

PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC PHÁT HIỆN VÀ GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ CHO HỌC SINH THÔNG QUA VIỆC XÂY DỰNG CÁC BÀI TẬP HÓA HỌC MỚI TỪ BÀI TẬP GỐC BAN ĐẦU

TS. NGUYỄN THỊ BÍCH HIỀN
Trường Đại học Vinh

1. Đặt vấn đề

Trong quá trình giải bài tập, giáo viên (GV) hướng dẫn học sinh (HS) phân tích, tóm tắt thông qua các dữ kiện, dấu hiệu đặc trưng để nhận ra dạng bài và tiến hành giải theo một algorit sẵn có. Mục đích của việc dạy học không chỉ là việc tìm ra kết quả cho kì thi hay đánh giá năng lực (NL) HS mà chúng ta phải hình thành và phát triển được NL giải quyết vấn đề (GQVĐ) cho HS để cung cấp những kĩ năng (KN) quan trọng bước vào cuộc sống. Việc giáo dục và phát triển tư duy cho HS, đặc biệt là tư duy khái quát hóa, NL liên kết và xâu chuỗi các dữ kiện, NL phát hiện vấn đề là hết sức quan trọng. Vì vậy, thay vì việc tập trung hướng dẫn cho HS giải bài tập, GV nên yêu cầu HS biến đổi bài tập thành các bài tập mới có mức độ khác với bài tập ban đầu. Điều này không chỉ rèn cho HS NL phát hiện vấn đề, phát triển tư duy sáng tạo, chủ động hơn trong việc tìm hướng GQVĐ mà còn giúp HS vượt qua được chướng ngại của sự nhận thức hay lo lắng, thiếu tự tin khi gặp phải một bài tập - tình huống mới. Trong bài báo này, chúng tôi đưa ra cách thức phát triển NL GQVĐ ở giai đoạn thứ nhất cho HS là: Khám phá vấn đề và tổ chức nguồn lực của chính mình (tìm hiểu vấn đề, hướng đi, thủ pháp, tiến trình... để tiến tới một giải pháp) thông qua việc nhận dạng, nhận thức mối liên hệ giữa các dữ kiện và yêu cầu, giữa những điều đã biết và những điều chưa biết có trong bài tập Hóa học thông qua hoạt động chuyển đổi và xây dựng bài tập mới từ bài tập gốc ban đầu.

2. Phát triển năng lực phát hiện và giải quyết vấn đề cho học sinh thông qua việc xây dựng bài tập Hóa học mới từ bài tập gốc ban đầu

2.1. Khái niệm về năng lực giải quyết vấn đề

2.1.1. Năng lực

Các tác giả có quan điểm chung về NL như sau: "NL là tổ hợp các thuộc tính độc đáo của cá nhân, phù hợp với yêu cầu của một hoạt động nhất định, đảm bảo hoạt động đó có hiệu quả". NL hàm chứa trong nó tính sẵn sàng hành động, động cơ, ý chí, trách nhiệm xã hội để sử dụng thành công và có trách nhiệm với các giải pháp.

Về bản chất, NL là khả năng chủ thể kết hợp linh hoạt và có tổ chức hợp lí các kiến thức, KN với thái độ, giá trị, động cơ... nhằm đáp ứng yêu cầu của một hoạt động, đảm bảo cho hoạt động có chất lượng trong bối cảnh (tình huống) nhất định. Về biểu hiện, NL thể hiện bằng việc biết sử dụng các kiến thức, KN, thái độ và giá trị, động cơ trong một tình huống có thực. Về thành phần cấu tạo, NL được cấu thành bởi kiến thức, KN, thái độ và giá trị, tình cảm và động cơ cá nhân, tư chất... Như vậy, nói đến NL là nói đến khả năng thực hiện, phải biết làm chứ không chỉ biết và hiểu. NL là những kiến thức, KN, các giá trị được phản ánh trong thói quen suy nghĩ và hành động của mỗi cá nhân.

2.1.2. Giải quyết vấn đề

Đầu thế kỉ XXI, cộng đồng giáo dục quốc tế chấp nhận định nghĩa: GQVĐ là khả năng suy nghĩ và hành động trong những tình huống không có quy trình, thủ tục, giải pháp thông thường có sẵn. Người GQVĐ có thể xác định được mục tiêu hành động nhưng không phải ngay lập tức biết cách đạt được nó. Sự am hiểu tình huống vấn đề, lí giải dẫn việc đạt mục tiêu trên cơ sở việc lập kế hoạch và suy luận tạo thành quá trình GQVĐ.

