



BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM HÀ NỘI 2

---

Tập chí

**KHOA HỌC**  
Journal of Science

ISSN 1859 – 2325



Tháng 10 – 2020

# MỤC LỤC

Trang

1. <b>Nguyễn Thị Hạnh, Nguyễn Thị Bích Việt, Nguyễn Bích Ngân, Vũ Ngọc Duy,</b> Nghiên cứu quá trình phân hủy chất màu hữu cơ bằng phương pháp oxi hóa nâng cao .....	3
2. <b>Nguyễn Anh Hưng, Nguyễn Thị Hải Yến, Đặng Thị Thúy Hồng, Trần Thị Thu Thủy,</b> <b>Phạm Quốc Long,</b> Phân lập các hợp chất từ cặn dichloromethane của loài sao biển anthenea sibogae .....	12
3. <b>Đỗ Thị Lan Hương, Hoàng Quang Bắc, Chu Anh Vân,</b> Chế tạo và thử nghiệm tính chất của phân urea chậm tan .....	20
4. <b>Phạm Thị Tốt, Mai Thị Thanh Thủy, Nguyễn Thế Duyên, Phan Thị Bình,</b> Tổng hợp và nghiên cứu tính chất của PbO <sub>2</sub> trên nền thép không gỉ .....	27
5. <b>Pham Hai Yen, Nguyen Thi Cuc, Nguyen Xuan Nhiem, Bui Huu Tai,</b> <b>Nguyen Anh Hung, Phan Van Kiem,</b> Oleanane-type triterpene saponins from <i>Aralia</i> <i>armata</i> leaves .....	35
6. <b>Bùi Thị Kim Dung, Nguyễn Thị Phượng, Phạm Thị Bích Đào,</b> Vận dụng mô hình giáo dục STEM trong dạy học phần hóa học vô cơ nhằm phát triển năng lực vận dụng kiến thức, kĩ năng cho học sinh ở trường trung học phổ thông .....	46
7. <b>Nguyễn Ngọc Duy, Lê Quốc Khánh,</b> Phát triển năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo cho học sinh các tỉnh miền núi Tây Bắc thông qua dạy học dự án phần hóa học phi kim trung học phổ thông .....	58
8. <b>Nguyễn Văn Đại, Đào Thị Việt Anh, Vũ Quốc Trung, Kiều Phương Hào,</b> Thiết kế bộ công cụ đánh giá năng lực tự học của học sinh trung học phổ thông trong dạy học dự án theo mô hình blended learning .....	71
9. <b>Vũ Thị Thu Hoài, Nguyễn Thị Phương Anh, Nguyễn Trung Hưng,</b> Phát triển năng lực vận dụng kiến thức hoá học vào thực tiễn cho học sinh thông qua dạy học chủ đề tích hợp "axit cacboxylic với đời sống" theo định hướng giáo dục STEM .....	86
10. <b>Phạm Văn Hoan, Hoàng Đình Xuân,</b> Nghiên cứu xây dựng, sử dụng bài tập hóa học phát triển năng lực giải quyết vấn đề cho học sinh trung học phổ thông .....	100
11. <b>Khamhak Khamavanh, Đoàn Thanh Tường, Trần Trung Ninh,</b> Phát triển năng lực giải quyết vấn đề cho học sinh thông qua bài tập hoá học phân hợp chất vô cơ - môn khoa học tự nhiên 9, ở nước Cộng hòa Dân chủ Nhân dân Lào .....	113
12. <b>Trần Thị Bích Liên,</b> Dạy học trải nghiệm chủ đề "rượu – có thể bạn chưa biết" nhằm phát triển năng lực giải quyết vấn đề cho học sinh .....	123
13. <b>Nguyễn Văn Linh,</b> Dạy học STEM chủ đề biodiesel theo quy trình 6E nhằm nâng cao năng lực giải quyết vấn đề cho học sinh .....	134
14. <b>Chu Văn Tiềm, Đào Thị Việt Anh,</b> Phát triển năng lực dạy học tích hợp cho sinh viên sư phạm hoá học thông qua dạy học học phần phương pháp dạy học môn khoa học tự nhiên ở trường phổ thông .....	148
15. <b>Nguyễn Thị Thùy Trang, Đặng Thị Oanh, Phạm Thị Bình, Kiều Phương Hào,</b> Xây dựng và sử dụng tài liệu hướng dẫn tự học về dạy học STEM cho sinh viên sư phạm hóa học .....	159

# XÂY DỰNG VÀ SỬ DỤNG TÀI LIỆU HƯỚNG DẪN TỰ HỌC VỀ DẠY HỌC STEM CHO SINH VIÊN SƯ PHẠM HÓA HỌC

Nguyễn Thị Thùy Trang<sup>26</sup>, Đặng Thị Oanh<sup>27</sup>,  
Phạm Thị Bình<sup>2</sup>, Kiều Phương Hào<sup>28</sup>

**Tóm tắt:** Giáo dục STEM đang là xu hướng của giáo dục hiện đại trên toàn thế giới. Giáo dục STEM đã được thể hiện trong Chương trình giáo dục phổ thông mới của Việt Nam. Phát triển năng lực dạy học STEM cho sinh viên sư phạm là việc làm cần thiết để đón đầu với sự thay đổi của giáo dục. Tự học để chiếm lĩnh tri thức là vô cùng cần thiết và quan trọng đối với sinh viên theo phương thức đào tạo học chế tín chỉ. Có nhiều biện pháp phát triển năng lực dạy học STEM cho sinh viên, trước tiên việc xây dựng và sử dụng tài liệu hướng dẫn tự học được đánh giá là phù hợp, hiệu quả do trong chương trình đào tạo giáo viên chưa có học phần nào liên quan đến giáo dục STEM. Nhằm giúp sinh viên sư phạm, đặc biệt là sinh viên sư phạm Hóa học tự học, tự rèn luyện và phát triển năng lực dạy học STEM, phạm vi của bài báo này trình bày nguyên tắc, quy trình xây dựng và đánh giá tài liệu tự học có hướng dẫn theo module về giáo dục STEM. Trong bài báo này cũng trình bày quy trình sử dụng tài liệu tự học có hướng dẫn theo module về dạy học STEM cho sinh viên sư phạm Hóa học và giới thiệu minh họa một module trong tài liệu.

