

ĐỀ XUẤT TIẾN TRÌNH SỬ DỤNG PHƯƠNG TIỆN TRỰC QUAN TRONG DẠY HỌC CHƯƠNG “TỐC ĐỘ PHẢN ỨNG HOÁ HỌC” (LỚP 10 THPT) NHẪM PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC NHẬN THỨC HÓA HỌC CHO HỌC SINH

Đặng Thị Thùy My¹

Ngày nhận bài: 30/6/2025; Ngày phản biện thông qua: 17/9/2025; Ngày duyệt đăng: 19/9/2025

TÓM TẮT

Hóa học là môn học có sự kết hợp giữa lý thuyết và thực nghiệm, trong đó việc sử dụng phương tiện trực quan là một cách tiếp cận hiệu quả giúp học sinh hình thành kiến thức mới. Khi được sử dụng một cách hợp lý trong quá trình dạy học, các phương tiện trực quan không chỉ giúp học sinh hiểu rõ bản chất các hiện tượng hóa học mà còn góp phần quan trọng vào việc hình thành và phát triển năng lực nhận thức hóa học – một thành phần cốt lõi của năng lực hóa học trong chương trình giáo dục phổ thông môn Hóa học 2018. Bài báo trình bày tổng quan vấn đề nghiên cứu, cơ sở lý luận, phân tích vai trò của phương tiện trực quan trong dạy học hóa học, từ đó đề xuất tiến trình sử dụng phương tiện trực quan gồm 5 bước, trong đó mỗi bước sẽ có vai trò đánh giá từng biểu hiện cụ thể của năng lực nhận thức hóa học. Tiến trình này được thực nghiệm trên 126 học sinh và cho thấy các tiêu chí của năng lực nhận thức hóa học có sự thay đổi tích cực.

Từ khóa: Dạy học hoá học theo hướng phát triển năng lực; Phương tiện trực quan; Năng lực nhận thức hóa học; Tốc độ phản ứng hóa học.

1. MỞ ĐẦU

Chương trình giáo dục phổ thông môn Hóa học 2018 đã xác định rõ mục tiêu hình thành và phát triển năng lực hóa học cho học sinh (HS), bao gồm: năng lực nhận thức hóa học, năng lực tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ hóa học và năng lực vận dụng kiến thức, kỹ năng hóa học đã học (Bộ Giáo dục và Đào tạo, 2018, tr. 4). Trong ba thành phần trên, năng lực nhận thức hóa học (NL NTHH) giữ vai trò nền tảng, thể hiện khả năng của HS trong việc nhận biết, mô tả, phân tích, giải thích các khái niệm, hiện tượng và quá trình hóa học bằng ngôn ngữ và biểu tượng khoa học, thông qua các hình thức như sơ đồ, bảng biểu, công thức và lập luận logic (Bộ Giáo dục và Đào tạo, 2018, tr. 5).

Nhiều công trình nghiên cứu trong nước đã tiếp cận việc phát triển NL NTHH từ những hướng khác nhau như: thiết kế câu hỏi phân hóa (Phạm Ngọc Bích, 2019, tr. 21–27), bài tập vấn đáp (Trần Đình Cường, 2021, tr. 31–40), sơ đồ tư duy (Lê Khánh Hà, 2019, tr. 35), phương pháp tình huống (Lê Thị Thu Thủy, 2017, tr. 19–23), hay mô phỏng 3D (Vũ Thị Tâm, 2020, tr. 115–150). Dù đã cung cấp những cơ sở thực tiễn đáng giá, các nghiên cứu này chủ yếu được triển khai theo chương trình giáo dục 2006 nên chưa phản ánh được đặc trưng tiếp cận năng lực và định hướng nội dung mới của chương trình GDPT 2018.

Phương tiện trực quan (PTTQ) được hiểu là công cụ truyền đạt thông tin nhận thức giữa người học và người dạy thông qua các giác quan. Trong

dạy học hóa học, PTTQ rất đa dạng, bao gồm tranh ảnh, mô hình, video, thí nghiệm thực hành, phần mềm mô phỏng... Nhiều nghiên cứu khẳng định rằng việc sử dụng PTTQ một cách hợp lý giúp học sinh hiểu sâu kiến thức, phát triển năng lực tư duy và hình thành biểu tượng khoa học chính xác (Nguyễn Kim Chi và cộng sự, 2023, tr. 81–88; Rahmawati et al., 2022, pp. 308–311; Jere & Mpetta, 2024, tr. 1007–1012). Một số tác giả cũng đã khai thác hiệu quả của các loại PTTQ cụ thể như thí nghiệm ảo hay mô hình 3D trong giảng dạy kiến thức trừu tượng (Phạm Thị Bình & Đỗ Thị Hồng, 2021, tr. 66–74). Đặc biệt, luận án của Trần Thị Tuyết Mai (2018, tr. 67–101) đã thiết kế quy trình sư phạm tích hợp PTTQ và phương pháp đàm thoại nhằm phát triển năng lực thực nghiệm và nhận thức hóa học cho học sinh THCS; luận án của Vũ Tiến Tinh (2017, tr. 9) cũng hệ thống hóa các nguyên tắc sử dụng PTTQ hiệu quả trong dạy học khái niệm hóa học cơ bản. Tuy vậy, những công trình này đều được triển khai trong bối cảnh chương trình 2006, do đó chưa chỉ ra được mối liên hệ cụ thể giữa tiến trình sử dụng PTTQ và các biểu hiện của NL NTHH trong chương trình GDPT 2018.

