

# Phát triển năng lực vận dụng kiến thức, kĩ năng thông qua dạy học STEM chủ đề “bảng tuần hoàn thông minh” - Hóa học lớp 10

Đỗ Thị Anh Dũng\*, Trần Trung Ninh\*\*

\* Trường THPT Cẩm Giàng, huyện Cẩm Giàng, Hải Dương

\*\*Khoa Hoá học – Trường Đại học Sư phạm Hà nội

Received: 09/1/2023; Accepted: 11/1/2023; Published: 18/1/2023

**Abstract:** The representation and communication competencies are important competencies to develop for students in teaching chemistry. Developing the representation and communication competencies for students can be used in many ways, in which STEM teaching is being of interest. This article proposes measures to develop students' representation and communication competencies through STEM teaching, with the topic “Intelligent Periodic Table”. The results of the pedagogical experiments were statistically processed, proving that STEM teaching has developed the representation and communication competencies for students.

**Keywords:** Teaching STEM; students, representation and communication competencies; chemistry 10<sup>th</sup>.

## 1. Mở đầu

Đã có một số công trình nghiên cứu triển khai dạy học phát triển năng lực và dạy học STEM. Một số tác giả đã giới thiệu việc dạy học một số chủ đề STEM từ môn Hóa học nhằm phát triển năng lực học sinh. Tuy nhiên, ở Việt Nam, còn ít công trình nghiên cứu về phát triển năng lực (NL) vận dụng kiến thức, kĩ năng thông qua dạy học STEM – Hoá học lớp 10. Bài viết này giới thiệu dạy học chủ đề STEM “Bảng tuần hoàn thông minh” - Hóa học lớp 10 nhằm phát triển NL vận dụng kiến thức, kĩ năng cho học sinh.

## 2. Nội dung nghiên cứu

### 2.1. Năng lực vận dụng kiến thức, kĩ năng

#### 2.1.1. Định nghĩa

Năng lực vận dụng kiến thức kĩ năng (NL VDKTKN) là một trong ba năng lực thành phần của năng lực hoá học. Trong chương trình GDPT 2018, đã chỉ rõ: NL VDKTKN là khả năng HS vận dụng được kiến thức, kĩ năng hóa học vào một số tình huống cụ thể trong thực tiễn; Phát hiện, huy động, tìm tòi sáng tạo kiến thức, giải quyết vấn đề một cách khoa học; Định hướng nghề nghiệp cho bản thân sau khi tốt nghiệp THPT; Ứng xử thích hợp trong các tình huống có liên quan đến vấn đề sức khỏe của bản thân, gia đình và cộng đồng; Ứng xử với tự nhiên phù hợp với yêu cầu phát triển bền vững của xã hội và bảo vệ môi trường.

Trong bài này, NL VDKTKN có thể được hiểu là khả năng vận dụng kiến thức, kĩ năng để giải quyết

những vấn đề, tình huống xảy ra trong thực tiễn và sáng tạo ra sản phẩm mới.

#### 2.1.2. Cấu trúc năng lực vận dụng kiến thức, kĩ năng

Bảng 2.1. Biểu hiện các năng lực thành phần của năng lực vận dụng kiến thức, kĩ năng

Năng lực thành phần	Biểu hiện
1. NL phát hiện được vấn đề thực tiễn	- HS vận dụng kiến thức nhận diện được vấn đề thực tiễn, nhận ra được những mâu thuẫn phát sinh từ vấn đề, có thể đặt được câu hỏi có vấn đề.
2. NL huy động được kiến thức liên quan đến vấn đề thực tiễn và đề xuất được giả thuyết.	- HS phân tích làm rõ nội dung của vấn đề. - Huy động được các kiến thức liên quan và thiết lập các mối quan hệ giữa kiến thức đã học hoặc kiến thức cần tìm hiểu với vấn đề thực tiễn. - Đề xuất được giả thuyết khoa học.
3. NL tìm tòi, khám phá kiến thức liên quan đến thực tiễn.	- HS thu thập, lựa chọn và sắp xếp những nội dung kiến thức liên quan đến vấn đề thực tiễn. - HS điều tra, khảo sát thực địa, làm thí nghiệm, quan sát... để nghiên cứu sâu vấn đề.
4. NL thực hiện giải quyết vấn đề thực tiễn và đề xuất vấn đề mới.	- HS giải quyết vấn đề thực tiễn dựa trên kiến thức đã học/ khám phá. - Đề xuất các ý tưởng mới về vấn đề đó hoặc các vấn đề thực tiễn liên quan.
5. NL năng lực định hướng được ngành nghề và ứng xử thích hợp với sự phát triển bền vững của xã hội.	- HS định hướng được ngành nghề sẽ lựa chọn sau khi tốt nghiệp trung học phổ thông. - 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 xã hội bền vững và bảo vệ môi trường.

