 là oxit lưỡng tính nên có phản ứng với kiềm. Al là kim loại có thế điện cực chuẩn tương đối nhỏ nên có phản ứng với nước tạo $Al(OH)_3$. $Al(OH)_3$ là hidroxit lưỡng tính có thể tan trong dung dịch kiềm mạnh tạo thành muối aluminat. HS viết phương trình hóa học như sách giáo khoa. HS kết luận vấn đề: Al_2O_3 và $Al(OH)_3$ có tính chất lưỡng tính tan trong dung dịch bazơ mạnh (kiềm) nên nhôm có phản ứng với dung dịch kiềm tạo thành muối và giải phóng khí hiđro.</p>

2.1.3. *Kết luận*: Tạo điều kiện cho HS đưa ra những kết luận về tính chất hóa học, ứng dụng, điều chế. Hoạt động tích cực của HS là:

- Thảo luận về các kết quả thu được và đánh giá xem giả thuyết nào là đúng.
- Khẳng định hay bác bỏ giả thuyết đã nêu.
- Phát biểu kết luận và rút ra kiến thức mới cần lĩnh hội.

Sau khi tiến hành thí nghiệm về phản ứng của Clo với nước, HS quan sát hiện tượng, giải thích và nhận xét: Clo có phản ứng với dung dịch NaOH.

2.1.4. *Một số chú ý*: Khi vận dụng dạy học nêu vấn đề trong dạy học hoá học, cần lựa chọn các mức độ cho phù hợp với trình độ nhận thức của HS và nội dung cụ thể của mỗi bài học, ví dụ như các mức độ dưới đây:

- GV nêu vấn đề và tổ chức cho HS tham gia QQVĐ.
- GV nêu vấn đề và gợi ý HS tìm cách QQVĐ.
- GV cung cấp thông tin cho HS, tạo tình huống để HS phát hiện vấn đề và QQVĐ.
- HS tự phát hiện vấn đề, tự lực QQVĐ.

Trong thực tế thường thực hiện dạy học QQVĐ một cách linh hoạt mà không cần thực hiện những vấn đề gây rắc rối không cần thiết. HS tham gia QQVĐ một cách thường xuyên sẽ giúp phát triển năng lực QQVĐ.

2.1.5. *Một số thí dụ cụ thể về phát triển năng lực QQVĐ cho HS thông qua dạy học bài hóa học mới*.

Thí dụ 1: Nghiên cứu thí nghiệm: Cho dây nhôm vào dung dịch NaOH khi nghiên cứu bài "Các hợp chất của Nhôm" bài hóa học lớp 12.

(Xem bảng các hoạt động trong thí dụ 1)

Thí dụ 2:

Cho mẫu Cu vào H₂SO₄ đặc, đun nóng, HS quan sát thấy hiện tượng xảy ra là: Thoát ra khí không màu, mùi khó chịu, làm đổi giấy quì tím thành màu đỏ dung dịch có màu xanh đen.

HS phát hiện vấn đề: Trái với tính chất của kim loại đã biết: kim loại đứng sau H trong dãy hoạt động hoá học đã tác dụng với axit. Điều này mâu thuẫn với kiến thức cũ đã biết: Cu không phản ứng với dung dịch axit.

QQVĐ: GV hướng dẫn HS tìm hiểu

- Điều kiện của phản ứng và sản phẩm của phản ứng H₂SO₄ đặc tác dụng với Cu như thế nào?

HS phát biểu: H₂SO₄: đặc, nóng mà không phải là dung dịch H₂SO₄ loãng ở điều kiện thường.

Cu: kim loại hoạt động yếu (đứng sau H)

Sản phẩm: khí không màu, mùi khó chịu, làm đổi màu giấy quì tím mà không phải là khí không màu.

HS dự đoán và xác định sản phẩm: dung dịch màu xanh đen là CuSO₄. Khí không màu chỉ có thể là khí SO₂ mà không thể là H₂ hoặc H₂S.

HS viết phương trình hoá học và xác định số oxi hóa của S trong H₂SO₄, Cu trước và sau phản ứng.

Phản ứng này thuộc loại phản ứng oxi hóa - khử.

Kết luận vấn đề: Điều này không mâu thuẫn với tính chất hóa học của axit nói chung và dung dịch H₂SO₄ loãng nói riêng đã biết.

Đó là tính chất hóa học đặc biệt của H₂SO₄ đặc nóng: tính chất oxi hóa mạnh.

2.1.6. *Một số bài học hóa học có thể phát triển năng lực phát hiện và QQVĐ cho HS*.

Trong nhiều bài hóa học, GV có thể hướng dẫn HS phát hiện và giải quyết các vấn đề và phát triển được năng lực QQVĐ của HS

- Ở bài "oxi" lớp 8, HS phát hiện vấn đề là: Oxi có tác dụng trực tiếp với tất cả các kim loại tạo thành oxit không? Oxi có phản ứng trực tiếp với tất cả các phi kim tạo thành oxit không?

- Trong bài "Tính chất hoá học của hidro" vấn đề xuất hiện là: Liệu hidro có khử được tất cả các oxit kim loại không? hay chỉ một số oxit kim loại ?

