

Phát triển năng lực vận dụng kiến thức kỹ năng thông qua dạy học sử dụng bài tập hoá học chương Cân bằng hoá học lớp 11

Nguyễn Ngọc Mai*, Trần Trung Ninh**

* Học viên sau đại học K29 – Trường Đại học Giáo dục – Đại học Quốc gia Hà Nội

** Khoa Hoá học, Trường ĐHSPT Hà Nội

Received: 29/01/2024; Accepted: 06/02/2024; Published: 07/02/2024

Abstract: The representation competency is one of the important competencies that students need to acquire after the learning process. Chemistry exercises are both the content, methods and goals of teaching. Chemistry exercises meet the increasing needs of the teaching chemistry. However, building and using exercises to develop the ability to apply knowledge and skills still poses many challenges for high school teachers. This article introduces teaching using chemistry exercises on the topic of chemical equilibrium - grade 11 in order to develop students' competency representation. Experimental results at two high schools in Phu Tho Town - Phu Tho and Bai Chay High School - Quang Ninh show that teaching using chemistry exercises has developed students' competency representation.

Keywords: Representation competency; Chemistry exercise; Chemistry subject, High school

1. Mở đầu

Việt Nam đang trong quá trình hiện đại hoá, công nghiệp hoá đất nước. Tuy nhiên, sự thiếu hụt nguồn nhân lực chất lượng cao đang là một trong những rào cản lớn nhất trong quá trình này. Do đó, chúng ta đang đổi mới căn bản, toàn diện giáo dục nhằm cung cấp nguồn nhân lực chất lượng cao có khả năng thích ứng với cuộc Cách mạng công nghiệp 4.0. Nghị quyết 29 của BCH Trung ương Đảng đã chỉ rõ phải đổi mới căn bản và toàn diện Giáo dục Việt Nam, chương trình giáo dục 2018 là một trong những đổi mới quan trọng [1], [2], [3]. Đồng Thanh Lâm và cộng sự (2020) đã giới thiệu việc phát triển năng lực vận dụng kiến thức, kỹ năng cho học sinh thông qua hệ thống bài tập thực tiễn phần “Kim loại kiềm, kiềm thổ và nhôm”. Phạm Thị Kiều Duyên (2015) đã giới thiệu việc sử dụng bài tập thực tiễn trong dạy học hóa học nhằm phát triển năng lực vận dụng kiến thức vào thực tiễn cho học sinh [4]. Triệu Thị Hào, Trần Trung Ninh (2023) đã sử dụng bài tập hoá học chủ đề “cấu tạo nguyên tử” (Hóa học 10) nhằm phát triển năng lực vận dụng kiến thức, kỹ năng [6]. Dương Minh Tú và cộng sự (2022) đã sử dụng bài tập hoá học trong dạy học phần “hợp chất hữu cơ có nhóm chức” (Hóa học 11) nhằm đánh giá năng lực vận dụng kiến thức, kỹ năng [7]. Tuy nhiên, ở Việt Nam, những công trình nghiên cứu về phát triển năng lực vận dụng kiến thức, kỹ năng (NL VDKTKN) qua dạy học môn Hoá học còn chưa nhiều.

2. Kết quả nghiên cứu

2.1. Phương pháp và phương tiện nghiên cứu

Nghiên cứu này được triển khai dưới hai hình thức chính: tiến hành điều tra thông qua phiếu khảo sát và tổ chức hoạt động thực nghiệm sư phạm. Trường THPT Thị xã Phú Thọ - Phú Thọ và THPT Bãi Cháy - Quảng Ninh là các Trường thực nghiệm sư phạm.

Sau khi thực nghiệm sư phạm đã sử dụng phiếu đánh giá tiêu chí NL VDKTKN và bài kiểm tra để đo lường sự phát triển của NL VDKTKN. Giai đoạn sau thực nghiệm là quá trình xử lý số liệu thu thập được, các số liệu và đồ thị được xử lý thông qua phần mềm Excel.

2.2. Vai trò của bài tập trong dạy học ở trung học phổ thông

Bài tập hoá học phổ thông có vai trò vừa là phương pháp, nội dung vừa là mục tiêu dạy học hoá học. Bài tập hoá học phát triển năng lực, phẩm chất cho học sinh; kết nối trường học với cộng đồng; hướng nghiệp, góp phần phát triển nguồn nhân lực chất lượng cao [8], [9].

