

**DEVELOPING STUDENTS' CHEMICAL
COGNITIVE COMPETENCE
THROUGH THE TPACK MODEL
IN TEACHING GENERAL CHEMISTRY
BASIC COURSE**

**PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC NHẬN THỨC
HÓA HỌC CHO HỌC SINH
THÔNG QUA MÔ HÌNH TPACK
TRONG DẠY HỌC PHẦN
CƠ SỞ HÓA HỌC CHUNG**

Vu Phuong Lien^{1,*} and Ngo Ngoc Kien²

¹University of Education, Vietnam National
University, Hanoi city, Vietnam

²Tran Hung Dao High School,
Ninh Binh city, Vietnam

*Corresponding author: Vu Phuong Lien¹,
e-mail: lienvp@gmail.com

Vũ Phương Liên^{1,*} và Ngô Ngọc Kiên²

¹Trường Đại học Giáo dục, Đại học Quốc gia Hà Nội,
thành phố Hà Nội, Việt Nam

²Trường Trung học phổ thông Trần Hưng Đạo,
thành phố Ninh Bình, Việt Nam

*Tác giả liên hệ: Vũ Phương Liên,
e-mail: lienvp@gmail.com

Received January 8, 2025.

Revised January 18, 2025.

Accepted January 31, 2025.

Ngày nhận bài: 8/1/2025.

Ngày sửa bài: 18/1/2025.

Ngày nhận đăng: 31/1/2025.

Abstract: This paper discusses the development of students' chemical cognition competency by applying the TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) model in teaching the "Fundamentals of General Chemistry" section. The TPACK model, which emphasizes integrating technology, pedagogy, and content knowledge, is utilized to enhance teaching and learning effectiveness. The study highlights the role of technology in designing creative, interactive learning activities that stimulate students' analytical thinking. Results indicate that applying TPACK not only improves the understanding of fundamental chemical concepts but also fosters critical thinking, problem-solving skills, and learning engagement.

Keywords: TPACK model, cognitive competence, chemistry, students.

Tóm tắt. Bài báo trình bày cách phát triển năng lực nhận thức hóa học cho học sinh thông qua việc ứng dụng mô hình TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) trong dạy học phần Cơ sở Hóa học chung. Mô hình TPACK, với trọng tâm là sự tích hợp công nghệ, phương pháp sư phạm và nội dung chuyên môn, đã được sử dụng như một giải pháp nâng cao hiệu quả giảng dạy và học tập. Nghiên cứu nhấn mạnh vai trò của công nghệ trong việc thiết kế các hoạt động học tập sáng tạo, tương tác và kích thích tư duy phân tích của học sinh. Kết quả cho thấy việc áp dụng TPACK không chỉ cải thiện sự hiểu biết về các khái niệm hóa học cơ bản mà còn thúc đẩy khả năng tư duy phân biện, giải quyết vấn đề và sự hứng thú học tập của học sinh.

Từ khóa: mô hình TPACK, năng lực nhận thức, hóa học, học sinh.

1. Mở đầu

Nghiên cứu của Koehler và Mishra (2009) đã chỉ ra rằng [1]: Kiến thức công nghệ (Technological Knowledge-TK) luôn ở trạng thái thay đổi liên tục hơn là hai lĩnh vực kiến thức cốt lõi khác trong khuôn khổ TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge - sự phạm và nội dung). Chính vì vậy, các tri thức công nghệ đều có nguy cơ trở nên lỗi thời, nó có thể thịnh hành ở thời điểm hiện tại nhưng nếu có một công cụ khác thay thế lập tức nó sẽ dần bị lãng quên. Cùng với đó, kết hợp về nội dung và công nghệ (Technological Content Knowledge - TCK) được xem là hiểu biết về cách thức mà công nghệ và nội dung ảnh hưởng và hạn chế lẫn nhau. GV cần nắm vững hơn môn học mình dạy, phải có hiểu biết sâu sắc về cách thức mà chủ đề xây dựng có thể được thay đổi bằng cách áp dụng các công nghệ cụ thể; cần xác định công nghệ cụ thể nào phù hợp nhất để giải quyết vấn đề học tập theo chủ đề trong lĩnh vực cũng như các nội dung và ngược lại. Bên cạnh đó, kiến thức sự phạm công nghệ (Technological Pedagogical Knowledge - TPK) lại được xem là sự hiểu biết về cách dạy và học có thể thay đổi khi các công nghệ cụ thể được sử dụng theo những bối cảnh nhất định; đòi hỏi một sự tìm kiếm hướng tới tương lai, sáng tạo và cởi mở trong việc sử dụng công nghệ hướng đến mục đích nâng cao khả năng học tập và hiểu biết của HS.

Ở cấp THPT, môn Hóa học chú trọng trang bị cho học sinh các kiến thức cơ sở hóa học chung về cấu tạo, tính chất và ứng dụng của các đơn chất và hợp chất để học sinh giải thích được bản chất của quá trình biến đổi hóa học ở mức độ cần thiết. Theo Chương trình Giáo dục phổ thông 2018 [2], môn Hóa học góp phần hình thành và phát triển phẩm chất và năng lực chung, đặc biệt là năng lực hóa học – một biểu hiện đặc thù của năng lực khoa học với các thành phần: năng lực nhận thức hóa học; tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ hóa học; vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học. Trong đó, năng lực nhận thức hóa học được thể hiện qua khả năng nhận thức được các kiến thức cơ sở cấu tạo chất; các quá trình hóa học; các dạng năng lượng và bảo toàn năng lượng; một số chất hóa học cơ bản và chuyển hóa hóa học; một số ứng dụng của hóa học trong đời sống và sản xuất.