Tốc độ phản ứng hóa học là một chủ đề trọng tâm nhưng có tính trừu tượng cao trong chương trình môn Hóa học THPT. Việc lĩnh hội nội dung này đòi hỏi học sinh phải huy động các kỹ năng nhận thức cấp độ cao như mô tả, phân tích, giải thích và lập luận khoa học. Một số nghiên cứu gần

¹Khoa Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, Trường Đại học Tây Nguyên;

Tác giả liên hệ: Đặng Thị Thùy My; Email: dttmy@ttn.edu.vn.

đây đã bước đầu khai thác việc sử dụng PTTQ như mô phỏng PhET (Rahmawati et al., 2022, pp. 308–311), thí nghiệm ảo theo mô hình 5E (Phạm Thị Bình & Đỗ Thị Hồng, 2021, tr. 66–74) hay tổ chức tình huống thực tiễn (Nguyễn Văn Bình, 2016, tr. 35–42) trong giảng dạy nội dung này. Tuy nhiên, các nghiên cứu này chủ yếu dừng ở việc đánh giá hiệu quả chung mà chưa làm rõ tiến trình sư phạm cụ thể cũng như mối quan hệ giữa việc sử dụng PTTQ và từng biểu hiện năng lực nhận thức hóa học.

Vì vậy, việc đề xuất một tiến trình sử dụng PTTQ trong dạy học chương “Tốc độ phản ứng hóa học” nhằm phát triển NL NTHH là hướng tiếp cận cần thiết, phù hợp với định hướng chương trình GDPT 2018 và thể hiện tính mới trong nghiên cứu.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nội dung nghiên cứu

Nghiên cứu tiến trình sử dụng phương tiện trực quan trong dạy học chương “Tốc độ phản ứng hóa học” nhằm hình thành và phát triển NL NTHH cho học sinh lớp 10 THPT

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- *Phương pháp nghiên cứu lý thuyết*: Nghiên cứu, phân tích các tài liệu trong và ngoài nước liên quan đến việc sử dụng phương tiện trực quan trong dạy học Hóa học; các nghiên cứu về phát triển NL NTHH.

- *Phương pháp thực nghiệm sư phạm*: Lựa chọn phương pháp đánh giá trước và sau tác động trên một đối tượng để xét sự tiến bộ của học sinh về NL NTHH.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Một số khái niệm

3.1.1. Năng lực nhận thức hóa học

Theo chương trình giáo dục phổ thông môn Hóa học (Bộ giáo dục và Đào tạo, 2018b, tr 5 -6), nhận thức hóa học là khả năng nhận thức được các kiến thức cơ sở về cấu tạo chất; các quá trình hoá học; các dạng năng lượng và bảo toàn năng lượng; một số chất hoá học cơ bản và chuyển hoá hoá học; một số ứng dụng của hoá học trong đời sống và sản xuất. Các biểu hiện cụ thể:

- Nhận biết và nêu được tên của các đối tượng, sự kiện, khái niệm hoặc quá trình hoá học.

- Trình bày được các sự kiện, đặc điểm, vai trò của các đối tượng, khái niệm hoặc quá trình hoá học.

- Mô tả được đối tượng bằng các hình thức nói, viết, công thức, sơ đồ, biểu đồ, bảng.

- So sánh, phân loại, lựa chọn được các đối tượng, khái niệm hoặc quá trình hoá học theo các tiêu chí khác nhau.

- Phân tích được các khía cạnh của các đối tượng, khái niệm hoặc quá trình hoá học theo logic nhất định.

- Giải thích và lập luận được về mối quan hệ giữa các đối tượng, khái niệm hoặc quá trình hoá học (cấu tạo - tính chất, nguyên nhân - kết quả,...).

- Tìm được từ khoá, sử dụng được thuật ngữ khoa học, kết nối được thông tin theo logic có ý nghĩa, lập được dàn ý khi đọc và trình bày các văn bản khoa học.

- Thảo luận, đưa ra được những nhận định phê phán có liên quan đến chủ đề.

Dựa trên khái niệm của phương tiện trực quan, đặc điểm và các YCCĐ trong dạy học chương “Tốc độ phản ứng”, chúng tôi đề xuất rút gọn 8 biểu hiện của NL NTHH thành 5 biểu hiện nhưng vẫn giữ được nội dung đầy đủ và cốt lõi, cụ thể:

- *Nhận biết và trình bày kiến thức cơ bản*: Nhận biết, nêu tên và trình bày được các đối tượng, sự kiện, khái niệm hoặc quá trình hóa học, bao gồm các đặc điểm và vai trò của chúng.

- *Mô tả và biểu diễn thông tin hóa học*: Sử dụng các hình thức nói, viết, công thức, sơ đồ, biểu đồ hoặc bảng để mô tả và biểu diễn các đối tượng, khái niệm hoặc quá trình hóa học.

- *Phân loại, phân tích và so sánh*: So sánh, phân loại, lựa chọn và phân tích các khía cạnh của các đối tượng, khái niệm hoặc quá trình hóa học theo các tiêu chí hoặc logic nhất định.

- *Giải thích và kết nối thông tin*: Giải thích, lập luận về mối quan hệ giữa các đối tượng, khái niệm hoặc quá trình hóa học (cấu tạo - tính chất, nguyên nhân - kết quả), tìm từ khóa, sử dụng thuật ngữ khoa học, và kết nối thông tin một cách logic có ý nghĩa.

- *Rút ra kết luận khoa học*: Thảo luận và đưa ra nhận định phê phán liên quan đến chủ đề.