2.3. Năng lực vận dụng kiến thức, kỹ năng

2.3.1. Khái niệm

NL VDKTKN trong dạy học hoá học là khả năng chủ thể phát hiện được vấn đề học tập, vấn đề thực tiễn, huy động được các kiến thức đã lĩnh hội, kỹ năng của bản thân nhằm thực hiện giải quyết các vấn đề học tập, thực tiễn đạt hiệu quả. Đây là một trong ba thành phần của năng lực hoá học [3].

2.3.2. Các biểu hiện

- NLVDKTKN hóa học là HS vận dụng được kiến thức, kỹ năng đã học để giải quyết một số vấn đề trong học tập, nghiên cứu khoa học và một số tình huống cụ thể trong thực tiễn. Các biểu hiện cụ thể:

+ Vận dụng được kiến thức hóa học để phát hiện, giải thích được một số hiện tượng tự nhiên, ứng dụng của hóa học trong cuộc sống.

+ Vận dụng được kiến thức hóa học để phản biện, đánh giá ảnh hưởng của một vấn đề thực tiễn.

+ Vận dụng được kiến thức tổng hợp để đánh giá ảnh hưởng của một vấn đề thực tiễn và đề xuất một số phương pháp, biện pháp, mô hình, kế hoạch giải quyết.

+ Định hướng được ngành, nghề sẽ lựa chọn sau khi tốt nghiệp THPT.

+ Ứng xử thích hợp trong các tình huống có liên quan đến bản thân, gia đình và cộng đồng phù hợp với yêu cầu phát triển bền vững xã hội và bảo vệ môi trường [3].

2.4. Nguyên tắc lựa chọn, xây dựng bài tập hóa học phát triển năng lực VDKTKN

Khi lựa chọn, xây dựng hệ thống BTHH phát triển năng lực VDKTKN cần theo các nguyên tắc sau:

- Hệ thống bài tập hóa học phải góp phần thực hiện mục tiêu môn học, phải đảm bảo tính mục tiêu của chương trình, phát triển năng lực VDKTKN cho HS.

- Nội dung bài tập hóa học phải đảm bảo tính chính xác, tính khoa học, tính hiện đại của các nội dung kiến thức hóa học và các môn khoa học có liên quan.

- Hệ thống bài tập hóa học phải đảm bảo tính hệ thống, đa dạng, phù hợp thực tiễn địa phương.

- Hệ thống bài tập hóa học phải đảm bảo tính phân hóa, tính vừa sức, phát huy tính tích cực tìm tòi HS, giúp HS phát triển năng lực học tập phù hợp với khả năng của mình.

- Hệ thống bài tập hóa học đảm bảo phát triển các thành tố của năng lực VDKTKN thông qua hoạt động giải BTHH.

2.5. Quy trình xây dựng hệ thống bài tập phát triển năng lực VDKTKN

Quy trình xây dựng BTHH chương cân bằng hoá học để phát triển NL VDKTKN cho HS được tiến hành theo các bước sau đây:

Bước 1. Lựa chọn chủ đề, liệt kê các nội dung và xác định mục tiêu của chủ đề.

Bước 2. Tìm tài liệu, chọn và xây dựng bài tập phù hợp.

Bước 3. Xây dựng đáp án, kiểm tra tính chính xác, khoa học của bài tập.

Bước 4. Phân tích ý nghĩa, tác dụng của bài tập.

Bước 5. Thử nghiệm, tham khảo ý kiến đồng nghiệp, chỉnh sửa, hoàn thiện bài tập.