Có thể thấy, GQVĐ là quá trình tư duy phức tạp, bao gồm sự hiểu biết, đưa ra luận điểm, suy luận, đánh giá, giao tiếp... để đưa ra một hoặc nhiều giải pháp khắc phục khó khăn, thách thức của vấn đề. Trong quá trình GQVĐ, chủ thể trải qua hai giai đoạn cơ bản: Khám phá vấn đề và tổ chức nguồn lực của chính mình; Thực hiện giải pháp và đánh giá giải pháp vừa thực hiện hoặc tìm kiếm giải pháp khác.

2.1.3. Năng lực phát hiện vấn đề và giải quyết vấn đề

NL phát hiện vấn đề là NL hoạt động trí tuệ khi đứng trước những vấn đề, những bài toán cụ thể có mục tiêu và tính hướng đích cao, đòi hỏi phải huy động khả năng tư duy tích cực, sáng tạo nhằm tìm lời giải cho vấn đề.

NL GQVĐ: Theo cách truyền thống, NL GQVĐ được tiếp cận theo tiến trình GQVĐ và sự chuyển đổi nhận thức của chủ thể sau khi GQVĐ. Theo hướng hiện đại, NL GQVĐ được tiếp cận theo quá trình xử lí thông tin, nhấn mạnh tới suy nghĩ của người GQVĐ hay "hệ thống xử lí thông tin", vấn đề và không gian vấn đề. Không gian vấn đề là những diễn biến tâm lí bên trong của người GQVĐ: Trạng thái ban đầu; trạng thái trung gian; trạng thái mong muốn (mục tiêu) và cách thức, chiến lược hành động để chuyển từ trạng thái này sang trạng thái khác. Trong quá trình GQVĐ, con người có thể sử dụng cách thức, chiến lược và có những kết quả đầu ra khác nhau.

PISA 2012 hướng đến việc GQVĐ mang tính tương tác (interactive problem solving - IPS): "GQVĐ là NL của một cá nhân tham gia vào quá trình nhận thức để hiểu và giải quyết các tình huống có vấn đề mà phương pháp của giải pháp đó không phải ngay lập tức nhìn thấy rõ ràng. Nó bao gồm sự sẵn sàng tham gia vào các tình huống tương tự để đạt được tiềm năng của mình như một công dân có tính xây dựng và biết suy nghĩ". NL GQVĐ thể hiện khả năng của cá nhân để tư duy, suy nghĩ về tình huống vấn đề và tìm kiếm, thực hiện giải pháp cho vấn đề đó. Vì vậy, NL GQVĐ là khả năng cá nhân sử dụng hiệu quả các quá trình nhận thức, hành động và thái độ, động cơ, xúc cảm để giải quyết những tình huống vấn đề mà ở đó không có sẵn quy trình, thủ tục, giải pháp thông thường.

Như vậy, quá trình phân tích và tìm lời giải bài tập hay phát hiện vấn đề để tìm phương pháp giải bài tập là một quá trình tư duy phức tạp, không có sẵn phương án



giải quyết. Nó là một quá trình phản ánh về NL QGVĐ.

2.2. Quy trình hướng dẫn học sinh xây dựng bài tập Hóa học mới để phát triển năng lực phát hiện và giải quyết vấn đề

Bước 1: GV đưa ra một bài tập (cơ bản, điển hình), yêu cầu HS tìm hướng giải quyết bài tập. Các bước cơ bản có thể tìm ra lời giải.

Bước 2: Xác định điểm mấu chốt để tìm ra lời giải.

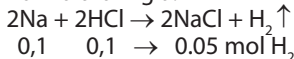
Bước 3: Trên cơ sở điểm mấu chốt, các phương trình hóa học thể hiện tính chất hóa học của chất và dữ kiện cơ bản của bài, GV hướng dẫn HS biến đổi bài tập ban đầu thành những bài tập mới có các mức độ khác nhau. Cách thức biến đổi đó là chỉ biến đổi các dữ kiện không nằm trong các dữ kiện có trong điểm mấu chốt để giải bài tập. Từ đó, GV phân tích cho HS thấy mối quan hệ của các dữ kiện mới so với các dữ kiện ban đầu hoặc nếu thay đổi yêu cầu của bài tập. Sự biến đổi theo 2 xu hướng dễ hơn hoặc khó hơn bằng cách: *Chuyển đổi dữ kiện tường minh thành dữ kiện ẩn*: Cách thức này sẽ có được bài tập mới khó hơn so với bài tập ban đầu, số ẩn thường tăng lên. *Chuyển dữ kiện ẩn thành các dữ kiện tường minh*: Phương pháp này sẽ cho ra bài tập dễ hơn.