Các năng lực đặc thù môn Hóa học được hình thành và phát triển thông qua các nội dung hóa học cốt lõi bao gồm 3 mạch nội dung chính là [3]: Kiến thức Cơ sở Hóa học chung; Hóa học Vô cơ; Hóa học Hữu cơ. Đặc biệt, các kiến thức cơ sở hóa học chung về cấu tạo chất và quá trình biến đổi hóa học (chủ yếu học ở lớp 10) đóng vai trò rất quan trọng, là cơ sở lí thuyết chủ đạo để học sinh giải thích được bản chất, nghiên cứu được quy luật hóa học ở các nội dung hóa học vô cơ và hóa học hữu cơ ở mức độ nhất định. Tuy nhiên, các nội dung phần kiến thức cơ sở hóa học chung có nhiều vấn đề lí thuyết trừu tượng như: khái niệm orbital nguyên tử, sự hình thành liên kết hoá học, cấu tạo nguyên tử, năng lượng hóa học, tốc độ phản ứng... có thể trở nên đơn giản và dễ nắm bắt nếu giáo viên sử dụng các kết hợp các công cụ công nghệ thông tin trong dạy học, ví dụ như các phần mềm mô phỏng được xây dựng bằng Macromedia Flash, Orbital Viewer, Chem Office, Isis Draw,...

Ngoài ra, để đáp ứng các yêu cầu đổi mới dạy học phát triển năng lực học sinh, GV cần tăng cường sử dụng các phương pháp dạy học nhằm phát huy tính tích cực, chủ động, sáng tạo của người học. Đa dạng hóa các hình thức học tập, sử dụng công nghệ thông tin và các thiết bị dạy học một cách phù hợp và hiệu quả trong dạy học [4], [5]. Một trong những công cụ giúp HS phát triển năng lực hóa học đó là mô hình TPACK, tại đó các kiến thức về nội dung, sự phạm, công nghệ được đặt ngang hàng nhau và có thể giao thoa với nhau giúp hỗ trợ GV định hướng phát triển các năng lực nhận thức hóa học thông qua việc tổ chức các hoạt động giáo dục ở các nội dung kiến thức cơ sở hóa học chung [6], [7].

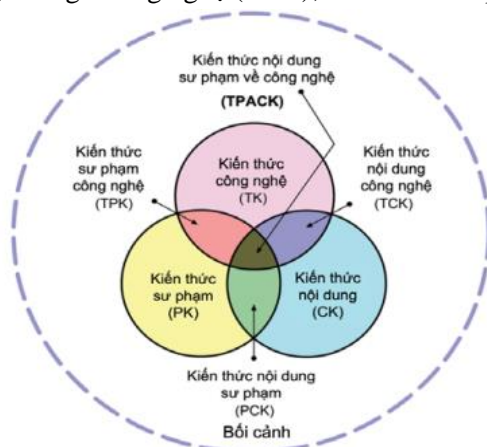
Ở nước ta đã có một số kết quả nghiên cứu liên quan đến TPACK [8]-[10]. Tuy nhiên, đến nay việc khai thác và sử dụng hiệu quả mô hình TPACK trong dạy học mạch nội dung về kiến thức cơ sở hóa học chung lớp 10 trong Chương trình Giáo dục phổ thông (GDPT) 2018 còn tương đối ít. Việc khai thác các nội dung kiến thức phần Cơ sở Hóa học chung và thiết kế các hoạt động giáo dục, kiểm tra đánh giá phù hợp với mục tiêu của chương trình là vấn đề đang rất cần được nghiên cứu sâu. Bài báo trình bày một số vấn đề lí luận về việc vận dụng mô hình TPACK trong dạy học phần Cơ sở Hóa học chung lớp 10 nhằm phát triển năng lực nhận thức hóa học cho học sinh.

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Mô hình TPACK và năng lực nhận thức hóa học

Nghiên cứu của Koehler và Mishra (2009) với chủ đề [1]: “What is technological pedagogical content knowledge?” đã mô tả một khung kiến thức dành cho GV để tích hợp công nghệ được gọi là kiến thức nội dung sư phạm công nghệ (ban đầu là TPCK, hiện được gọi là TPACK, hoặc kiến thức công nghệ, sư phạm và nội dung). Ban đầu khung này được xây dựng dựa trên cấu trúc kiến thức nội dung sư phạm (PCK) của Lee Shulman bao gồm kiến thức công nghệ.

Khung TPACK thể hiện được sự tương tác giữa ba yếu tố: Nội dung - Phương pháp sư phạm - Công nghệ. Sự tương tác của các khối kiến thức cả về lí thuyết và thực tiễn, tạo ra các loại kiến thức linh hoạt cần thiết để tích hợp thành công thì cần có sự góp mặt của việc sử dụng công nghệ vào giảng dạy. Ba thành tố chính được thể hiện bằng 3 vòng tròn (xem Hình 1): Kiến thức nội dung (CK); Kiến thức về phương pháp sư phạm (PK); Kiến thức về công nghệ (TK); Ngoài ra, mô hình còn thể hiện sự tương tác của 3 mảng kiến thức trên, bao gồm: Kiến thức nội dung - sư phạm (PCK); Kiến thức nội dung - công nghệ (TCK); Kiến thức sư phạm - công nghệ (TPK).