Từ các biểu hiện của NL NTHH, chúng tôi đề xuất 3 thành phần năng lực trong năng lực nhận thức hóa học phù hợp với các biểu hiện và đặc trưng của hoạt động dạy học có sử dụng PTTQ như sau:

Nhận biết và mô tả kiến thức hóa học: Là khả năng xác định, nhận diện và mô tả chính xác các hiện tượng, đối tượng, sự kiện hoặc quá trình hóa học dựa trên tri thức khoa học đã học hoặc thông qua quan sát từ phương tiện trực quan. Học sinh có thể nhận biết vấn đề, mô tả đặc điểm, vai trò hoặc

biểu hiện của đối tượng hóa học dưới dạng ngôn ngữ, hình ảnh, công thức, sơ đồ, bảng biểu... theo yêu cầu nhận thức ban đầu.

Phân tích và kết nối thông tin hóa học: Là khả năng xử lý, phân tích và so sánh các thông tin khoa học được trình bày qua các phương tiện trực quan, từ đó nhận ra quy luật, mối quan hệ logic giữa các yếu tố hóa học như cấu tạo – tính chất, nguyên nhân – kết quả, tốc độ – yếu tố ảnh hưởng... Học sinh sử dụng các thuật ngữ khoa học, biết phân loại thông tin và kết nối các kiến thức riêng lẻ thành hệ

thống có ý nghĩa.

Đánh giá và rút ra kết luận khoa học: Là khả năng tổng hợp, đánh giá và đưa ra những kết luận có cơ sở khoa học dựa trên việc quan sát, phân tích và giải thích thông tin hóa học. Học sinh thể hiện tư duy phản biện, lập luận logic và khả năng phát biểu nhận định một cách chính xác, chặt chẽ, phù hợp với bối cảnh và mục tiêu học tập, đồng thời trình bày kết luận dưới dạng phát biểu, báo cáo, sơ đồ hoặc hình thức phù hợp khác.

Bảng 1. Khung NL NTHH thông qua việc sử dụng PTTQ

Thành phần năng lực	Biểu hiện
Nhận biết và mô tả kiến thức hóa học	1. Nhận biết và trình bày kiến thức cơ bản 2. Mô tả và biểu diễn thông tin hóa học
Phân tích và kết nối thông tin hóa học	3. Phân loại, phân tích và so sánh 4. Giải thích và kết nối thông tin
Đánh giá và rút ra kết luận khoa học	5. Rút ra kết luận khoa học

3.1.2. Phương tiện trực quan

Phương tiện trực quan là hệ thống các đồ dùng, hình ảnh, vật thật, mô hình, video clip, hình ảnh động, sơ đồ, bảng biểu,... hoặc bất kì phương tiện nào mang lại sự quan sát trực tiếp cho người học, từ đó giúp người học tiếp thu kiến thức thông qua các giác quan (Vũ Tiến Tình, 2017, tr. 9).

3.1.3. Vai trò của phương tiện trực quan trong việc phát triển NL NTHH

- *PTTQ hỗ trợ học sinh nhận biết và trình bày kiến thức hóa học cơ bản.* Thông qua việc quan sát trực tiếp tranh ảnh, mô hình, video hoặc thí nghiệm, học sinh có thể dễ dàng gọi tên, mô tả các chất, hiện tượng, quá trình hóa học và nắm bắt vai trò của chúng trong từng bối cảnh học tập. Việc dạy học xuất phát từ hình ảnh cụ thể giúp học sinh hiểu sâu bản chất khái niệm, thay vì học thuộc lòng lý thuyết một cách thụ động (Trần Thị Tuyết Mai, 2018, tr. 69–71; Bộ Giáo dục và Đào tạo, 2018, tr. 5).

- *PTTQ phát triển năng lực mô tả và biểu diễn thông tin hóa học.* Nhờ vào các kênh hình và mô phỏng, học sinh có thể biểu đạt nội dung hóa học bằng nhiều hình thức như sơ đồ, biểu đồ, công thức, bảng... Việc trình bày lại kiến thức dưới các dạng trực quan này góp phần nâng cao khả năng tổ chức thông tin và sử dụng biểu tượng hóa học chính xác, phù hợp với yêu cầu của chương trình GDPT 2018 (Nguyễn Kim Chi và cộng sự, 2023, tr. 81–82).

- *PTTQ tạo điều kiện để học sinh so sánh, phân loại và phân tích các hiện tượng hóa học.* Khi tiếp cận nhiều hình ảnh, thí nghiệm, mô hình khác

nhau, học sinh được rèn luyện khả năng phân tích, phân biệt các yếu tố ảnh hưởng đến hiện tượng hóa học, thông qua việc xác định tiêu chí, cấu trúc và sự khác biệt giữa các quá trình. Điều này đặc biệt hữu ích trong chủ đề “Tốc độ phản ứng” khi học sinh cần phân tích ảnh hưởng của nồng độ, nhiệt độ, chất xúc tác đến tốc độ phản ứng (Rahmawati et al., 2022, pp. 308–311).

- *PTTQ giúp học sinh giải thích và kết nối thông tin hóa học một cách logic.* Việc quan sát các mô phỏng, thí nghiệm tương tác giúp học sinh hiểu rõ mối quan hệ nhân quả giữa cấu tạo – tính chất, điều kiện – kết quả,... Qua đó, học sinh hình thành kỹ năng lập luận và sử dụng thuật ngữ chính xác khi diễn giải bản chất hiện tượng (Jere & Mpeta, 2024, pp. 1007–1012; Trần Thị Tuyết Mai, 2018, tr. 84–86).

- *PTTQ góp phần phát triển năng lực rút ra kết luận khoa học.* Thông qua hoạt động thảo luận sau quan sát và thực hành, học sinh có cơ hội đánh giá, phản biện kết quả, từ đó đưa ra những nhận định có căn cứ. Kỹ năng kết luận khoa học được hình thành khi học sinh biết tổng hợp dữ liệu, sử dụng bằng chứng để hỗ trợ quan điểm và kết nối các kiến thức đã học vào tình huống thực tiễn (Trần Văn Toàn, 2021, tr. 89–90).