Bước 4: Sau khi có được nội dung bài tập mới, GV tập trung phân tích mối quan hệ giữa các dữ kiện của bài tập ban đầu với các dữ kiện đã được biến đổi của bài tập mới xây dựng và giữa các yêu cầu ban đầu với các yêu cầu mới. Qua đó, HS nhận ra mối quan hệ giữa bài tập mới và bài tập quen thuộc trước đó, nhận thức ra kiến thức cũ trên một hiện tượng mới để tìm ra được hướng giải quyết bài tập. Đồng thời HS hình thành được NL phát hiện và QGVĐ thông qua việc nhận ra mối quan hệ giữa các dấu hiệu, sự vật hiện tượng để tìm ra hướng QGVĐ khi gặp một tình huống mới.

Bước 5: Rút ra nhận xét và kết luận khoa học. Các kết luận khoa học nhằm củng cố hoặc khái quát hóa kiến thức cho HS; có thể là những kiến thức dễ gây nhầm lẫn cho HS hoặc một phương pháp giải bài tập Hóa học mới.

Ví dụ: **Bước 1:** GV cho một bài tập gốc như sau: *Cho m gam KL Na tác dụng vừa đủ với dung dịch có chứa 36,5 gam axit Clohidric. Hãy tính số mol khí Hydro được giải phóng và số mol Na đã tham gia phản ứng?*

HS có thể dựa vào dữ kiện của HCl và phương trình phản ứng hóa học để tính số mol khí Hydro thoát ra và số mol Na tham gia phản ứng qua phương trình hóa học của phản ứng hoặc dựa vào sự bảo toàn khối lượng của Hydro. HS có thể dựa vào Định luật Bảo toàn electron để tính số mol Na tham gia:



Bước 2: Xác định điểm mấu chốt để giải bài toán: Từ số mol HCl để tính số mol H₂.

Bước 3: GV hướng dẫn HS biến đổi bài toán bằng cách biến đổi các dữ kiện không nằm trong điểm mấu chốt của bài toán trên cơ sở xác định được điểm mấu chốt của bài. Cụ thể: Vấn đề khác đi nếu chúng ta phân tích và thay đổi dữ kiện “m gam kim loại Na” bằng “m gam hỗn hợp 2 kim loại kiềm”. Các dữ kiện còn lại và yêu cầu của bài toán tương tự với bài toán gốc ban đầu. GV yêu cầu HS giải. Bài toán phát biểu lại như sau: *Cho m (g) hỗn hợp 2 kim loại kiềm tác dụng vừa đủ với dung dịch có chứa 36,5g axit Clohidric. Hãy tính số mol khí Hydro được giải phóng và số mol 2 kim loại kiềm đã tham gia phản ứng?*

Theo tư duy trước đây, HS sẽ viết các phương trình hóa học của phản ứng. Sau đó, HS đặt ẩn để gọi khối lượng mỗi kim loại, từ đó lập hệ phương trình để giải nhằm tìm số mol mỗi kim loại, tính tổng số mol chúng đã tham gia và số mol H₂ được tạo thành. Nhưng bài toán chỉ cho một dữ kiện cụ thể của HCl. Vì vậy, một số HS gặp khó khăn.

Bước 4: GV yêu cầu HS phân tích mối quan hệ giữa các dữ kiện mới được biến đổi và dữ kiện gốc ban đầu. Sau đó, GV yêu cầu HS đối chiếu với điểm mấu chốt để giải bài tập ở trên. HS nhận thấy rằng dữ kiện của bài tập đã thay đổi phức tạp hơn. Bài toán tưởng khó hơn nhưng bản chất không thay đổi vì bài toán không yêu cầu xác định 2 kim loại mà chỉ tính thể tích khí Hydro. HS sẽ tìm ra lời giải của bài toán mà không cần dựa vào khối lượng cụ thể của mỗi kim loại kiềm trong mỗi phản ứng. Lúc này, HS có thể gọi 2 kim loại kiềm là “A” và 2 phương trình hóa học được viết lại thành 1 phương trình hóa học. Bài toán trở nên dễ dàng như bài tập gốc ban đầu. Điều này khiến HS hứng thú với hoạt động giải bài toán. Đồng thời, HS cảm thấy hào hứng khi tìm ra lời giải và nhận thức được một phương pháp giải mới nhanh hơn, thông minh hơn và thú vị hơn so với phương pháp giải trước đây. Điều này giúp HS nhớ rất lâu những gì vừa nhận thức được đồng thời góp phần hình thành, phát triển NL giải bài tập trong học tập nói riêng và NL phát hiện, QGVĐ nói chung trong cuộc sống.

