



## Bài báo nghiên cứu

# TỔ CHỨC DẠY HỌC CHỦ ĐỀ STEM “SỬ DỤNG ANCOL TRONG SẢN XUẤT HOA KHÔ” NHẪM PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC SÁNG TẠO CHO HỌC SINH

Lý Hải Đăng<sup>1,2</sup>, Thái Hoài Minh<sup>2\*</sup>, Nguyễn Tiến Công<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Trường THPT Nguyễn Thị Minh Khai, Thành phố Hồ Chí Minh

<sup>2</sup> Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh

\*Tác giả liên hệ: Thái Hoài Minh – Email: [minhth@hcmue.edu.vn](mailto:minhth@hcmue.edu.vn)

Ngày nhận bài: 19-8-2019; ngày nhận bài sửa: 16-10-2019; ngày duyệt đăng: 29-10-2019

## TÓM TẮT

Tổ chức dạy học các chủ đề STEM đã và đang được áp dụng rộng rãi ở trường phổ thông tại Việt Nam trong những năm gần đây. Thông qua giải quyết các vấn đề trong chủ đề STEM bằng việc vận dụng các kiến thức và kỹ năng ở nhiều lĩnh vực khác nhau, học sinh có cơ hội phát triển năng lực cốt lõi và năng lực chuyên môn, phù hợp với định hướng đổi mới căn bản giáo dục Việt Nam. Bài báo trình bày cấu trúc năng lực sáng tạo, quy trình thiết kế và tổ chức một hoạt động dạy học chủ đề STEM để phát triển năng lực sáng tạo. Kết quả thực nghiệm sư phạm chủ đề STEM “Sử dụng ancol trong sản xuất hoa khô” trên gần 200 học sinh lớp 11 trong dạy học nội dung hóa hữu cơ lớp 11 cho thấy năng lực sáng tạo của học sinh đã được phát triển. Thông qua việc trả lời các câu hỏi định hướng, học sinh có khả năng phát hiện và giải quyết các vấn đề thực tiễn. Bên cạnh đó, học sinh còn lựa chọn được phương án phù hợp và có ý tưởng cải tiến quy trình và sản phẩm.

**Từ khóa:** STEM; hóa học hữu cơ; năng lực sáng tạo

## 1. Mở đầu

Theo Ban Khoa học Quốc gia Hoa Kỳ vào năm 2007, hơn 80% nghề nghiệp đang phát triển ở quốc gia này phụ thuộc vào sự thành thạo về kiến thức và kỹ năng trong toán học, kỹ thuật, khoa học và công nghệ mà giáo dục STEM đem lại. Nền tảng của STEM là sự tích hợp trong bối cảnh những thách thức và vấn đề của thế giới trong giáo dục. Định hướng giáo dục STEM giúp học sinh có cái nhìn thống nhất về khoa học dựa trên hiểu biết về thế giới xung quanh (Carla et al., 2016).

Nghị quyết số 29-NQ/TW ngày 04 tháng 11 năm 2013, Hội nghị Trung ương 8 khóa XI về đổi mới căn bản, toàn diện giáo dục và đào tạo, đáp ứng yêu cầu công nghiệp hóa, hiện đại hóa trong điều kiện kinh tế thị trường định hướng xã hội chủ nghĩa và hội nhập quốc tế được ban hành, đòi hỏi một sự đổi mới toàn diện trong nền giáo dục Việt Nam, đáp ứng

---

**Cite this article as:** Ly Hai Dang, Thai Hoai Minh, & Nguyen Tien Cong (2019). STEM – Based education: “Using alcohol in dried flower production” to develop student’s creativity. *Ho Chi Minh City University of Education Journal of Science*, 16(11), 679-692.

nhu cầu nguồn nhân lực có phẩm chất và năng lực. Để đáp ứng các mục tiêu trên, chương trình giáo dục phổ thông năm 2018 được ban hành đòi hỏi sự đổi mới trong phương thức dạy học, trong đó có đề cập đến định hướng giáo dục STEM trong các môn học, đáp ứng mục tiêu phát triển năng lực người học, bao gồm các năng lực cốt lõi và năng lực chuyên môn.

Nhìn chung, các đề tài nghiên cứu về định hướng giáo dục STEM và sự phát triển năng lực học sinh đã và đang rất được quan tâm. Tuy nhiên, còn khá ít nghiên cứu về việc vận dụng giáo dục STEM trong dạy học Hoá học và tổ chức dạy học chủ đề STEM để phát triển năng lực sáng tạo của học sinh, một trong những năng lực cốt lõi của học sinh trong chương trình phổ thông mới. Trong bài báo này, chúng tôi đề cập đến việc nghiên cứu và vận dụng định hướng giáo dục STEM, cách thức phát triển năng lực sáng tạo thông qua tổ chức dạy học các chủ đề STEM. Chúng tôi đã tiến hành thực nghiệm chủ đề “Sử dụng ancol trong sản xuất hoa khô”, thuộc nội dung Hoá học hữu cơ lớp 11 theo định hướng giáo dục STEM và phân tích các hoạt động để làm rõ sự phát triển năng lực sáng tạo của học sinh.

## 2. Nội dung nghiên cứu

### 2.1. Giáo dục STEM

Có nhiều định nghĩa khác nhau về giáo dục STEM:

- Giáo dục STEM là cách tiếp cận các lĩnh vực *khoa học và toán học bằng cách tích hợp công nghệ và kỹ thuật* từ mẫu giáo đến lớp 12 (Bybee, 2010).
- STEM là một cách học liên ngành theo phương pháp liên hệ *các thực tiễn cuộc sống* với các ngành *khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học* (Lantz, 2009).
- STEM được hình thành từ 4 lĩnh vực: *Science (khoa học), Technology (công nghệ), Engineering (kỹ thuật), Mathematics (toán học)*, trong đó kỹ thuật và công nghệ được xem là yếu tố thứ yếu so với khoa học và toán học. Giáo dục STEM là tích hợp việc dạy và học các nội dung lý thuyết và thực hành các kiến thức về toán học và khoa học thông qua việc tích hợp các yếu tố kỹ thuật và công nghệ có liên quan (Carla et al., 2016).

Từ những cách diễn giải khác nhau ở trên, cũng có thể tiếp cận theo một quan điểm chung nhất rằng ***giáo dục STEM là phương thức dạy học tích hợp bao gồm các yếu tố khoa học, toán học, công nghệ và kỹ thuật, nhằm giải quyết các vấn đề thực tiễn trong cuộc sống.***

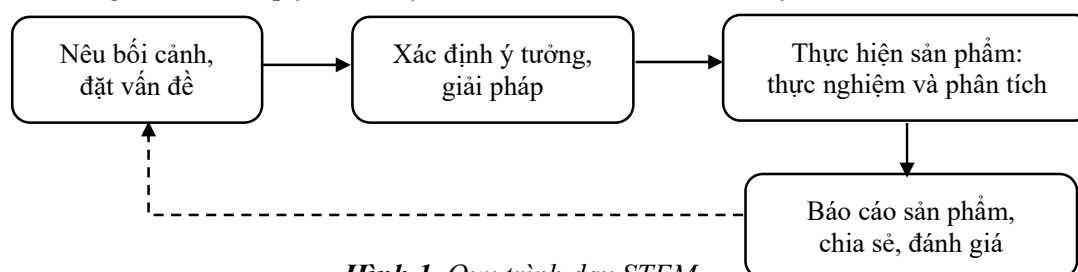
Để mang lại hiệu quả cao trong dạy học theo định hướng giáo dục STEM, chúng ta có thể vận dụng một số quy trình dạy học sau:

- **Quy trình 5E:** Engage (Gắn kết), Explore (Khảo sát), Explain (Giải thích), Elaborate (Áp dụng cụ thể) và Evaluate (Đánh giá). Quy trình 5E dựa trên thuyết kiến tạo nhận thức của quá trình học, theo đó học sinh xây dựng các kiến thức mới dựa trên các kiến thức hoặc trải nghiệm đã biết trước đó. Có thể sử dụng quy trình 5E trong toàn bộ chương trình, cho một chương hay một bài (Bybee et al., 2006).
- **Quy trình tiếp cận nghiên cứu khoa học:** gồm 6 bước: đặt câu hỏi nghiên cứu; đề xuất giả thuyết; trải nghiệm; quan sát; phân tích; chia sẻ kết quả. Quy trình này dựa trên các

câu hỏi, giả thuyết khoa học làm nền tảng cho quá trình nhận thức của học sinh. Quy trình này phù hợp với hình thức dạy học khoa học, nghiên cứu khoa học hay sinh hoạt câu lạc bộ. (ITEEA, 2019).

- **Quy trình thiết kế kỹ thuật (EDP):** được sử dụng như một phương tiện hợp lý, hiệu quả để chính thức hoá việc phát triển các bài học STEM. Quy trình thiết kế kỹ thuật bao gồm các bước sau: xác định vấn đề; xác định giải pháp; lựa chọn giải pháp; thực hiện; đánh giá; chia sẻ. Giáo viên có thể sử dụng EDP dựa trên các vấn đề và tìm giải pháp cho các vấn đề cần giải quyết (Hubelbank et al., 2014).

Nhìn chung, các quy trình trên đều có một số đặc điểm tương đồng với nhau. Đầu tiên, học sinh được đặt trước các vấn đề thực tiễn xã hội cần giải quyết, học sinh thảo luận để hình thành các ý tưởng và đề xuất giải pháp để giải quyết các vấn đề đặt ra. Trên cơ sở các ý tưởng và giải pháp ban đầu, học sinh tiến hành thực nghiệm giải pháp và phân tích những yếu tố thành phần có liên quan, nhằm xây dựng giải pháp thực nghiệm tối ưu nhất. Sau đó, các học sinh cùng đánh giá tính hiệu quả của giải pháp, cùng chia sẻ, phân biện để xây dựng một giải pháp hiệu quả hơn, từ đó xây dựng các ý tưởng cải tiến quy trình và sản phẩm đã đề ra. Từ các hoạt động trên, nhiệm vụ giải quyết vấn đề của học sinh xem như hoàn thành, đồng thời xây dựng những vấn đề mới, có tính khái quát, mới mẻ và hiệu quả hơn. Trên cơ sở đó, chúng tôi đề xuất quy trình dạy STEM như ở Hình 1 dưới đây:



Hình 1. Quy trình dạy STEM

## 2.2. Năng lực sáng tạo

### 2.2.1. Khái niệm

Có thể hiểu, năng lực là khả năng làm một việc nào đó (Vietnamese linguistic Institution, 2010). Năng lực giúp mỗi người hoàn thành công việc một cách linh hoạt, hiệu quả.

Năng lực sáng tạo có thể xem là năng lực vốn có của mỗi con người, là khả năng tạo ra những ý tưởng, vật chất mới, có tính độc lập, cải tiến, mới lạ, mang lại giá trị vật chất và tinh thần (Vietnamese linguistic Institution, 2010). Năng lực sáng tạo của con người nếu được phát huy sẽ góp phần cho sự phát triển không ngừng của con người và xã hội. Năng lực sáng tạo của học sinh được thể hiện ở khả năng giải quyết vấn đề. Không những thế, năng lực sáng tạo còn thể hiện cái mới trong tư duy chủ động và tích cực.

2.2.2. Cấu trúc năng lực sáng tạo

Từ quy trình dạy STEM đã xây dựng ở mục 2.1, chúng tôi thấy được, giáo dục STEM có nhiều đặc điểm để phát triển năng lực sáng tạo cho học sinh. Dựa trên một số thang đo năng lực sáng tạo do các tác giả khác đề xuất: Barbot et al. (2011), Do Thi Thu Thuy (2017), Nguyen Thanh Nga et al. (2017), Vuong Cam Huong (2006), MOET (2014), chúng tôi đề xuất cấu trúc năng lực sáng tạo có thể sử dụng khi dạy học theo chủ đề STEM như ở Bảng 1:

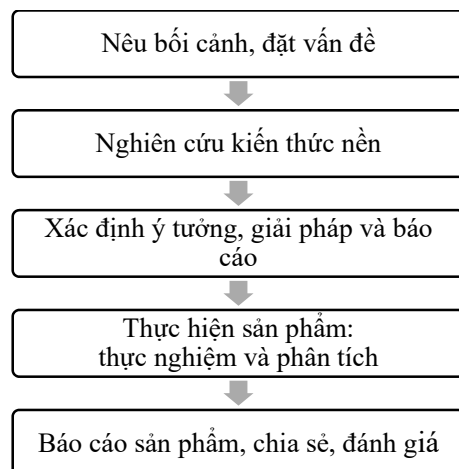
**Bảng 1. Bảng mô tả cấu trúc năng lực sáng tạo**

Biểu hiện	Mức độ biểu hiện		
	1	2	3
<b>1. Phát hiện những vấn đề mới</b>	Không phát hiện được vấn đề mới	Phát hiện được vấn đề mới thông qua gợi ý	Tự phát hiện được vấn đề mới
<b>2. Vận dụng các kiến thức, kĩ năng đã học, đề xuất phương án giải quyết vấn đề</b>	Không xác định được kiến thức, kĩ năng trong đề xuất phương án giải quyết vấn đề	Xác định được kiến thức, kĩ năng nhưng không đề xuất được phương án giải quyết vấn đề	Vận dụng thành thực được các kiến thức kĩ năng, đề xuất được phương án giải quyết vấn đề
<b>3. Phối hợp nhiều kĩ thuật và vật liệu khác nhau thực hiện phương án đã lựa chọn</b>	Không phối hợp được các kĩ thuật và vật liệu khác nhau	Phối hợp được các kĩ thuật và vật liệu khác nhau nhưng chưa hiệu quả	Phối hợp hiệu quả các kĩ thuật và vật liệu khác nhau
<b>4. Có ý tưởng cải tiến phương án giải quyết vấn đề</b>	Không có ý tưởng cải tiến phương án giải quyết vấn đề	Có ý tưởng nhưng chưa khả thi trong cải tiến phương án giải quyết vấn đề	Có ý tưởng cải tiến phương án khả thi trong giải quyết vấn đề

2.3. Quy trình tổ chức dạy học chủ đề STEM nhằm phát triển năng lực sáng tạo cho học sinh

Từ quy trình STEM đã thiết kế ở mục 2.1 cùng với các biểu hiện của năng lực sáng tạo ở mục 2.2.2, chúng tôi nhận thấy, nếu hoạt động dạy học được tổ chức theo quy trình trên hoàn toàn có thể phát triển được năng lực sáng tạo cho học sinh với từng bước và biểu hiện cụ thể. Tuy nhiên, những kiến thức và kĩ năng trong môn học hầu hết là mới đối với học sinh. Vì vậy, cần có quá trình để học sinh có thể chiếm lĩnh được các tri thức trên để đáp ứng các mục tiêu kiến thức và kĩ năng. Do đó, chúng tôi đề nghị nhấn mạnh bước nghiên cứu kiến thức nền trước khi học sinh xác định các ý tưởng, giải pháp để giải quyết vấn đề. Để đảm bảo sự chính xác khoa học của kiến thức nền, chủ đề dạy học theo định hướng STEM cần có các hoạt động báo cáo nhằm kiểm tra các kiến thức và kĩ năng mà học sinh đạt được.

Do đó, chúng tôi đề nghị một quy trình tổ chức dạy học các chủ đề STEM nhằm phát huy năng lực sáng tạo của học sinh như ở Hình 2 dưới đây:



**Hình 2.** Quy trình tổ chức dạy học chủ đề STEM nhằm phát huy năng lực sáng tạo của học sinh

- **Bước 1. Nêu bối cảnh, đặt vấn đề:** Vấn đề của chủ đề dạy học theo định hướng giáo dục STEM là các vấn đề mang tính thực tế xã hội, kinh tế, môi trường... Phần đặt vấn đề cần làm rõ các yêu cầu của nhiệm vụ học tập, các tiêu chí của sản phẩm học sinh cần thực hiện. Đây cũng chính là những định hướng để học sinh tìm hiểu và vận dụng những kiến thức, kĩ năng trong các môn học để giải quyết vấn đề.

- **Bước 2. Nghiên cứu kiến thức nền:** Thông qua vấn đề đặt ra, học sinh xác định kiến thức khoa học trọng tâm trong chủ đề. Hoạt động giúp học sinh có thể phát triển năng lực tự học và tự chủ, năng lực khoa học và năng lực ngôn ngữ.

- **Bước 3. Xác định ý tưởng, giải pháp và báo cáo:** Học sinh vận dụng các kiến thức vừa tìm hiểu để đề xuất các ý tưởng và lập luận để tìm giải pháp tối ưu. Trong hoạt động này, học sinh biết tư duy logic trong việc đề xuất phương án phù hợp và đánh giá được tính khả thi của phương án đề ra, học sinh có thể phát triển được các năng lực tự chủ và tự học, năng lực sử dụng ngôn ngữ hoá học và năng lực giải quyết vấn đề. Hoạt động giúp giáo viên có thể kiểm tra tính chính xác của kiến thức mà học sinh đã nghiên cứu, đồng thời trao đổi, phản biện giúp học sinh lựa chọn các kiến thức, kĩ năng phù hợp và đề xuất phương án tối ưu thực hiện sản phẩm.

- **Bước 4. Thực hiện sản phẩm (thực nghiệm và phân tích):** Thông qua giải pháp đã lựa chọn, học sinh tiến hành thực hiện sản phẩm dựa theo định hướng ban đầu một cách khoa học, chính xác. Trong quá trình thực hiện, học sinh phát triển được các năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo, năng lực tính toán và năng lực công nghệ thông qua việc phối hợp nhiều kĩ thuật và vật liệu khác nhau để thực hiện phương án. Học sinh tiến hành thực nghiệm và đánh giá, nếu sản phẩm chưa đạt yêu cầu, học sinh tự điều chỉnh và giải thích sai lầm trong

phương án đã lựa chọn (nếu có), so sánh, đối chiếu các ý tưởng để tìm ra ý tưởng tối ưu nhất, học sinh đề xuất ý tưởng khác, có tính khả thi và khoa học hơn, đồng thời đánh giá sản phẩm đã thực hiện, giải thích nguyên nhân làm sản phẩm chưa đạt yêu cầu, nhằm phát huy năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo.

- **Bước 5. Báo cáo sản phẩm, chia sẻ, đánh giá:** Học sinh tiến hành báo cáo sản phẩm để cùng chia sẻ, giáo viên và học sinh tiến hành phản biện để học sinh được học hỏi và đề xuất các bước cải tiến cho quy trình và sản phẩm nhằm đạt hiệu quả cao hơn. Học sinh được học hỏi và phát triển năng lực giao tiếp và hợp tác, năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo.

#### 2.4. Một số công cụ hỗ trợ thu thập dữ liệu đánh giá năng lực sáng tạo

Để đánh giá một cách chính xác và hiệu quả các mục tiêu dạy học, một chủ đề dạy học cần có một số công cụ và thang đo phù hợp. Trong bài báo này, chúng tôi đề xuất một số công cụ và thang đo, nhằm đánh giá được năng lực sáng tạo của học sinh.

##### 2.4.1. Công cụ đánh giá

Năng lực học sinh thường chỉ được xác định ở một số thời điểm trong những hoạt động dạy học nhất định. Bên cạnh đó, dạy học theo định hướng giáo dục STEM thường đòi hỏi quỹ thời gian khá dài, giáo viên khó có thể đánh giá một cách chính xác năng lực của học sinh. Do đó, để đánh giá một cách chính xác và cụ thể hơn năng lực sáng tạo của học sinh, chúng tôi tiến hành thiết kế một số công cụ đánh giá cần thiết như sau:

- **Hồ sơ học tập** (sổ tay cá nhân, sổ tay hoạt động nhóm, các bài báo cáo): Sổ tay được thiết kế để học sinh trình bày những nội dung đã chuẩn bị và báo cáo. Trong hồ sơ học tập, học sinh cần trình bày các kiến thức, kỹ năng đã lựa chọn và đề xuất phương án giải quyết vấn đề mà cá nhân đề xuất và nhóm lựa chọn, trình bày các quy trình thực nghiệm của nhóm, đồng thời trình bày những vật liệu, kỹ thuật mà nhóm đã thực hiện và đề xuất các phương án cải tiến. Thông qua hồ sơ học tập, giáo viên dễ dàng đánh giá được các biểu hiện 1, 2, 3, 4 của năng lực sáng tạo như đã trình bày ở Bảng 1.

- **Bảng trả lời câu hỏi định hướng:** bao gồm các câu hỏi định hướng để học sinh nghiên cứu các kiến thức nền và các câu hỏi định hướng thực hiện sản phẩm, thông qua các câu hỏi định hướng, học sinh có thể xác định được các kiến thức và kỹ năng trọng tâm, cần thiết cho chủ đề, từ đó, học sinh đề xuất được phương án tối ưu. Thông qua bảng trả lời câu hỏi định hướng, giáo viên có thể đánh giá được biểu hiện 2 của năng lực sáng tạo như đã trình bày ở Bảng 1.

- **Bảng quan sát của giáo viên** (sổ tay, hình ảnh, video): Là dụng cụ giúp giáo viên có thể ghi lại những quan sát của mình trong hoạt động dạy học, từ đó có thể đánh giá được các biểu hiện 1, 2, 3, 4 của năng lực sáng tạo như đã trình bày ở Bảng 1.

##### 2.4.2. Bảng điểm năng lực sáng tạo và cách xếp loại

Quy ước về cách tính điểm như sau: Điểm mỗi biểu hiện được đánh giá tối đa là 3 điểm, là các con điểm nguyên, ứng với mức độ của mỗi biểu hiện trong thang đo năng lực sáng tạo, điểm tối đa của mỗi nhóm trong thang đo là 12.

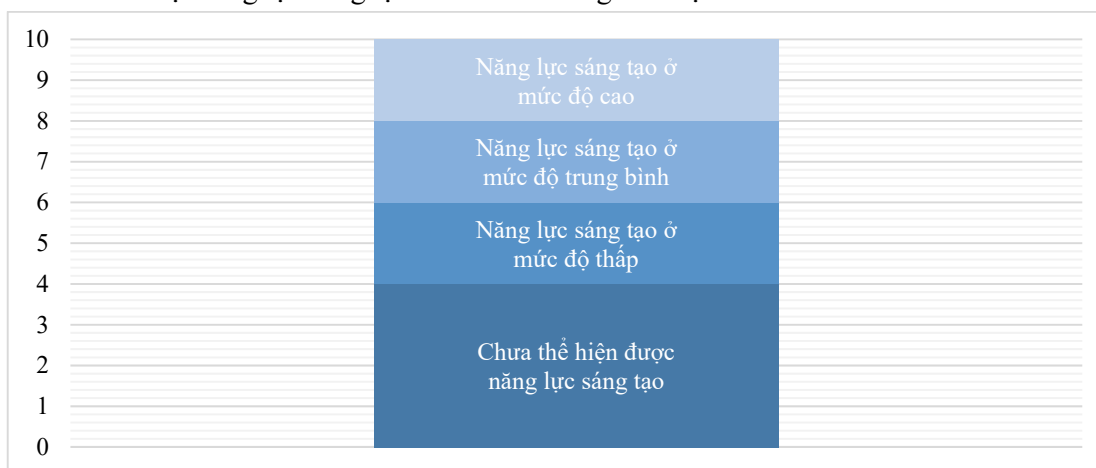
**Bảng 2.** Thang đo năng lực sáng tạo của các nhóm

STT	Nhóm	Đánh giá các tiêu chí dựa trên mức độ biểu hiện				Tổng điểm	Điểm thang 10
		1	2	3	4		
1							
2							
...							

Nhằm giúp giáo viên dễ tính điểm trong quá trình học tập của học sinh, chúng tôi tiến hành quy đổi điểm thang 12 sang điểm thang 10 theo công thức:

$$\text{Điểm thang 10} = \frac{\text{Tổng điểm} \times 10}{12}$$

Phân loại năng lực sáng tạo theo điểm thang 10 được biểu diễn ở Hình 3.



**Hình 3.** Phân loại mức độ năng lực sáng tạo theo điểm thang 10

**2.5. Tổ chức dạy học chủ đề STEM “Sử dụng ancol trong sản xuất hoa khô”**

**2.5.1. Giới thiệu chủ đề**

- Chủ đề dạy học: Sử dụng ancol trong sản xuất hoa khô
- Môn học: Hoá học lớp 11
- Bài học: Ancol (Bài 40 – Cơ bản).
- Mục tiêu bài học

Sau chủ đề, học sinh có thể:

**1. Kiến thức**

- Giải thích được tính chất vật lí, hoá học của ancol;
- Vận dụng tính chất vật lí cơ bản của ancol để giải thích: Liên kết hidro trong phân tử etanol, glixerol;
- Vận dụng một số ứng dụng của etanol và glixerol.

**2. Kỹ năng**

Thử nghiệm sử dụng ancol trong sản xuất hoa khô.

**3. Thái độ**

- Có ý thức tiết kiệm, cẩn thận;
- Nhận thấy tính chính xác của kiến thức khoa học, có sự vận dụng một cách sáng tạo trong giải quyết vấn đề.

**4. Định hướng phát triển năng lực**

Năng lực sáng tạo.

**2.5.2. Tiến trình dạy học****Hoạt động 1: Nêu bối cảnh, đặt vấn đề**

Theo quy định của Ủy ban nhân dân Thành phố Hồ Chí Minh, đúng 12h ngày 30 tháng Chạp xuân Mậu Tuất, tất cả những chợ hoa phải trả lại mặt bằng cho Thành phố chuẩn bị đón Tết. Khi buổi chiều cuối cùng của năm chuẩn bị kết thúc cũng là lúc mạng xã hội xuất hiện những chia sẻ cảm thông, thương xót người bán hoa Tết vì cảnh họ đập đồ, vứt bỏ hàng trăm giỏ cúc, vạn thọ, mào gà... rục rĩ để trả lại mặt bằng cho các công viên trung tâm Thành phố phục vụ người dân vui chơi Tết theo quy định.

Các tiểu thương cho rằng, dù thật sự tiếc nuối trước những gì đã xảy ra, nhưng hành động của họ nhằm đánh vào tâm lý người dân, tránh việc chờ mua hoa rẻ hoặc thậm chí là chờ các tiểu thương bỏ hoa để nhặt về. Từ sự việc trên, một số tiểu thương cho biết số tiền bán hoa của họ chấp nhận thua lỗ vài chục triệu đồng, tổng con số tiền hoa bị đập bỏ ước tính lên đến hàng tỉ đồng.

Chúng ta có thể thấy được, cách làm của họ ở góc độ người kinh doanh có thể hợp lý, nhằm không tái diễn hiện tượng khách chờ mua giá rẻ ở những năm sau. Tuy nhiên, về tình thì đó là việc làm hết sức tàn nhẫn và lãng phí. Với những tình huống nêu trên thì việc tìm kiếm một biện pháp để xử lý hoa tươi thành một dạng khác, có thể sử dụng lâu dài là hết sức cần thiết.

**Hoạt động 2: Nghiên cứu kiến thức nền**

Trong quá trình tìm hiểu kiến thức nền, học sinh đã thể được năng lực sáng tạo thông qua trả lời các câu hỏi định hướng nêu trong Bảng 3.

**Bảng 3.** Bộ câu hỏi định hướng

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hiện nay có những phương pháp làm khô hoa nào? Các phương pháp đó có những nhược điểm gì? Làm thế nào để khắc phục những nhược điểm trên?</li> <li>2. Tại sao hoa bị khô?</li> <li>3. Có thể thay thế nước trong tế bào của cây/ hoa bằng phương pháp nào?</li> <li>4. Chúng ta có thể sử dụng những loại ancol nào để làm hoa khô? Dựa vào tính chất nào của ancol để thực hiện?</li> <li>5. Sau khi thẩm thấu vào trong thành phần tế bào hoa, etanol hay glixerol có bay hơi không?</li> <li>6. Có thể sử dụng riêng rẽ etanol hoặc glixerol để làm hoa khô không?</li> <li>7. Em có giải pháp gì để khắc phục các vấn đề vừa nêu? Trong quá trình thực hiện, những cơ chế nào sẽ xảy ra?</li> </ol>
---



8. Quá trình làm khô hoa bằng etanol có phụ thuộc vào độ rượu hay các yếu tố bên ngoài cánh hoa không?
9. Ancol có tính chất vật lí là dễ bay hơi, dẫn đến nồng độ ancol trong dung dịch sẽ giảm nhanh, làm chậm quá trình làm khô hoa. Làm thế nào để hạn chế sự bay hơi của ancol?
10. Trong quá trình làm khô hoa bằng etanol, có thể cánh hoa bị thay đổi màu sắc. Làm thế nào để màu sắc của hoa trở nên đẹp hơn?
11. Trong quá trình sấy khô sản phẩm, làm cách nào để quá trình làm khô hoa trở nên nhanh hơn?

Dựa vào chủ đề và các kiến thức nền đã tìm hiểu, học sinh đưa ra các phương án giải quyết vấn đề của mỗi cá nhân, học sinh trình bày phương án của cá nhân vào sổ ghi chép. Các nhóm tự thảo luận và trình bày phương án khả thi nhất mà nhóm đã lựa chọn, trình bày quy trình thiết kế sản phẩm vào sổ cá nhân.

### **Hoạt động 3: Xác định ý tưởng, giải pháp và báo cáo**

Từ những kiến thức, kĩ năng đã lựa chọn, học sinh đề xuất giải pháp thực hiện sản phẩm, tiến hành báo cáo đề trao đổi, phản biện với giáo viên và học sinh khác. Qua đó, học sinh hoàn thiện quy trình thực hiện của nhóm mình theo hướng tối ưu nhất.

### **Hoạt động 4: Thực hiện sản phẩm (thực nghiệm và phân tích)**

Từ giải pháp đã đề xuất, học sinh tiến hành thực hiện các sản phẩm theo quy trình đã đề ra. Trong quá trình thực hiện, học sinh có thể giải quyết những vấn đề mới phát sinh, có thể tham khảo định hướng thêm từ giáo viên.



*Hình 5. Sản phẩm hoa khô của học sinh*

### **Hoạt động 5: Báo cáo sản phẩm, chia sẻ, đánh giá**

- Trong hoạt động, học sinh tiến hành báo cáo sản phẩm sau cùng (xem ví dụ ở Hình 5), trình bày các quy trình đã thực hiện, có sự so sánh, đối chiếu, tiến hành trao đổi, phản biện cùng giáo viên và học sinh trong lớp.

- Học sinh đề xuất phương án cải tiến. Trong quá trình thực nghiệm, nhiều nhóm học sinh tự rút ra phương án cải tiến quy trình và sản phẩm như:

- + Sử dụng máy sấy để làm khô hoa nhanh hơn;
- + Thay ancol thường xuyên để tăng tốc độ trong quá trình hút nước của ancol;
- + Pha màu đậm hơn để màu sắc cánh hoa bắt mắt hơn;
- + Lựa chọn cánh hoa có độ dày vừa phải, không quá dày hay quá mỏng;
- + Hoa có thể trang trí trong lọ, trên các bảng tin, hay trang trí trong chậu.

...

### 2.5.3. Một số kết quả thực nghiệm sư phạm

Chủ đề được thực nghiệm tại bốn trường THPT trên địa bàn Thành phố Hồ Chí Minh.

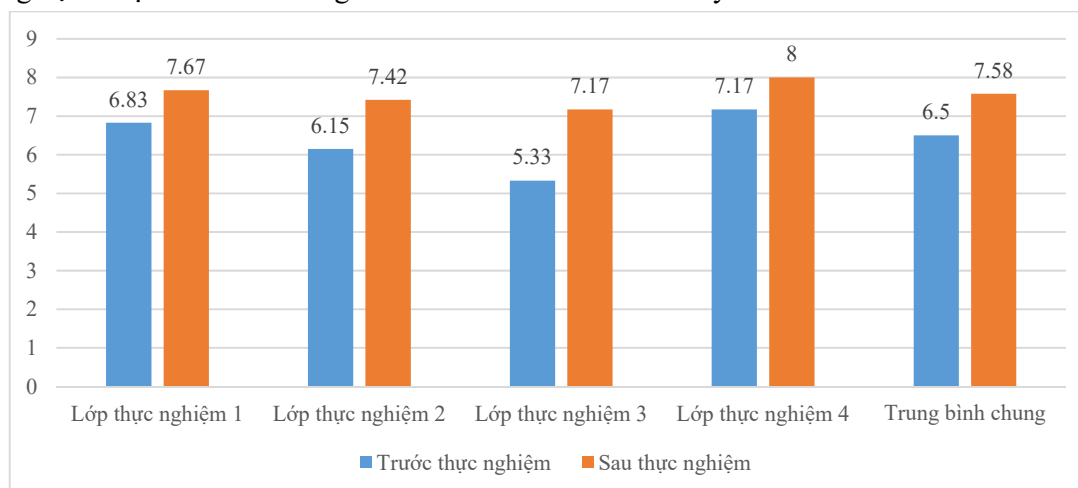
- Đối tượng và phạm vi thực nghiệm: gần 200 học sinh, thuộc 4 lớp 11 tại các trường phổ thông thuộc Quận 3 (2 trường), Quận 8 (1 trường), quận Gò Vấp (1 trường). Chúng tôi lựa chọn ngẫu nhiên các trường để có sự đa dạng về môi trường học tập, trình độ của học sinh, kinh nghiệm của giáo viên.

- Thời gian thực nghiệm: Chúng tôi bắt đầu triển khai thực nghiệm chủ đề từ tháng 02/2019 đến tháng 5/2019. Giáo viên tiến hành đánh giá năng lực của học sinh trong suốt quá trình thực nghiệm thông qua các sản phẩm học tập và biểu hiện của học sinh.

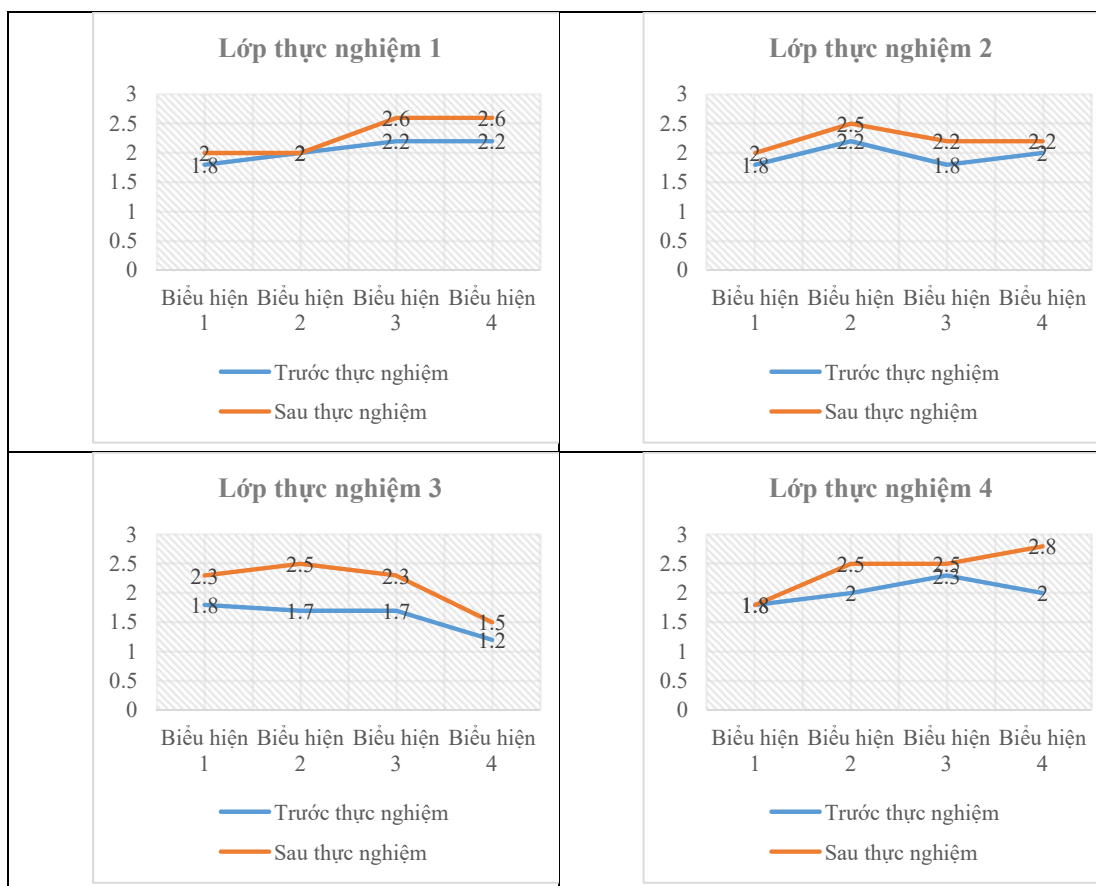
#### Một số kết quả thực nghiệm

Dưới sự dẫn dắt của giáo viên, các nhóm học sinh đã hoàn thành các mục tiêu đặt ra. Các em đã biết cách vận dụng các kiến thức liên quan để giải quyết một vấn đề thực tiễn, đã tìm hiểu các điều kiện khác nhau, đưa ra điều kiện phù hợp nhất để tạo được sản phẩm hoa khô. Sau thực nghiệm, học sinh có thông tin về việc sử dụng hoa hơn một tháng nhưng vẫn không có hư hại hay biến đổi nào, sản phẩm có tính thẩm mỹ và bảo quản được dài ngày.

Kết quả đánh giá của giáo viên về năng lực sáng tạo của học sinh trong chủ đề thực nghiệm được biểu diễn trong các Hình 6 và Hình 7 dưới đây:



Hình 6. Điểm đánh giá năng lực trước thực nghiệm và sau thực nghiệm



Hình 7. Điểm đánh giá các biểu hiện của năng lực sáng tạo

**Dựa vào bảng kết quả đánh giá của giáo viên, chúng tôi có một số nhận xét sau:**

- Hầu hết học sinh ở các lớp thực nghiệm đều có sự phát triển năng lực sáng tạo khi được dạy học theo chủ đề STEM thể hiện qua sự gia tăng điểm số đánh giá sau khi học so với trước khi học trong khoảng 0,83 đến 1,84.

- Điểm đánh giá năng lực sáng tạo của học sinh sau thực nghiệm thấp nhất là 7,17, cao nhất là 8,00. Như vậy, năng lực sáng tạo của học sinh hầu hết đều được đánh giá ở mức độ trung bình đến mức độ cao.

- Điểm đánh giá các biểu hiện của năng lực sáng tạo không đồng đều, có sự chênh lệch trong kết quả đánh giá. Chúng tôi có tìm hiểu và lí giải một số đánh giá như sau:

+ Với biểu hiện 1 (Phát hiện những vấn đề mới), học sinh ở lớp thực nghiệm 4 nhìn chung có kết quả đánh giá thấp hơn so với các các bạn ở lớp thực nghiệm khác; kết quả đánh giá sau thực nghiệm lại thấp hơn điểm trung bình của biểu hiện. Có thể do thời gian bắt đầu triển khai chủ đề trùng với thời gian bắt đầu kì kiểm tra giữa học kì, do đó học sinh chưa có thời gian tập trung cho việc phát hiện vấn đề của chủ đề. Ở lớp thực nghiệm 3, giáo viên định hướng cho học sinh tốt hơn do có nhiều thời gian và chủ đề được sử dụng để thảo giảng

cấp trường ở bước báo cáo giải pháp thực hiện sản phẩm, nên kết quả đánh giá có phần cao hơn.

+ Năng lực sáng tạo của học sinh ở lớp thực nghiệm 4, cả trước và sau thực nghiệm đều được đánh giá ở mức cao hơn so với ở các lớp khác có thể do giáo viên có nhiều kinh nghiệm trong dạy học phát triển năng lực sáng tạo của học sinh và trình độ học sinh cũng cao hơn so với các lớp thực nghiệm khác.

- Cùng với sự phát triển năng lực sáng tạo của học sinh qua chủ đề dạy học “Sử dụng ancol trong sản xuất hoa khô” theo định hướng giáo dục STEM, đánh giá của giáo viên trong chủ đề thực nghiệm còn cho thấy học sinh có thái độ tích cực trong suốt quá trình học tập.

- Ngoài ra, chúng tôi có nhận được một số chia sẻ của giáo viên thực nghiệm như sau:

+ Hoạt động học tập theo định hướng giáo dục STEM mang lại sự thích thú cho học sinh trong quá trình học tập.

+ Bên cạnh năng lực sáng tạo, học sinh còn được phát triển một số năng lực khác, như: năng lực giao tiếp và hợp tác, năng lực ngôn ngữ, năng lực tính toán, năng lực tin học, năng lực thẩm mỹ...

+ Định hướng giáo dục STEM và chủ đề thực nghiệm còn khá mới mẻ, một số học sinh chưa quen với phương thức học tập này nên tiếp cận khó khăn, dẫn đến những kết quả ban đầu chưa đạt được như mong đợi trong quá trình học tập chủ đề.

+ Giáo viên thực nghiệm 3 có nêu quan điểm, sự chênh lệch kết quả trên phụ thuộc vào trình độ của học sinh, về quỹ thời gian học tập của mỗi nhóm và điều kiện cơ sở vật chất. Một số nhóm học sinh có kết quả thực nghiệm chưa cao, do chưa tìm được sự thống nhất, hợp tác và phân chia nhiệm vụ trong nhóm.

+ Chủ đề thực nghiệm kéo dài hơn 1 tháng, trong khi đó, nội dung kiến thức bài ancol trong thời điểm gần kiểm tra giữa và cuối học kì II, học sinh khó tập trung thực hiện chủ đề, dẫn đến sản phẩm tạo thành chưa đảm bảo các tiêu chí đặt ra.

#### **4. Kết luận**

Triển khai hoạt động dạy học theo định hướng giáo dục STEM trong trường phổ thông nói chung, cũng như trong dạy học Hoá học nói riêng là hoạt động rất cần thiết. Thông qua hoạt động dạy học theo định hướng giáo dục STEM, học sinh có cơ hội phát triển nhiều năng lực chuyên môn và năng lực cốt lõi, trong đó phải kể đến năng lực sáng tạo, điều đó hoàn toàn phù hợp với các mục tiêu đề ra trong các định hướng đổi mới giáo dục và trong chương trình giáo dục phổ thông mới. Ngoài ra, dạy học theo định hướng giáo dục STEM còn mang lại sự hứng thú và tạo cho học sinh thái độ tích cực hơn trong học tập. Tuy nhiên, để phát huy hiệu quả của chủ đề thực nghiệm, giáo viên cần xác định rõ biểu hiện và sử dụng quy trình dạy học hợp lí, đồng thời, lưu ý về trình độ, điều kiện thời gian và cơ sở vật chất của học sinh, cũng như các kĩ thuật chia nhóm và lựa chọn thời gian thực nghiệm phù hợp.

❖ **Tuyên bố về quyền lợi:** Các tác giả xác nhận hoàn toàn không có xung đột về quyền lợi.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Barbot, B., Besancon, M., & Lubart, T. I. (2011). Assessing creativity in the classroom. *The Open Education Journal*, 4, 124-132.
- Bybee, R. W., Taylor, J. A., Gardner, A., Van Scotter, P., Powell, J. C., Westbrook, A., & Landes, N. (2006). The BSCS 5E instructional model: Origins and effectiveness. *Colorado Springs, Co: BSCS*, 5, 88-98.
- Bybee, R. W. (2010). What is STEM education? *Science*, 329(5995), 996-996.
- Carla, C. J., Erin, E. P-B., & Tamara, J. M. (2016). *STEM Road Map - A Framework for Integrated STEM Education*. New York.
- Do, D. T. (2017). *What could Vietnam learn from STEM? [Viet Nam hoc duoc tu STEM?]*. Retrieved from <https://dantri.com.vn/giao-duc-khuyen-hoc/viet-nam-hoc-duoc-gi-tu-giao-duc-stem-20170727085028452.htm>
- Do, T. T. (2017). *Develop competence of problem solving and creativity for students in teaching chapter Nitrogen group – grade 11 [Phat trien nang luc giai quyet van va sang tao cho hoc sinh trong day hoc chuong: Nhom Nito – Hoa hoc 11]*. Hanoi University of Education. Master thesis.
- Hoang, H. B (2015). Competence and competence-based assessment. *Ho Chi Minh City University of Education Journal of Science*, 6(71), 21-32.
- Hubelbank, J., Billiar, K., Camesano, T., & Oliva, T. (2014). *Teaching STEM by Design. Advances in Engineering Education*, 4(1).
- International Technology And Engineering Educator Association (ITEEA) (29/06/2019). *Problem Solving Approaches in STEM*. Retrieved from <http://www.stemedthailand.org/wp-content/uploads/2015/08/Problem-Solving-Approaches-in-STEM.pdf>
- Lantz, H.B. (2009). Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education: What form? What function?. Retrieved from <http://www.currtechintegrations.com/pdf/STEMEducationArticle.pdf>.
- MOET. (2014). *Designing topics in teaching and assessing towards competence-based approach [Tai lieu tap huan xay dung cac chuyen de day hoc vakiem tra, danh gia theo dinh huong phat trien nang luc hoc sinh mon Hoa hoc]*.
- MOET. (2017). *STEM education in the new general education curriculum [Giao duc STEM trong chuong trinh giao duc pho thong moi]*. Retrieved from <https://www.moet.gov.vn/giaoducquocdan/giao-duc-trung-hoc/Pages/default.aspx?ItemID=4940>
- MOET. (2018). *STEM education approach in highschool [Tai lieu hoi thao dinh huong giao duc STEM trong truong trung hoc]*. Hanoi.
- MOET. (2018). *General education curriculum [Chuong trinh giao duc pho thong]*. Hanoi.

- Nguyen, T. N., Phung, V. H., Nguyen, Q. L., & Hoang, P. M. (2017). *Design and conduct STEM topic for secondary and highschool students* [Thiet ke va to chua chu de giao duc STEM cho hoc sinh trung hoc co so va trung hoc pho thong]. Hochiminh City University of Education Publisher.
- Nguyen, G. H., & Vo, P. A. (2018). *Technology project Techique to make dried flower by alcohol* [Du an ki thuat lam hoa hoa kho bang ancol]. Hoang Le Kha highschool for the Gifted, Tay Ninh Department of Education and Training.
- Phan, D. (1995). Methodology of creativity and innovation. Science acitivity 10/1990 [Phuong phap luan sang tao va doi moi. Hoat dong khoa hoc so 10/1990]. Saigon Liberation News.
- Vietnamese linguistic Institution (2010). *Vietnamese dictionary for students* [Tu dien tieng Viet danh cho hoc sinh]. Bach khoa Publisher.
- Vuong, C. H. (2006). *Practice competence of creativity for students in teaching Chemistry at secondary school* [Ren luyen nang luc chu dong sang tao cho hoc sinh trong day hoc Hoa hoc o trung trung hoc co so]. Hanoi University of Education. Master thesis.

---

**STEM- BASED EDUCATION:  
“USING ALCOHOL IN DRIED FLOWER PRODUCTION”  
TO DEVELOP STUDENT’S CREATIVITY**

**Ly Hai Dang<sup>1</sup>, Thai Hoai Minh<sup>2\*</sup>, Nguyen Tien Cong<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Nguyen Thi Minh Khai High School

<sup>2</sup>Ho Chi Minh City University of Education

\*Corresponding author: Thai Hoai Minh – Email: minhth@hcmue.edu.vn

Received: August 19, 2019; Revised: October 16, 2019; Accepted: October 29, 2019

**ABSTRACT**

*STEM-based education has been widely applied in high schools in Vietnam recently. Through solving problem activities in STEM-based education by applying knowledge and skills in many different areas, students have the opportunities to develop core competencies and professional competencies, consistent with the purposes of reforming general education proposed by the Ministry of Education and Training (MOET) in Vietnam. The paper presents the structure of creativity competence, as well as the process of designing and conducting a STEM topic to develop this competence to students. The paper also reports the results of an experiment to teach a STEM topic “Using alcohol in dried flower production” for 200 students in Grade 11. The results show that student’s creativity was developed. By answering orientation questions, the students could discover and solve practical problems, choose suitable solutions, and suggest ideas to improve the process and the products.*

**Keywords:** STEM; organic chemistry; creativity competence