3.2. Đề xuất tiến trình sử dụng phương tiện quan nhằm phát triển năng lực nhận thức hóa học

3.2.1. Tiến trình sử dụng phương tiện quan nhằm phát triển năng lực nhận thức hóa học

Nhằm cụ thể hóa tiến trình đề xuất, tác giả đã thiết kế năm bước sử dụng phương tiện trực quan, tương ứng với các biểu hiện cụ thể của NL NTHH.

Mỗi bước trong tiến trình được xây dựng với mục tiêu khả thi trong triển khai thực tiễn. Nội dung chi tiết tiêu năng lực rõ ràng, đảm bảo tính khoa học và của tiến trình được trình bày trong bảng sau:

Bảng 2. Mối quan hệ giữa tiến trình sử dụng PTTQ và các biểu hiện của năng lực nhận thức hoá học

Bước	Mô tả hoạt động	Biểu hiện của NL NTHH
1. Nhận biết vấn đề	- GV sử dụng <i>phương tiện trực quan</i> để giới thiệu tình huống hoặc vấn đề cần giải quyết. - HS quan sát hiện tượng hoặc mô phỏng từ phương tiện trực quan, bước đầu huy động kiến thức và kinh nghiệm để nhận biết vấn đề học tập.	1. <i>Nhận biết và trình bày kiến thức cơ bản</i> : Xác định được vấn đề hoặc đối tượng hóa học cần tìm hiểu từ tình huống trực quan.
2. Quan sát và mô tả	- GV cung cấp <i>phương tiện trực quan</i> (thí nghiệm, hình ảnh, video...) để HS quan sát hiện tượng hoặc thông tin hóa học. - HS quan sát và thu thập thông tin từ phương tiện trực quan, mô tả lại các hiện tượng hoặc dữ liệu hóa học một cách có hệ thống, đồng thời có thể biểu đạt thông tin đó bằng ngôn ngữ hóa học (hình vẽ, sơ đồ, công thức...).	2. <i>Mô tả và biểu diễn thông tin hóa học</i> : Quan sát, thu thập và mô tả được các thông tin, hiện tượng hóa học từ phương tiện trực quan.
3. So sánh và phân tích	- GV hướng dẫn HS so sánh, đối chiếu các thông tin/hiện tượng đã quan sát được từ <i>phương tiện trực quan</i> , từ đó phân loại các đối tượng hoặc dữ liệu hóa học. - HS thảo luận, phân tích đặc điểm và mối quan hệ giữa các thông tin đó.	3. <i>Phân loại, phân tích và so sánh</i> : Phân tích, đối chiếu và phân loại được các thông tin, dữ liệu hóa học đã thu thập từ phương tiện trực quan.
4. Giải thích và liên hệ	- GV yêu cầu HS vận dụng kiến thức đã học để giải thích bản chất hoặc nguyên nhân của hiện tượng hóa học quan sát được thông qua <i>phương tiện trực quan</i> , đồng thời liên hệ, kết nối với các kiến thức hóa học liên quan. - HS đưa ra lời giải thích và liên hệ thông tin mới với hiểu biết đã có.	4. <i>Giải thích và kết nối thông tin</i> : Lập luận, giải thích và kết nối logic giữa các đối tượng, khái niệm hóa học.
5. Đưa ra kết luận	- GV tổ chức cho HS rút ra kết luận khoa học chung dựa trên những phân tích và giải thích ở các bước trước. - HS khái quát hóa các kết quả thu được thành nguyên lý hoặc kiến thức hóa học chung và phát biểu kết luận đó.	5. <i>Rút ra kết luận khoa học</i> : Khái quát và rút ra được kiến thức hóa học (khái niệm, quy luật) từ những thông tin đã phân tích.

3.2.2. Ví dụ minh họa sử dụng phương tiện quan nhằm phát triển năng lực nhận thức hóa học

Ví dụ 1: Áp dụng tiến trình sử dụng PTTQ nhằm phát triển NL NTHH khi dạy mục “**Tốc độ phản ứng**” trong Bài 15: PHƯƠNG TRÌNH TỐC ĐỘ PHẢN ỨNG VÀ HẰNG SỐ TỐC ĐỘ PHẢN ỨNG (Lớp 10 – sách Chân trời sáng tạo)

Bước 1: Nhận biết vấn đề

• **PTTQ sử dụng:** Hình ảnh đám cháy của lá cây khô và thân tàu biển bị oxi hóa trong điều kiện tự nhiên (Trang 94- SGK).

• **Hoạt động của GV:**

✓ GV trình chiếu hai hình ảnh hai hiện tượng

trên và đặt câu hỏi:

a. Quan sát hai hình ảnh này, hãy mô tả hiện tượng xảy ra trong từng hình ảnh.

b. Hai hiện tượng này có đặc điểm gì khác nhau về tốc độ xảy ra?

c. Tại sao có quá trình xảy ra nhanh, có quá trình lại diễn ra chậm?

• **Hoạt động của HS:**

✓ HS quan sát hình ảnh, suy nghĩ và mô tả hiện tượng.

✓ HS nhận diện sự khác nhau về tốc độ của hai quá trình (cháy diễn ra nhanh, ăn mòn kim loại diễn ra chậm).

✓ HS trả lời câu hỏi theo suy nghĩ cá nhân.

• **Biểu hiện NL đánh giá:** Nhận biết và trình bày kiến thức cơ bản

Bước 2: Quan sát và mô tả

• **PTTQ sử dụng:** Video hoặc thí nghiệm biểu diễn tốc độ phản ứng của hai phản ứng $BaCl_2 + H_2SO_4$ và $Na_2S_2O_3 + H_2SO_4$.