Bước 5: GV củng cố lại kiến thức của phản kim loại tác dụng với axit, nhấn mạnh và gọi tên của các phép giải đã được vận dụng.

Với cách làm tương tự, GV yêu cầu HS tiếp tục biến đổi bài tập thành một bài tập mới khác so với ban đầu bằng cách chuyển đổi vai trò của các dữ kiện trong điểm mấu chốt. Chúng ta sẽ có các bài tập có các mức độ khác nhau khi tiếp tục biến đổi theo quy trình trên. Cụ thể bài tập có thể được phát biểu như sau: *“Cho a gam kim loại Na tác dụng vừa đủ với dung dịch chứa m gam HCl, sau khi phản ứng kết thúc hãy tính số mol H₂ được giải phóng và số mol HCl đã tham gia?” (a có giá trị cụ thể)*. Mở rộng hơn, chúng ta có thể hướng dẫn HS biến đổi thành bài toán có phản ứng hóa học giữa kim loại và muối,...

3. Kết luận

Bằng cách hướng dẫn HS biến đổi nội dung bài tập, HS hào hứng hơn với hoạt động tìm lời giải đồng thời giúp hiểu sâu kiến thức hơn và có được phép giải mới. Ngoài ra, HS phát triển được NL giải bài tập sẽ không còn cảm giác lo sợ khi gặp một bài tập mới. HS sẽ trực tiếp nghiên cứu và xác định yêu cầu của bài tập, từ đó lược bỏ các dấu hiệu thứ yếu gây nhiễu cho hoạt động tìm lời giải. HS sẽ chủ động quan sát các dữ kiện, các chất để phát hiện ra mối liên hệ giữa các dữ kiện hay giữa các dữ kiện, yêu cầu của bài tập lúc này với các bài tập đã gặp. Quá trình này được rèn luyện thường xuyên sẽ góp phần hình thành NL QGVĐ cho HS trong học tập cũng như cuộc sống. Đây chính là tác dụng sâu sắc của việc sử dụng bài tập trong dạy học chứ không đơn thuần chỉ là tìm lời giải hay học một phương pháp giải mới.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Đinh Thị Kim Thoa (Chủ biên), *Tâm lí học đại cương*, 2009, NXB Đại học Quốc gia Hà Nội.
 [2]. Lê Xuân Trọng - Nguyễn Cương - Ngô Ngọc An - Đỗ Tất Hiến, (2006), *Bài tập Hóa học 8*, NXB Giáo dục, Hà Nội.

[3]. Nguyễn Thị Bích Hiền, (2016), *Bài tập Hóa học với việc phát triển tư duy cho học sinh*, Giáo trình giảng dạy cho học viên cao học, NXB Đại học Vinh.

[4]. Nguyễn Thị Bích Hiền, (2012), *Rèn kĩ năng sử dụng bài tập hóa học trong dạy học cho sinh viên các trường sư phạm*, Luận án tiến sĩ giáo dục học, Hà Nội.

[5]. Bộ Giáo dục và Đào tạo, (2014), *Tài liệu Hội thảo, Xây dựng chương trình giáo dục trung học phổ thông theo định hướng phát triển năng lực học sinh*.

SUMMARY

Teachers asked students to transform Maths exercise

into the new ones with different levels, helped them develop competence of problem solving and creative thinking; be more proactive in finding solutions. At the same time, students overcame the barriers of perception, anxiety, and lack of confidence when encountering Maths exercise - a new situation. If this process is regularly exercised, students' problem-solving competence will be developed in learning and real life.

Keywords: Competence; problem solving and exploration; Chemistry exercise; creative thinking.

RÈN LUYỆN CHO NGƯỜI HỌC... (Tiếp theo trang 13)

các biểu thức có chứa những đại diện cho các đại lượng. Trên cơ sở đó, chuyển bài toán thực tế về dạng ngôn ngữ thích hợp với lí thuyết Toán học. Việc giải các bài toán có nội dung thực tế thường được tiến hành qua các bước sau: Bước 1: Chuyển bài toán thực tế về dạng ngôn ngữ thích hợp với lí thuyết Toán học để giải (lập mô hình toán học của bài toán); Bước 2: Giải bài toán trong khuôn khổ của lí thuyết Toán học; Bước 3: Chuyển kết quả lời giải toán học về ngôn ngữ của lĩnh vực thực tế [2].

