

# Phát triển năng lực tự học cho học sinh trung học phổ thông thông qua dạy học chủ đề “Sản xuất nước Giaven” theo mô hình giáo dục STEM

Nguyễn Thị Minh<sup>1</sup>, Nguyễn Hữu Chung<sup>\*2</sup>

<sup>1</sup> Email: batruong365@gmail.com  
 Trường Trung học phổ thông Xuân Mai  
 Thị trấn Xuân Mai, huyện Chương Mỹ,  
 Hà Nội, Việt Nam

\* Tác giả liên hệ

<sup>2</sup> Email: chungnh@vnu.edu.vn  
 Trường Đại học Giáo dục - Đại học Quốc gia Hà Nội  
 144 Xuân Thủy, Cầu Giấy, Hà Nội, Việt Nam

**TÓM TẮT:** Mô hình giáo dục STEM là mô hình giáo dục trong đó học sinh được vận dụng tích hợp kiến thức các lĩnh vực như: Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học vào một vấn đề cụ thể của thực tiễn cần giải quyết, qua đó năng lực của học sinh được phát triển. Thông qua giải quyết vấn đề của chủ đề STEM trong các bài học, học sinh có thể vận dụng các kiến thức đã học nhằm phát triển các năng lực cần thiết cho bản thân. Nghiên cứu này đề xuất hoạt động tổ chức dạy học chủ đề “Sản xuất nước Giaven” theo mô hình giáo dục STEM nhằm phát triển năng lực tự học cho học sinh ở trường phổ thông. Kết quả thực nghiệm sư phạm tại Trường Trung học phổ thông Xuân Mai cho thấy, tính khả thi của mô hình giáo dục STEM trong việc hình thành và phát triển năng lực tự học cho học sinh.

**TỪ KHÓA:** Năng lực tự học, giáo dục STEM, dạy học Hóa học, sản xuất nước Giaven.

→ Nhận bài 13/6/2022 → Nhận bài đã chỉnh sửa 17/8/2022 → Duyệt đăng 15/10/2022.

DOI: <https://doi.org/10.15625/2615-8957/12211005>

## 1. Đặt vấn đề

Nhận thức được tầm quan trọng của giáo dục STEM, trong Chương trình Giáo dục phổ thông tổng thể 2018, Bộ Giáo dục và Đào tạo đã chỉ đạo triển khai tổ chức dạy học theo mô hình giáo dục STEM nhằm cung cấp nguồn nhân lực chất lượng cao cho đất nước có khả năng thích ứng với cuộc Cách mạng công nghệ 4.0. Thông qua mô hình giáo dục STEM, học sinh vừa học được kiến thức khoa học, vừa học được cách vận dụng kiến thức đã học vào thực tiễn một cách sáng tạo, qua đó học sinh tiếp tục phát triển những phẩm chất, năng lực cần thiết, có khả năng tự học và tự học tập suốt đời. Giáo dục STEM không chỉ tạo cơ hội cho học sinh được thực hành trải nghiệm thực tế mà còn đánh thức và nuôi dưỡng tài năng sáng tạo tự học, tự nghiên cứu của học sinh [1], [2].

Trong những năm qua, trên thế giới, dạy học phát triển năng lực học sinh đã trở thành một xu thế và đạt được nhiều thành công như nghiên cứu về các phương pháp dạy học và hình thức tổ chức giáo dục STEM qua dạy trong một môn học hoặc dạy nhiều môn học ở Anh, hoặc tổ chức dạy học chủ đề STEM tiếp cận theo góc độ kiến thức chuyên môn riêng được thực hiện đồng thời với chương trình học [3]. Các phương pháp dạy học được sử dụng chủ yếu trong giáo dục STEM là dạy học dự án, dạy học giải quyết vấn đề, hay dạy học khám phá [3], [4].

Trong các nhà trường phổ thông ở Việt Nam hiện nay,

giáo dục STEM được tổ chức dạy học các môn học dưới dạng hoạt động ngoại khóa, câu lạc bộ và hoạt động nghiên cứu khoa học. Hóa học là môn học thuộc lĩnh vực khoa học có nhiều cơ hội thực hiện các hoạt động giáo dục STEM. Do đó, những năm gần đây, có nhiều tác giả đã quan tâm nghiên cứu áp dụng thành công vào dạy học Hóa học. Như một số công trình nghiên cứu dạy học phát triển năng lực sáng tạo, năng lực vận dụng kiến thức cho học sinh từ một số chủ đề STEM trong môn Hóa học [5], [6]. Tuy nhiên, chưa có công trình nghiên cứu về phát triển năng lực tự học thông qua một số chủ đề thuộc phần halogen. Do vậy, trong nghiên cứu này, chúng tôi tổ chức xây dựng một số chủ đề STEM thuộc phần halogen Hóa học 10, minh họa tổ chức dạy học chủ đề sản xuất nước Giaven nhằm phát triển năng lực tự học cho học sinh.