• **Hoạt động của GV:**

✓ GV thực hiện thí nghiệm:

a. Đổ đồng thời H_2SO_4 vào ống nghiệm chứa $BaCl_2$ và $Na_2S_2O_3$.

b. Yêu cầu HS quan sát và mô tả hiện tượng xảy ra trong từng ống nghiệm.

✓ Đặt câu hỏi hướng dẫn: Mô tả hiện tượng quan sát được trong hai ống nghiệm?

• **Hoạt động của HS:**

✓ HS quan sát và ghi lại hiện tượng xảy ra trong hai ống nghiệm.

✓ HS mô tả được sự khác biệt về tốc độ tạo kết tủa trong hai phản ứng.

• **Biểu hiện NL đánh giá:** Mô tả và biểu diễn thông tin hóa học

Bước 3: Phân loại và phân tích

• **PTTQ sử dụng:** Video hoặc thí nghiệm biểu diễn tốc độ phản ứng của hai hệ $BaCl_2 + H_2SO_4$ và $Na_2S_2O_3 + H_2SO_4$.

• **Hoạt động của GV:**

✓ GV hướng dẫn HS lập bảng so sánh tốc độ của hai phản ứng:

Thí nghiệm	Hiện tượng quan sát được	Tốc độ phản ứng
$H_2SO_4 + BaCl_2$		
$H_2SO_4 + Na_2S_2O_3$		

• GV đặt câu hỏi: So sánh tốc độ của hai phản ứng và xác định phản ứng nào xảy ra nhanh hơn, phản ứng nào chậm hơn.

• **Hoạt động của HS:**

✓ HS điền thông tin vào bảng so sánh.

Thí nghiệm	Hiện tượng quan sát được	Tốc độ phản ứng
$H_2SO_4 + BaCl_2$	Kết tủa trắng xuất hiện ngay lập tức	Nhanh
$H_2SO_4 + Na_2S_2O_3$	Kết tủa xuất hiện từ từ	Chậm

• HS phân loại và so sánh phản ứng dựa trên quan sát thực tế.

Biểu hiện NL đánh giá: Phân loại, phân tích và so sánh

Bước 4: Giải thích và liên hệ

• **PTTQ sử dụng:** Hình 15.1 – Đồ thị biểu diễn sự thay đổi nồng độ chất phản ứng và sản phẩm theo thời gian (Trang 95- SGK).

• **Hoạt động của GV:**

✓ GV trình chiếu đồ thị và đặt câu hỏi:

a. Nhìn vào đồ thị, em hãy mô tả sự thay đổi của nồng độ chất phản ứng và sản phẩm như thế nào theo thời gian?

b. Vì sao đường nồng độ chất phản ứng có xu hướng giảm dần, còn đường nồng độ sản phẩm lại tăng lên?

GV yêu cầu HS liên hệ tình huống học trong bài với thực tế sản xuất/đời sống có sử dụng chất xúc tác để điều chỉnh tốc độ phản ứng (ví dụ: chế biến thức ăn, sản xuất phân bón, pin nhiên liệu...).

• **Hoạt động của HS:**

✓ HS mô tả sự thay đổi của hai đường nồng độ trong đồ thị.

• HS giải thích được mối quan hệ giữa chất phản ứng và sản phẩm (khi phản ứng xảy ra, chất phản ứng bị tiêu thụ và sản phẩm được tạo thành).

• **Biểu hiện NL đánh giá:** Giải thích và kết nối thông tin.

Bước 5: Rút ra kết luận

• **PTTQ sử dụng:** Hình ảnh, thí nghiệm, đồ thị đã sử dụng trong các bước trước.

• **Hoạt động của GV:**

• GV yêu cầu HS tổng hợp thông tin từ các bước trước để trả lời câu hỏi: Tốc độ phản ứng hóa học là gì?

• **Hoạt động của HS:**

✓ HS kết nối thông tin từ hiện tượng thực tế, thí nghiệm và hình ảnh để rút ra định nghĩa về tốc độ phản ứng hóa học.

• HS thảo luận nhóm và trình bày định nghĩa bằng sơ đồ tư duy hoặc báo cáo ngắn.

Biểu hiện NL đánh giá: Rút ra kết luận khoa học.

Ví dụ 2: Áp dụng tiến trình sử dụng PTTQ nhằm phát triển NL NTHH khi dạy kiến thức “**Ảnh hưởng của nồng độ**” trong Bài 16: CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN TỐC ĐỘ PHẢN ỨNG HÓA HỌC (Lớp 10 – sách Chân trời sáng tạo).

Bước 1: Nhận biết vấn đề

• PTTQ sử dụng: Thí nghiệm 1

Hóa chất	Dụng cụ
Dung dịch Na ₂ S ₂ O ₃ 0,15 M Dung dịch H ₂ SO ₄ 0,10 M Nước cất	Cốc thủy tinh 100 mL Ống đong 50 mL
Tiến hành: - Bước 1: Pha loãng dung dịch Na ₂ S ₂ O ₃ 0,15 M để được các dung dịch có nồng độ khác nhau theo Bảng 16.1 (trang 99 - SGK). - Bước 2: Rót đồng thời 10 mL dung dịch H ₂ SO ₄ 0,10 M vào mỗi cốc và khuấy đều.	

• Hoạt động của GV:

✓ GV thực hiện Thí nghiệm 1.

✓ GV đặt câu hỏi: Quan sát Thí nghiệm 1, hãy mô tả hiện tượng xảy ra trong ba cốc thí nghiệm.

• Hoạt động của HS:

✓ HS quan sát thí nghiệm và mô tả hiện tượng xuất hiện kết tủa.