3. Một số bài tập minh họa chương cân bằng hoá học - Hóa học 11 nhằm phát triển năng lực vận dụng kiến thức kỹ năng cho học sinh

Ví dụ 1. Vịnh Hạ Long – Quảng Ninh là một thắng cảnh nổi tiếng thế giới của Việt Nam. Theo Viet Fun travel blog, các hang động đẹp nhất của Vịnh Hạ Long bao gồm: Hang Trinh Nữ, Hang Sừng Sốt, Hang Đầu Gỗ, Hang Hanh. Sử dụng kiến thức chương cân bằng hoá học và kiến thức tổng hợp của bản thân để trả lời các câu hỏi sau đây:

a) Em đã thăm những hang động đẹp nào của Vịnh Hạ Long?

b) Giải thích sự tạo thành thạch nhũ trong các hang động đá vôi.

c) Quá trình sử dụng quá nhiều các nhiên liệu hoá thạch như than, dầu mỏ có thể ảnh hưởng như thế nào đến vịnh Hạ Long?

d) Em sẽ giới thiệu với bạn bè trong nước và quốc tế thắng cảnh Vịnh Hạ Long như thế nào?

e) Em có thể làm gì để bảo vệ, nâng cao giá trị của Vịnh Hạ Long?

Ví dụ 2.

Little Echo Pond ở Adirondacks ở New York là một trong những hồ nước có tính acid cao nhất ở Hoa Kỳ. Giá trị pH của nước hồ đo được có giá trị 4,2 thấp hơn nhiều so với mức pH cần có là 6,5 phù hợp với sự sống. Để cải thiện pH của nước, người ta tiến hành sử dụng máy bay trực thăng để thả calcium carbonate (CaCO_3) dạng bột xuống hồ.

4. Thực nghiệm sư phạm

Dựa vào các biểu hiện cụ thể của năng lực hóa học trong chương trình giáo dục phổ thông môn Hóa học năm 2018, dựa vào đặc điểm của NLVDKTKN qua bài tập hoá học. Đã xây dựng bộ công cụ với phiếu đánh giá tiêu chí như [4] và bài kiểm tra đánh giá năng lực.



Hình 1. Hang Đầu Gỗ - Tuyệt tác thiên nhiên giữa Vịnh Hạ Long



Hình 2. Little Echo Pond – Hoa Kỳ

Đã tổ chức dạy học chủ đề “Cân bằng hoá học” sử dụng hệ thống bài tập đã xây dựng và thực nghiệm trên 2 lớp TN và 2 lớp ĐC có trình độ tương đương ở trường THPT Thị xã Phú Thọ-tỉnh Phú Thọ và trường THPT Bãi Cháy – Tỉnh Quảng Ninh, sử dụng bộ công cụ đánh giá NLVDKTKN của HS, kết quả được xử lý bằng phương pháp thống kê toán học.

Bảng 2.1. Bảng tổng hợp các tham số thống kê phiếu đánh giá tiêu chí của HS

| Trường Các tham số thống kê | Trường THPT thị xã Phú Thọ | | Trường THPT Bãi Cháy | |
|------------------------------------|----------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| | Lớp TN (45 HS) | Lớp ĐC (40 HS) | Lớp TN (45 HS) | Lớp ĐC (45 HS) |
| Điểm TB về NLVDKTKN của HS | 2.26 | 2.14 | 2.09 | 1.97 |
| Độ lệch chuẩn | 0.08 | 0.12 | 0.07 | 0.12 |
| Phép kiểm chứng t-test độc lập (p) | 0.045 | | 0.040 | |
| Mức độ ảnh hưởng (ES) | 1.0 | | 1.0 | |

Dưới đây là bảng tổng hợp kết quả bài kiểm tra, đánh giá NLVDKTKN của HS:

Bảng 2.2. Bảng tổng hợp các tham số đặc trưng của các bài kiểm tra sau tác động

| Trường Các tham số thống kê | Trường THPT thị xã Phú Thọ | | Trường THPT Bãi Cháy | |
|--------------------------------|----------------------------|------|----------------------|------|
| | TN | ĐC | TN | ĐC |
| Đối tượng | | | | |
| Mod | 8 | 7 | 8 | 7 |
| Trung vị median | 8 | 7 | 8 | 7 |
| Giá trị trung bình | 7,9 | 6,8 | 8,2 | 7,1 |
| Độ lệch chuẩn (SD) | 1,32 | 1,36 | 1,10 | 1,30 |
| T-test độc lập (p) | 0.0001 | | 0.00002 | |
| Mức độ ảnh hưởng ES | 0,81 | | 0,85 | |

- Qua hai bảng 2.1 và 2.2 cho thấy điểm TB của từng tiêu chí ĐG của lớp TN cao hơn điểm TB ở lớp ĐC. Điều này chứng tỏ việc dạy học chủ đề cân bằng hoá học sử dụng hệ thống bài tập đã phát triển NLVDKTKN cho HS.