## 2. Nội dung nghiên cứu

### 2.1. Mô hình giáo dục STEM

STEM là viết tắt từ các từ tiếng Anh: Science (Khoa học), Technology (Công nghệ), Engineering (Kỹ thuật) và Math (Toán học). 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, được tích hợp và lồng ghép trong học tập giúp người học có thể vận dụng kiến thức học thuật với các bài học thực tiễn để giải quyết các vấn đề thực tiễn trong cuộc sống [7].

Với mô hình giáo dục STEM lấy học sinh làm trung tâm, giáo viên đóng vai trò tổ chức, kiểm tra, định hướng hoạt động học của học sinh, học sinh sẽ chủ động chiếm lĩnh kiến thức và vận dụng kiến thức vào giải quyết những vấn đề thực tiễn trong cuộc sống. Từ đó, các năng lực được hình thành và phát triển tốt hơn.

**2.2. Khái niệm và tiêu chí đánh giá năng lực tự học**

Chương trình Giáo dục phổ thông tổng thể 2018 đưa ra quan điểm: “Năng lực là khả năng thực hiện thành công hoạt động trong một bối cảnh nhất định nhờ sự huy động tổng hợp các kiến thức, kỹ năng và các thuộc tính cá nhân khác như hứng thú, niềm tin, ý chí khi giải quyết các vấn đề của cuộc sống”. Từ khái niệm về năng lực, xác định tự học là một hoạt động độc lập chiếm lĩnh tri thức, kỹ năng, kỹ xảo, là tự mình sử dụng các kỹ năng quan sát, so sánh, phân tích, tổng hợp... để chiếm lĩnh tri thức một lĩnh vực hiểu biết nào đó nhằm giải quyết được các vấn đề thực tiễn, chúng tôi sử dụng các tiêu chí và biểu hiện của năng lực tự học để đánh giá sự tiến bộ của học sinh qua học tập (xem Bảng 1) [8].

Phiếu đánh giá với 6 tiêu chí của năng lực tự học, mỗi tiêu chí ứng với 3 mức độ được mô tả nhằm đánh giá sự tiến bộ học tập của học sinh thông qua dạy học chủ đề STEM.

**2.3. Quy trình dạy học chủ đề STEM trong dạy học Hóa học**

Quy trình dạy học chủ đề STEM trong dạy học Hóa học dựa trên 5 nguyên tắc đảm bảo các mục tiêu dạy học

lĩnh hội kiến thức, khoa học hình thành tiếp cận phương pháp nghiên cứu, tính sự phạm vừa sức, phù hợp với đối tượng học sinh, thực tiễn các chủ đề phải gắn với vấn đề thực tiễn cuộc sống và sự đa dạng, phong phú, đảm bảo học sinh được trải nghiệm giải quyết các vấn đề của thực tiễn đời sống. Từ đó, có thể đưa ra quy trình dạy học chủ đề STEM trong dạy học Hóa học theo 7 bước như sau [9]: Bước 1: Xác định chủ đề STEM trong dạy học Hóa học; Bước 2: Đặt tên cho chủ đề STEM trong dạy học; Bước 3: Xác định mục tiêu; Bước 4: Xác định nội dung, phương pháp, hình thức của hoạt động dạy học; Bước 5: Tổ chức triển khai dạy học; Bước 6: Phân tích; Bước 7: Đánh giá kết quả hoạt động.

**2.4. Tổ chức dạy học chủ đề STEM “Sản xuất nước Giaven” nhằm phát triển năng lực tự học cho học sinh**

**Bước 1. Xác định chủ đề**

Khí chlorine được phát hiện bởi nhà Hóa học người Thụy Điển Carl Wilhelm Scheele vào năm 1774 bằng phương pháp điện phân. Khí chlorine thu được sẽ được sử dụng để tạo ra các hợp chất của chlorine có tác dụng khử trùng, tẩy trắng và sản xuất các sản phẩm liên quan ứng dụng trong cuộc sống hàng ngày của con người. Trong các hồ bơi, chlorine dùng để khử nước khỏi bị các vi khuẩn có thể nguy hại cho con người, chlorine diệt vi khuẩn dựa vào tính oxi hóa của HOCl và OCl, hay làm sạch những vết bẩn, vết ố trên quần áo khi dùng các loại bột giặt thông thường không sạch được. Việc dùng thuốc tẩy mua trên thị trường để làm sạch