Hình 1. Khung TPACK - Nguồn: Koehler và Mishra (2009)

Nhận thức là quá trình tiếp nhận tri thức bao gồm sáu cấp độ được bắt đầu từ “ghi nhớ” và kết thúc ở “sáng tạo” (Anderson, 1982) [11]. Khi hiệu chỉnh thang nhận thức Bloom, Anderson nhận thấy rằng quá trình nhận thức chính là quá trình học tập của con người và quá trình này thích nghi theo hoàn cảnh [12]. Trong Chương trình GDPT 2018, nhận thức là một thành tố của năng lực của người học, cùng với kĩ năng và các thuộc tính cá nhân khác như hứng thú, niềm tin, ý chí thực hiện thành công một loại hoạt động nhất định, đạt kết quả mong muốn trong những điều kiện cụ thể [2]. NLNTHH theo Chương trình Giáo dục phổ thông 2018 là một năng lực thành phần của năng lực Hóa học (Bộ GD-ĐT, 2018a). Theo đó, NLNTHH được hiểu là khả năng nhận thức

được các kiến thức cơ sở về cấu tạo chất; các quá trình hóa học; các dạng năng lượng và bảo toàn năng lượng; một số chất hóa học cơ bản và chuyên hóa hóa học; một số ứng dụng của hóa học trong đời sống và sản xuất (Bộ GD-ĐT, 2018b). Các biểu hiện của NLNTHH của học sinh THPT được thể hiện thông qua Bảng 1 [3].

Bảng 1. Các thành tố và biểu hiện của năng lực nhận thức hoá học

TT	Biểu hiện năng lực nhận thức hóa học	Mã hóa
1	Nhận biết và nêu được tên của các đối tượng, sự kiện, khái niệm hoặc quá trình hoá học.	HH1.1
2	Trình bày được các sự kiện, đặc điểm, vai trò của các đối tượng, khái niệm hoặc quá trình hoá học.	HH1.2
3	Mô tả được đối tượng bằng các hình thức nói, viết, công thức, sơ đồ, biểu đồ, bảng.	HH1.3
4	So sánh, phân loại, lựa chọn được các đối tượng, khái niệm hoặc quá trình hoá học theo các tiêu chí khác nhau.	HH1.4
5	Phân tích được các khía cạnh của các đối tượng, khái niệm hoặc quá trình hoá học theo logic nhất định.	HH1.5
6	Giải thích và lập luận được về mối quan hệ giữa các các đối tượng, khái niệm hoặc quá trình hoá học (cấu tạo - tính chất, nguyên nhân - kết quả,...).	HH1.6
7	Tìm được từ khóa, 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.	HH1.7
8	Thảo luận, đưa ra được những nhận định phê phán có liên quan đến chủ đề.	HH1.8

Để đánh giá thành phần NLNTHH, có thể sử dụng các câu hỏi (nói, viết), bài tập,... đòi hỏi học sinh phải trình bày, so sánh, hệ thống hoá kiến thức hay phải vận dụng kiến thức để giải thích, chứng minh, giải quyết vấn đề. Bảng 2 dưới đây mô tả mối quan hệ giữa các thành tố với phát triển năng lực nhận thức hóa học.

Bảng 2. Mối quan hệ giữa các thành tố trong mô hình TPACK với việc phát triển năng lực nhận thức

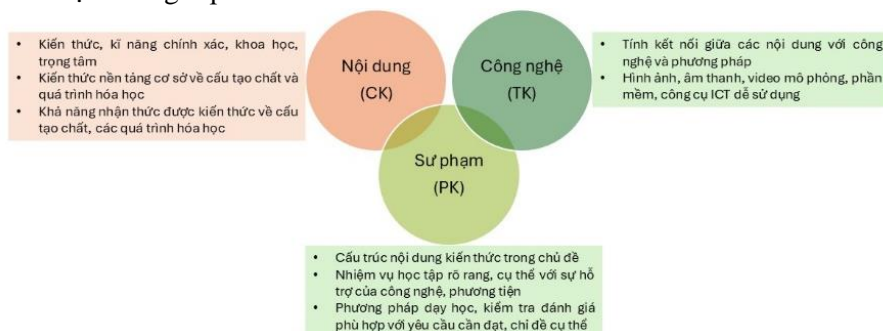
Biểu hiện của NLNTHH	Kiến thức lĩnh vực dạy học – nội dung (CK)	Kiến thức phương pháp sư phạm (PK)	Kiến thức công nghệ (TK)
<ul style="list-style-type: none"> - Nhận biết và nêu được tên của các đối tượng, sự kiện, khái niệm, định nghĩa hay quá trình hóa học. - Trình bày được các sự kiện, đặc điểm, vai trò của các đối tượng, khái niệm hoặc quá trình hoá học. - Mô tả được đối tượng bằng các hình thức nói, viết, công 	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Khái niệm, thuyết và định luật hóa học</i> <ul style="list-style-type: none"> - Cấu tạo chất, gồm cấu tạo nguyên tử, phân tử (liên kết hóa học), từ cấu tạo sẽ suy luận được tính chất (vật lí, hoá học); - Quá trình hoá học: điều kiện phản ứng có xảy ra hay không, mức độ phản ứng xảy ra (năng lượng hóa học, tốc độ phản ứng, cân bằng hóa học,...). 2. <i>Chất vô cơ và nguyên tố</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Quan điểm quy nạp từ các sự vật hiện tượng cụ thể chỉ ra các dấu hiệu đặc trưng, phát biểu chính xác, giải thích được bản chất (chất, nhóm chất, dãy đồng đẳng, thuyết, định luật,...). - Các phương pháp dạy học đặc trưng: <ul style="list-style-type: none"> + Trực quan: thí nghiệm, mô phỏng,... + Dạy học giải quyết 	<ul style="list-style-type: none"> - Các phương tiện công nghệ dạy học hỗ trợ cho quá trình hình thành kiến thức, kĩ năng cho người học: <ul style="list-style-type: none"> - Phần mềm mô phỏng, thiết kế thí nghiệm ảo: PhET, JavaLab, Yenka, ChemLab. - Phần mềm hỗ