- Ở bài: "Tính chất hoá học của axit" trong Hóa học 9, vấn đề xuất hiện là:

- Có phải tất cả kim loại đều phản ứng với các axit và đều giải phóng khí hidro không?

- Có phải các axit đều phản ứng với muối để tạo thành muối mới và axit mới không?

- Ở bài tính chất hóa học của bazơ: Có phải các dung dịch bazơ đều phản ứng với tất cả các

dung dịch muối không? Điều kiện để phản ứng thực hiện được là gì?...

2.2. Biện pháp 2. Phát triển năng lực phát hiện và GQVĐ cho HS thông qua bài luyện tập.

Mỗi bài tập/ bài toán hóa học nói chung thường chứa đựng một vấn đề cần giải quyết. Tuy nhiên cần nêu yêu cầu của bài toán như thế nào để HS nhận thức được vấn đề cần tìm hiểu.

Trong các bài luyện tập, HS có thể tiến hành GQVĐ thông qua giải các bài tập hóa học - giải quyết một số vấn đề có liên quan đến thực tiễn.

Những vấn đề này luôn xảy ra trong thực tiễn học tập hóa học của HS. Tuy nhiên với cách viết câu hỏi và bài tập hiện nay thì vấn đề thường là nội dung tiềm ẩn mà không phải mỗi bài toán hóa học, câu hỏi đã làm nảy sinh tình huống có vấn đề. GV cần giúp HS cách phát hiện và GQVĐ thông qua giải các bài tập hóa học lí thuyết, định tính và định lượng trong bài luyện tập. Ngoài ra trong bài luyện tập cũng có thể cho HS tiến hành giải một số bài tập thực nghiệm có chứa những vấn đề cần giải quyết. Thí dụ như: Phân biệt các chất riêng biệt trong lọ bị mất nhãn, xác định phần trăm về khối lượng của chất trong hỗn hợp rắn, điều chế một chất từ các hóa chất sẵn có...

Sau đây là một số thí dụ về việc tổ chức cho HS giải quyết các vấn đề thông qua bài luyện tập về hóa học.

Thí dụ ở chương 6 Hóa học 10: Khi điều chế khí SO_2 , H_2S trong phòng thí nghiệm thì có vấn đề gì xuất hiện. Em hãy nêu biện pháp GQVĐ này.

HS nêu vấn đề: Mùi khí tỏa ra gây khó chịu và độc hại. Làm thế nào để khử khí thải độc hại sau thí nghiệm.

HS GQVĐ

HS đề xuất các biện pháp khác nhau:

A- Đổ sản phẩm còn dư ra cống thoát nước.

B- Đổ sản phẩm còn dư vào chậu nước.

C- Đổ sản phẩm còn dư vào vào chậu nước vôi trong

D- Đổ sản phẩm còn dư vào vào chậu đựng dung dịch NaOH.

E- Đổ sản phẩm còn dư vào vào chậu đựng dấm ăn.

HS phân tích để chọn tiêu chí và rút ra cách làm tối ưu nhất: khử được chất thải, rẻ tiền, dễ tìm, dễ kiểm.

HS kết luận vấn đề: chọn biện pháp C.

Kiến thức mới rút ra được là: Phương pháp chung khử chất khí thải độc hại sau thí nghiệm: Để khử được chất thải độc hại cần chọn chất có phản ứng khử được chất độc hại tạo thành chất ít độc hại hơn, rẻ tiền, dễ tìm, dễ kiểm.

Có rất nhiều dạng bài tập có nội dung thực tế khác nhau giúp HS rèn năng lực GQVĐ cho HS.

2.3. Biện pháp 3: Phát triển năng lực phát hiện và GQVĐ cho HS trong bài thực hành hóa học hoặc khi tiến hành thí nghiệm trên lớp.

Trong bài thực hành môn Hóa học cũng có những tình huống có vấn đề nảy sinh. Tuy nhiên trong thực tế những vấn đề này xuất hiện nhưng thường không được phát hiện và giải quyết một cách kịp thời.

GV cần hướng dẫn để HS phát hiện và giải quyết các vấn đề đặt ra.

Thí dụ : Để làm thí nghiệm thử tính chất tạo phức của NH_3 : $\text{Cu}(\text{OH})_2$ tác dụng với dung dịch NH_3 nhưng không có sẵn $\text{Cu}(\text{OH})_2$ mà chỉ có dung dịch NaOH và CuSO_4 .

Phát hiện vấn đề: Làm thế nào để tiến hành thí nghiệm nhanh và cho kết quả rõ nhất?

HS GQVĐ:

HS có thể nêu các cách khác nhau:

Cách 1: Cho dung dịch NaOH dư tác dụng với dung dịch CuSO_4 rồi cho sản phẩm tác dụng với dung dịch NH_3 .

Cách 2: Rót dung dịch NH_3 vừa đủ vào dung dịch CuSO_4 .

Cách 3: Nhỏ từ từ dung dịch NH_3 vào dung dịch CuSO_4 cho tới dư.

Phân tích để tìm ra cách tiến hành thí nghiệm tối ưu nhất, thấy rõ được tính chất hóa học của NH_3 .

Sử dụng cách 1 thì thấy rõ được $\text{Cu}(\text{OH})_2$ không tan trong NaOH nhưng tan trong dung

(Xem tiếp trang 38)