### 2.2. Giáo dục STEM

Thuật ngữ STEM là chữ viết tắt bằng tiếng Anh của bốn từ: Science (Khoa học), Technology (Công nghệ), Engineering (Kĩ thuật) và Mathematics (Toán

học). Giáo dục STEM về bản chất là trang bị cho người học những kiến thức và kỹ năng cần thiết liên quan đến các lĩnh vực Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học. Các kỹ năng này được gọi là kỹ năng STEM. Kỹ năng STEM phải được tích hợp, lồng ghép và bổ trợ cho nhau giúp học sinh không chỉ hiểu biết về lý thuyết mà còn có thể vận dụng để thực hành, tạo ra những sản phẩm trong cuộc sống hằng ngày.

### 2.3. Xây dựng chủ đề dạy học STEM: Bảng tuần hoàn thông minh

- **Vấn đề thực tiễn:** Bảng tuần hoàn (BTH) là một tài liệu học tập cần thiết đối với tất cả học sinh học Hóa học. Dựa vào BTH có thể so sánh cũng như dự đoán về tính chất cũng như thành phần tính chất của các hợp chất. Tuy nhiên, BTH hiện nay thường được in trên giấy, chứa lượng thông tin hạn chế về nguyên tố và người dùng luôn phải mang theo khi sử dụng. Vì vậy nhu cầu về một loại BTH chứa đựng được nhiều thông tin hơn, có thể tra cứu tiện lợi ở mọi lúc mọi nơi trong thời kỳ công nghệ 4.0 trên các thiết bị điện tử trở nên cấp thiết. Để đáp ứng nhu cầu thực tiễn đó, chúng tôi có ý tưởng thiết kế Bảng tuần hoàn thông minh (BTHTM).

- **Vấn đề cần giải quyết:** Bảng tuần hoàn là gì? Bảng tuần hoàn có cấu tạo như thế nào? Những yếu tố nào biến đổi tuần hoàn? Những yếu tố nào tạo nên sự thông minh cho Bảng tuần hoàn? Làm thế nào để xây dựng được Bảng tuần hoàn thông minh?

- **Nhiệm vụ:** Nghiên cứu kiến thức nền, nghiên cứu tài liệu để thiết kế và xây dựng Bảng tuần hoàn thông minh.

- **Dự kiến sản phẩm:** Bảng tuần hoàn thông minh có những ưu điểm vượt trội so với Bảng tuần hoàn truyền thống.

Đối tượng HS tham gia: 44 HS lớp 10C7 trường THPT Bim Sơn, Thanh Hóa và 45 HS lớp 10A trường THPT Cẩm Giàng, Cẩm Giàng, Hải Dương. Sau khi nghiên cứu kiến thức về giáo dục STEM cũng như phân tích nội dung Bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học, chúng tôi có xây dựng kế hoạch dạy học cho chủ đề như sau:

Bảng 2.2. Các hoạt động và thời gian dự kiến của chủ đề

TT	Tên hoạt động	Thời lượng dự kiến	Địa điểm thực hiện
1	Xác định vấn đề	20 phút trên lớp (tiết 1)	Trên lớp
2	Nghiên cứu kiến thức nền	25 phút + 90 phút trên lớp (tiết 1, 2, 3, 4)	Trên lớp
3	Đề xuất và lựa chọn giải pháp	Tiết 5	Trên lớp

4	Thực hiện giải pháp, chế tạo và điều chỉnh sản phẩm	1 tuần	Ở nhà
5	Báo cáo, chia sẻ, đánh giá sản phẩm	Tiết 6, 7	Trên lớp

#### Hoạt động 1. Xác định vấn đề (20 phút)

Giáo viên chia HS trong lớp thành 4 nhóm, hoạt động trong suốt chủ đề. Giáo viên sử dụng kỹ thuật dạy học 5W1H cho HS tìm hiểu về lịch sử, nguyên tắc và cấu tạo của BTH. Từ đó, giúp HS xác định được nhiệm vụ của dự án.