<p>thức, sơ đồ, biểu đồ, bảng.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 các đối tượng, khái niệm hoặc quá trình hoá học (cấu tạo - tính chất, nguyên nhân kết quả,...). - Tìm được từ khóa, 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. 	<p><i>hóa học</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Quy luật biến đổi tính chất của nhóm các chất vô cơ điển hình, có ứng dụng phổ biến, có liên quan nhiều đến cuộc sống (kim loại, nguyên tố nhóm IA, nguyên tố nhóm IIA, một số hợp chất của nitrogen và lưu huỳnh...). - Bản chất của các quá trình biến đổi hoá học chất vô cơ; vận dụng được kiến thức hóa học vô cơ để giải quyết các vấn đề trong thực tiễn. - Kỹ năng thực hành, định hướng nghề nghiệp. <p><i>3. Các hợp chất hóa học hữu cơ</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Quy luật biến đổi tính chất của các chất hữu cơ thuộc cùng dãy đồng đẳng có ứng dụng phổ biến, có liên quan nhiều đến cuộc sống (hydrocarbon, dẫn xuất của hydrocarbon,...) - Bản chất của các quá trình biến đổi hoá học chất hữu cơ; vận dụng được kiến thức hóa học hữu cơ để giải quyết các vấn đề trong thực tiễn. - Kỹ năng thực hành, định hướng nghề nghiệp. <p><i>4. Chuyên đề học tập</i></p> <p>Các chuyên đề chuyên sâu về Cơ sở Hóa học chung, Hóa học Vô cơ và Hóa học Hữu cơ nhằm mở rộng nâng cao kiến thức, được tăng cường kỹ năng thực hành, luyện tập và vận dụng kiến thức giải quyết những vấn đề của thực tiễn, đáp ứng yêu cầu định hướng nghề nghiệp.</p>	<p>vấn đề, tình huống. + Đàm thoại gợi mở/tìm tòi/phát hiện.</p>	<p>trợ tổ chức và quản lí hoạt động dạy học: MS Office, MS Teams, Zoom, Facebook, Smas, Pladlet, Google Drive,...</p> <ul style="list-style-type: none"> - Thiết bị, phần mềm, thiết bị hỗ trợ kiểm tra, đánh giá: MS-office, Azota, chamthi. com, kahoot,...
--	---	--	--

2.2. Tiến trình dạy học mạch nội dung kiến thức cơ sở hóa học chung lớp 10 theo mô hình TPACK nhằm phát triển năng lực nhận thức hóa học cho học sinh

Theo mô hình TPACK, các kiến thức về nội dung, phương pháp và công nghệ có vai trò hỗ trợ, hỗ trợ nhau trong việc góp phần hình thành và phát triển năng lực của học sinh. Vì vậy việc xây dựng các khung TPACK (CK, PK, TK) cần bám sát vào nguyên tắc dạy học và giáo dục phát triển phẩm chất năng lực: (1) Nội dung dạy học, giáo dục: Nội dung dạy học, giáo dục đảm bảo có tính thiết thực, hoạt động giáo dục cần sát thực, phù hợp với những yêu cầu, đòi hỏi của thực tế; đảm bảo tính hiện đại, nội dung dạy học, giáo dục phải mới, tiên tiến, áp dụng được những thành tựu của khoa học kỹ thuật trong các lĩnh vực gần đây, nhất là việc vận dụng chúng vào thực tiễn; (2) Kiến thức công nghệ: Để có thể ứng dụng CNTT, học liệu số và thiết bị công nghệ trong dạy học, giáo dục điều thiết yếu là đảm bảo các định hướng ứng dụng theo yêu cầu phù hợp giữa mục tiêu, nội dung, phương pháp, hình thức dạy học, giáo dục, kiểm tra, đánh giá với đặc trưng về CNTT, học liệu số và thiết bị công nghệ định hướng ứng dụng trong dạy học, giáo dục; (3) Kiến thức phương pháp: GV cần tổ chức các hoạt động học tập đề HS tích cực, chủ động huy động kiến thức, kỹ năng hoàn thành nhiệm vụ học tập hoặc giải quyết những tình huống trong thực tiễn.

Các kiến thức thuộc phần Cơ sở Hóa học chung lớp 10 bao gồm những kiến thức đại cương về cấu tạo chất, các quá trình hóa học,... là cơ sở lí thuyết chủ đạo để học sinh giải thích được bản chất của các quá trình hóa học vận dụng vào nghiên cứu các nhóm nguyên tố điển hình và phần hóa học vô cơ, hữu cơ. Dựa trên mô hình TPACK, chúng tôi đề xuất mô hình cho dạy học phần Cơ sở Hóa học chung lớp 10 như ở Hình 2.



Hình 2. Mô hình đề xuất trong dạy học phần Cơ sở Hóa học chung lớp 10 nhằm phát triển năng lực nhận thức hóa học cho học sinh

Bảng 3. Dạy học phần Cơ sở Hóa học chung lớp 10 theo TPACK

Các thành tố	Trong dạy học phần Cơ sở Hóa học chung lớp 10
Kiến thức nội dung (Content Knowledge - CK)	Các mạch nội dung kiến thức phần Cơ sở Hóa học chung lớp 10: Cấu tạo nguyên tử, Bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học, Liên kết hóa học, Năng lượng hóa học, Tốc độ phản ứng, Phản ứng oxi hóa khử.
Kiến thức sư phạm (Pedagogical Knowledge - PK)	Vận dụng linh hoạt các phương pháp và kĩ thuật dạy học tích cực đặc trưng khi dạy học phần Cơ sở Hóa học chung: Dạy học trực quan (Thí nghiệm; Quan sát mẫu vật trong phòng thí nghiệm; tranh, ảnh, mô hình, video clip thí nghiệm mô phỏng, thí nghiệm ảo...); dạy học giải quyết vấn đề, dạy học theo nhóm... Kĩ thuật mảnh ghép, KWL, kĩ thuật trạm,...