- Giá trị $p < 0.05$ ở cả hai bảng 1 và 2 cho thấy sự chênh lệch rõ rệt của điểm TB các tiêu chí NLVDKTKN cho HS sau TN thông qua dạy học chủ đề cân bằng hoá học sử dụng hệ thống bài tập không có khả năng xảy ra ngẫu nhiên, mà do kết quả tác động sử dụng bài tập hoá học.

- Giá trị ES khi đánh giá ở cả hai trường là 1.0 ở phiếu đánh giá tiêu chí và 0,81, 0,85 ở bài kiểm tra cho thấy tác động của nghiên cứu đã có mức ảnh hưởng lớn đến phát triển NLVDKTKN cho HS ở các lớp TN và đề tài này có thể nhân rộng được.

5. Kết luận

Đã xây dựng và sử dụng hệ thống bài tập gồm 63 bài tập chương cân bằng hoá học trong dạy học nhằm

phát triển NLVDKTKN cho HS. Qua chủ đề này, từ kết quả xử lý thống kê số liệu thực nghiệm nhận thấy HS có sự phát triển NLVDKTKN. Sự khác biệt về các tiêu chí của NLVDKTKN giữa trước và sau thực nghiệm là lớn và có ý nghĩa thống kê. Hệ số ảnh hưởng ES ở mức lớn (0.81-1,0) chứng tỏ nghiên cứu này có thể nhân rộng được. Bài tập hoá học được xây dựng phù hợp, gắn với thực tiễn, qua dạy học thực nghiệm, HS yêu thích môn Hoá học hơn, các em ý thức hơn về việc học và vấn đề chọn nghề cho tương lai.

Tài liệu tham khảo

1. Ban chấp hành TƯ, *Nghị quyết số 29-NQ/TW ngày 4/11/2013 Hội nghị Trung ương 8 khóa XI về đổi mới căn bản, toàn diện giáo dục và đào tạo*, 11/2013.

2. Bộ GD-ĐT (2018a). *Chương trình giáo dục phổ thông - Chương trình tổng thể* (ban hành kèm theo Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT ngày 26/12/2018 của Bộ trưởng Bộ GD-ĐT).

3. Bộ GD-ĐT (2018b). *Chương trình giáo dục phổ thông môn Hóa học* (ban hành kèm theo Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT ngày 26/12/2018 của Bộ trưởng Bộ GD-ĐT).

4. Đồng Thanh Lâm, Trần Trung Ninh (2020). Phát triển năng lực vận dụng kiến thức, kỹ năng cho học sinh thông qua hệ thống bài tập thực tiễn phần “Kim loại kiềm, kiềm thổ và nhôm”. *Tạp chí Giáo dục, số đặc biệt tháng 9*, 57-60.

5. Phạm Thị Kiều Duyên (2015). Sử dụng bài tập thực tiễn trong dạy học hóa học nhằm phát triển năng lực vận dụng kiến thức vào thực tiễn cho học sinh. *Tạp chí Khoa học giáo dục, 118*, 33-34, 43.

6. Triệu Thị Hào, Trần Trung Ninh (2023). *Phát triển năng lực vận dụng kiến thức, kỹ năng cho học sinh thông qua sử dụng hệ thống bài tập chủ đề “Cấu tạo nguyên tử”* (Hóa học 10). *Tạp chí Giáo dục, 23* (đặc biệt 7), 44-49.

7. Dương Minh Tú, Trần Trung Ninh (2022), *Xây dựng bài tập hoá học trong dạy học phần “hợp chất hữu cơ có nhóm chức”* (Hoá học 11) nhằm đánh giá năng lực vận dụng kiến thức, kỹ năng cho học sinh, *Tạp chí Giáo dục, 22(24)*, tr 25-30.

8. Trần Thành Huế (Tổng chủ biên), Vũ Quốc Trung (chủ biên), Nguyễn Tiến Công, Dương Bá Vũ (2023), *Hoá học 11(Cánh diều)*, NXB Đại học Sư phạm.

9. Nguyễn Xuân Trường (2012), *Sử dụng bài tập trong dạy học Hóa học ở trường phổ thông*, NXB Đại học Sư phạm.