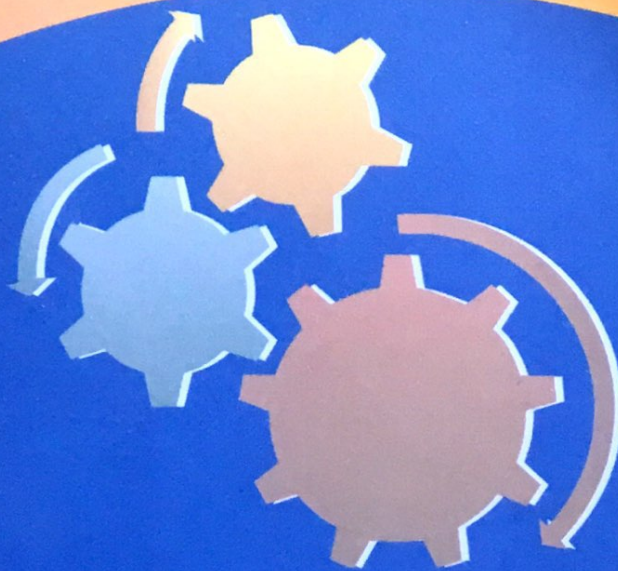


# KỶ YẾU

HỘI THẢO KHOA HỌC

**GIÁO DỤC STEM**

**TRONG CHƯƠNG TRÌNH GIÁO DỤC PHỔ THÔNG MỚI**



NHÀ XUẤT BẢN  
ĐẠI HỌC SƯ PHẠM TP HỒ CHÍ MINH



# MỤC LỤC

## CONTENTS

|                   |   |
|-------------------|---|
| LỜI NÓI ĐẦU ..... | 9 |
|-------------------|---|

### 1. Phạm Phương Anh

Escape Room nhìn từ các hướng tiếp cận của giáo dục STEM

*Escape Room: An overview from STEM Education's approaches.....* 13

### 2. Phạm Ngọc Quế Anh, Nguyễn Thị Hảo

Tìm hiểu ban đầu về mô hình giáo dục STEM ở cấp tiểu học

*Initial Study on STEM Education in Elementary Level.....* 25

### 3. Nguyễn Thị Thu Ba, Hồ Sỹ Anh

Giải pháp triển khai giáo dục STEM tại các trường phổ thông vùng nông thôn Việt Nam

*Solutions for implementing STEM Education in rural high schools in Vietnam ....* 35

### 4. Tăng Minh Dũng, Nguyễn Thị Nga, Lê Thái Bảo Thiên Trung

Thiết kế hoạt động STEM sự cần thiết phải hợp tác giữa giáo viên các bộ môn

*STEM activity design: The need of cooperation among the teachers of different disciplines.....* 44

### 5. Phùng Việt Hải, Phan Tiến Dậu

Phát triển năng lực định hướng nghề nghiệp cho học sinh lớp 10 thông qua dạy học STEM chủ đề “Những cây cầu trên sông Hàn”

*Developing career orientation competencies for 10<sup>th</sup> grade students following the STEM topic “Bridges over the Han River” ..... 52*

### 6. Đặng Danh Hướng

Định hướng giải pháp ứng dụng STEM trong chương trình phổ thông mới ở Việt Nam

*Orientation to manipulating STEM model in new general education programs education in Vietnam.....* 64



## **7. Lê Duy Hùng, Huỳnh Tông Quyền**

Hiểu như thế nào cho đúng về STEM - mô hình giáo dục mới

*How to correctly understand STEM - the new educational model* ..... 69

## **8. Trần Đức Huyền**

Triển khai phương pháp giáo dục STEM tại Thành phố Hồ Chí Minh

*The implementation of STEM Education in Ho Chi Minh City: Challenges and opportunities*..... 76

## **9. Nguyễn Quang Linh, Kiều Thị Khánh**

Tổ chức hoạt động trải nghiệm trong dạy học Vật lý 6 theo định hướng giáo dục STEM

*Organizing experimetal activity in teaching Grade 6 Physis by STEM orientation*..... 85

## **10. Hoàng Phước Muội, Nguyễn Thanh Nga**

Tổ chức dạy học một số kiến thức chương Động lực học chất điểm Vật lý 10 theo định hướng giáo dục STEM

*Teaching some content knowledge of Point Dynamics Chapter in Grade 11 Physics following STEM Educational orientation* ..... 93

## **11. Nguyễn Thanh Nga, Tạ Hoàng Anh Khoa**

Xây dựng học liệu hỗ trợ dạy học cho học sinh khiếm thị kiến thức chương Khúc xạ ánh sáng - Vật lý 11 (cơ bản) theo định hướng giáo dục STEM

*Building databases to support teaching visually impaired students knowledge about Light Refraction Chapter in Grade 11 Physics of basic program following STEM Education orientation*..... 106

## **12. Nguyễn Thanh Nga, Nguyễn Y Phụng**

Xây dựng chủ đề giáo dục STEM chương “Tĩnh học vật rắn” Vật lý 10 nhằm định hướng nghề nghiệp cho học sinh

*Building STEM Education in teaching “Solids Physics” Chapter in Grade 10 Physics program to organise vocational guidance for students* ..... 116

## **13. Nguyễn Thanh Nga, Tôn Ngọc Tâm**

Xây dựng chủ đề giáo dục STEM nội dung kiến thức “Từ trường và cảm ứng điện từ”- Vật lý 11 (cơ bản)

*Building the STEM education topic of the knowledge contents "Magnetic field and electromagnetic induction" - of Grade 11 Physics (basic program)* ..... 126



#### **14. Nguyễn Thanh Nga, Lê Thanh Trúc**

Xây dựng chủ đề giáo dục STEM nội dung kiến thức chương “Cơ sở của nhiệt động lực học” - Vật lý 10 (cơ bản)

*Building the STEM educational topics of knowledge contents "Foundations of Thermodynamics" in Grade 10 Physics (basic program) .....136*

#### **15. Nguyễn Văn Ninh, Nguyễn Thị Hương Lan, Dương Tấn Giàu**

Tổ chức trải nghiệm trong dạy học Lịch sử Việt Nam ở trường trung học phổ thông theo định hướng mô hình giáo dục STEM (Thực nghiệm tại khu di tích, danh thắng Yên Tử)

*Organizing experience in teaching Vietnamese history in high schools based on STEM education model(Experiment in the Yen Tu Monuments and Landscape) .....145*

#### **16. Nguyễn Lâm Hữu Phước**

Giáo dục STEM với việc hình thành năng lực cho học sinh ở nhà trường tiểu học

*STEM Education in association with the process of building students' competence in primary schools .....157*

#### **17. Huỳnh Văn Sơn, Nguyễn Thị Xuân Phương**

Việc tích hợp STEM trong chương trình giáo dục phổ thông của Mỹ - Kinh nghiệm và định hướng ứng dụng ở Việt Nam

*The integration of STEM into general education in the United States - Experience and application orientation for Vietnam.....164*

#### **18. Trần Thái Toàn, Phan Thị Thanh Hội**

Rèn luyện kỹ năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn cho học sinh thông qua ứng dụng mô hình STEM

*Traning skill of applying knowledge into practice for students through applying STEM model .....174*

#### **19. Lê Ngọc Tứ, Nguyễn Minh Khánh, Nguyễn Thị Ngọc Châu**

Tổ chức dạy học kiến thức “Sự ảnh hưởng ánh sáng đến tỷ lệ nảy mầm của hạt và sinh trưởng ở thực vật”- Sinh học 10 theo định hướng giáo dục STEM

*Organizing the process of teaching “The effect of light on the rate of seed germination and growth in plants” in Grade 10 Biology through STEM based model .....185*



## **20. Đỗ Tùng**

Giáo dục theo định hướng STEM trong đào tạo sinh viên sư phạm tại Trường Đại học Hùng Vương (Phú Thọ)

*STEM-oriented education in training pedagogical students at Hung Vuong University (Phu Tho province).....194*

## **21. Nguyễn Việt Trung, Lê Ngọc Tứ**

Giáo dục STEM thông qua giáo dục sáng chế

*Maker Education as an Approach for STEM Education.....200*



**NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC SƯ PHẠM TP HỒ CHÍ MINH**

*280 An Dương Vương, Phường 4, Quận 5, TP Hồ Chí Minh*

Điện thoại: (028) 38 301 303 - Fax: (028) 39 381 382

Email: [nxb@hcmup.edu.vn](mailto:nxb@hcmup.edu.vn)

Website: <http://nxb.hcmup.edu.vn>

**KỸ YẾU HỘI THẢO KHOA HỌC**  
**GIÁO DỤC STEM**  
**TRONG CHƯƠNG TRÌNH GIÁO DỤC PHỔ THÔNG MỚI**

*Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh*

*Chịu trách nhiệm xuất bản:*

**Giám đốc**  
**LÊ THANH HÀ**

*Chịu trách nhiệm nội dung:*

**Tổng biên tập**  
**NGUYỄN KIM HỒNG**

*Biên tập:*

**NGUYỄN THU THỦY**  
**NGUYỄN THỊ MAI HƯƠNG**  
**HUỲNH THỊ THÁI HIỆP**

*Trình bày bìa:*

**VÕ HOÀNG PHÚC**

*Chế bản, sửa bản in:*

**LÊ THỊ CẨM LÌN**

Mã số sách tiêu chuẩn quốc tế - ISBN: 978-604-958-104-5

---

In 150 cuốn khổ 19 x 27 cm tại Công ty TNHH In và Bao bì Hưng Phú; 162A/1 Khu phố 1A, phường An Phú, TX Thuận An, tỉnh Bình Dương; Số xác nhận đăng ký xuất bản: 4059-2017/CXBIPH/02-120/ĐHSPTPHCM; Quyết định xuất bản số: 531/QĐ-NXBĐHSPTPHCM ký ngày 15 tháng 12 năm 2017. In xong và nộp lưu chiểu năm 2017.



## LỜI NÓI ĐẦU

Vào những thập niên 50 và 60, Mỹ là nước đầu tiên phổ cập giáo dục phổ thông cho cả nước và cũng là nước đầu tiên tạo ra hệ thống các trường cao đẳng, đại học rộng rãi. Hệ thống giáo dục của họ vào thời điểm này được đánh giá là tốt nhất thế giới, cùng với đó là những kết quả mà nền khoa học và kinh tế Mỹ đạt được. Tuy nhiên, ngày nay nhiều nước đã cho thấy học sinh của họ có một bước tiến vượt bậc và nổi trội hơn so với học sinh của Mỹ về các kỹ năng cũng như kiến thức trong trường học phổ thông; chẳng hạn như Phần Lan, Hàn Quốc, Hong Kong hay Singapore. Nhu cầu cải cách giáo dục cũng như đầu tư có chiến lược nhằm phát triển học sinh có hiệu quả trở thành lựa chọn của Mỹ. Trên cơ sở đó, một trong những bước đi quan trọng trong cải cách giáo dục để tìm lại vị thế của mình là phát triển Giáo dục STEM. Một thống kê ở Mỹ cho thấy từ năm 2004 đến năm 2014, việc làm liên quan đến khoa học và kỹ thuật tăng 26%, gấp hai lần so với tốc độ tăng trưởng trung bình của các ngành nghề khác. Những thành tựu bước đầu chứng tỏ Giáo dục STEM có thể tạo ra những con người đáp ứng được nhu cầu công việc của thế kỷ mới, có tác động lớn đến sự thay đổi nền kinh tế.

Tại Việt Nam, từ năm 2014, Bộ Giáo dục và Đào tạo phối hợp Hội đồng Anh triển khai chương trình thí điểm Giáo dục STEM cho một số trường trung học thuộc các tỉnh, thành phố như: Hà Nội, Hải Dương, Hải Phòng, Quảng Ninh, Nam Định. Đây là những bước đi quan trọng nhằm phát triển một chương trình giáo dục theo định hướng STEM mang tầm quốc gia. Ngày 4-5-2017, Thủ tướng Chính phủ ban hành Chỉ thị số 16/CT-TTg về việc tăng cường năng lực tiếp cận cuộc Cách mạng Công nghiệp lần thứ tư, trong đó có những giải pháp và nhiệm vụ thúc đẩy Giáo dục STEM tại Việt Nam. Một trong các giải pháp được chỉ rõ trong Chỉ thị nói trên là: *“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, Ngoại ngữ, Tin học trong chương trình giáo dục phổ thông...”*. Chỉ thị cũng giao nhiệm vụ cho Bộ Giáo dục và Đào tạo: *“Thúc đẩy triển khai giáo dục STEM trong chương trình giáo dục phổ thông; tổ chức thí điểm tại một số trường phổ thông ngay từ năm học 2017-2018...”*. Với việc ban hành Chỉ thị trên, Việt Nam được xem là một trong những nước có chính sách thúc đẩy Giáo dục STEM trong chương trình giáo dục phổ thông khá cụ thể. Điều này sẽ tác động lớn tới việc định hình chương trình giáo dục phổ thông tổng thể cũng như thực hiện chương trình giáo dục phổ thông tổng thể mới trong thực tiễn.

Trên bình diện lý luận và thực tiễn, dễ nhận thấy giai đoạn ứng dụng mô hình Giáo dục STEM là giai đoạn hết sức khó khăn. Minh chứng qua triển khai thực tế ở những năm đầu về một kinh nghiệm giáo dục hay xu hướng giáo dục cho thấy việc chưa hiểu biết thấu đáo cũng như chưa định hướng phát triển có điểm đến sẽ dễ lúng túng và thiếu tính bao quát. Ba năm gần đây, STEM bắt đầu được quan tâm nhiều ở các thành phố lớn nhưng nhận thức về Giáo dục STEM của cán bộ quản lý, giáo viên còn hạn chế nhất định. Các chủ đề STEM chưa thay thế được các tiết học truyền thống. Bên cạnh đó, việc tổ chức thực hiện các chủ đề Giáo dục STEM vẫn



chưa chú trọng khâu “thiết kế”, chỉ tập trung nhiều vào “thi công”; nhiều dự án làm lại theo mẫu, theo quy trình có sẵn... Và biểu hiện rõ nhất đó là việc kết nối mô hình STEM chưa được xem xét trên bình diện tổng thể hay đặt trong mối quan hệ với chương trình giáo dục phổ thông nói chung và chương trình giáo dục phổ thông mới nói riêng.

Để thực hiện 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 theo Nghị quyết số 29-NQ/TU ngày 04/11/2013 của Hội nghị lần thứ Tám, Ban Chấp hành Trung ương Khóa XI... cũng như định hướng quan điểm về việc ứng dụng STEM trong chương trình giáo dục phổ thông mới đã được ban hành vào tháng 7-2017, song song đó, một quan điểm khoa học và hệ thống nhìn từ trường sư phạm – cơ sở đào tạo giáo viên, hội thảo khoa học về STEM là rất cần thiết. Với mục đích: Giới thiệu về STEM như một thành tựu giáo dục hiện nay của nhân loại; định hướng giải pháp ứng dụng STEM trong thực tiễn giáo dục và đón đầu chương trình giáo dục phổ thông mới; định hướng giải pháp khai thác, đáp ứng STEM tại các trường đại học sư phạm, trường phổ thông... Hội thảo **“Giáo dục STEM trong chương trình giáo dục phổ thông mới”** được tổ chức trên tinh thần tổng kết kinh nghiệm, chia sẻ thông tin và định hướng hành động...

Giáo dục STEM không phải là để học sinh trở thành những nhà toán học, nhà khoa học, kỹ sư hay những kỹ thuật viên mà là phát triển cho học sinh các kỹ năng có thể được sử dụng để làm việc và phát triển trong thế giới công nghệ hiện đại. Ngoài những kỹ năng về khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học, Giáo dục STEM còn cung cấp cho học sinh những kỹ năng cần thiết giúp học sinh phát triển vượt bậc trong thế kỷ XXI: kỹ năng giải quyết vấn đề, tư duy phản biện, hợp tác - làm việc nhóm, giao tiếp... Kỹ năng giải quyết vấn đề là kỹ năng rất cần cho học sinh trong thế kỷ XXI, thế kỷ mà số lượng các công việc có tính chất sáng tạo và không lặp đi lặp lại tăng mạnh, đòi hỏi người lao động phải chủ động trang bị năng lực giải quyết vấn đề. Hay tư duy phản biện được hiểu là một quá trình tư duy và phân tích thông tin theo một hướng khác của một vấn đề để từ đó làm sáng tỏ và khẳng định lại vấn đề. Đây thực sự là một cách tiếp cận tốt trong giáo dục mà vốn từ xưa tới nay, học sinh tiếp nhận thông tin, kiến thức từ giáo viên một cách thụ động. Tư duy phản biện sẽ giúp học sinh hiểu vấn đề sâu hơn, hình thành lối suy nghĩ logic và kỹ năng xử lý thông tin tốt hơn. Kỹ năng hợp tác - làm việc nhóm và giao tiếp cũng là các kỹ năng chìa khóa để thành công cần phát triển trong thế kỷ XXI bởi các công việc ngày càng đòi hỏi sự chia sẻ, giao tiếp... Tất cả các kỹ năng này và nhiều kỹ năng khác tạo thành một chuỗi kỹ năng giúp cho con người phát triển nhanh, tiếp cận thực tế chủ động, nhìn nhận và giải quyết vấn đề một cách nhanh chóng, trôi chảy và mang lại hiệu quả cao.