Kiến thức công nghệ (Technological Knowledge - TK)	Sử dụng các phương tiện, thiết bị và công nghệ dạy học môn Hóa học: phần mềm phòng thí nghiệm ảo như Yenka, Chemlab,...; phim thí nghiệm, trò chơi online (Quizizz; kahoot,...). Ngoài ra có thể sử dụng các công cụ ICT khác để hỗ trợ thiết kế học liệu học tập và kiểm tra đánh giá quá trình.
Kiến thức nội dung công nghệ và chuyên môn (TCK)	Sử dụng hiệu quả công nghệ thông tin trong việc cung cấp tri thức với các nội dung phù hợp, đảm bảo yêu cầu cần đạt của chương trình môn hóa học.
Kiến thức nội dung công nghệ và sư phạm (Technological Pedagogical Knowledge - TPK)	Quan điểm, phương pháp, kỹ thuật dạy học với sự hỗ trợ của công nghệ, phương tiện đặc biệt là mô phỏng các thí nghiệm, thực hành.
Kiến thức tích hợp toàn diện (Technological Pedagogical Content Knowledge - TPACK)	Ba yếu tố: nội dung, công nghệ, sư phạm cần phải có sự tương tác phù hợp và hiệu quả. TPACK là cơ sở của việc giảng dạy hiệu quả với công nghệ, đòi hỏi sự hiểu biết về cách biểu diễn các khái niệm bằng công nghệ; kỹ thuật sư phạm sử dụng công nghệ theo cách xây dựng để giảng dạy nội dung: từ đó làm cho các khái niệm trở nên khó học hoặc dễ học và cách lồng ghép sử dụng công nghệ hợp lý (các phần mềm đặc trưng cho môn hóa học: crocodile chemistry; Phet, hyperchem, plick- ers,...) có thể giúp giải quyết một số vấn đề mà học sinh gặp phải.

Qua nghiên cứu lí luận, đánh giá thực tiễn về việc vận dụng mô hình TPACK trong dạy học môn Hóa học hiện nay, có thể đề xuất quy trình dạy học theo mô hình TPACK nhằm phát triển năng lực nhận thức hóa học cho học sinh qua phần Cơ sở Hóa học chung lớp 10 như sau:

Bước 1: Lựa chọn nội dung phù hợp với năng lực nhận thức hóa học.

Bước 2: Xác định các biểu hiện cho năng lực nhận thức hóa học.

Bước 3: Xây dựng các thành tố của khung TPACK phù hợp với yêu cầu cần đạt.

Bước 4: Tiến hành triển khai thử nghiệm và đánh giá kết quả qua các hoạt động dạy học, đánh giá quá trình và đánh giá định kì.

2.3. Minh họa việc vận dụng mô hình TPACK trong dạy học phần Cơ sở Hóa học chung lớp 10 nhằm phát triển năng lực nhận thức hóa học cho học sinh

Trên cơ sở nghiên cứu mục tiêu, cấu trúc mạch nội dung kiến thức cơ sở hóa học chung lớp 10 theo khung Chương trình GDPT năm 2018, tiến trình dạy học mạch nội dung kiến thức cơ sở hóa học chung lớp 10 theo mô hình TPACK nhằm phát triển năng lực nhận thức hóa học cho HS; tác giả đề xuất và thiết kế các nhiệm vụ học tập trong hai chủ đề dạy học “Liên kết ion” và “Tốc độ phản ứng hóa học” theo tiến trình của bài dạy nhằm phát triển NLNTHH cho HS (Bộ sách Cánh diều). Phần kế hoạch bài dạy, các phiếu học tập tại các trạm 1-2-3, bài kiểm tra và công cụ được xây dựng để đánh giá năng lực được trình bày chi tiết tại Link hoặc QR code:



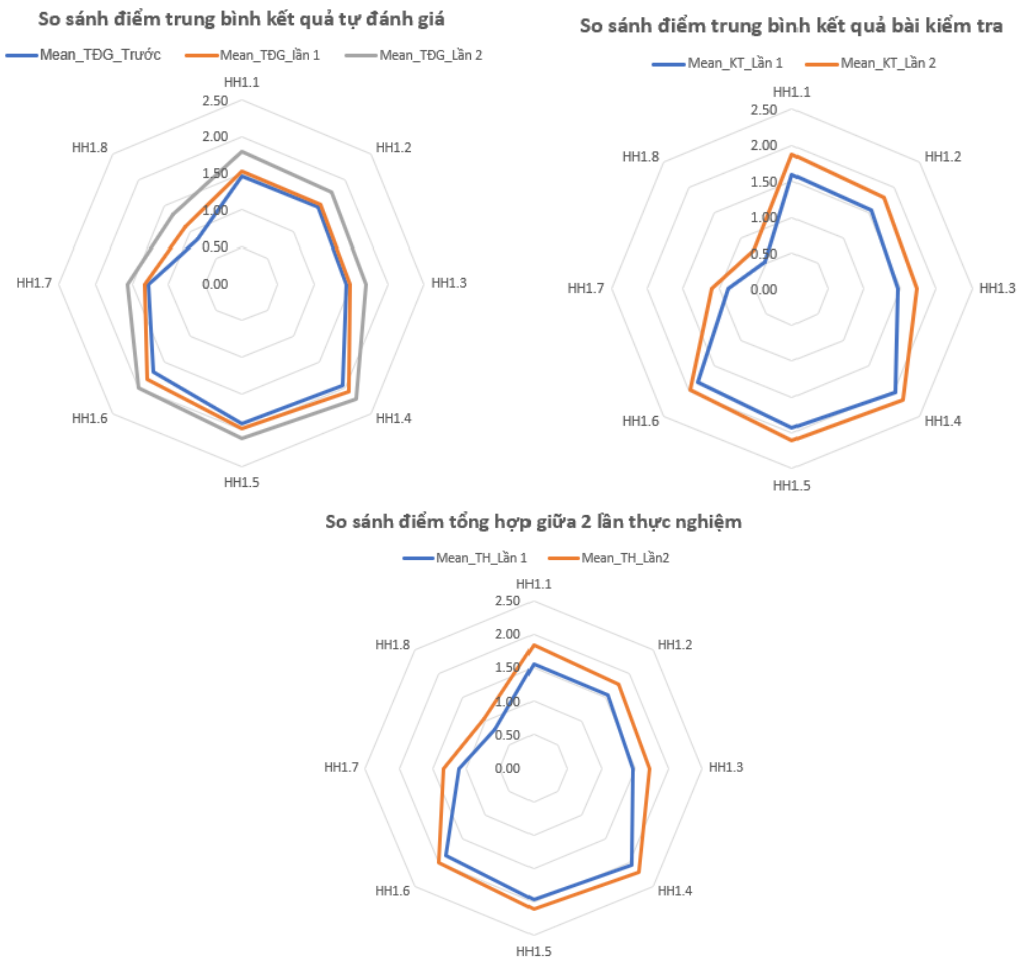
Bảng 4. Tiến trình dạy học phần Cơ sở Hóa học chung lớp 10, chủ đề “Liên kết ion”

Năng lực NTHH	Nhiệm vụ học tập	Các thành tố trong mô hình TPACK		
		CK	PK	TK
<i>Hoạt động 1: Mở đầu</i>				
Tạo tình huống học tập và hứng thú	HS quan sát và lắng nghe câu chuyện trong video và ghi lại những kiến thức hóa học có xuất hiện trong video “Thành phố nguyên tố” đã được học ở bài trước.	- Quy tắc octet	- Làm việc nhóm - Nêu và giải quyết vấn đề	- Video mô phỏng câu chuyện về các nguyên tố hóa học.
<i>Hoạt động 2: Hình thành kiến thức</i>				
HH1.1. HH1.2.	Hoàn thành phiếu học tập trạm 1, 2 và 3. Lượt 3: Các nhóm hoàn thiện ra PHT lớn.	- Khái niệm liên kết ion. - Mô tả sự hình thành liên kết ion. - Đặc điểm của hợp chất ion	- PPDH: Hợp tác nhóm. - KTDH: kĩ thuật trạm.	- Video mô phỏng sự hình thành liên kết ion. - Phần mềm mô phỏng: JavaLab. - Thiết bị hỗ trợ: máy chiếu, ipad, máy tính bảng, điện thoại smartphome. - Phần mềm thiết kế phiếu học tập: canva.
HH1.3.	- HS có 3 phút xem video để quan sát mô hình tinh thể NaCl. - Sau đó HS tiến hành lắp ráp mô hình tinh thể NaCl với các dụng cụ đã cho sẵn.	- Khái niệm tinh thể ion. - Lắp ráp mô hình tinh thể ion.	- PPDH: Hợp tác nhóm. GV tổ chức cho học sinh thi cuộc thi “Kĩ sư tài ba”.	- Video mô phỏng cấu trúc tinh thể NaCl. - Thiết bị hỗ trợ: máy chiếu. - Phần mềm: canva.
<i>Hoạt động 3: Luyện tập</i>				
HH1.4. HH1.5. HH1.6.	Trả lời các câu hỏi trong phần trò chơi.	Luyện tập các kiến thức liên quan đến liên kết ion: - Khái niệm và sự hình thành liên kết ion. - Dấu hiệu nhận biết liên kết ion. - Cấu tạo tinh thể NaCl, đặc điểm của hợp chất ion.	- Trò chơi. - Hợp tác nhóm.	- Phần mềm tạo trò chơi học tập: kahoot, plickers,... - Thiết bị hỗ trợ: máy chiếu, điện thoại smartphome. - Mạng internet: Wifi/4G.
<i>Hoạt động 4: Vận dụng</i>				
HH1.7. HH1.8.	Xác định và kết nối được các đơn vị kiến thức liên quan đến nội dung bài học. Thảo luận, đánh giá vấn đề liên quan đến tình huống cụ thể, vận dụng kiến thức để giải quyết các vấn đề liên quan đến thực tiễn.	1. Kể tên một số hợp chất ion có xung quanh đời sống và cho biết trong điều kiện thường chúng tồn tại ở thể nào? 2. HS nuôi tinh thể NaCl.	- PPDH: Hợp tác nhóm.	- Ứng dụng quản lí và hỗ trợ HS, ví dụ: Padlet, zalo.

2.4. Thực nghiệm sư phạm

Dựa trên cơ sở lý luận và nghiên cứu tác giả đã tiến hành dạy thực nghiệm trên hai lớp 10 có sự tương đương về sĩ số HS (lớp 1: 45 HS, lớp 2: 47 HS), chất lượng học tập và NLNTHH tại Trường THPT Trần Hưng Đạo, thành phố Ninh Bình. Mỗi chủ đề dạy học theo mô hình TPACK gồm: kế hoạch dạy học (mục tiêu và các nhiệm vụ học tập của HS, hướng dẫn tổ chức từng nhiệm vụ tương ứng); bộ công cụ đánh giá NLNTHH; ma trận và đề kiểm tra đánh giá NLNTHH cho HS. Thời gian thử nghiệm là 9 tiết.

Để kiểm tra mức độ nhớ, hiểu và vận dụng của HS trong phần Cơ sở Hóa học chung lớp 10 tác giả đã sử dụng câu hỏi trắc nghiệm khách quan trong bài kiểm tra ở các lớp thực nghiệm, kết quả bài kiểm tra được thống kê trong biểu đồ 1. Sử dụng bài trắc nghiệm khách quan ở các lớp thực nghiệm để kiểm tra mức độ đạt được mục tiêu của bài học.



Biểu đồ 1. So sánh điểm trung bình kết quả tự đánh giá và kết quả bài kiểm tra

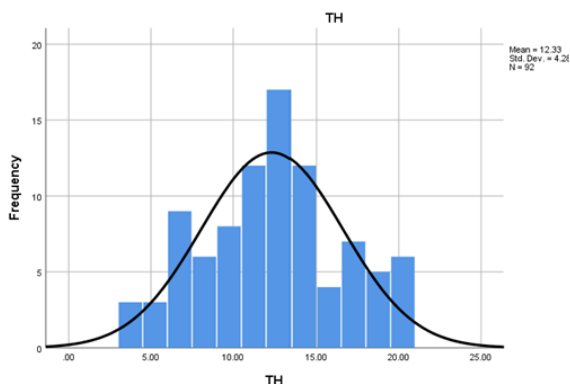
Kết quả thu được sau thực nghiệm lần 2 đã rút ngắn được khoảng cách giữa khoảng điểm cho thấy việc tác động đã có sự thay đổi đối với những HS lúc ban đầu có NLNTHH rất thấp. Do vậy kết quả thu được khá phù hợp với việc phân hóa HS lúc ban đầu. Lần thực nghiệm sau luôn

ở phía trên lần thực nghiệm trước cho thấy khả năng tiếp nhận và tích lũy kiến thức của HS tăng lên sau mỗi lần thực nghiệm.

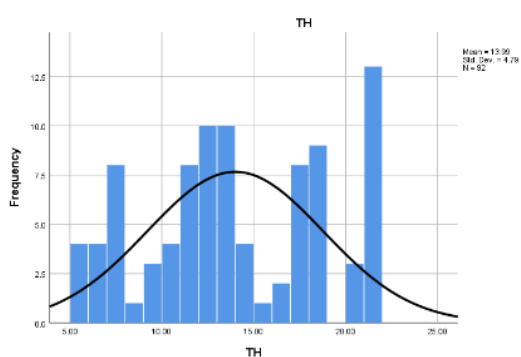
Các biểu đồ thể hiện 8 NL thành phần của NLNTHH đều cho thấy nhóm HS có mức NL thấp giảm dần và nhóm HS có mức NL cao tăng dần qua 2 chủ đề thực nghiệm. Kết quả này bước đầu cho thấy quá trình dạy học theo mô hình TPACK đã có tác động đến sự hình thành và phát triển NLNTHH của HS. Từ các số liệu thu được, tác giả thu được các biểu đồ so sánh từng NL thành phần của NLNTHH.

Kiểm nghiệm sự khác biệt về giá trị NLNTHH của HS bước đầu khẳng định thông qua các hoạt động dạy học theo mô hình TPACK đã góp phần phát huy NLNTHH của HS, việc vận dụng linh hoạt các thành tố trong mô hình TPACK tác động tích cực đến sự hình thành và phát triển NLNTHH cho HS. Bên cạnh đó, khi thường xuyên sử dụng các công cụ đánh giá, thực hiện các hoạt động học tập với các nhiệm vụ đưa ra đã tác động đến hoạt động học tập của HS làm cho điểm NLNTHH tăng lên qua thực nghiệm hai chủ đề. Khi tiến hành đối chiếu điểm NLNTHH sau hai chủ đề thực nghiệm theo tám nhóm NL, nhận thấy sau hai lần thực nghiệm có sự thay đổi, số HS đạt mức 1 giảm đi, số HS đạt mức 2, 3 tăng lên. Điểm NL HS đạt được tập trung chủ yếu ở mức 2, 3. Chứng tỏ sau mỗi chủ đề, điểm NL của HS đều tăng lên mức độ cao hơn. Kết quả này một lần nữa khẳng định việc vận dụng mô hình TPACK trong dạy học mạch nội dung kiến thức cơ sở chung lớp 10 có hiệu quả trong phát triển NLNTHH cho HS.

Chủ đề: “Liên kết ion”



Chủ đề: “Tốc độ phản ứng hóa học”



Biểu đồ 2. NL nhận thức hóa học của học sinh sau 2 chủ đề thực nghiệm

Đối với HS1, NLNTHH của HS trong chủ đề “Liên kết ion” có sự thay đổi nhưng chưa rõ rệt so với kết quả trước TN (điểm đạt được vẫn duy trì ở mức 2). Sang đến chủ đề “Tốc độ phản ứng hóa học” đã có sự chuyển biến rõ rệt hơn (đạt mức điểm 3). Sau khi thực hiện chủ đề dạy học, phân tích các bài kiểm tra cho thấy việc sử dụng mô hình TPACK giúp HS tiếp cận kiến thức dễ dàng hơn khi GV vận dụng linh hoạt PK, CK, TK

Đối với HS2, điểm của HS ở các tiêu chí không có sự thay đổi rõ rệt qua 2 lần tác động (mức điểm vẫn dao động ở mức 1). Từ kết quả trên, qua tìm hiểu nhu cầu của HS với môn học, thuộc nhóm HS định hướng không thi Hóa do HS chưa thực sự tập trung để đạt được các NL thành phần theo yêu cầu cần đạt.