**Bảng 1: Tiêu chí đánh giá năng lực tự học của học sinh trung học phổ thông**

TT	Tiêu chí biểu hiện năng lực tự học của học sinh	Mức độ đánh giá năng lực tự học của học sinh		
		Mức 1: Chưa đạt (1 điểm)	Mức 2: Đạt (2 điểm)	Mức 3: Khá, giỏi (3 điểm)
1	Xác định mục tiêu, nhiệm vụ học tập trên cơ sở kết quả học tập.	Không xác định mục tiêu, nhiệm vụ học tập.	Xác định được mục tiêu, nhiệm vụ học tập.	Xác định được đầy đủ mục tiêu, nhiệm vụ học tập.
2	Đọc hiểu tài liệu, ghi chép thông tin phù hợp.	Đọc không hiểu tài liệu, chưa biết tóm tắt thông tin cần thiết.	Biết ghi chép thông tin, bổ sung tinh học tập nhưng chưa đầy đủ.	Tài liệu đọc hiểu ghi chép rõ ràng, bổ sung thông tin chính xác phù hợp.
3	Tóm tắt nội dung chính của bài và tự đặt ra được các vấn đề học tập.	Chưa tóm tắt nội dung chính của bài và không hiểu cách đặt vấn đề học tập.	Tóm tắt được nội dung chính của bài, tự đặt được các vấn đề học tập còn có chỗ chưa phù hợp.	Tóm tắt nội dung chính của bài và tự đặt được các vấn đề học tập có khoa học và phù hợp.
4	Vận dụng kiến thức giải bài tập, chọn tài liệu để giải các dạng bài tập.	Không biết vận dụng kiến thức để giải bài tập.	Biết vận dụng kiến thức giải bài tập, chọn tài liệu phù hợp để giải các bài tập.	Vận dụng thành thạo kiến thức giải bài tập, lựa chọn tài liệu rất phù hợp để giải các bài tập.
5	Tổng hợp kiến thức, chọn cách học riêng cho bản thân.	Không biết tổng hợp kiến thức, phương pháp học tập không có khoa học.	Biết tổng hợp kiến thức, lựa chọn cách học cho riêng mình.	Tổng hợp kiến thức có khoa học, hình thành cho mình cách học hiệu quả cao.
6	Vận dụng kiến thức giải thích hiện tượng thực tiễn cuộc sống.	Không biết giải thích hiện tượng thực tiễn liên hệ với kiến thức.	Biết vận dụng kiến thức giải thích hiện tượng thực tiễn cuộc sống.	Biết vận dụng tích hợp nội dung kiến thức ngoài Hóa học giải thích thực tiễn.

hiện nay không khó. Tuy nhiên, giá thành của các sản phẩm hiện tại khá cao, nguồn gốc không rõ ràng. Trong khi đó, học sinh hoàn toàn có thể áp dụng những kiến thức đã được học để chế tạo sản phẩm nước tẩy rửa có thể sử dụng tại gia đình.

**Bước 2. Tên chủ đề: “Sản xuất nước Giaven”**

**Bước 3. Mục tiêu chủ đề**

*\* Kiến thức*

- Học sinh giải thích được tính tẩy màu của nước chlorine, nước Giaven, clorua vôi.

- Vận dụng tính chất của chlorine và hợp chất để có thể ứng dụng được tính chất vật lí, hóa học vào đời sống.

- Đề xuất được phương pháp tẩy sạch chất bẩn cũng như khử trùng an toàn không ảnh hưởng đến môi trường.

- Thiết kế và thử nghiệm sản xuất chất tẩy rửa từ vật liệu đơn giản, dễ kiếm và vận dụng các tính chất của chlorine và hợp chất

*\* Kỹ năng*

- Hợp tác làm việc, lập kế hoạch thực hiện nhiệm vụ cá nhân để hoàn thành nhiệm vụ chung của nhóm.

- Phát hiện và nêu được một số vấn đề thực tiễn, giải quyết các vấn đề thực tiễn qua các kiến thức đã biết.

- Biết thu thập thông tin từ nhiều nguồn khác nhau như: Internet, sách báo, biết cách xử lí thông tin.

- Trình bày, thuyết trình sản phẩm và phản biện.

*\* Thái độ:* Có ý thức bảo vệ môi trường, ảnh hưởng đến sức khỏe cộng đồng. Nhận thấy sự cần thiết phải vận dụng kiến thức môn học để giải quyết các vấn đề trong thực tiễn cuộc sống gặp phải.