• Biểu hiện NL đánh giá: Nhận biết và trình bày kiến thức cơ bản

Bước 2 và Bước 3: Quan sát và mô tả; So sánh và phân tích

• PTTQ sử dụng: Bảng 16.1 - Cách pha loãng dung dịch Na₂S₂O₃ (trang 99 - SGK).

• Hoạt động của GV:

✓ GV hướng dẫn HS sử dụng Bảng 16.1 để mô tả nồng độ Na₂S₂O₃ trong các cốc.

✓ GV đặt câu hỏi:

a. Thông qua quan sát Bảng 16.1, hãy so sánh nồng độ Na₂S₂O₃ trong ba cốc.

b. Nhận xét mối quan hệ giữa nồng độ Na₂S₂O₃ với thời gian xuất hiện kết tủa.

• Hoạt động của HS:

✓ HS đọc Bảng 16.1 và ghi lại cách pha loãng dung dịch Na₂S₂O₃ trong ba cốc.

✓ HS xác định được cốc có nồng độ Na₂S₂O₃ cao nhất.

• HS so sánh tốc độ phản ứng giữa ba cốc theo thời gian xuất hiện kết tủa.

• Biểu hiện NL đánh giá:

✓ Mô tả và biểu diễn thông tin hóa học

✓ Phân loại, phân tích và so sánh

Bước 4: Giải thích và lập luận

• PTTQ sử dụng: Hình 16.2 - Minh họa va chạm hiệu quả giữa các phân tử trong phản ứng (trang 99 - SGK).

• Hoạt động của GV:

✓ GV trình chiếu Hình 16.2 và đặt câu hỏi: Quan sát Hình 16.2, hãy giải thích tại sao khi tăng nồng độ Na₂S₂O₃ thì tốc độ phản ứng lại tăng?

• Hoạt động của HS:

✓ HS mô tả sự khác biệt về số lượng va chạm giữa hai hệ phản ứng trong Hình 16.2.

✓ HS giải thích được mối quan hệ giữa nồng độ và số va chạm hiệu quả.

• Biểu hiện NL đánh giá: Giải thích và kết nối thông tin

Bước 5: Đưa ra kết luận

• PTTQ sử dụng: Thí nghiệm 1, Bảng 16.1, Hình 16.1, Hình 16.2

• Hoạt động của GV:

✓ GV yêu cầu HS tổng hợp thông tin từ thí nghiệm, bảng số liệu và hình minh họa để trả lời câu hỏi: Tổng hợp thông tin từ bài học, hãy rút ra nhận định khoa học về mối quan hệ giữa nồng độ và tốc độ phản ứng.

• Hoạt động của HS:

✓ HS kết nối thông tin từ hình ảnh, thí nghiệm và bảng số liệu để rút ra kết luận khoa học.

• Biểu hiện NL đánh giá: Rút ra kết luận khoa học.

3.3. Đánh giá sự phát triển năng lực tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ hóa học của học sinh

Để có cơ sở xây dựng công cụ đánh giá là phiếu đánh giá NL NTHH dành cho GV, chúng tôi lập bảng mô tả các biểu hiện của NL NTHH gồm 5 biểu hiện, mỗi biểu hiện có 3 mức độ: mức 1 (chưa đạt), mức 2 (đạt) và mức 3 (tốt) tương ứng với điểm từ 1 đến 3 được trình bày như sau:

Bảng 3. Mức độ biểu hiện NL NTHH thông qua việc sử dụng PTTQ

Tiêu chí	Mức độ biểu hiện của các tiêu chí		
	1	2	3
1. Nhận biết và trình bày kiến thức cơ bản	Chưa nhận biết hoặc nhận biết rất hạn chế đối tượng, khái niệm; nhầm lẫn khi liên hệ hình ảnh với lý thuyết.	Nhận biết đúng tên, đặc điểm cơ bản; trình bày khá rõ, nhưng chưa đầy đủ/mạch lạc.	Nhận biết đầy đủ, chính xác; trình bày mạch lạc, logic và nêu bật vai trò, đặc điểm bằng dẫn chứng trực quan.
2. Mô tả và biểu diễn thông tin hóa học	Lúng túng khi dùng sơ đồ, hình, bảng; biểu diễn rời rạc, thiếu kết nối.	Lựa chọn và sử dụng phù hợp một số phương tiện trực quan; trình bày tương đối rõ ràng nhưng chưa thống nhất cao.	Sử dụng linh hoạt, sáng tạo công cụ trực quan; biểu diễn rõ ràng, trực quan, làm nổi bật nội dung cốt lõi.
3. So sánh, phân loại và phân tích	Khó phân biệt đối tượng/ khái niệm; chưa nêu tiêu chí rõ; phân tích, so sánh thiếu logic.	Xác định tiêu chí và phân loại cơ bản; phân tích, so sánh khá logic nhưng chưa sâu.	Phân loại rõ ràng, phân tích sâu và so sánh chặt chẽ theo tiêu chí khoa học; rút ra điểm giống/ khác chính xác.
4. Giải thích và kết nối thông tin	Giải thích mơ hồ, chưa liên kết dữ liệu trực quan với khái niệm hoá học; suy luận thiếu căn cứ.	Giải thích có căn cứ; kết nối được một phần giữa dữ liệu và kiến thức, song chưa toàn diện.	Giải thích thuyết phục, kết nối đầy đủ giữa dữ liệu – khái niệm – bối cảnh; làm rõ cơ sở khoa học của hiện tượng.
5. Rút ra kết luận khoa học	Chưa rút ra kết luận, hoặc kết luận không chính xác.	Rút ra kết luận đúng, nhưng chưa đầy đủ hoặc minh chứng hạn chế.	Rút ra kết luận chính xác, đầy đủ, nêu hàm ý khoa học và khả năng vận dụng vào thực tiễn.