Bảng 5. Phân tích kết quả năng lực nhận thức hóa học qua hai vòng thực nghiệm của một số trường hợp điển hình

Năng lực thành phần	Điểm HS1		Điểm HS2	
	CD1	CD2	CD1	CD2
HH1.1	1.75	2	1.15	1.15
HH1.2	1.75	2	0.85	0.85
HH1.3	1.4	2	0.85	0.85
HH1.4	2.25	3	1	1
HH1.5	2.75	3	1	1
HH1.6	2.75	3	1	1
HH1.7	0.75	3	0.5	0.75
HH1.8	0.75	3	0	0
<i>Tổng điểm</i>	<i>14.15</i>	<i>21</i>	<i>6.35</i>	<i>6.6</i>

Như vậy, sau khi thực hiện các chủ đề dạy học, cũng như phân tích bài kiểm tra, phân tích các phiếu đánh giá theo tiêu chí, nhóm tác giả nhận thấy các tiến trình dạy học được đề xuất trong luận văn tương đối phù hợp với thực tế dạy học. Trong các giờ học, khi được giao nhiệm vụ HS tích cực, chủ động thực hiện nhiệm vụ; HS chủ động chia sẻ nhiều hơn; HS phát hiện và đánh giá được các vấn đề có liên quan đến bài học; đặc biệt khi sử dụng mô hình TPACK, HS tiếp cận kiến thức dễ dàng hơn khi GV vận dụng linh hoạt các thành tố PK, CK, TK. Tác giả cũng nhận thấy kết quả bài làm của HS được cải thiện, khắc phục được một số lỗi cơ bản.

3. Kết luận

Nhóm tác giả đã nghiên cứu ứng dụng mô hình TPACK trong dạy học phần Cơ sở Hóa học chung nhằm phát triển năng lực nhận thức hóa học cho học sinh và đề xuất, thiết kế các nhiệm vụ học tập trong hai chủ đề dạy học “Liên kết ion” và “Tốc độ phản ứng hóa học” theo tiến trình của bài dạy (Bộ sách Cánh diều). Chúng tôi đã tiến hành dạy thực nghiệm trên hai lớp 10 có sự tương đương về sĩ số HS, chất lượng học tập và NLNTHH tại Trường THPT Trần Hưng Đạo, thành phố Ninh Bình. Kết quả thực nghiệm cho thấy việc áp dụng mô hình TPACK trong giảng dạy phần Cơ sở Hóa học chung ở lớp 10 đã chứng minh hiệu quả trong việc phát triển năng lực nhận thức hóa học cho học sinh. Mô hình này giúp giáo viên tích hợp linh hoạt công nghệ, phương pháp sư phạm, và nội dung học thuật để nâng cao tính tương tác, kích thích tư duy phản biện và khả năng giải quyết vấn đề. Kết quả thực nghiệm cũng cho thấy học sinh tiếp cận kiến thức dễ dàng hơn, đặc biệt với các nội dung trừu tượng như liên kết hóa học hay tốc độ phản ứng. Để đạt được hiệu quả tối ưu, giáo viên cần không ngừng trau dồi kiến thức về công nghệ, thiết kế các hoạt động học tập sáng tạo và sử dụng linh hoạt các công cụ hỗ trợ như phần mềm mô phỏng, thí nghiệm ảo, nhằm đáp ứng yêu cầu đổi mới giáo dục và nâng cao chất lượng giảng dạy hóa học.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Koehler MJ & Mishra P, (2009). What Is Technological Pedagogical Content Knowledge? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9, 60-70.
- [2] Bộ Giáo dục và Đào tạo, (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 Giáo dục và Đào tạo, (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] Bộ Giáo dục và Đào tạo, (2018), Công văn số 5807/BGDĐT-CNTTV/v hướng dẫn triển khai mô hình ứng dụng công nghệ thông tin trong trường phổ thông, ban hành ngày 21/12/2018.
- [5] Bộ Giáo dục và Đào tạo, (2018), Chương trình Giáo dục phổ thông. Chương trình tổng thể và chương trình môn Hóa học. Ban hành kèm theo Thông tư số 32/2018/TTBGDĐT ngày 26 tháng 12 năm 2018 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo.
- [6] Koehler MJ, Mishra P, Bouck EC, DeSchryver M, Kereluik K, Shin TS & Wolf LG, (2011). Deep-play: Developing TPACK for 21st-century teachers. *International Journal of Learning Technology*, 6(2), 146-163. <https://doi.org/10.1504/IJLT.2011.042646>.
- [7] Mishra P, Koehler MJ & Henriksen D, (2010). *The seven transdisciplinary habits of mind: Extending the TPACK framework towards 21st-century learning*. *Educational Technology*,
- [8] NN Hiếu, (2017). Ứng dụng công nghệ và mô hình TPACK trong dạy học. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Vinh*, 46(4B), 18-26.
- [9] NV Lợi, (2021). Tổng quan nghiên cứu về kiến thức ứng dụng công nghệ thông tin TPACK trong dạy học ngoại ngữ. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 57(1C), 186-195.
- [10] NT Dũng, (2019). Một số kết quả nghiên cứu ban đầu về khung TPACK trong dạy học tích hợp công nghệ. *Tạp chí Khoa học - Trường Đại học Sư phạm, Đại học Huế*, 50(2). 98-106.
- [11] Anderson JR, (1982). Acquisition of Cognitive Skills. *Psychological Review*, 89, 369-406. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.89.4.369>.
- [12] Anderson LW & Krathwohl DR. et al (Eds.), (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. Allyn & Bacon. Boston, MA (Pearson Education Group).