*\* Năng lực hình thành:* Năng lực tự học là năng lực chính cần định hướng phát triển cho học sinh, còn có thể phát triển thêm các năng lực khác như: Năng lực hợp tác, giải quyết vấn đề, năng lực tính toán, công nghệ thông tin... Nội dung STEM của chủ đề (xem Bảng 2)

**Bảng 2: Các nội dung STEM của chủ đề**

<b>Science (Khoa học)</b>	- Tính chất vật lí, tính chất hóa học và ứng dụng của chlorine. Thành phần của nước Giaven. - Cấu tạo bình điện phân, định luật Faraday. - Cách pha chế nồng độ dung dịch theo mong muốn.
<b>Technology (Công nghệ)</b>	Quy trình pha chế nước Giaven. Kỹ thuật điều chế và thu chất khí.
<b>Engineering (Kỹ thuật)</b>	Bản vẽ kĩ thuật, thiết bị điện phân, thiết bị pha chế nước Giaven.
<b>Math (Toán học)</b>	- Định lượng các nguyên liệu để điều chế chlorine. - Tính toán kích thước bình điện phân. Tính các giá trị để quá trình điện phân có thể xảy ra.

**Bước 4. Phương pháp và phương tiện dạy học**

- Phương pháp và kĩ thuật dạy học: Giải quyết vấn đề, làm việc nhóm, kĩ thuật dạy học KLEWS.

- Bài giảng PowerPoint, hệ thống thông tin hỗ trợ,

phòng thí nghiệm.

- Nhóm hỗ trợ học tập: Zalo, Messenger...

- Phiếu nghiên cứu kiến thức nền và các phiếu học tập.

**Bước 5. Tổ chức triển khai dạy học chủ đề STEM**

**1. Hoạt động 1: Xác định nhiệm vụ chủ đề**

Nghiên cứu được triển khai thực hiện tại lớp 10A1 Trường Trung học phổ thông Xuân Mai, thuộc địa phận huyện Chương Mỹ, thành phố Hà Nội. Lớp học được chia làm 4 nhóm sau:

*Nhóm 1: Phóng viên điều tra*

- Thông qua mạng Internet, sách báo, tạp chí, báo cáo, thống kê về người dân sử dụng nước tẩy Giaven. Từ đó, đề ra nội dung hoạt động cho phù hợp của nhóm với điều kiện thực tế.

- Tổ chức liên hệ với một cơ sở sản xuất nước Giaven để tìm hiểu thăm quan thực tế sản xuất nước Giaven. Qua đó, biết được quy trình sản xuất nước Giaven trong thực tế.

- Thống kê tình hình sử dụng nước Giaven trong các hộ gia đình địa bàn nghiên cứu.

*Nhóm 2: Nhà nghiên cứu chế tạo thử nghiệm và điều chỉnh tạo sản phẩm*

- Tìm hiểu thành phần, hóa chất cần thiết, tính chất, cách điều chế ...nước Giaven.

- Thiết kế mô hình sản xuất nước Giaven (bình điện phân, điện cực khác nhau, tận dụng những dụng cụ và hóa chất sẵn có, bỏ đi trong gia đình).

- So sánh kết quả (sạch, mùi, ảnh hưởng...dùng nước Giaven) với của các chai nước Giaven mà các nhà sản xuất của nhóm 1 các phóng viên điều tra tìm hiểu, từ đó đánh giá mô hình sản xuất.

*Nhóm 3: Nhóm người dùng thông thái*

- Tìm hiểu thực địa phương xung quanh người dân sử dụng nước Giaven để tẩy quần áo, tẩy uế vệ sinh và cách người dân sử dụng nước Giaven.

- Tính toán giá thành sử dụng nước Giaven ở nhà máy với giá thành mà nhóm 2 nghiên cứu điều chế nước Giaven.

*Nhóm 4: Nhóm chuyên gia tư vấn*

- Nghiên cứu tác hại của việc dùng nước Giaven không đúng cách, những ưu, nhược điểm của việc sử dụng nước Giaven.

- Đưa ra được vai trò của việc sử dụng nước Giaven, đề xuất được tiêu chí sản xuất an toàn, đảm bảo phát triển bền vững như không nên đổ trực tiếp xuống ao hồ, đồng ruộng. Trên cơ sở đó, các nhóm tiến hành, hoàn thành nhiệm vụ từng cá nhân và các sản phẩm yêu cầu của cả nhóm.

**2. Hoạt động 2: Nghiên cứu, đề xuất phương án thiết kế sản phẩm**

- Mục tiêu

- Hoạt động của giáo viên: Giáo viên nghe các nhóm báo cáo, trao đổi và đánh giá về nội dung.

- Hoạt động của học sinh:

+ Nhóm trưởng chủ động phân công nhiệm vụ cụ thể cho từng thành viên dựa vào năng lực của mỗi bạn. Các thành viên tìm hiểu thông tin về nhiệm vụ của mình, đề xuất những ý tưởng.

+ Học sinh trao đổi với giáo viên những khó khăn, vướng mắc để được hướng dẫn giải đáp.

+ Học sinh trình bày chủ đề được phân công.

- Tiêu chí sản phẩm: Có khả năng tẩy sạch các vết bẩn khó tẩy rửa sạch bằng cơ học, ít ảnh hưởng tác động môi trường... Học sinh đọc hiểu tài liệu, ghi chép thông tin phù hợp với nội dung chính của bài và tự đặt ra được các vấn đề học tập.

### **3. Hoạt động 3: Các nhóm thảo luận và xây dựng kế hoạch thực hiện**

- Mục tiêu: Học sinh mô tả được thiết kế vận dụng các kiến thức liên quan đến chlorine và hợp chất để giải thích lựa chọn phương án sản xuất chất tẩy rửa.

- Hoạt động của giáo viên

Nhận xét phân báo cáo của học sinh và dùng phiếu tiêu chí để đánh giá phần trình bày của học sinh.

- Hoạt động của học sinh

+ Vẽ các ý tưởng thiết kế sản phẩm, lựa chọn ý tưởng tối ưu nhất.

+ Các nguyên vật liệu và hóa chất thực hiện, dự kiến kích thước, khối lượng, nồng độ và các thông số kỹ thuật liên quan.

+ Học sinh giải thích cơ chế hoạt động và ghi nhận xét điều chỉnh phương án.

+ Học sinh nhóm 1,3,4 tìm hiểu thông tin qua nhiều kênh và thảo luận nhóm, thiết kế sản phẩm nhóm (video, bản PowerPoint... về nội dung của nhóm).

- Tiêu chí sản phẩm: Thiết kế sản phẩm lựa chọn hợp lý, lí giải vì sao chọn. Biên bản các ý kiến góp ý cho bản vẽ thiết kế, các ý kiến phản biện và trả lời.

### **4. Hoạt động 4: Sản xuất nước Giaven trước khi báo cáo**

- Mục tiêu:

+ Học sinh sản xuất được nước tẩy rửa Giaven theo phương án đã chọn.

+ Thử nghiệm sản phẩm và có sự điều chỉnh.

Thực hiện:

- Hoạt động của giáo viên: Yêu cầu học sinh báo cáo quá trình thực hiện sản phẩm.

- Hoạt động của học sinh: Học sinh chế tạo sản phẩm và đánh giá so với tiêu chí ban đầu, đánh giá lại mức độ của sản phẩm sau cải tiến.

- Tiêu chí sản phẩm: Chế tạo sản xuất được nước Giaven, thử nghiệm và cải tiến sản phẩm. Có hình thức đẹp, sử dụng vật liệu tái chế, có giá thành thấp và hiệu quả.

- Nghiên cứu đề xuất giải pháp: 4 ngày ở nhà

+ Các nhóm thảo luận, đưa ra ý tưởng và hoàn thiện sản phẩm của nhóm mình.

- Báo cáo kết quả hoạt động, trình bày và bảo vệ ý tưởng sản phẩm của nhóm.

- Chế tạo và thử nghiệm sản phẩm: 3 ngày ở nhà.

### **5. Hoạt động 5: Trình bày sản phẩm, chia sẻ kết quả và rút kinh nghiệm**

+ Mục đích: Trình bày được bài báo cáo sản phẩm, những chú ý trong quá trình thực hiện.

+ Nội dung: Các nhóm trình bày sản phẩm đã thực hiện.

+ Sản phẩm: Mô hình báo cáo sản phẩm, ghi chép của cá nhân.

+ Hoạt động:

- Mỗi nhóm báo cáo sản phẩm về bản vẽ thiết kế, chế tạo, thử nghiệm qua tìm hiểu được (5 - 10 phút trình bày cho mỗi nhóm).

- Các thành viên trong nhóm khác lắng nghe và đưa ra những nhận xét, góp ý cho sản phẩm. Nhóm trình bày tiếp thu ý kiến cải tiến sản phẩm của nhóm mình.

- Giáo viên chấm điểm đánh giá cá nhân, đánh giá từng nhóm và chấm điểm từng nhóm.