Ví dụ 3: Từ một miếng tôn hình vuông, người ta muốn làm một chiếc phễu mặt nón. Hỏi phải cắt thế nào để chiếc phễu có thể tích lớn nhất?

Người giải xác định các đại lượng và mối liên quan giữa các đại lượng: Chiếc phễu mặt nón được làm từ hình tròn nội tiếp hình vuông sau khi cắt bỏ một hình quạt của hình tròn đó, bán kính hình tròn bằng một phần hai cạnh hình vuông.

Chuyển bài toán thực tế về dạng ngôn ngữ toán thành bài toán sau: "Cho hình tròn tâm (O; R). Hỏi phải cắt đi một hình quạt (từ tâm O) như thế nào để phần còn lại tạo thành một hình nón có thể tích lớn nhất".

Gọi (α) (Rad) là góc ở tâm của hình quạt AOB cần cắt đi (Hình 2).

Gấp cung AnB được đáy của hình nón có bán kính r (Hình 3).

Đặt x là đường cao của hình nón (0 < x < R).

Ta có, $r = \sqrt{R^2 - x^2}$, $\alpha = 2\pi - l$ với $l = \frac{2\pi r}{R}$ (1)

Gọi V là thể tích của khối hình nón.

Khi đó, $V = \frac{1}{3}\pi r^2 x = \frac{1}{3}\pi(R^2 - x^2)x = \frac{\pi}{3}(-x^3 + R^2x)$

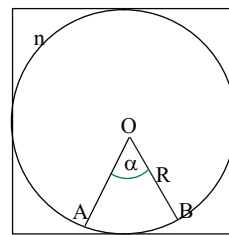
Xem V là hàm số của biến số x, ứng dụng kiến thức đạo hàm của hàm số để giải bài toán. Tìm được V đạt giá trị lớn nhất khi $r = \frac{R\sqrt{6}}{3}$ suy ra $x = \frac{R\sqrt{3}}{3}$, thay vào (1) ta

có: $\alpha = 2\pi - \frac{2\pi\sqrt{6}}{3}$.

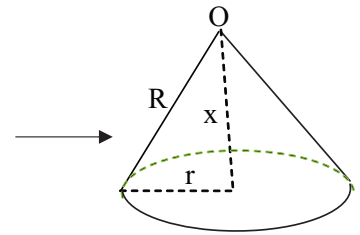
Vậy để chiếc phễu có thể tích lớn nhất phải cắt đi hình quạt tròn có góc ở tâm là $\alpha = 2\pi - \frac{2\pi\sqrt{6}}{3}$.

5. Kết luận

Đối với giáo dục Toán học, một số bài toán đặt ra của chính môn Toán hay bài toán của các môn học khác



Hình 2



Hình 3

hay bài toán thực tế cuộc sống có liên quan đến Toán học, việc giải bài toán đòi hỏi người giải phải xem xét bài toán trong mối liên hệ giữa các tri thức trong nội bộ một phân môn Toán hay giữa các lĩnh vực với Toán học thông qua hoạt động ĐNND của lĩnh vực đó về ngôn ngữ Toán và vận dụng linh hoạt các tri thức Toán học. Qua hoạt động ĐNND trong DH Toán ở trường phổ thông, người học được bồi dưỡng NL phát hiện và GQVĐ. Hoạt động này góp phần vào việc hình thành cho người học ở lứa tuổi này nhận thức: Cần xem xét những sự vật và hiện tượng trong những mối quan hệ phụ thuộc lẫn nhau.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Vugôtxki L. X., (1997), *Tuyển tập tâm lí học*, NXB Đại học Quốc gia Hà Nội.
- [2]. Phạm Văn Hoàn - Nguyễn Gia Cốc - Trần Thúc Trình, (1981), *Giáo dục học môn Toán*, NXB Giáo dục, Hà Nội.
- [3]. Nguyễn Bá Kim (Chủ biên) - Đinh Nho Chương - Nguyễn Mạnh Cường - Vũ Dương Thụy - Nguyễn Văn Thường, (1994), *Phương pháp dạy học môn Toán, Phần 2*, NXB Giáo dục, Hà Nội.
- [4]. Nguyễn Bá Kim, (1998), *Học tập trong hoạt động và bằng hoạt động*, NXB Giáo dục, Hà Nội.

SUMMARY

The article clarified the role of language conversion activity in Maths exercises and some forms of language conversion activity in teaching Maths exercises. This conversion helps teachers to develop bases to guide and practice students know how to express a Maths content towards solving problems. Thereby, learners' competence to explore and solve problems will be improved.

Keywords: Language conversion; Maths exercises; competence to explore and solve problems.