Bảng 4. Phiếu đánh giá NL NTHH của HS (dùng cho GV)

Trường..... Lớp.....	Tên bài học:..... HS được đánh giá:.....	Điểm			Minh chứng
Tiêu chí	1	2	3		
1. Nhận biết và trình bày kiến thức cơ bản				<i>Phiếu học tập</i>	
2. Mô tả và biểu diễn thông tin hóa học					
3. Phân loại, phân tích và so sánh					
4. Giải thích và kết nối thông tin					
5. Rút ra kết luận khoa học					

Quy ước điểm trung bình tiêu chí như sau:

1 – 1,49: NL NTHH ở mức độ thấp, cần được bồi dưỡng.

1,50 – 1,99: NL NTHH ở mức độ trung bình, cần được bồi dưỡng.

2,0 – 2,49: NL NTHH ở mức độ khá, cần tiếp tục bồi dưỡng và phát triển.

2,50 – 3,00: NL NTHH ở mức độ cao, cần duy trì.

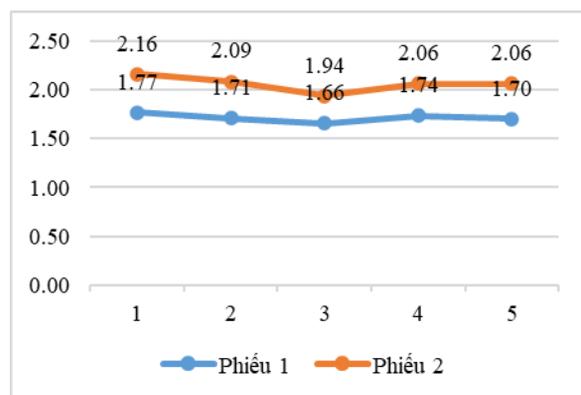
Chúng tôi đã thiết kế 2 kế hoạch bài dạy là “Bài 15. Phương trình tốc độ phản ứng và hằng số tốc độ phản ứng” (bài thực nghiệm 1) và “Bài 16. Các yếu tố ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng hóa học” (bài thực nghiệm 2) có sử dụng tiến trình đã đề xuất và tiến hành thực nghiệm trên đối tượng

là 126 HS thuộc lớp 10A1, 10A2, 10A3 Trường THPT Thực hành Cao Nguyên, trong năm học 2024 - 2025. Sau đó sử dụng công cụ đánh giá là phiếu đánh giá NL NTHH (dành cho GV) ở 2 thời điểm thực nghiệm (thời điểm 1: khi dạy bài thực nghiệm 1, thời điểm 2: khi dạy bài thực nghiệm 2). Ở mỗi bài thực nghiệm, sẽ thiết kế nội dung phiếu học tập đánh giá được từng tiêu chí của NL NTHH, với thang điểm tối đa là 3 cho mỗi tiêu chí. Thông qua việc chấm các phiếu học tập này, chúng tôi có được kết quả trong phiếu đánh giá NL NTHH cho từng HS.

Mã QR bài dạy thực nghiệm:



Từ số liệu thực nghiệm thu được, chúng tôi xử lý bằng phương pháp thống kê toán học và thu được kết quả như sau:



Ghi chú: 1,2,3,4,5 là chỉ số biểu hiện năng lực.

Hình 1. Biểu đồ thể hiện sự tiến bộ của các tiêu chí NL NTHH.

Bảng 4. Điểm trung bình NL NTHH và các tham số

	Phiếu 1	Phiếu 2
Điểm trung bình NL	1,71	2,06
Độ lệch chuẩn SD	0,04	0,08
Giá trị p của T-test phụ thuộc	$2,51.10^{-5}$	

Theo hình 1 cho thấy từng tiêu chí của NL NTHH đều tăng dần thể hiện ở đường biểu diễn điểm các tiêu chí của giai đoạn sau ở phía trên tức là cao hơn so với giai đoạn trước.

Dựa vào số liệu bảng 4, giá trị p của T-test phụ thuộc $< 5\%$ đã khẳng định sự chênh lệch điểm trung bình NL không phải là do ngẫu nhiên mà do tác động của biện pháp sư phạm đã đề ra.

4. KẾT LUẬN

Như vậy, thông qua sử dụng các phương tiện trực quan trong dạy học chương “Tốc độ phản ứng hóa học” theo tiến trình sư phạm đề xuất, NL NTHH của học sinh đã được phát triển một cách rõ rệt. Tiến trình sư phạm này được thiết kế thành các bước tuần tự (nhận biết vấn đề, quan sát - mô tả, so sánh - phân tích, giải thích - liên hệ, và rút ra kết luận), mỗi bước gắn với một biểu hiện cụ thể của NL NTHH; qua đó thể hiện rõ mối liên hệ giữa tiến trình sử dụng PTTQ và các biểu hiện của năng lực nhận thức hoá học, đồng thời giúp học sinh phát triển năng lực một cách có hệ thống và hiệu quả. Kết quả thực nghiệm sư phạm cho thấy các tiêu chí đánh giá năng lực nhận thức hóa học của học sinh đều tăng lên đáng kể. Sự khác biệt về điểm trung bình trước và sau tác động là có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$), khẳng định tác động tích cực của việc sử dụng phương tiện trực quan trong phát triển NL NTHH cho học sinh.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu thực hiện dưới sự tài trợ của Đề tài cơ sở (mã số: T2025 – 22CB), Trường Đại học Tây Nguyên, nội dung bài báo phù hợp với mục tiêu và nội dung của đề tài.