- Giáo viên đưa ra một số gợi ý cho học sinh về cách thiết kế khoa học, an toàn, thẩm mỹ... nhằm cải tiến sản phẩm của nhóm.

### **Bước 6. Phân tích kết quả**

+ Mục đích: Vận dụng kiến thức để thiết kế mô hình sản xuất nước Giaven.

+ Nội dung: Tổng hợp các nhận xét, kết luận, công bố các đánh giá.

+ Sản phẩm: Bản ghi chép nội dung các nhận xét.

+ Hoạt động: Học sinh nghe các đánh giá của giáo viên và đánh giá đồng đẳng. Các nhóm chia sẻ những kinh nghiệm bài học thu hoạch được.

*Nhóm 1:*

- Trình bày kết quả thực tế tại địa phương và nơi sản xuất, tìm hiểu về Công ty cổ phần Hóa chất Việt Trì thuộc địa bàn tỉnh Phú Thọ về quy trình sản xuất nước Giaven.

- Kết quả cho thấy:

+ Tại địa phương: Đa số người dân sử dụng nước Giaven cho mục đích tẩy trắng quần áo nhưng khi sử dụng chưa quan tâm tới liều lượng khi sử dụng và xử lý nước Giaven sau khi sử dụng.

+ Công ty Hóa chất Việt Trì sản xuất xút và Chlorine trên dây chuyền công nghệ điện phân Màng trao đổi ion nên Chlorine lỏng tinh khiết 99% và dung dịch xút 32% tinh khiết. Nên sau khi Chlorine được dẫn vào dung dịch xút để sản xuất nước Giaven tinh khiết không có cặn lắng và tạp chất.

*Nhóm 2:* Nghiên cứu sản xuất nước Giaven từ các vật liệu tái sử dụng, có khả năng tẩy trắng tốt như các sản phẩm cùng chức năng trên thị trường.

*Nhóm 3:* Đã tìm hiểu công dụng của nước Giaven và giá thành của một số hãng phổ biến, từ đó rút ra được cách sử dụng nước Giaven an toàn, tiết kiệm và bảo vệ môi trường, lựa chọn được sản phẩm phù hợp về cả chất lượng và giá thành.

**Bảng 3: Kết quả đánh giá các tiêu chí năng lực tự học của học sinh**

STT	Tiêu chí năng lực tự học	Điểm trung bình trước tác động	Điểm trung bình sau tác động (thực nghiệm)
1	Xác định mục tiêu, nhiệm vụ học tập trên cơ sở kết quả học tập	1.13	2.41
2	Đọc hiểu tài liệu, ghi chép thông tin phù hợp	1.02	2.64
3	Tóm tắt nội dung chính của bài và tự đặt ra được các vấn đề học tập	1.18	2.35
4	Vận dụng kiến thức giải bài tập, chọn tài liệu để giải các dạng bài tập	1.66	2.45
5	Tổng hợp kiến thức, chọn cách học riêng cho bản thân	1.21	2.13
6	Vận dụng kiến thức giải thích hiện tượng thực tiễn cuộc sống	1.86	2.56

*Nhóm 4:* Đã tìm hiểu và đóng vai là những chuyên gia để thông qua một cuộc phỏng vấn đưa ra những ưu, nhược điểm của việc sử dụng nước Giaven, đồng thời đưa ra cách sử dụng, sản xuất an toàn và đảm bảo phát triển bền vững.

#### Bước 7. Đánh giá

+ Mục đích: Đánh giá được sản phẩm của học sinh, củng cố kiến thức nền, giúp học sinh tìm hướng khắc phục sản phẩm.

+ Nội dung: Các nhóm nhận xét, đặt câu hỏi, đánh giá sản phẩm của nhóm khác.

+ Sản phẩm: Ghi chép những ưu, nhược điểm và hướng khắc phục, lợi ích của mô hình sản xuất nước Giaven.

+ Hoạt động: Nhận xét mô hình dựa trên tiêu chí đã đưa ra, kết luận sản phẩm của từng nhóm, học sinh đánh giá đồng đẳng.

Giáo viên đánh giá về các quá trình hoạt động của chủ đề sản xuất nước Giaven dựa trên kết quả sản phẩm và các phiếu đánh giá, sau đó hệ thống hóa lại kiến thức lưu chép kết quả vào hồ sơ.

#### 2.5. Kết quả thực nghiệm

Kết quả bài kiểm tra đầu vào về dạy học chủ đề STEM là cơ sở để chúng tôi đánh giá mức độ năng lực tự học của học sinh ban đầu. Cùng với đó, chúng tôi cũng tổ chức cho học sinh tự đánh giá năng lực tự học đầu vào của bản thân thông qua phiếu tự đánh giá.

Sau khi hoàn thành dạy học theo chủ đề STEM theo hướng nâng cao năng lực tự học, giáo viên tổ chức cho học sinh làm bài kiểm tra để thu thập kết quả về tự học. Bên cạnh đó là đánh giá tự học của giáo viên và học sinh theo các mức độ biểu hiện ở Bảng 1. Kết quả phân tích thống kê điểm trung bình từng tiêu chí năng lực tự học của học sinh trình bày trong Bảng 3.

Bảng 3 cho thấy, phần lớn tiêu chí đánh giá sau tác động đều cao hơn trước tác động, đạt mức điểm trung bình từ 2.13 đến 2.64. Bên cạnh việc đánh giá bằng phiếu tiêu chí, đã cho học sinh hai lớp làm bài kiểm tra dưới hình thức tự luận và trắc nghiệm. Kết quả bài kiểm tra sau khi được xử lý số liệu thể hiện qua Bảng 4

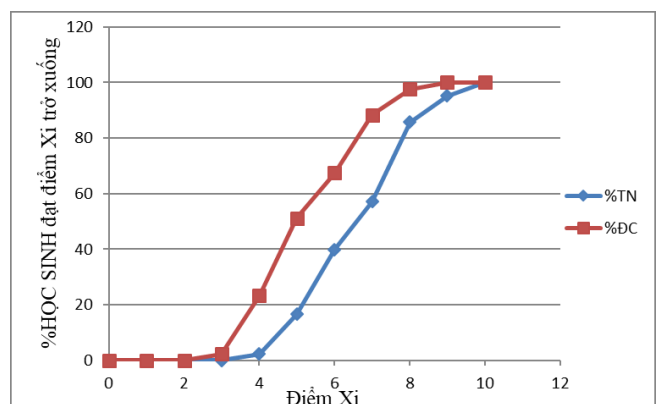
(xem Bảng 4).

**Giá trị các tham số đặc trưng tính toán bằng phương pháp thống kê:** Điểm trung bình lớp thực nghiệm: 7.12; Điểm trung bình lớp đối chứng: 5.70; p (T-test độc lập): 0.0008; Mức độ ảnh hưởng ES: 0.96.

**Bảng 4: Tần suất lũy tích qua các bài kiểm tra**

Điểm Xi	Số học sinh đạt điểm Xi		% học sinh đạt điểm Xi		% học sinh đạt điểm Xi trở xuống	
	TN	ĐC	TN	ĐC	TN	ĐC
	10A1	10A6	10A1	10A6	10A1	10A6
0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0
3	0	1	0	2.33	0.00	2.33
4	1	9	2.38	20.93	2.38	23.26
5	6	12	14.29	27.91	16.67	51.17
6	6	7	14.29	16.28	30.95	67.45
7	11	9	26.19	20.93	57.14	88.38
8	12	4	28.57	9.30	85.71	97.68
9	4	1	9.52	2.33	95.24	100.00
10	2	0	4.76	0.00	100.00	100.00
Tổng	42	43				

(Ghi chú: TN: Thực nghiệm; ĐC: Đối chứng)

**Hình 1: Đồ thị đường lũy tích bài kiểm tra**

Nhìn vào Hình 1, đường lũy tích của lớp thực nghiệm luôn nằm về bên phải và phía dưới đường lũy tích của lớp đối chứng. Điều này chứng tỏ học sinh lớp thực nghiệm đạt mức độ năng lực cao hơn so với học sinh ở lớp đối chứng. Độ lệch chuẩn ở lớp thực nghiệm nhỏ hơn lớp đối chứng, chứng minh rằng độ phân tán quanh giá trị trung bình của lớp thực nghiệm ít hơn, nghĩa là chất lượng lớp thực nghiệm đồng đều hơn lớp đối chứng. Giá trị  $p < 0,05$ , sự khác biệt giữa lớp thực nghiệm và đối chứng là có ý nghĩa. Mức độ ảnh hưởng ES là 0,96, tức là mức độ ảnh hưởng của kết quả thực nghiệm lớn, nghiên cứu này có khả năng nhân rộng được. Chứng tỏ việc áp dụng dạy học chủ STEM sản xuất nước Giaven trong dạy học đã có tác động tích cực đến sự phát triển năng lực tự học của học sinh.

### 3. Kết luận

Dựa trên lý thuyết mô hình giáo dục STEM, chúng tôi đã thiết kế các hoạt động và tổ chức dạy học chủ đề sản xuất nước Giaven nhằm phát triển năng lực tự học cho học sinh ở trường phổ thông. Từ kết quả các bài kiểm tra, phiếu đánh giá, hồ sơ học tập và quá trình quan sát, chúng tôi nhận thấy hiệu quả của quá trình áp dụng mô hình giáo dục STEM trong dạy học, học sinh có khả năng tự mình chiếm lĩnh kiến thức và vận dụng thành công các kiến thức đã học vào thực tiễn. Kết quả thực nghiệm sư phạm đã xác nhận sự tiến bộ năng lực tự học của học sinh lớp thực nghiệm sau tác động cao hơn so với trước tác động là có ý nghĩa thống kê và nghiên cứu này có hệ số ảnh hưởng ở mức độ lớn, do đó có thể nhân rộng được.

#### Tài liệu tham khảo

- [1] Bộ Giáo dục và Đào tạo, (2020), Công văn số: 3089/BGDĐT-GDTrH về triển khai thực hiện giáo dục STEM trong giáo dục trung học.
- [2] Đinh Thị Xuân Thảo - Cao Thị Thặng - Lê Thị Hồng Hải - Trần Thị Yên Vy, (2018), *Thiết kế tiến trình dạy học chủ đề tích hợp “Pin điện hóa sáng tạo” theo định hướng giáo dục STEM*, Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội, số 8.
- [3] Alan West Mark Hardman, (2016), *Phương pháp giáo dục theo định hướng STEM*.
- [4] Kelley and Knowles, (2016), *A conceptual framework for integrated STEM education*, International Journal of STEM Education, 3(11), pp.2-11.
- [5] Nguyễn Mậu Đức - Dương Thị Ánh Tuyết, (8/2018), *Dạy học chủ đề axit - bazơ Chương trình Hóa học lớp 11 theo định hướng giáo dục STEM*, Tạp chí Giáo dục, Số đặc biệt.
- [6] Nguyễn Mậu Đức - Đinh Thị Ngoan, (4/2019), *Dạy học chủ đề Thiết kế “Pin chanh” Chương trình Hóa học vô cơ lớp 12 theo định hướng giáo dục STEM*, Tạp chí Giáo dục, Số đặc biệt.
- [7] Lieve Thibaut - Heidi Knipprath - Wim Dehaene - Fien Depaepe, (2018), *The influence of teachers' attitudes and school context on instructional practices in integrated STEM education*, Teaching and Teacher Education, 71, pp.190-205.
- [8] Nguyễn Hữu Chung - Nguyễn Thị Phương, (2017), *Phát triển năng lực tự học cho học sinh thông qua thiết kế tài liệu tự học có hướng dẫn theo Môđun trong dạy học Hóa học chương Hiđro – Nước ở trường trung học cơ sở*, Journal of science of HNUE, Vol. 62, No. 1, pp.85 – 95.
- [9] Nguyễn Thùy Trang, (2017), *Dạy học chủ đề Tecpen Hóa học lớp 11 nâng cao theo mô hình STEM*, Ki yếu hội thảo quốc tế “Phát triển năng lực sư phạm đội ngũ giáo viên khoa học tự nhiên đáp ứng yêu cầu đổi mới giáo dục phổ thông”.

## DEVELOPING SELF-LEARNING COMPETENCE FOR HIGH SCHOOL STUDENTS THROUGH TEACHING THE TOPIC OF “JAVEL WATER PRODUCTION” BASED ON THE STEM EDUCATION MODEL

Nguyen Thi Minh<sup>1</sup>, Nguyen Huu Chung<sup>\*2</sup>

<sup>1</sup> Email: batruong365@gmail.com  
Xuan Mai High School  
Xuan Mai town, Chuong My, Hanoi, Vietnam

\* Corresponding author  
<sup>2</sup> Email: chungnh@vnu.edu.vn  
University of Education, Vietnam National University, Hanoi  
144 Xuan Thuy, Cau Giay, Hanoi, Vietnam

**ABSTRACT:** *The STEM education model enables students to apply the integrated knowledge of science, technology, engineering, and mathematics into the specific context to develop the students' problem-solving competencies. Through solving the problems in STEM topics, students have the opportunity to develop professional competencies. The article presents a number of integrated teaching activities in the STEM education model based on the topic of “Javel water production” to develop self-learning competence for students in high school. The results of the pedagogical experiment at Chuong My High School in Hanoi show the feasibility of the STEM education model in forming and developing students' self-learning competence.*

**KEYWORDS:** *Self-learning competence, STEM education, teaching chemistry, Javel water production.*