**Từ khóa:** Giáo dục STEM, sinh viên sư phạm Hóa học, tự học, tài liệu tự học, module.

## 1. MỞ ĐẦU

Giáo dục STEM đang là xu hướng của giáo dục hiện đại trên toàn thế giới, Việt Nam cũng không nằm ngoài xu thế bởi vai trò, ý nghĩa của giáo dục STEM mang lại. Chính phủ và Bộ GD&ĐT Việt Nam đã rất quan tâm chú trọng giáo dục STEM trong việc đào tạo nguồn nhân lực công nghiệp có kỹ năng, có năng lực (NL) sáng tạo, ... được thể hiện trong nhiều Thông tư, Chỉ thị [1], [7]. Giáo dục STEM giúp người học rút ngắn quá trình huy động tổng hợp các nguồn lực thành NL đáp ứng lộ trình chuyển từ nội dung sang định hướng phát triển NL trong chương trình giáo dục phổ thông mới. Phát triển NL dạy học STEM cho giáo viên (GV), mà trước tiên là sinh viên sư phạm (SVSP) là một việc làm cần thiết. Họ cần được đào tạo để có kiến thức về giáo dục STEM, về lĩnh vực và kiến thức sư

<sup>26</sup> Trường Đại học Sư phạm, Đại học Huế

<sup>27</sup> Trường Đại học Sư phạm Hà Nội

<sup>28</sup> Trường Đại học Sư phạm Hà Nội 2

phạm cần thiết liên quan đến việc lập kế hoạch, cách xây dựng chủ đề dạy học tích hợp STEM và thực hiện dạy học STEM, ...

Steven Chu (2016) phát biểu rằng: “Giáo dục STEM là một loại hình giáo dục hướng dẫn cách tự học, tự học rất quan trọng trong quá trình phát triển cá nhân. Học STEM cho phép mọi người tự trang bị cho mình khả năng suy nghĩ logic, và khả năng mò mẫm và tìm kiếm sự xác nhận như học toán và có kiến thức vững chắc. Nó giúp người học đủ tự tin để đi đầu trong lĩnh vực hiện tại, thậm chí lĩnh vực mới mà chưa có trước đây” [6]. Tự học đóng vai trò quan trọng, quyết định đến kết quả, chất lượng học tập. Do đó, để bồi dưỡng và rèn luyện cho học sinh (HS) phương pháp tự học – học tập một cách chủ động, tích cực, những GV tương lai cần phải được trang bị và rèn luyện những kỹ năng tự học đó ngay từ khi còn là SV.

Có nhiều biện pháp phát triển NL dạy học STEM cho SV, trước tiên xây dựng và hướng dẫn sử dụng tài liệu hướng dẫn tự học cho SV về dạy học STEM là một biện pháp được đánh giá là phù hợp, hiệu quả do (1) trong chương trình đào tạo SVSP chưa có học phần nào liên quan đến giáo dục STEM; (2) Trong thời đại công nghệ số “bùng nổ thông tin”, tài liệu về giáo dục STEM rất phong phú, đa dạng, gây nhiễu. SV có thể bị choáng ngợp, khó lựa chọn được thông tin thích hợp và thiếu độ tin cậy cao, mất nhiều thời gian tìm kiếm trước sự đa dạng về số lượng cũng như chất lượng thông tin. Chưa kể, kỹ năng tìm kiếm, đánh giá, xử lý thông tin của SV còn hạn chế. Xét trên mặt bằng chung, kỹ năng đọc hiểu các tài liệu được viết bằng tiếng nước ngoài của SV là chưa tốt, trong khi đó đa số tài liệu về giáo dục STEM được viết bằng tiếng Anh.

Qua quá trình tổng quan tài liệu, chúng tôi nhận thấy vẫn chưa có nghiên cứu nào đề cập đến tài liệu hướng dẫn về dạy học STEM cho SVSP Hóa học một cách đầy đủ, chi tiết. Từ những lí do nêu trên, trong giới hạn của bài viết này, chúng tôi đề cập việc thiết kế tài liệu tự học có hướng dẫn theo module về dạy học tích hợp STEM cho SVSP Hóa học, giúp SV dễ dàng tiếp cận, khai thác tài liệu một cách tối ưu, SV có thể tự học mọi lúc, mọi nơi đồng thời giảng viên (GgV) có thể quản lí và đưa ra những chỉ dẫn kịp thời để hướng dẫn SV điều chỉnh việc tự học; giúp SV có thể kiểm tra mức độ lĩnh hội kiến thức của mình một cách nhanh chóng, từ đó tự điều chỉnh trong học tập cho phù hợp. Tài liệu được dùng để hướng dẫn SV kỹ thuật thiết kế các chủ đề STEM trong dạy học Hóa học, đồng thời cũng có thể làm tài liệu tham khảo cho GV và những người nghiên cứu về dạy học tích hợp STEM.

## **2. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU**

### **2.1. Quan niệm về tự học và vai trò của việc tự học**

Trong nghiên cứu này, chúng tôi tiếp cận khái niệm tự học và quá trình tự học theo quan điểm của Nguyễn Văn Hồng [3], theo đó: Tự học là người học tự mình thực hiện quá trình học tập mà không cần phải có sự điều khiển trực tiếp giáp mặt của GV. Quá trình tự học là quá trình xuất phát từ yêu cầu xã hội, nghề nghiệp và gia đình; sự ham muốn, khát khao nhận thức, người học áp ủ trong mình những dự định dựa vào những phương tiện nhận thức để tích lũy kinh nghiệm, tri thức và lao động học tập để đạt kết quả nhận thức.

Theo Phạm Văn Tuấn [11], hoạt động tự học của SV có những đặc điểm cơ bản sau: Tự học là quá trình học tập tự giác, tích cực, độc lập của SV; Tự học của SV diễn ra dưới sự hướng dẫn, giám sát trực tiếp hoặc gián tiếp của GV; Trong quá trình tự học, SV huy động các chức năng tâm lí (nhận thức - thái độ - hành vi) của bản thân, bằng những hành động học tập cụ thể lĩnh hội những tri thức, kĩ năng, kĩ xảo nghề nghiệp; Tự học diễn ra trong môi trường học tập, chịu sự tác động bởi các điều kiện học tập của SV

Tự học có vai trò vô cùng quan trọng, khi xem xét cốt lõi của tự học thì mối quan hệ giữa dạy và học chỉ là ngoại lực, còn tự học là nhân tố quyết định đến bản thân người học – là nội lực. Tự học của SV càng có vai trò quan trọng hơn khi Đại học đào tạo theo hệ thống tín chỉ. Tự học nhằm phát huy tính tự giác học và nghiên cứu của SV, qua đó góp phần giúp SV rèn luyện khả năng tư duy và sáng tạo của cá nhân. Mặt khác, khi tự học SV có thể chủ động được quỹ thời gian, có thể học bất cứ lúc nào mà không bị ràng buộc. Từ đó giúp SV nắm kiến thức vững chắc và có thể hiểu sâu và nhớ kỹ hơn các vấn đề. Ngoài ra, việc tự học còn nâng cao tinh thần trách nhiệm trong công tác làm việc theo nhóm, khi đó SV có thể thể hiện tính sáng tạo trong tư duy và linh hoạt nhạy bén trong suy nghĩ, điều quan trọng hơn hết là SV có thể đi sâu hơn so với thực tế nhằm rèn luyện kỹ năng phân tích tình hình và đưa ra quyết định.

## **2.2. Các hình thức tự học và tổ chức hoạt động tự học**

Theo Nguyễn Cảnh Toàn [9] có các hình thức tự học chính là: trực tiếp (GV và HS mặt giáp mặt tương tác trực tiếp: việc tự học của HS diễn ra dưới sự điều khiển trực tiếp của GV với sự hỗ trợ của các phương tiện dạy học trên lớp; môi trường là các lớp học truyền thống) và gián tiếp (không có GV bên cạnh HS: HS tự học với nguồn học liệu mà mình có được như: Sách giáo khoa, sách bài tập, sách tham khảo, băng ghi âm, ghi hình bài giảng... Việc tự học sẽ đòi hỏi HS phải thực sự làm việc độc lập, tự mình vượt khó.).

Theo Trịnh Thị Phương Thảo [8]: Tổ chức hoạt động tự học là sự sắp xếp các thao tác, các hoạt động dạy học với hoạt động tự học. Với quan điểm này tổ chức hoạt động tự học cho HS là quá trình thiết kế, sắp xếp các biện pháp tổ chức giảng dạy của GV nhằm tiến hành hướng dẫn điều khiển, chỉ đạo cách tự thiết kế, tự sắp xếp các biện pháp tự học,

tự nghiên cứu của HS, giúp HS phát huy tới mức cao nhất NL tự học, tự nghiên cứu của mình, thực hiện tốt mục đích và nhiệm vụ học tập.

Module dạy học là tài liệu tự học có hướng dẫn, mỗi module tương ứng với một chủ đề dạy học xác định, tương đối độc lập, là một tài liệu tích hợp định hướng hoạt động tự học của SV. Việc dạy học theo module có ý nghĩa quan trọng trong việc nâng cao và rèn luyện tính tự học và tự chủ của người học. “Module dạy học là đơn vị chương trình dạy học tương đối độc lập, được cấu trúc đặc biệt, chứa đựng mục tiêu, nội dung, phương pháp dạy học (PPDH) và hệ thống công cụ đánh giá kết quả lĩnh hội. Chúng gắn bó với nhau như một chỉnh thể” [4]. Thông qua từng bước làm việc độc lập, khám phá và tự kiểm tra, đánh giá khả năng của bản thân, SV tự khai thác được nội dung bài học và đạt được mục tiêu đề ra.

### **2.3. Xây dựng tài liệu tự học có hướng dẫn theo module về dạy học tích hợp STEM cho SV sư phạm Hóa học**

#### **2.3.1. Nguyên tắc xây dựng tài liệu hướng dẫn tự học**

Việc thiết kế tài liệu tự học có hướng dẫn theo module cần đảm bảo các nguyên tắc sau [10]:

- ✚ Đảm bảo tính chính xác khoa học, phù hợp với nội dung kiến thức với đối tượng sử dụng tài liệu;

- ✚ Đảm bảo tính logic, hệ thống của kiến thức;

- ✚ Đảm bảo tính khả thi;

- ✚ Đảm bảo tính sư phạm;

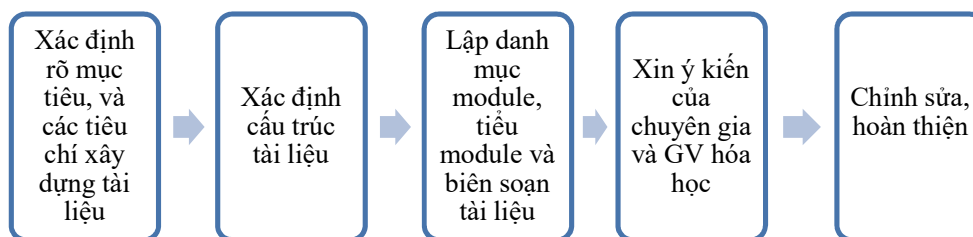
- ✚ Đảm bảo tính thẩm mỹ;

- ✚ Đảm bảo tính thực tiễn;

- ✚ Đảm bảo trình bày ngắn gọn, dễ hiểu, cấu trúc rõ ràng, có hướng dẫn học tập cụ thể, thể hiện rõ nội dung kiến thức trọng tâm và tạo được hứng thú cho người học;

- ✚ Đảm bảo góp phần bồi dưỡng NL tự học, sáng tạo cho SV và nâng cao chất lượng dạy học.

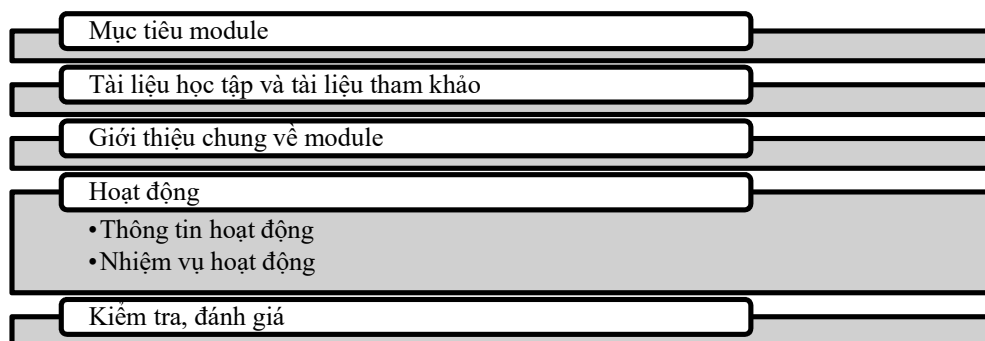
#### **2.3.2. Quy trình thiết kế tài liệu tự học có hướng dẫn theo module [5] xem Hình 3.1.**



**Hình 3.1:** Quy trình thiết kế tài liệu tự học có hướng dẫn theo module

### 2.3.3. Cấu trúc tài liệu hướng dẫn tự học

Tài liệu tự học có hướng dẫn theo module có vai trò định hướng SV tự học cho từng thành phần kiến thức. Do vậy, trong tài liệu có nhiều module, mỗi module là một phần kiến thức của học phần, được thiết kế gồm các phần chính chính sau (xem Hình 3.2):



**Hình 3.2:** Cấu trúc tài liệu hướng dẫn tự học trong từng module

Trong đó

- 1) Giới thiệu mục tiêu cần đạt được của module: Giúp SV xác định được những kiến thức, kỹ năng và NL cần đạt được của module;
- 2) Nguồn tài liệu học tập và tài liệu tham khảo;
- 3) Giới thiệu chung về module;
- 4) Các hoạt động mà SV cần thực hiện trong module gồm tri thức bổ trợ có tác dụng hỗ trợ SV trong việc thực hiện nhiệm vụ; Hệ thống bài tập tự học (nhiệm vụ tự học và những sản phẩm phải hoàn thành và nộp): Đây là phần quan trọng nhất của mỗi module, định hướng SV cần phải làm gì, làm như thế nào, sản phẩm cũng như thời gian và cách thức nộp sản phẩm cho GV;
- 5) Bài tập tự kiểm tra, đánh giá kiến thức kỹ năng sau khi đã nghiên cứu module.

Để tạo được tài liệu tự học có hướng dẫn theo module hợp lý, cần khai thác những tiện ích của công nghệ thông tin. Có thể sử dụng các phần mềm để xây dựng tài liệu như phần mềm soạn bài giảng E - learning Adobe Presenter, tạo video hiệu ứng Video Scribe, phần mềm trình chiếu Prezi, tạo video Camtasia Studio,... Các phần mềm này cho phép GgV tạo bài giảng tích hợp cả âm thanh, dễ dàng liên kết với các hình ảnh, video và đặc biệt có thể tạo được những mối tương tác giữa người dạy – người học.

Vận dụng quy trình thiết kế tài liệu tự học có hướng dẫn theo module trên, chúng tôi thiết kế tài liệu tự học về giáo dục STEM cho SVSP Hóa học gồm 2 module như được trình bày trong Hình 3.3.

Trang bìa
Lời giới thiệu
Mục lục
Giới thiệu cấu trúc tài liệu
Hướng dẫn cách sử dụng tài liệu
Danh mục chữ viết tắt và Icon
<b>Module 1. Một số vấn đề chung về giáo dục STEM</b>
<b>Module 2. Lựa chọn, thiết kế và tổ chức thực hiện giáo dục STEM trong dạy học ở trường phổ thông</b>
Tài liệu tham khảo

**Hình 3.3:** Cấu trúc tài liệu

Cấu trúc chung của mỗi module đều gồm: mục tiêu, gợi ý các tài liệu tham khảo, giới thiệu chung về module, nội dung chính của module, hoạt động vận dụng, hoạt động đánh giá và phụ lục.

### ❖ **Module 1. Một số vấn đề chung về giáo dục STEM**

Chúng tôi cung cấp ngắn gọn cho SV các thông tin cơ bản về giáo dục STEM như khái niệm và chu trình STEM, khái niệm và mục tiêu giáo dục STEM, phân loại STEM. Lí luận dạy học tích hợp STEM như một số phương pháp dạy học, kĩ thuật dạy học tích cực trong giáo dục STEM, đánh giá trong giáo dục STEM. Thông qua đó SV có những khái niệm cơ bản, quan trọng về giáo dục STEM, cũng là những gợi ý để SV có thể tìm đọc thêm về giáo dục STEM.

Cuối mỗi module, chúng tôi thiết kế các bài tập với các yêu cầu ở mức độ khác nhau gồm hiểu, vận dụng, phân tích, đánh giá. Qua đó, giúp SV tái hiện được những kiến thức cơ bản quan trọng, đánh giá được mức độ hiểu, khả năng phân tích, vận dụng lí thuyết, đánh giá nhận định các chủ đề trong các bài tập của SV khi đọc tài liệu và là cơ sở để SV tiếp tục thực hiện module 2. Ví dụ trong bài tập vận dụng đưa ra dưới đây, bài tập sử dụng một chủ đề STEM khá quen thuộc, nội dung dễ hiểu, dễ phân tích. Môn học chủ đạo trong chủ đề là môn vật lí, nhưng có thể điều chỉnh để dạy được trong môn hóa học. Để làm được bài tập này, trước hết SV cần nắm vững lí thuyết về giáo dục STEM, đọc hết toàn bộ chủ đề STEM trong bài tập, vận dụng lí thuyết để trả lời các câu hỏi. Các mức độ yêu cầu của câu hỏi được trình bày tương ứng trong bài tập. Thông qua chủ đề này, SV bắt đầu có cái nhìn tổng quan về các bước thiết kế kế hoạch dạy học về một chủ đề STEM.



**Bảng 3.1:** Ví dụ minh họa về bài tập vận dụng trong module 1

<p><b>Bài tập.</b> Đọc chủ đề STEM ở cuối phụ lục:</p> <p>Tên chủ đề: THIẾT KẾ ĐÈN NGỦ DÙNG NGUỒN ĐIỆN TỬ CỬ QUẢ (Trích Tài liệu tập huấn của Vụ giáo dục Trung học)</p> <p><b>Và trả lời các câu hỏi sau:</b></p> <p>(1) Sản phẩm HS cần thực hiện khi học chủ đề là gì và giải quyết vấn đề gì trong thực tiễn?</p> <p>(2) Chỉ rõ các yếu tố STEM trong chủ đề. (Khi thực hiện tạo ra sản phẩm của chủ đề HS cần sử dụng những kiến thức, kỹ năng nào thuộc các lĩnh vực STEM?). Kiến thức, kỹ năng môn học nào đóng vai trò chủ đạo để tạo ra sản phẩm đó?</p> <p>(3) Chủ đề thuộc vào loại nào trong các loại giáo dục STEM được phân loại trong tài liệu (có thể thuộc nhiều loại, chỉ ra tất cả các loại phù hợp với chủ đề STEM đó)?</p> <p>(4) Quy trình nào (Thiết kế kỹ thuật, nghiên cứu khoa học) được sử dụng trong chủ đề. Giải thích tại sao lại nhận ra quy trình đó trong chủ đề.</p> <p>(5) HS học được gì, phát triển năng lực gì khi thực hiện chủ đề đó?</p> <p>(6) Trong kế KHDH chủ đề, những PP, KTDH nào được sử dụng?</p> <p>(7) Chủ đề sử dụng các công cụ đánh giá nào?</p> <p>(8) Chủ đề đó có được gọi là chủ đề giáo dục STEM không?</p> <p>Chuẩn bị bài trình bày kết quả thảo luận của nhóm mình trên word. Nộp bài theo đường link đã hướng dẫn. Trình bày trước lớp, các nhóm khác tranh luận, bổ sung.</p>
--

Trong phần phụ lục, tài liệu cung cấp thêm vài nét về lịch sử phát triển giáo dục STEM nhằm cung cấp thêm thông tin và nội dung của một chủ đề giáo dục STEM phục vụ cho hoạt động vận dụng của SV.

### **Module 2. Lựa chọn, thiết kế và tổ chức thực hiện giáo dục STEM trong dạy học ở trường phổ thông**

Module 2 tương đối quan trọng bởi cung cấp cho SV các thông tin về các đặc trưng của một chủ đề STEM, đó cũng như là các dấu hiệu bản chất để phân biệt giáo dục STEM với các chủ đề dạy học khác.

Đồng thời tài liệu cũng trình bày các nguyên tắc xây dựng chủ đề STEM. Cung cấp quy trình chi tiết gồm các bước hướng dẫn SV thiết kế và tổ chức thực hiện chủ đề STEM cùng với việc hướng dẫn cho SV cách thức xây dựng từng bước trong quy trình đối với một chủ đề STEM cụ thể theo quy trình thiết kế kỹ thuật và quy trình khoa học.

Sau hướng dẫn, tài liệu cung cấp 3 chủ đề minh họa trong dạy học hoá học để SV tham khảo. Các chủ đề này được xây dựng dựa trên các nguyên tắc của tài liệu được xác định ở mục 2.3.1 và quy trình thiết kế chủ đề STEM.

Quy trình thiết kế chủ đề STEM được xây dựng dựa trên khái niệm về giáo dục STEM, quy trình thiết kế kỹ thuật và quy trình khoa học nhằm đảm bảo bản chất của giáo dục STEM nhưng vẫn đáp ứng các yêu cầu cần đạt của chương trình giáo dục phổ thông. SV có thể linh hoạt, sáng tạo điều chỉnh, thay đổi trật tự, lược bỏ, bổ sung sao cho phù hợp với từng chủ đề tuy nhiên không làm thay đổi bản chất của giáo dục STEM. Quy trình tổ chức các hoạt động dạy học được xây dựng trên cơ sở của mô hình học tập 5E. Dưới đây là trích dẫn về quy trình thiết kế cùng với các gợi ý chi tiết thực hiện trong từng bước, từng hoạt động của kế hoạch dạy học tích hợp STEM trong module 2 của tài liệu.

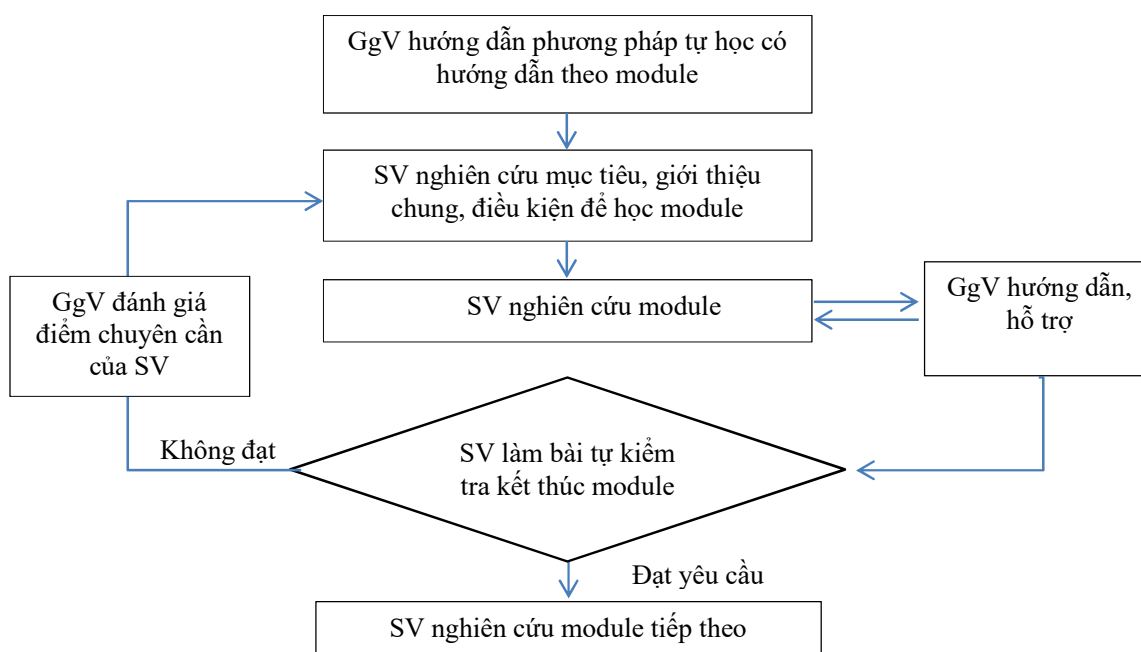
Ngoài ra, module 2 cũng thiết kế các bài tập tình huống nhằm giúp SV rèn các kỹ năng riêng lẻ trong NL thiết kế và tổ chức thực hiện, NL đánh giá theo định hướng phát triển NL.

**Bảng 3.2:** Ví dụ minh họa một bài tập tình huống trong module 2

<b>BTTH rèn kỹ năng 6</b>
<p>Khi dạy học nội dung Cấu tạo nguyên tử - Hoá học lớp 10, nhằm giúp HS có cách nhìn cụ thể, rõ ràng về cấu tạo vỏ electron trong nguyên tử. Một SV đã tổ chức cho HS thực hiện dự án “Chế tạo mô hình cấu tạo vỏ nguyên tử” từ rác thải nhựa.</p> <p>Trong hoạt động 5. Trình bày giải pháp, sản phẩm của HS. SV đã thực hiện tổ chức dạy học như sau: <a href="https://bit.ly/HD5-Doanket">https://bit.ly/HD5-Doanket</a></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Trong đoạn video trên, bạn SV đã thực hiện tổ chức cho HS trình bày giải pháp, sản phẩm như thế nào? Trình bày sự phù hợp và không phù hợp trong hoạt động này.</li> <li>2. Bạn SV đã sử dụng PPDH, KTDH, học liệu nào cho hoạt động này?</li> <li>3. Bạn SV có đảm bảo thực hiện theo đúng kế hoạch đã xây dựng không?</li> <li>4. Nếu là GV, anh (chị) sẽ tổ chức hoạt động này như thế nào?</li> </ol>

### 2.3.4. Hướng dẫn SV tự học theo module

Quy trình hướng dẫn SV tự học gồm những bước như Hình 3.3 [2].



**Hình 3.4:** Hướng dẫn quy trình sử dụng tài liệu tự học có hướng dẫn theo module

đạt đến.

Hướng dẫn học module: Chỉ ra được nội dung cần phải học, chỉ ra được nội dung cần làm rõ, với những kiến thức khó cần chỉ rõ nguồn tài liệu tham khảo.

Tổ chức thảo luận.

Tổng kết, đánh giá. Trong phương pháp tự học theo tài liệu tự học có hướng dẫn thì GV chỉ giúp đỡ khi SV cần thiết, như: giải đáp các thắc mắc, sửa chữa những sai sót của SV, động viên SV học tập. Kết thúc mỗi bài, mỗi module, GV tổng kết, đánh giá kết quả học tập của SV. Qua đó một lần nữa có thể đánh giá được tác dụng của tài liệu tự học đối với từng đối tượng SV.

Để hoàn thành được các nhiệm vụ tự học thì SV cần phải nghiên cứu vấn đề theo cách của bản thân để thu thập thông tin, xử lý thông tin, làm báo cáo và thực hiện báo cáo một cách khoa học. SV có thể nghiên cứu tri thức bổ trợ (GV cung cấp), đọc sách tham khảo, nghiên cứu tài liệu trên Internet; Tham gia thảo luận, chia sẻ ý kiến trên diễn đàn và trên lớp; tham gia vào hoạt động như dự giờ, phân tích bài học. Đặc biệt SV vận dụng được những tri thức về PPDH Hóa học ở trường phổ thông để tạo ra sản phẩm của chính bản thân (là kế hoạch dạy học, là video tổ chức dạy học cho chủ đề STEM trong dạy học

Hóa học). Như vậy, thông qua thực hiện nhiệm vụ học tập, SV vừa chiếm lĩnh được tri thức khoa học đồng thời phát triển được các NL cho bản thân như: NL tự học, tự nghiên cứu; NL khai thác và sử dụng công nghệ thông tin; NL hợp tác; NL giải quyết vấn đề...

Phương pháp tự học có hướng dẫn theo module cần đảm bảo tuân theo những nguyên tắc cơ bản của quá trình dạy học sau đây:

- Nguyên tắc cá thể hóa trong dạy học.
- Nguyên tắc đảm bảo hình thành cho SV kỹ năng tự học từ thấp đến cao.
- Nguyên tắc GV thu thập thông tin về kết quả học tập của SV sau quá trình tự học, giúp đỡ SV khi cần thiết, điều chỉnh nhịp độ học tập.

### **2.3.5. Thiết kế và kết quả nghiên cứu**

Để đánh giá tài liệu hướng dẫn tự học về dạy học STEM, chúng tôi thiết kế bảng hỏi gồm 6 câu hỏi mở, nội dung nhận xét gồm ý nghĩa, cấu trúc, nội dung, hình thức của tài liệu, các góp ý và bổ sung, kết luận chung. Gửi phiếu xin ý kiến chuyên gia và thu được 14 phiếu từ các GgV có trình độ Tiến sĩ, PGS thuộc chuyên ngành Lí luận và PPDH Hóa học của 5 trường Đại học đào tạo GV, cụ thể là Trường ĐHSP Hà Nội, Trường ĐHSP Hà Nội 2, ĐHSP – ĐH Huế, ĐH Quy Nhơn và ĐHSP TP. HCM. Bên cạnh đó, nhằm tăng tính thực tiễn, tài liệu cũng được đánh giá bởi 216 SV tham gia thực nghiệm. Kết quả thu được chúng tôi xử lí bằng phương pháp phân tích nội dung.

**Kết quả:** Sau khi thu thập và phân tích dữ liệu từ các ý kiến của chuyên gia về tài liệu hướng dẫn tự học, chúng tôi nhận được kết quả như sau:

#### **\*Ưu điểm**

- *Về ý nghĩa của tài liệu:* Các chuyên gia cho rằng tài liệu cần thiết, có ý nghĩa khoa học và thực tiễn cao trong việc phát triển NLDH tích hợp STEM cho SVSPHH. Đồng thời, tài liệu phù hợp với chương trình đào tạo theo học chế tín chỉ, đáp ứng được nhu cầu đổi mới PPDH ở Đại học hiện nay. Tài liệu phù hợp cho SVSP cũng như GV các trường phổ thông.

- *Về cấu trúc của tài liệu:* Các chuyên gia cho rằng, tài liệu có cấu trúc rõ ràng, hợp lí, diễn đạt mạch lạc (bản word), các module được cấu trúc logic giữa các nội dung và được trình bày đẹp (website). Thông qua tự đọc, tự nghiên cứu tài liệu này người học có thể hiểu được cách thức xây dựng một chủ đề/bài học STEM, phù hợp với định hướng tổ chức tự học có hướng dẫn cho SV trong việc phát triển NL dạy học STEM cho SVSP Hóa học.

- *Về nội dung tài liệu:* Nội dung tài liệu đảm bảo tính khoa học, tính chính xác, cập nhật, hiện đại về giáo dục STEM, thiết kế kế hoạch dạy học và tổ chức thực hiện dạy học STEM. Những gợi ý định hướng suy nghĩ tìm tòi ý tưởng cho SV và ví dụ minh họa rõ ràng, thiết thực với nội dung của bộ môn. Các module được đề cập trong tài liệu phù hợp

với yêu cầu phát triển NL dạy học STEM cho SVSP Hóa học. Mỗi module có nội dung phong phú, hiện đại. Các tư liệu trong thư viện phong phú, bổ ích, là nguồn tài liệu tham khảo tốt cho SVSPHH. Các đơn vị kiến thức là chính xác, diễn đạt trong sáng, dễ hiểu, giúp người học tự tổ chức học tập theo nhiều phương pháp khác nhau. SV được trải nghiệm thực tế việc thiết kế các chủ đề dạy học tích hợp STEM trong module 2 phù hợp với điều kiện thực tế địa phương. Từ đó đào tạo thế hệ trẻ có NL giải quyết vấn đề trong cuộc sống.

- Về hình thức: Tài liệu được trình bày rõ ràng, bố cục hợp lí, màu sắc hài hòa, dễ đọc, dễ sử dụng và thẩm mỹ. Hình ảnh và video rõ nét, âm thanh rõ ràng, phù hợp, có tính thẩm mỹ, có tính giáo dục cao.

Kết quả nhận xét của SV là tài liệu có tác dụng hướng dẫn tự học, các nội dung và hoạt động hướng dẫn tìm tòi phù hợp với SV; tài liệu có cấu trúc logic, dễ sử dụng; các nhiệm vụ, bài tập trong tài liệu đa dạng. SV các lớp thực nghiệm cũng nhận xét tài liệu chính xác, phù hợp với SV, dễ sử dụng. Đa số SV nhận xét cấu trúc chung của tài liệu là hợp lí, sự phân chia giữa các module là phù hợp, cân đối, đảm bảo tính logic trong mỗi module và giữa các module với nhau. Nội dung tài liệu đảm bảo tính khoa học, chính xác, có tác dụng hướng dẫn SV, trích dẫn tài liệu tham khảo rõ ràng, đầy đủ, trung thực. Các ví dụ vận dụng thiết kế là khá rõ ràng, giúp người đọc dễ hiểu, hiểu đúng và có thể vận dụng để thiết kế kế hoạch dạy học tích hợp STEM cho các chủ đề khác nhau. SV cũng khá hào hứng với cách học này bởi SV có thể học mọi lúc, mọi nơi, tiết kiệm được thời gian, có thể trao đổi với bạn học và GV mà không cần đến lớp. Kết quả kiểm tra đánh giá kiến thức, kĩ năng của SV sau bài học cũng rất tốt.

\*Ngoài các ý kiến đánh giá là ưu điểm, một số chuyên gia cũng chỉ ra một số điểm cần xem xét chỉnh sửa và bổ sung như sau:

+ Cần bổ sung thêm tài liệu tham khảo như bài báo, luận văn, đề tài đã thực hiện về giáo dục STEM trong dạy học các môn học, thông tin các cuộc thi NCKH, kĩ thuật của HS các trường phổ thông để SV tự đọc thêm nhằm phát triển khả năng thu thập, hệ thống, phân tích các tài liệu.

+ Xem lại lời giới thiệu của tài liệu, cần làm rõ hơn mục tiêu, cấu trúc nội dung của tài liệu.

+ Cần có mục lục. Các sơ đồ, hình ảnh trong tài liệu cần đánh số và có tên cụ thể.

+ Cần bổ sung thêm tài liệu tham khảo chung cho tài liệu.

+ Vẫn còn một số lỗi đánh máy (bản word), lỗi phong chữ (website). Xem lại cách diễn đạt của một số câu (được chỉ rõ trong phiếu nhận xét).

+ Cần chỉnh sửa lại cấu trúc và nội dung của website <http://lophochoaonline.com/> cho hợp lí: Cấu trúc các đề mục chưa rõ ràng, tên thư mục còn rất lộn xộn: Tiếng Anh, tiếng Việt có dấu/không dấu.

Một số SV có ý kiến cần xem xét chỉnh sửa và bổ sung, cụ thể như: một số nội dung tổng quan cần trình bày khái quát hơn, cần sơ đồ hóa, hình ảnh hóa một số nội dung để kích thích tính hứng thú của SV. Vẫn còn một số lỗi văn bản, một số câu diễn đạt chưa rõ ràng. Với những ý kiến đóng góp bổ sung, chúng tôi đã tiếp thu và xem xét sửa chữa, điều chỉnh cho hợp lí.

**Kết luận chung:** 100% các chuyên gia đều cho rằng đây là tài liệu có tính mới, có ý nghĩa thực tiễn, thật sự cần thiết. Tài liệu đảm bảo tốt các yêu cầu của tài liệu hướng dẫn, hỗ trợ SV học tập, phát triển NL dạy học STEM cho SVSPHH. Cả 2 loại tài liệu (word, tài liệu điện tử) hướng dẫn tự học nhằm phát triển NLDH tích hợp STEM cho SVSP Hóa học đều có ý nghĩa khoa học và thực tiễn trong giai đoạn hiện nay. Đây sẽ là kênh truyền tải tốt nhất đến SV và cả GV trường phổ thông.

### 3. KẾT LUẬN

Những kết quả thu được từ nghiên cứu cho thấy tài liệu tự học có hướng dẫn theo module về dạy học tích hợp STEM cho SVSP Hóa học có ý nghĩa về mặt khoa học, thực tiễn và cấp thiết trong việc phát triển NL dạy học STEM cho SVSP, đáp ứng được nhu cầu đổi mới PPDH ở đại học hiện nay. Tài liệu hướng dẫn tự học về giáo dục STEM trong dạy học môn Hóa học góp phần tích cực vào việc phát triển NL dạy học STEM cho SVSP Hóa học.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Giáo Dục & Đào Tạo (2017), *Chỉ thị về nhiệm vụ chủ yếu năm học 2017 - 2018 của ngành giáo dục*, Số: 2699/CT-BGDĐT, Hà Nội.
2. Lê Minh Cường (2018), *Xây dựng và hướng dẫn sử dụng tài liệu tự học trực tuyến theo module học phần “ứng dụng công nghệ thông tin trong dạy học toán*, Tạp chí Giáo dục, Số đặc biệt tháng 9/2018, tr.143–146.
3. Nguyễn Văn Hồng (2012), *Ứng dụng e-learning trong dạy học môn Toán lớp 12 nhằm phát triển năng lực tự học cho học sinh trung học phổ thông*, Luận án tiến sĩ Khoa học Giáo dục, Viện Khoa học Giáo dục Việt Nam.
4. Lưu Xuân Mới (2000), *Lí luận dạy học đại học*, Nxb Giáo dục.
5. Đào Thị Kim Nhung, Phạm Thị Bình (2018), *Thiết kế tài liệu hướng dẫn tự học môn hóa học cho học sinh trung học phổ thông*, Tạp chí khoa học Trường Đại học Thủ đô Hà Nội. Số 21, tr, 94–105.

6. Steven Chu (2016), *Why Choose STEM*, SUSTech Lecture.
7. Thủ tướng Chính phủ (2017), *Chỉ thị Về việc tăng cường năng lực tiếp cận cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ 4*, số: 16/CT-TTg, Hà Nội.
8. Trịnh Thị Phương Thảo (2014), *Khai thác một số ứng dụng trên điện thoại di động hỗ trợ học sinh lớp 12 trung học phổ thông tự học Toán*, Luận án tiến sĩ Khoa học Giáo dục, Viện Khoa học Giáo dục Việt Nam.
9. Nguyễn Cảnh Toàn, Nguyễn Kỳ, Lê Khánh Bằng, Vũ Văn Tảo (2002), *Học và dạy cách học*, Nxb Đại học Sư phạm.
10. Mai Văn Trinh, Trần Đức Khoản (2015), *Xây dựng tài liệu tự học theo module học phần Vật lý đại cương trong dạy học ở các trường đại học*, Tạp chí Khoa học Giáo dục, số 119, 19.
11. Phạm Văn Tuấn (2013), *Một số vấn đề lý luận và hoạt động về dạy tự học tại Trường Đại học Trà Vinh*, Tạp chí Khoa học trường Đại học An Giang, số 01, tr.76–83.

#### CONSTRUCTION AND USE SELF-STUDY MATERIAL OF STEM EDUCATION FOR PRE-SERVICE CHEMISTRY TEACHERS

*Nguyen Thi Thuy Trang, Dang Thi Oanh,  
Pham Thi Binh, Kieu Phuong Hao*

**Abstract:** *STEM education is the trend of modern education worldwide. STEM education has been reflected in Vietnam's new general educational curriculum. Developing STEM teaching capacity for prospective teachers is essential to keep up with the change of education. Self-study to acquire knowledge is extremely necessary and important for students by the method of training by credit. There are many measures to develop STEM teaching capacity for pre-service teachers, first of all, the construction and use self-study materials of STEM education are considered appropriate and effective because there is no module related to STEM education in current teacher training program. In order to help prospective teachers, especially prospective chemistry teachers to self-study, self-train and develop STEM teaching capacity, the scope of this paper presents principles and processes of building and evaluating self-study materials with module. This paper also presents the process of using self-study materials with module on STEM teaching for pre-service chemistry teachers and an illustrative introduction of a module in the document.*

**Keywords:** *STEM education, pre-service chemistry teacher, self-study, self-study material, module.*

*(Ngày Tòa soạn nhận được bài: 10-8-2020; ngày phân biện đánh giá: 28-9-2020; ngày chấp nhận đăng: 02-10-2020)*

## CONTENTS

	<i>Page</i>
1. <b>Nguyen Thi Hanh, Nguyen Thi Bich Viet, Nguyen Bich Ngan, Vu Ngoc Duy</b> , Research on the degradation process of organic colors by advanced oxidative method .....	3
2. <b>Nguyen Anh Hung, Nguyen Thi Hai Yen, Dang Thi Thuy Hong, Tran Thi Thu Thuy, Pham Quoc Long</b> , The isolation of compounds from dichloromethane fraction of starfish <i>Anthenea sibogae</i> .....	12
3. <b>Do Thi Lan Huong, Hoang Quang Bac, Chu Anh Van</b> , Synthesis and characterization of slow-release urea fertilizer coated by nanocomposite and polyurethane .....	20
4. <b>Pham Thi Tot, Mai Thi Thanh Thuy, Nguyen The Duyen, Phan Thi Binh</b> , Synthesis and study on characteristic of PbO <sub>2</sub> on stainless steel .....	27
5. <b>Phạm Hải Yến, Nguyễn Thị Cúc, Nguyễn Xuân Nhiệm, Bùi Hữu Tài, Nguyễn Anh Hưng, Phan Văn Kiệm</b> , Các hợp chất saponin triterpene khung oleanane từ lá loài <i>Aralia armata</i> .....	35
6. <b>Bui Thi Kim Dung, Nguyen Thi Phuong, Pham Thi Bich Dao</b> , Implementing the STEM education model in teaching inorganic chemistry to develop knowledge application capacity and skills for high school students .....	46
7. <b>Nguyen Ngoc Duy, Le Quoc Khanh</b> , Developing problem-solving and creativity capacity for students in the northwest mountainous provinces through using project-based teaching in non-metallic chemistry at high schools .....	58
8. <b>Nguyen Van Dai, Dao Thi Viet Anh, Vu Quoc Trung, Kieu Phuong Hao</b> , Designing tools for assessing self-study capacity of students at high school in teaching projects based on blended learning model .....	71
9. <b>Vu Thi Thu Hoai, Nguyen Thi Phuong Anh, Nguyen Trung Hung</b> , Developing the capability to apply chemical knowledge to practice for students through teaching integrated theme "carboxylic acid with life" according to stem education orientation .....	86
10. <b>Pham Van Hoan, Hoang Dinh Xuan</b> , Study on compiling chemical questions and exercises in order to develop the problem solving capacity for high school students.....	100
11. <b>Khamhak Khamavanh, Doan Thanh Tuong, Tran Trung Ninh</b> , Developing the capacity to solve problems to resolve problems for students through the inorganic chemistry exercises - science 9, in the democratic republic of Lao .....	113
12. <b>Tran Thi Bich Lien</b> , Teaching experience on the subject of alcohol – you may not know it to develop students' problem solving competency .....	123
13. <b>Nguyen Van Linh</b> , Teaching topic Biodiesel in order to improve problem – solving competency .....	134
14. <b>Chu Van Tiem, Dao Thi Viet Anh</b> , Developing integrated teaching capacity for students in chemistry through teaching study methods of natural science subjects in high school.....	148
15. <b>Nguyen Thi Thuy Trang, Dang Thi Oanh, Pham Thi Binh, Kieu Phuong Hao</b> , construction and use self-study material of STEM education for pre-service chemistry teachers .....	159