Hoạt động 2: Nghiên cứu kiến thức nền (khoảng 25 phút + 135 phút)

GV sử dụng kỹ thuật dạy học mảnh ghép để HS tìm hiểu và lĩnh hội kiến thức về chủ đề BTH.

#### Hoạt động 3. Thiết kế và lựa chọn giải pháp

GV tổ chức cho HS tìm hiểu về một số BTHTM hiện có: <https://ptable.com/#Properties>; <https://www.fishersci.com/us/en/periodic-table.html>

Từ đó HS đưa ra các tiêu chí, kế hoạch để xây dựng BTHTM.

Hoạt động 4. Thực hiện giải pháp, Thiết kế và điều chỉnh sản phẩm

HS thực hiện việc thiết kế BTHTM theo đúng kế hoạch. GV kiểm tra tiến độ và hỗ trợ nếu cần. Trong quá trình làm, HS có những thay đổi, sáng tạo cần ghi lại vào nhật kí làm việc của nhóm.

Hoạt động 5. Báo cáo, chia sẻ và đánh giá sản phẩm

HS báo cáo, thảo luận và hướng dẫn sử dụng BTHTM. GV sử dụng kỹ thuật dạy học 321 (3 ưu điểm, 2 nhược điểm, 1 câu hỏi) để HS thảo luận nhận xét về nhóm bạn.

### 2.4. Đánh giá năng lực vận dụng kiến thức, kỹ năng

Mục tiêu đánh giá kết quả giáo dục là cung cấp thông tin chính xác, kịp thời, có giá trị về mức độ đáp ứng yêu cầu cần đạt của chương trình và sự tiến bộ của học sinh để điều chỉnh hoạt động học của HS, hoạt động dạy của GV, để nhà quản lí và phát triển chương trình có nhận định đúng về nội dung học tập, bảo đảm sự tiến bộ của từng học sinh và nâng cao chất lượng giáo dục. Từ mục tiêu trên, đã xác định việc đánh giá NL VDKTKN là đánh giá sự tiến bộ của HS thông qua việc phát hiện vấn đề, huy động kiến thức liên quan, tìm tòi khám phá kiến thức, tổng hợp kiến thức hóa học để giải thích các hiện tượng liên quan; đề xuất và lựa chọn phương pháp và giải quyết vấn đề thực tiễn tối ưu và hiệu quả.

#### 2.4.1. Đánh giá qua phiếu tiêu chí (Rubric)

Trên cơ sở định nghĩa về NL VDKTKN, mục tiêu

của đánh giá NL VDKTKN và các biểu hiện của tiêu chí ở bảng 1, và sử dụng phương pháp đánh giá khác nhau trong đó phối hợp đánh giá qua bảng tiêu chí đánh giá, gồm 10 tiêu chí và 3 mức độ đạt được của NL này, trong đó: *Mức 1 (1 điểm); Mức 2 (2 điểm); Mức 3 (3 điểm).*

2.4.2. Đánh giá qua bài kiểm tra

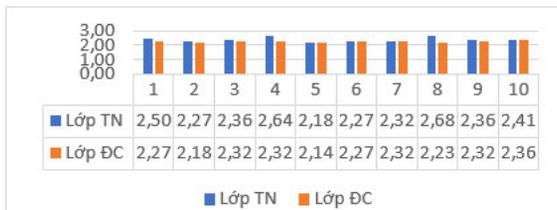
Ngoài việc đánh giá qua phiếu tiêu chí thì sau khi kết thúc chủ đề Bảng tuần hoàn thông minh, đã đánh giá NL VDKTKN của HS thông qua 1 bài kiểm tra 45 phút được triển khai đối với HS lớp thực nghiệm (TN) và lớp đối chứng (ĐC).

2.5. Kết quả thực nghiệm sư phạm

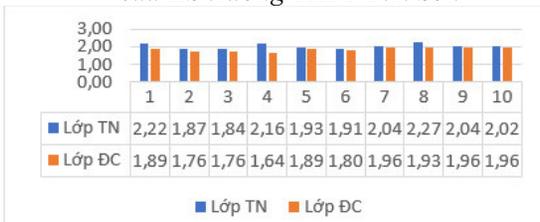
Thực nghiệm sư phạm được tiến hành trong học kì I năm học 2022 - 2023 tại lớp 10C7 trường THPT Bim Sơn, Thanh Hóa và lớp 10A trường THPT Cẩm Giàng, Cẩm Giàng, Hải Dương. Dưới đây là kết quả đánh giá NL VDKTKN và một số hình ảnh trong quá trình thực nghiệm sư phạm.

2.5.1. Đánh giá qua phiếu đánh giá tiêu chí

Chúng tôi đã tiến hành đánh giá NL VDKTKN của HS thông qua phiếu đánh giá theo tiêu chí của GV tại các lớp TN và ĐC sau khi thực nghiệm sư phạm (TNSP), thu được kết quả như sau:



Hình 2.1. Biểu đồ kết quả đánh giá NL VDKTKN của HS trường THPT Bim Sơn



Hình 2.2. Biểu đồ kết quả đánh giá NL VDKTKN của HS trường THPT Cẩm Giàng

Số liệu ở hình 2.1 và hình 2.2 cho thấy, để phát triển NL VDKTKN cho HS với thông qua dạy học STEM đã áp dụng trong dạy học hóa học ở trên là phù hợp, đạt hiệu quả tốt. Kết quả đánh giá NL VDKTKN của HS tại các lớp TN đã cho thấy tất cả biểu hiện NL VDKTKN của HS có sự phát triển hơn so với các lớp ĐC, và kết quả này là do sự tác động

của dạy học STEM. Bên cạnh đó kết quả đánh giá qua bài kiểm tra chuẩn kiến thức kĩ năng cũng phản ánh chất lượng học tập của các lớp TN tốt hơn các lớp ĐC. Điều này chứng tỏ việc phát triển NL VDKTKN của HS cũng góp phần nâng cao chất lượng và kết quả học tập của HS.

2.5.2. Đánh giá qua bài kiểm tra

Các tham số đặc trưng cho bài kiểm tra được thể hiện qua bảng sau:

Bảng 2.3. Bảng tổng hợp các tham số đặc trưng của các bài kiểm tra

Trường THPT	Lớp	Số số	Các tham số đặc trưng				Giá trị p	Mức độ ảnh hưởng ES
			$\bar{X}$	S <sup>2</sup>	S	V%		
Cẩm Giàng	10A(TN)	45	7.911	1.083	1.041	13.15	0,001	0,73
	10B(ĐC)	45	7.200	0.936	0.968	13.44		
Bim Sơn	10C7(TN)	44	8,295	0,818	0,904	10,90	0,003	0,61
	10C8(ĐC)	44	7,682	1,199	1,095	14,25		

Qua bảng trên nhận thấy:

- Giá trị điểm trung bình bài kiểm tra của lớp TN cao hơn lớp ĐC. Chứng tỏ HS lớp TN đáp ứng các tiêu chí của đề kiểm tra tốt hơn HS lớp ĐC. Giá trị p < 0,05, sự khác biệt giữa lớp TN và ĐC là có ý nghĩa, điểm trung bình của lớp TN cao hơn lớp ĐC là không có khả năng xảy ra ngẫu nhiên mà đã chịu sự tác động tích cực từ học tập qua chủ đề STEM mang lại.

- Mức độ ảnh hưởng ES đều thuộc [0,5 – 7,9], chứng tỏ dạy học STEM tác động trung bình đến lớp TN. Nghiên cứu này có thể nhân rộng ở quy mô lớn hơn.

3. Kết luận

Kết quả thực nghiệm sư phạm khi triển khai chủ đề STEM “Bảng tuần hoàn thông minh” – Hoá học 10 đã khẳng định việc dạy học chủ đề STEM đã phát triển NL VDKTKN của HS. Kết quả này không phải ngẫu nhiên mà do tác động của dạy học STEM. Hệ số ảnh hưởng ở mức trung bình chứng tỏ kết quả của nghiên cứu này có thể triển khai ở quy mô lớn hơn. Trong thời gian tới nghiên cứu này sẽ được mở rộng cho các chủ đề STEM khác ở môn Hoá học.

Tài liệu tham khảo

1. Thủ tướng Chính phủ (2017). *Chỉ thị số 16/CT-TTg ngày 04/05/2017 về việc tăng cường năng lực tiếp cận cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ 4.*
2. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2018). *Chương trình giáo dục phổ thông – Chương trình tổng thể (Ban hành kèm theo Thông tư số 32/2018 – TT – BGDDT ngày 26/12/2018 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo).*