PROPOSING A VISUAL-INSTRUCTION-BASED TEACHING PROCESS FOR THE TOPIC “REACTION RATE” (GRADE 10 CHEMISTRY) TO DEVELOP STUDENTS’ COGNITIVE COMPETENCE IN CHEMISTRY

Dang Thi Thuy My¹

Received Date: 30/6/2025; Revised Date: 17/9/2025; Accepted for Publication: 19/9/2025

ABSTRACT

Chemistry is a discipline that integrates theoretical knowledge with experimental practice. Within this context, the use of visual tools represents an effective pedagogical approach to support students in constructing new knowledge. When appropriately implemented in the teaching process, visual tools not only assist learners in comprehending the nature of chemical phenomena but also play a crucial

¹Faculty of Natural Sciences and Technology, Tay Nguyen University;

Corresponding author: Dang Thi Thuy My; Email: dtmy@ttn.edu.vn.

role in fostering cognitive competence in chemistry—considered a fundamental component of scientific competency as defined in the 2018 Vietnamese General Education Chemistry Curriculum. This paper provides an overview of relevant research and theoretical foundations, analyzes the pedagogical value of visual tools in chemistry education, and proposes a five-step instructional process incorporating visual tools. Each step is designed to assess and promote a specific indicator of cognitive competence in chemistry. The proposed process was experimentally applied to a sample of 126 high school students, and the results demonstrated positive development in all targeted competency indicators.

Keywords: *Competency-based chemistry education; Visual Aids; Cognitive Competence in Chemistry; Reaction rate.*

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bộ Giáo dục và Đào tạo (2018). *Chương trình giáo dục phổ thông môn Hóa học*. Hà Nội: Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam.
- Jere, J. & Mpeta, M. (2024). Learners' conceptual understanding in chemical kinetics using interactive simulations. *International Journal of Science Education*, 46(5), 1007–1012.
- Lê Khánh Hà (2019). Thiết kế bài học Hóa học theo hướng phát triển năng lực nhận thức và tư duy logic. *Tạp chí Giáo dục*, số 432, tr. 33–38.
- Lê Thị Thu Thủy (2017). *Vận dụng phương pháp tình huống trong dạy học Hóa học để phát triển năng lực nhận thức cho học sinh lớp 10*. Khóa luận tốt nghiệp, Trường Đại học Sư phạm Huế.
- Nguyễn Kim Chi và cộng sự (2023). Sử dụng phương tiện trực quan trong dạy học Hóa học – tiếp cận năng lực. *Tạp chí Giáo dục*, 542, 81–88.
- Nguyễn Văn Bình (2016). *Vận dụng phương pháp dạy học tương tác để phát triển năng lực nhận thức hóa học cho học sinh lớp 11*. Luận văn Thạc sĩ Giáo dục học, Trường Đại học Sư phạm TP. Hồ Chí Minh.
- Phạm Ngọc Bích (2019). *Thiết kế và sử dụng câu hỏi phân hóa trong dạy học Hóa học lớp 12 theo hướng phát triển năng lực nhận thức*. Khóa luận tốt nghiệp cử nhân Sư phạm Hóa học, Trường Đại học Sài Gòn.
- Phạm Ngọc Tuấn & Lê Thị Mai (2023). Thiết kế bài giảng tích hợp mô phỏng và video thí nghiệm nhằm phát triển năng lực nhận thức hóa học. *Tạp chí Khoa học Giáo dục*, 58, 112–120.
- Phạm Thị Bình & Đỗ Thị Hồng (2021). Ứng dụng thí nghiệm ảo trong mô hình 5E để dạy học chương tốc độ phản ứng. *Tạp chí Khoa học Giáo dục*, 51, 66–74.
- Phạm Thị Huyền (2018). *Thiết kế bài học Hóa học vô cơ lớp 10 theo hướng phát triển năng lực nhận thức của học sinh*. Luận văn Thạc sĩ Giáo dục học, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội 2.
- Phạm Thị Nụ & Phạm Văn Hùng (2017). Đánh giá năng lực nhận thức hóa học của học sinh thông qua kiểm tra, đánh giá định kỳ. *Tạp chí Khoa học Giáo dục*, số 125, tr. 40–45.
- Rahmawati, Y., Nugroho, S.E., Maulina, H. & Suryani, A. (2022). The integration of PhET simulation to enhance students' conceptual understanding in chemical kinetics. *Journal of Chemical Education*, 99(2), 308–311.
- Trần Đình Cường (2021). *Sử dụng sơ đồ tư duy kết hợp với bài tập vấn đáp để phát triển năng lực nhận thức hóa học của học sinh lớp 11*. Khóa luận tốt nghiệp, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội 2.
- Trần Thị Tuyết Mai (2018). *Thiết kế hoạt động dạy học Hóa học sử dụng phương tiện trực quan nhằm phát triển năng lực thực nghiệm và nhận thức hóa học cho học sinh THCS*. Luận án tiến sĩ Giáo dục học, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội.
- Trần Văn Toàn (2021). Sử dụng các hoạt động mô phỏng trong dạy học Hóa học để nâng cao năng lực nhận thức cho học sinh THPT. *Kỷ yếu Hội thảo “Đổi mới dạy học và kiểm tra đánh giá môn Hóa học”*, ĐH Sư phạm Hà Nội, tr. 85–92.
- Vũ Thị Tâm (2020). *Phát triển năng lực nhận thức về liên kết hóa học cho học sinh trung học phổ thông thông qua sử dụng mô hình 3D và bài tập trắc nghiệm tư duy*. Luận án tiến sĩ Giáo dục học, Trường Đại học Sư phạm – Đại học Thái Nguyên.
- Vũ Tiến Tinh (2017). *Sử dụng phương tiện trực quan trong dạy học một số khái niệm hóa học cơ bản ở trường Trung học Cơ sở nhằm phát triển năng lực thực nghiệm cho học sinh*. Luận án tiến sĩ Giáo dục học, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội.