

## THIẾT KẾ VÀ TỔ CHỨC DẠY HỌC CHỦ ĐỀ STEM PHẦN HÓA HỌC HỮU CƠ LỚP 11 NHẪM PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ VÀ SÁNG TẠO CHO HỌC SINH

Nguyễn Thị Thương Thương<sup>1</sup>, Chu Văn Tiềm<sup>2</sup>, Đào Thị Việt Anh<sup>1</sup>

**Tóm tắt:** Hiện nay ở Việt Nam, giáo dục STEM là mô hình dạy học đang được chú trọng nghiên cứu áp dụng. Bài báo này trình bày vấn đề xây dựng và tổ chức dạy học một số chủ đề STEM trong dạy học phần Hóa học hữu cơ lớp 11. Kết quả thực nghiệm sư phạm thu được cho thấy dạy học chủ đề STEM đã giúp phát triển năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo cho học sinh, góp phần nâng cao chất lượng dạy và học hoá học ở trường phổ thông.

**Từ khoá:** Hoá học 11, năng lực, giải quyết vấn đề và sáng tạo, STEM, tích hợp.

### 1. MỞ ĐẦU

Việt Nam đang bước vào thời kì công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước, phấn đấu trở thành một nước có nền công nghiệp văn minh và phát triển, hòa nhập với nền kinh tế toàn cầu. Chỉ thị số 16/CT- TTg của Thủ tướng chính phủ ngày 04 tháng 05 năm 2017 đã đưa ra giải pháp về mặt giáo dục: “...*Thay đổi mạnh mẽ các chính sách, nội dung, phương pháp giáo dục và dạy nghề nhằm tạo ra nguồn nhân lực có khả năng tiếp nhận các xu thế công nghệ sản xuất mới, trong đó cần tập trung vào thúc đẩy đào tạo về Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học (STEM), ngoại ngữ, tin học trong chương trình giáo dục phổ thông*” [3].

Giáo dục STEM là mô hình giáo dục dựa trên cách tiếp cận liên môn, giúp học sinh (HS) áp dụng các kiến thức Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học vào giải quyết một số vấn đề thực tiễn trong bối cảnh cụ thể. Mô hình giáo dục STEM được đưa vào và áp dụng ở Việt Nam từ năm 2010 thông qua Liên doanh DTT – EDUSPEC phối hợp với Trường Icarneegie - Hoa Kỳ trên nền tảng là 2 môn học Công nghệ thông tin và Robotics cho khối phổ thông từ lớp 1 đến lớp 12. Mô hình đã được mở rộng triển khai thí điểm tại các trường phổ thông thuộc 3 thành phố Hà Nội, Đà Nẵng và Thành phố Hồ Chí Minh [5], [6]. Hiện nay, mô hình giáo dục STEM đã được quán triệt trong việc thực hiện chương trình giáo dục phổ thông mới (2018) ở những môn học và hoạt động giáo dục có liên quan [3].

<sup>1</sup> Sinh viên, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội 2

<sup>2</sup> Trường Đại học Sư phạm Hà Nội 2

Trên thế giới, STEM đã được nhiều nhà khoa học quan tâm, nghiên cứu, phát triển và ứng dụng. Các kết quả thống kê trong cơ sở dữ liệu ISI (giai đoạn 1992 - 2013) cho thấy từ năm 2008 cho tới nay xu hướng nghiên cứu về giáo dục STEM phát triển rất mạnh, cụ thể năm 2008 có khoảng 15 bài báo thì đến năm 2013 số lượng đã tăng lên gần 100 bài báo. Cũng trong giai đoạn này Mỹ là quốc gia có nhiều nghiên cứu về giáo dục STEM nhất với 200 công trình (52%), tiếp theo đó là Anh với 36 công trình (9,35%); Hà Lan, Úc mỗi quốc gia có 16 nghiên cứu (4,16%); các quốc gia Tây Ban Nha, Ixaren, Thổ Nhĩ Kỳ, Canada, Đức, Đài Loan tổng cộng có 67 công trình; các quốc gia còn lại trên thế giới có 50 công trình [6]. Năm 2020, nhiều công trình nghiên cứu về STEM đã được công bố trên tạp chí giáo dục uy tín International Journal of STEM Education [8]. Các nghiên cứu trên đã cho thấy STEM là mô hình giáo dục được nhiều nước trên thế giới quan tâm, áp dụng hiện nay.

Năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo (NLGQVĐ&ST) là một trong những NL chung quan trọng cần hình thành và phát triển cho HS phổ thông. Ở Việt Nam, một số tác giả đã nghiên cứu phát triển NLGQVĐ, NLGQVĐ&ST cho HS trong dạy học hóa học như: Nguyễn Thị Phương Thuý, Nguyễn Thị Sừu, Cao Thị Thặng,... [7]. Trong các nghiên cứu của mình, các tác giả đã đề cập đến đặc điểm, cấu trúc, biểu hiện của NL GQVĐ và đề xuất một số biện pháp phát triển NLGQVĐ như: sử dụng dạy học dự án (DHDA), dạy học GQVĐ,... .

Như vậy có thể thấy, vận dụng mô hình giáo dục STEM trong dạy học nhằm phát triển NL cho HS là vấn đề đang được các nhà khoa học chú trọng nghiên cứu và áp dụng. Bài báo này đề cập tới vấn đề xây dựng và tổ chức dạy học một số chủ đề STEM phần Hóa học hữu cơ lớp 11 nhằm phát triển năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo cho học sinh, góp phần nâng cao chất lượng dạy và học hoá học ở trường phổ thông.

## **2. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU**

### **2.1. Một số khái niệm cơ bản**

#### *2.1.1. Khái niệm STEM*

STEM là thuật ngữ viết tắt của các từ Science (Khoa học), Technology (Công nghệ), Engineering (Kỹ thuật) và Mathematics (Toán học), thường được sử dụng khi bàn đến các chính sách phát triển về khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học ở mỗi quốc gia [1].

#### *2.1.2. Giáo dục STEM*

Giáo dục STEM là mô hình giáo dục dựa trên cách tiếp cận liên môn, giúp học sinh áp dụng các kiến thức khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học vào giải quyết một số vấn đề thực tiễn trong bối cảnh cụ thể [3].

### 2.1.3. Năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo

#### 2.1.3.1. Khái niệm

NLGQVĐ&ST là khả năng giải quyết các tình huống có vấn đề bằng cách hình thành ý tưởng mới, đề xuất các giải pháp mới hay cải tiến cách làm, thích đặt các câu hỏi để khám phá, tưởng tượng, tư duy sáng tạo để giải quyết một vấn đề thực tế [3], [7].

#### 2.1.3.2. Cấu trúc và biểu hiện của năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo

Theo Chương trình Giáo dục phổ thông 2018, Chương trình tổng thể [3], NLGQVĐ&ST là một trong những NL chung quan trọng cần hình thành, phát triển cho HS thông qua tất cả các môn học và hoạt động giáo dục trong nhà trường phổ thông. Cấu trúc và các biểu hiện của NLGQVĐ&ST được trình bày cụ thể trong bảng 1 dưới đây:

**Bảng 1:** Cấu trúc và những biểu hiện/ tiêu chí của NLGQVĐ&ST của HS THPT

| Các thành tố NL                         | Biểu hiện                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Nhận ra ý tưởng mới                  | - Biết xác định và làm rõ thông tin, ý tưởng mới và phức tạp từ các nguồn thông tin khác nhau;<br>- Biết phân tích các nguồn thông tin độc lập để thấy được khuynh hướng và độ tin cậy của ý tưởng mới.                                                                     |
| 2. Phát hiện và làm rõ vấn đề           | - Phân tích được tình huống trong học tập, trong cuộc sống; - Phát hiện và nêu được tình huống có vấn đề trong học tập, trong cuộc sống.                                                                                                                                    |
| 3. Hình thành và triển khai ý tưởng mới | Nêu được nhiều ý tưởng mới trong học tập và cuộc sống; suy nghĩ không theo lối mòn; tạo ra yếu tố mới dựa trên những ý tưởng khác nhau; hình thành và kết nối các ý tưởng; nghiên cứu để thay đổi giải pháp trước sự thay đổi của bối cảnh; đánh giá rủi ro và có dự phòng. |
| 4. Đề xuất, lựa chọn giải pháp          | Biết thu thập và làm rõ các thông tin có liên quan đến vấn đề; biết đề xuất và phân tích được một số giải pháp giải quyết vấn đề; lựa chọn được giải pháp phù hợp nhất.                                                                                                     |
| 5. Thiết kế và tổ chức hoạt động        | - Lập được kế hoạch hoạt động có mục tiêu, nội dung, hình thức, phương tiện hoạt động phù hợp;<br>- Tập hợp và điều phối được nguồn lực (nhân lực, vật lực) cần thiết cho hoạt động.                                                                                        |

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Biết điều chỉnh kế hoạch và việc thực hiện kế hoạch, cách thức và tiến trình giải quyết vấn đề cho phù hợp với hoàn cảnh để đạt hiệu quả cao.</li> <li>- Đánh giá được hiệu quả của giải pháp và hoạt động.</li> </ul> |
| 6. Tư duy độc lập | Biết đặt nhiều câu hỏi có giá trị, không dễ dàng chấp nhận thông tin một chiều; không thành kiến khi xem xét, đánh giá vấn đề; biết quan tâm tới các lập luận và minh chứng thuyết phục; sẵn sàng xem xét, đánh giá lại vấn đề.                                 |

## **2.2. Thiết kế và tổ chức dạy học chủ đề STEM phần Hóa học hữu cơ lớp 11 nhằm phát triển năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo cho học sinh**

### **2.2.1. Nguyên tắc lựa chọn nội dung xây dựng chủ đề STEM**

Khi lựa chọn nội dung xây dựng chủ đề STEM, GV cần thực hiện theo các nguyên tắc sau đây:

- Chủ đề bài học STEM cần đảm bảo tính mục tiêu, hình thành, phát triển phẩm chất năng lực cho học sinh.
- Đảm bảo tính khoa học.
- Đề cập đến vấn đề thực tiễn của địa phương.
- Cấu trúc bài học STEM theo quy trình thiết kế kĩ thuật.
- Thực hiện chủ đề STEM, đưa HS vào hoạt động tìm tòi, khám phá định hướng hành động, trải nghiệm và tạo ra sản phẩm, bao gồm cả thất bại.
- Tổ chức bài học STEM lôi cuốn HS vào hoạt động nhóm kiến tạo.
- Chủ đề STEM tiếp cận liên môn Khoa học, Kỹ thuật, Công nghệ và Toán học phù hợp với trình độ nhận thức của HS [1].

### **2.2.2. Quy trình xây dựng chủ đề dạy học theo định hướng giáo dục STEM**

Khi xây dựng chủ đề STEM, GV có thể tiến hành theo các bước sau đây [2]:

#### **Bước 1: Lựa chọn nội dung dạy học**

Căn cứ vào nội dung kiến thức trong chương trình môn học và các hiện tượng, quá trình gắn với các kiến thức đó trong tự nhiên, xã hội; quy trình hoặc thiết bị công nghệ ứng dụng kiến thức đó trong thực tiễn để lựa chọn nội dung của bài học.

#### **Bước 2. Xác định vấn đề cần giải quyết**

Xác định vấn đề cần giải quyết để giao cho học sinh thực hiện sao cho khi giải quyết vấn đề đó, học sinh phải học được những kiến thức, kĩ năng cần dạy trong

chương trình môn học đã được lựa chọn hoặc vận dụng những kiến thức, kỹ năng đã biết để xây dựng bài học.

### **Bước 3. Xây dựng tiêu chí của sản phẩm/giải pháp giải quyết vấn đề**

Xác định rõ tiêu chí của giải pháp/sản phẩm làm căn cứ quan trọng để đề xuất giả thuyết khoa học/giải pháp giải quyết vấn đề/thiết kế mẫu sản phẩm.

### **Bước 4. Thiết kế tiến trình tổ chức hoạt động dạy học**

- Tiến trình tổ chức hoạt động dạy học được thiết kế theo các phương pháp và kỹ thuật dạy học tích cực với các hoạt động học bao hàm các bước của quy trình kỹ thuật.

- Mỗi hoạt động học được thiết kế rõ ràng về mục đích, nội dung, dự kiến sản phẩm học tập mà HS phân hoàn thành và cách thức tổ chức hoạt động học tập. Các hoạt động học tập đó có thể được tổ chức cả ở trong và ngoài lớp học (ở trường, ở nhà và cộng đồng).

- Cần thiết kế bài học điện tử trên mạng để hướng dẫn, hỗ trợ hoạt động học của HS bên ngoài lớp học.

### **Bước 5. Đánh giá**

GV đánh giá sự phát triển NL của HS thông qua quá trình thực hiện nhiệm vụ (đánh giá tiến trình và sản phẩm của HS) và tính khả thi, tính thực tiễn, tính vừa sức, mức độ hấp dẫn,... của chủ đề trên cơ sở đó có những điều chỉnh phù hợp tương ứng từng bước nhằm hoàn thiện chủ đề và nội dung học tập. Ngoài ra cần kết hợp thêm hình thức HS tự đánh giá về mức độ phát triển năng lực của bản thân. Công cụ đánh giá cần sử dụng đa dạng như: Bảng kiểm quan sát; Phiếu đánh giá theo tiêu chí; Bài kiểm tra;... .

#### **2.2.3. Cấu trúc của chủ đề dạy học theo định hướng giáo dục STEM**

Một chủ đề dạy học theo định hướng giáo dục STEM cần có các nội dung chính sau:

- Mục tiêu dạy học của chủ đề;
- Xác định vấn đề hoặc yêu cầu chế tạo một sản phẩm ứng dụng gắn với nội dung bài học với các tiêu chí cụ thể.
- Nghiên cứu kiến thức nền và đề xuất các giải pháp thiết kế đáp ứng các tiêu chí đã nêu
- Trình bày thảo luận phương án thiết kế đã được lựa chọn, hoàn thiện phương án tốt nhất (trong trường hợp có nhiều phương án).
- Chế tạo sản phẩm theo phương án thiết kế đã được lựa chọn; thử nghiệm và đánh giá quá trình chế tạo.
- Trình bày về sản phẩm đã chế tạo; điều chỉnh, hoàn thiện thiết kế ban đầu.

### 2.3. Tổ chức dạy học một số chủ đề STEM theo định hướng phát triển năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo cho học sinh

Chúng tôi đã thực hiện tổ chức dạy học 03 chủ đề (*Nén thơm handmade, điều chế rượu từ các loại quả đặc trưng tại địa phương, điều chế giấm trái cây bằng phương pháp sinh hóa*) trong học kì 2 năm học 2019 - 2020 tại trường THPT Phương Xá và THPT Cẩm Khê tỉnh Phú Thọ. Dưới đây chúng tôi xin trình bày minh họa 01 kế hoạch dạy chủ đề "**Điều chế rượu từ các loại quả đặc trưng tại địa phương (quả dâu tằm)**" đã xây dựng:

#### 1. Mục tiêu chủ đề

##### Kiến thức

- HS trình bày được khái niệm về rượu, tính chất vật lý và tính chất hóa học của rượu.
- HS trình bày được nguyên lý sản xuất ra rượu từ quả dâu.
- HS phân biệt được ưu điểm của rượu sản xuất từ hoa quả so với các loại rượu thông thường khác.

##### Kỹ năng

- HS sản xuất được rượu từ quả dâu theo đúng yêu cầu.
- HS làm được các bài tập tính toán liên quan đến bài học.

##### Thái độ

- Tăng hứng thú tìm hiểu, khám phá khoa học gắn liền với thực tiễn, tạo động lực để HS phát triển và sáng tạo cái mới.
- Tăng sự đoàn kết, hợp tác trong công việc để hoàn thành nhiệm vụ.

##### Năng lực được hình thành

| Năng lực chung                                                                                                            | Năng lực đặc thù môn học                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- NL giải quyết vấn đề và sáng tạo.</li> <li>- NL giao tiếp và hợp tác.</li> </ul> | NL hóa học gồm 3 thành phần: <ul style="list-style-type: none"> <li>- NL nhận thức hoá học.</li> <li>- NL tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ hoá học.</li> <li>- NL vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học.</li> </ul> |

#### 2. Kiến thức STEM trong chủ đề

- Khoa học (S): Kiến thức hoá học: quá trình biến đổi từ đường thành rượu nhờ một số chất xúc tác.
- Công nghệ (T):
  - Sử dụng các nguyên vật liệu dễ tìm và an toàn vệ sinh thực phẩm như quả dâu tằm,...
  - Sử dụng các loại enzyme, men vi sinh,...
  - Sử dụng một số dụng cụ, máy móc cơ bản.

- Kỹ thuật (E): Bản quy trình sản xuất rượu dâu tằm.
- Toán học (M): Định lượng và định tính pH của dung dịch cần xác định; độ của rượu.

### 3. Đối tượng và thời gian tổ chức chủ đề

- Đối tượng: HS lớp 11.
- Thời gian tổ chức chủ đề: Học kì 2 lớp 11 (Sau khi học xong nội dung lý thuyết của chủ đề ancol - phenol).

### 4. Hình thành ý tưởng

- Xây dựng quy trình tách chiết dịch từ nước dâu.
- Trải nghiệm các công đoạn sản xuất rượu.
- Thử nghiệm.

### 5. Câu hỏi định hướng hoạt động

- Nêu khái niệm về rượu?
- Độ rượu là gì?
- Ancol có những tính chất vật lý hóa học là gì?
- Có thể sử dụng những nguyên liệu gì để điều chế rượu?
- Tại sao có thể sử dụng quả dâu tằm để điều chế ra rượu?

### 6. Chuẩn bị

- Chuẩn bị của GV: Xây dựng kế hoạch và chuẩn bị nguyên liệu cho buổi hoạt động, phân công nhiệm vụ cụ thể cho từng học sinh và thành viên tham gia.

- *Nguyên liệu:* Quả dâu tằm chín, đường, enzyme pepsine, men RV 002, pepton FP101.

- *Dụng cụ:* Máy xay, cốc, thìa thủy tinh, bình thủy tinh lắp bộ khuấy, bếp từ, nồi đun cách thủy,...

- *Tài liệu:* Tài liệu có liên quan đến thiết sản xuất rượu từ hoa quả.

- Chuẩn bị của HS: Nghiên cứu trước bài học ở nhà, tìm hiểu thông tin về ancol, sổ ghi chép cá nhân.

### 7. Tiến hành hoạt động

- *Địa điểm:* Tại lớp học.
- *Thời gian:* 2 tiết (90 phút) - ở lớp.

#### **Hoạt động 1:** Xác định vấn đề

- Mục tiêu: HS xác định được vấn đề cần nghiên cứu

- Nội dung: Dựa vào thực trạng việc sử dụng rượu bia với nồng độ lớn sẽ gây ra những hệ lụy nghiêm trọng và tình hình thực tế tại địa bàn huyện Cẩm Khê, tỉnh Phú Thọ có diện tích bãi bồi rộng, thích hợp trồng cây dâu tằm, chúng tôi đề xuất nghiên cứu việc sản xuất rượu từ quả dâu tằm.

- Sản phẩm:

Vấn đề cần nghiên cứu: Sử dụng phương pháp sinh hóa để sản xuất rượu từ quả dâu tằm.

- Đánh giá:

+ Mức 1: HS xác định được vấn đề cần nghiên cứu và phương pháp giải quyết vấn đề.

+ Mức 2: HS xác định được vấn đề cần nghiên cứu nhưng chưa xác định được phương pháp giải quyết vấn đề

+ Mức 3: HS chưa xác định được vấn đề cần nghiên cứu và chưa xác định được phương pháp giải quyết vấn đề

**Hoạt động 2:** Nghiên cứu kiến thức nền và đề xuất giải pháp giải quyết vấn đề

- *Mục tiêu:* Học sinh nhớ lại khái niệm về rượu, độ rượu, cách điều chế rượu bằng phương pháp sinh hóa.

- *Nội dung*

GV vấn đáp HS, yêu cầu hs nhắc lại:

- Khái niệm rượu?
- Độ rượu là gì?
- Nhắc lại một số phương pháp đã học để sản xuất rượu.
- Trình bày phương pháp sinh hóa để sản xuất rượu.

- GV yêu cầu HS bất kì trả lời câu hỏi.

- HS thảo luận các câu hỏi của GV: nêu khái niệm ancol, độ rượu.

- Sản phẩm:

Rượu là những hợp chất hữu cơ trong phân tử có nhóm hidroxy – OH liên kết trực tiếp với nguyên tử cacbon no.

- Độ rượu là số ml rượu etylic có trong 100ml hỗn hợp rượu etylic với nước.

Công thức tính độ rượu:

$$D_r = \frac{V_r}{V_{hh}} \times 100$$

Trong đó:  $D_r$  là độ rượu.

$V_r$  là thể tích thực của rượu.

$V_{hh}$  là thể tích hỗn hợp rượu và nước (ml).

- GV: Từ các nông sản chứa nhiều tinh bột, đường (gạo, ngô, khoai, sắn, quả chín,...) bằng phương pháp lên men người ta thu được etanol.

Trong nước ép quả dâu tằm chứa nước 84,71%; đường 9,19% Z (có glucosơ, fructosơ, Axit 80% (có axit malic, axit succinic), Protit 0,36%, Tanin, Vitamin C,  $\beta$ -Caroten, Vitamin E tự nhiên.

Chính vì lý do đó chúng ta hoàn toàn có thể sử dụng nước ép quả dâu tằm để sản xuất ra rượu.

- GV: Nước ép từ quả dâu tằm có thể sử dụng để sản xuất rượu đạt nồng độ cồn là từ 8 - 10 độ.

- *Đánh giá:*

+ Mức 1: HS trả lời được đầy đủ

+ Mức 2: HS chỉ trả lời được khái niệm về rượu, chưa trả lời được đầy đủ các câu hỏi còn lại.

+ Mức 3: HS không nhớ các khái niệm để trả lời được câu hỏi hoặc trả lời không chính xác

**Hoạt động 3:** Lựa chọn giải pháp

- *Mục tiêu:* HS đưa ra quy trình sản xuất rượu từ quả dâu tằm

- *Nội dung:* GV phân công nhiệm vụ nghiên cứu cho HS thành 4 nhóm: nghiên cứu và đưa ra quy trình sản xuất rượu từ quả dâu tằm.

- HS phân thành các nhóm và thảo luận về giải pháp để sản xuất rượu từ quả dâu tằm.

- GV yêu cầu đại diện các nhóm trình bày quy trình tách dịch màu từ quả dâu tằm.

- HS các nhóm trình bày.

- Các nhóm khác lắng nghe, phân tích và góp ý kiến.

- HS phân tích và đánh giá các giải pháp.

- GV tổng hợp các ý kiến và đưa ra quy trình tách dịch từ quả dâu tằm.

- *Sản phẩm:*

**Quy trình 1:**

+ Rửa quả dâu bằng nước sạch. Cho vào máy xay nhuyễn. Ép, lọc lấy nước để thu dịch quả dâu tằm.

+ Thanh trùng pepton FP101 bằng cách đun dung dịch (10 gam FP101 hòa tan trong 25ml nước) trong nồi cách thủy 30 phút.

+ Hoạt hóa men RV002 bằng cách khuấy hỗn hợp 1 gam men, 2 gam đường và 10ml nước liên tục trong 15 phút.

+ Thêm đường vào dịch quả dâu tằm để nồng độ đường trong dịch quả dâu đạt khoảng 25%.

+ Sau 30 phút đun cách thủy, đổ enzym pepton FP101 vào bình chứa dịch quả dâu và khuấy đều. sau đó thêm dịch men RV002 đã hoạt hóa xong vào và khuấy tiếp.

+ Đậy nắp bình lại và đợi kết quả sau 7-10 ngày.

Quy trình 2: (Áp dụng với điều kiện có máy xay tự động tách lọc)

+ Rửa quả dâu bằng nước sạch.

+ Cho vào máy xay nhuyễn, phần nước lọc và cái quả dâu sẽ được tách riêng luôn.

+ Thanh trùng pepton FP101 bằng cách đun dung dịch (10 gam FP101 hòa tan trong 25ml nước) trong nồi cách thủy 30 phút.

+ Hoạt hóa men RV002 bằng cách khuấy hỗn hợp 1 gam men, 2 gam đường và 10ml nước liên tục trong 15 phút.

+ Thêm đường vào dịch quả dâu tằm để nồng độ đường trong dịch quả dâu đạt khoảng 25%.

+ Sau 30 phút đun cách thủy, đổ enzym pepton FP101 vào bình chứa dịch quả dâu và khuấy đều. sau đó thêm dịch men RV002 đã hoạt hóa xong vào và khuấy tiếp.

+ Đậy nắp bình lại và đợi kết quả sau 7-10 ngày.

- HS lắng nghe, tổng hợp quy trình đã thảo luận và lựa chọn quy trình phù hợp, dễ thực hiện và tính khả thi cao.

- *Đánh giá*

+ Mức 1: HS đưa ra được quy trình phù hợp, có tính khả thi

+ Mức 2: HS đưa ra được quy trình tuy nhiên chưa phù hợp hoặc tính khả thi chưa cao

+ Mức 3: HS chưa đưa ra được quy trình

**Hoạt động 4:** Chế tạo mẫu, thử nghiệm, đánh giá

- *Mục tiêu:* HS chế tạo được rượu dâu tằm từ những nguyên liệu đã chuẩn bị

- *Nội dung:*

- GV yêu cầu các nhóm tiến hành sản xuất rượu từ quả dâu tằm theo quy trình đã xây dựng ở trên.

HS tiến hành sản xuất rượu từ quả dâu tằm theo sự phân công của GV hướng dẫn.

- Quy trình sản xuất rượu từ quả dâu tằm:

+ Bước 1: Tách dịch quả dâu tằm

+ Bước 2: Thanh trùng pepton FP101 (Hòa dịch pepton, đun cách thủy).

+ Bước 3: Hoạt hóa enzym.

+ Bước 4: Cho đường vào dịch quả dâu.

+ Bước 5: Cho pepton FP101 vào.

+ Bước 6: Cho tiếp men RV002 vào.

+ Bước 7: Đậy nắp chờ kết quả trong 3 - 5 ngày.

**Thu hoạch sản phẩm và đo độ rượu (thực hiện sau 3-5 ngày)**

- GV hướng dẫn HS xác định độ rượu mà mình sản xuất được bằng các sử dụng từ kế.

- Các nhóm sử dụng tử kế để đo nồng độ của rượu mà nhóm mình thu hoạch được.

Chuẩn bị:

- Nước lọc.
- Tử kế để đo độ rượu.

Tiến hành:

- Lấy mẫu thử dung dịch vào dụng cụ đo nồng độ, sau đó cho tử kế vào và thực hiện đo nồng độ.

- Xác định độ của rượu bằng cách đọc số chỉ trên tử kế.
- Quan sát và nhận xét xem lượng rượu thu hoạch được đã đạt đúng yêu cầu của GV chưa.
- GV nhắc lại các tiêu chí đánh giá, yêu cầu 2 nhóm đánh giá chéo nhau.

Rượu dâu tằm đạt yêu cầu cần có các yếu tố sau: Sản phẩm thu được là 500ml rượu có nồng độ cồn từ 8-10 độ, màu sắc đẹp mắt, mùi vị thơm ngon hấp dẫn.

Sản phẩm:

HS đánh giá từng mẫu sản phẩm mà nhóm mình thu được rồi điền vào bảng

| Tên nhóm | Màu sắc | Nồng độ | Đánh giá chung |
|----------|---------|---------|----------------|
| Nhóm 1   |         |         |                |
| Nhóm 2   |         |         |                |
| Nhóm 3   |         |         |                |
| Nhóm 4   |         |         |                |

Đánh giá

+ Mức 1: HS điều chế được rượu dâu tằm đáp ứng được tiêu chí đề ra; HS tự đánh giá được sản phẩm của nhóm mình và các nhóm khác.

+ Mức 2: HS điều chế được rượu dâu , tuy nhiên chưa đáp ứng được hoàn toàn các tiêu chí đề ra; HS tự đánh giá được sản phẩm của nhóm mình.

+ Mức 3: HS chưa điều chế được rượu, hoặc sản phẩm không phù hợp với các tiêu chí đề ra, chưa đánh giá được sản phẩm của nhóm mình và các nhóm khác.

**Hoạt động 5:** Chia sẻ, thảo luận, điều chỉnh

- Mục tiêu: HS đưa ra ý kiến chia sẻ về nội dung đã thực hiện, HS lắng nghe GV nhận xét, góp ý, hoàn thiện các nội dung chưa chuẩn.

Nội dung:

HS và GV đánh giá sản phẩm của HS dựa vào tiêu chí đánh giá. GV thiết kế các phiếu tự đánh giá sản phẩm của nhóm mình, phiếu đánh giá do GV nhận xét, phiếu hỏi về hứng thú HS sau khi thực hiện xong chủ đề.

Hoạt động:

+ HS hoàn thành phiếu hỏi về hứng thú HS sau khi thực hiện xong chủ đề và bài kiểm tra 15 phút.

+ GV yêu cầu HS tìm hiểu thêm cách tạo ra rượu từ các loại quả khác như nho, sim, xoài,...

+ HS lắng nghe GV và ghi chép chi tiết vào sổ cá nhân. HS tìm hiểu thêm cách tạo ra rượu từ các loại quả khác như nho, sim, xoài,...

**Một số hình ảnh minh hoạ**



#### **2.4. Đánh giá sự phát triển năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo của học sinh thông qua tổ chức dạy học chủ đề STEM phần Hoá học hữu cơ lớp 11**

Chúng tôi xây dựng bộ công cụ đánh giá sự phát triển NLGQVĐ&ST của HS thông qua tổ chức dạy học chủ đề STEM phần Hoá học hữu cơ gồm: (1) Phiếu đánh giá

theo tiêu chí (dành cho GV đánh giá HS và HS tự đánh giá); (2) Bài kiểm tra. Phiếu đánh giá theo tiêu chí được xây dựng dựa trên cấu trúc NLGQVĐ&ST của HS gồm 09 tiêu chí và 03 mức độ đánh giá (mức độ 3: Tốt, tương ứng 3,0 điểm; mức độ 2: Đạt, tương ứng với 2,0 điểm và mức độ 1: Chưa đạt, tương ứng với 1,0 điểm). Các tiêu chí và mức độ đánh giá cụ thể được chúng tôi trình bày trong bảng 1 dưới đây:

**Bảng 1:** Phiếu đánh giá theo tiêu chí NLGQVĐ&ST của HS thông qua xây dựng và tổ chức dạy học theo chủ đề

(Dùng cho GV đánh giá HS)

| TT | Tiêu chí đánh giá NLGQVĐ&ST của HS thông qua tổ chức dạy học chủ đề STEM                                                                                                    | Đánh giá mức độ phát triển NLGQVĐ&ST/điểm đạt được |            |                 | Nhận xét |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------|-----------------|----------|
|    |                                                                                                                                                                             | Tốt (3,0đ)                                         | Đạt (2,0đ) | Chưa đạt (1,0đ) |          |
| 1  | Xác định thông tin, ý tưởng mới và phức tạp từ các nguồn thông tin khác nhau; Phân tích các nguồn thông tin độc lập để thấy được khuynh hướng và độ tin cậy của ý tưởng mới |                                                    |            |                 |          |
| 2  | Phát hiện, nêu và phân tích tình huống có vấn đề trong học tập, trong cuộc sống.                                                                                            |                                                    |            |                 |          |
| 3  | Có nhiều ý tưởng mới trong học tập và cuộc sống; Hình thành và kết nối các ý tưởng.                                                                                         |                                                    |            |                 |          |
| 4  | Nghiên cứu để thay đổi giải pháp trước sự thay đổi của bối cảnh; đánh giá rủi ro và đưa ra phương án thay thế.                                                              |                                                    |            |                 |          |
| 5  | Thu thập và làm rõ các thông tin có liên quan đến vấn đề; Đề xuất và phân tích được một số giải pháp GQVĐ.                                                                  |                                                    |            |                 |          |
| 6  | Lựa chọn giải pháp phù hợp. Lập kế hoạch GQVĐ.                                                                                                                              |                                                    |            |                 |          |
| 7  | Thực hiện giải pháp.                                                                                                                                                        |                                                    |            |                 |          |
| 8  | Đánh giá giải pháp GQVĐ; Suy ngẫm về cách thức và tiến trình GQVĐ để điều chỉnh và vận dụng trong bối cảnh mới.                                                             |                                                    |            |                 |          |
| 9  | Đặt nhiều câu hỏi có giá trị, quan tâm tới các minh chứng, đánh giá vấn đề chuẩn xác, rõ ràng, sẵn sàng xem xét, đánh giá lại vấn đề.                                       |                                                    |            |                 |          |

Chúng tôi tiến hành thực nghiệm sư phạm tại 02 trường THPT Phương Xá và trường THPT Cẩm Khê, huyện Cẩm Khê, tỉnh Phú Thọ. Tại mỗi trường chúng tôi lựa chọn 01 lớp thực nghiệm (TN) và 01 lớp (ĐC) có sĩ số (40 HS) và kết quả học tập tương đương nhau. Bộ công cụ đánh giá NLGQVĐ&ST của HS đã được chúng tôi sử dụng phối hợp linh hoạt trong quá trình dạy học TN. Trong phạm vi bài báo này, chúng tôi trình bày kết quả TN sư phạm thu được thông qua phiếu đánh giá theo tiêu chí đối với HS lớp TN tại 02 trường THPT Phương Xá và Cẩm Khê.

Sau khi thu thập được các số liệu từ phiếu đánh giá theo tiêu chí của GV về sự phát triển NLGQVĐ&ST của HS, chúng tôi tiến hành tổng hợp và phân tích số liệu thu được. Ở mỗi tiêu chí đánh giá NLGQVĐ&ST của HS (từ 1 - 9), chúng tôi tiến hành thống kê tần suất số HS tương ứng với các mức độ đạt được của tiêu chí, độ lệch chuẩn, hiệu số kết quả trung bình của nhóm thực nghiệm trước tác động và sau tác động, thực hiện phép kiểm định T-test để xác định sự chênh lệch về kết quả trung bình đạt được của SV nhóm TN trước tác động và sau tác động có ý nghĩa thống kê hay không. Dưới đây là bảng tổng hợp kết quả thu được thông qua phiếu đánh giá theo tiêu chí của GV.

**Bảng 2:** Bảng tổng hợp kết quả phiếu đánh giá theo tiêu chí của GV

| Tiêu<br>chí<br>đánh<br>giá | Nhóm TNSP (Trước tác<br>động) |     |     |                   |                     | Nhóm TNSP (Sau tác động) |     |     |                   |                     | Y -<br>X | T-<br>test<br>(p) |
|----------------------------|-------------------------------|-----|-----|-------------------|---------------------|--------------------------|-----|-----|-------------------|---------------------|----------|-------------------|
|                            | Số SV<br>đạt điểm             |     |     | Điểm<br>TB<br>(X) | Độ<br>lệch<br>chuẩn | Số SV<br>đạt điểm        |     |     | Điểm<br>TB<br>(Y) | Độ<br>lệch<br>chuẩn |          |                   |
|                            | 3,0                           | 2,0 | 1,0 |                   |                     | 3,0                      | 2,0 | 1,0 |                   |                     |          |                   |
| 1                          | 21                            | 35  | 24  | 1.96              | 0.75                | 28                       | 38  | 14  | 2.18              | 0.70                | 0.22     | 0.003             |
| 2                          | 18                            | 38  | 24  | 1.96              | 0.76                | 22                       | 41  | 17  | 2.06              | 0.69                | 0.10     | 0.010             |
| 3                          | 15                            | 20  | 45  | 1.63              | 0.79                | 20                       | 28  | 32  | 1.85              | 0.78                | 0.22     | 0.001             |
| 4                          | 16                            | 28  | 36  | 1.75              | 0.77                | 28                       | 32  | 20  | 2.10              | 0.75                | 0.35     | 0.015             |
| 5                          | 23                            | 25  | 32  | 1.89              | 0.83                | 29                       | 37  | 14  | 2.19              | 0.71                | 0.30     | 0.018             |
| 6                          | 18                            | 30  | 32  | 1.83              | 0.77                | 25                       | 32  | 23  | 2.03              | 0.75                | 0.20     | 0.028             |
| 7                          | 22                            | 31  | 27  | 1.94              | 0.79                | 26                       | 33  | 21  | 2.06              | 0.76                | 0.12     | 0.010             |
| 8                          | 18                            | 25  | 37  | 1.76              | 0.80                | 22                       | 32  | 26  | 1.95              | 0.77                | 0.19     | 0.019             |
| 9                          | 15                            | 25  | 40  | 1.69              | 0.77                | 20                       | 35  | 25  | 1.94              | 0.75                | 0.25     | 0.002             |

Từ kết quả số liệu của bảng 2 trên có thể thấy ở mỗi tiêu chí (từ 1 đến 9): độ lệch chuẩn của nhóm TN sau tác động đều nhỏ hơn độ lệch chuẩn của nhóm TN trước tác động, hiệu số kết quả trung bình sau tác động và trước tác động  $> 0$  và  $p < 0,05$ . Như vậy,

có thể khẳng định kết quả đạt được ở mỗi tiêu chí của HS nhóm TN sau tác động cao hơn trước tác động. Sự khác biệt nhiều nhất thể hiện ở các tiêu chí: 1, 3, 4, 5 và 9. Điều đó là do trong quá trình học tập, HS thường xuyên được rèn luyện các kỹ năng xác định thông tin, ý tưởng mới từ nhiều nguồn thông tin khác nhau, được nghiên cứu đề xuất các giải pháp giải quyết vấn đề, lập kế hoạch giải quyết vấn đề và thu thập các thông tin để giải quyết vấn đề đặt ra, được đặt các câu hỏi, tranh luận, phản biện,...trong quá trình giải quyết vấn đề. Do đó những tiêu chí này của NLGQVĐ&ST ở HS được phát triển tốt.

### 3. KẾT LUẬN

Thiết kế và tổ chức dạy học chủ đề STEM là yêu cầu cấp thiết đặt ra trong quá trình đổi mới giáo dục ở trường phổ thông hiện nay. Kết quả nghiên cứu cho thấy việc thiết kế và tổ chức dạy học chủ đề STEM trong dạy học phần Hoá học hữu cơ lớp 11 đã góp phần phát triển NLGQVĐ&ST cho HS, giúp nâng cao hứng thú học tập, gắn lý thuyết với thực tiễn, phù hợp với định hướng đổi mới và góp phần nâng cao chất lượng dạy và học Hoá học ở trường phổ thông hiện nay.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2019), *Tài liệu tập huấn xây dựng và thực hiện các chủ đề giáo dục STEM, trong trường trung học*, Hà Nội.
2. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2020), *Công văn số 3089/BGDĐT-GDTrH v/v triển khai thực hiện giáo dục STEM trong giáo dục trung học*, Hà Nội.
3. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2018), *CT GDPT, chương trình tổng thể*, Hà Nội.
4. Thủ tướng chính phủ Nguyễn Xuân Phúc (2017), *Chỉ thị về việc tăng cường năng lực tiếp cận cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ 4*, Số 16/CT- TTg, Chính phủ nước CHXHCN Việt Nam.
5. Lê Xuân Quang (2015), “Giáo dục STEM - Một giải pháp trong xây dựng, phát triển chương trình giáo dục phổ thông sau năm 2015”, *Tạp chí Giáo dục và Xã hội*, 6/2015, tr. 37-39.
6. Lê Xuân Quang (2017), *Dạy học môn Công nghệ phổ thông theo định hướng giáo dục STEM*, Luận án Tiến sĩ Khoa học Giáo dục, Trường ĐHSP Hà Nội
7. Nguyễn Thị Phương Thuý, Nguyễn Thị Sừu, Vũ Quốc Trung (2016), *Sử dụng phương pháp dạy học dự án trong dạy học hoá học hữu cơ lớp 11 trung học phổ thông để phát triển năng lực giải quyết vấn đề cho học sinh miền núi phía bắc*. *Tạp chí Khoa học*, Trường ĐHSP Hà Nội, 61(1), tr. 22 - 29.
8. YanDong, Jing Wang, Yunying Yang and Premnadh M. Kurup (2020), *Understanding intrinsic challenges to STEM instructional practices for Chinese teachers based on their beliefs and knowledge base*. *International Journal of STEM Education*. pp. 1-12.

DESIGN AND ORGANIZING TEACHING TOPIC OF GRADE 11 ORGANIC  
CHEMICAL STEM TO DEVELOP PROBLEM SOLVING AND CREATIVE CAPACITY  
FOR STUDENTS

*Nguyen Thi Thuong Thuong, Chu Van Tiem,  
Dao Thi Viet Anh*

**Abstract:** *Currently in Vietnam, STEM education is a teaching model that is focusing on research and application. This article presents the problem of constructing and organizing the teaching of some STEM topics in teaching the 11th grade organic Chemistry section. The results of pedagogical experiment showed that teaching STEM topic has helped develop problem-solving and creative force for students, contributing to improving the quality of chemistry teaching and learning in high schools.*

**Keywords:** *Chemistry 11, competencies, problem solving and creativity, STEM, integration.*

*(Ngày Tòa soạn nhận được bài: 12-3-2023; ngày phản biện đánh giá: 25-3-2023;  
ngày chấp nhận đăng: 10-4-2023)*