Hội thảo nhận được hơn 50 bài viết gửi về, 21 bài viết được công bố trong đó bao gồm các bài viết của các chuyên gia trong lĩnh vực giáo dục, giảng viên các trường đại học sư phạm - những người đang trực tiếp làm công tác đào tạo, bồi dưỡng giáo viên sư phạm, giáo viên phổ thông, cán bộ các sở giáo dục và đào tạo và một số nhà khoa học ứng dụng, nhà đầu tư - chuyển giao sản phẩm giáo dục đã cho thấy sự quan tâm rất lớn tới Hội thảo. Hội thảo đã khái quát bức tranh toàn cảnh về thành tựu của Giáo dục STEM, các giải pháp cho các trường đại học, cao đẳng đổi mới và nâng cao



chất lượng đào tạo giúp sinh viên ra trường đáp ứng được chương trình phổ thông định hướng STEM, ứng dụng STEM trong chương trình giáo dục phổ thông mới. Đặc biệt, những kinh nghiệm về việc áp dụng mô hình STEM trên bình diện chương trình giáo dục phổ thông mới, trên bình diện từng môn học, hoạt động rất hữu ích và mang tính đóng góp, định hướng sâu sắc.

Giáo dục STEM với nhiệm vụ cung cấp các kiến thức và kỹ năng cần thiết cho học sinh thế kỷ XXI sẽ là mô hình giáo dục diện rộng trong tương lai gần của thế giới. Giáo dục STEM còn khá mới mẻ và có phương pháp tiếp cận khác trong giảng dạy và học tập nên cần được sự quan tâm và nhận thức tích cực, thái độ đúng đắn của toàn xã hội. Những người hoạch định chính sách cần có cách thức nâng cao nhận thức của các tầng lớp xã hội về giáo dục STEM, từ các bậc cha mẹ, giáo viên, nhà trường, đến các lực lượng khác. Đổi mới giáo dục trong giai đoạn hiện nay tựu trung rõ nhất ở việc thay đổi chương trình giáo dục phổ thông mới, triển khai Giáo dục STEM để đón đầu xu hướng phát triển giáo dục khi thực thi chương trình này sẽ đặt nền móng vững chắc cho sự phát triển của giáo dục nói riêng, của đất nước trong tương lai. Đó chính là tinh thần và cũng là giá trị mà Hội thảo do Trường Đại học Sư phạm TP Hồ Chí Minh mang lại bằng tất cả sự tâm huyết và tinh thần khoa học.

**BAN TỔ CHỨC**



# ESCAPE ROOM NHÌN TỪ CÁC HƯỚNG TIẾP CẬN CỦA GIÁO DỤC STEM

Phạm Phương Anh\*

Khoa Giáo dục Tiểu học - Trường Đại học Sư phạm TP Hồ Chí Minh

## Tóm tắt

Ngày nay, với việc đi từ cách tiếp cận liên môn và tiếp cận theo hướng giải quyết vấn đề, giáo dục STEM đang nhận được sự quan tâm từ các nhà giáo dục vì những lợi ích thiết thực nó mang lại cả về mặt kiến thức lẫn các kỹ năng tích hợp cho HS. Bài viết trình bày sơ nét về giáo dục STEM, Escape Room trong giáo dục STEM, đưa ra một ví dụ về việc sử dụng Escape Room và phân tích ví dụ này dựa trên các hướng tiếp cận của giáo dục STEM để cho thấy sự phù hợp của việc sử dụng Escape Room trong giáo dục STEM bên cạnh việc sử dụng các phương pháp và hình thức trò chơi dạy học khác.

**Từ khóa:** Escape Room, giáo dục STEM, tiếp cận liên môn, tiếp cận theo hướng giải quyết vấn đề.

## Abstract

### *Escape Room: An overview from STEM Education's approaches*

Nowaday, based on interdisciplinary approach and problem - based learning approach, STEM Education has received the attention of educators owing to its practical benefits in developing knowledge as well as integrated skills for students. This article presents the overview of STEM education, Escape Room in STEM Education; gives an example of using Escape Room in STEM Education and analyzes this example based on STEM Education approaches in order to prove the suitability of using Escape Room in STEM Education besides the usage of other teaching methods and teaching aids.

**Keywords:** Escape Room, STEM Education, interdisciplinary approach, problem based learning approach.

## 1. Đặt vấn đề

Trong những năm gần đây, giáo dục STEM bắt đầu được chú ý ở Việt Nam với việc được nhìn nhận là một mô hình học tập tích cực nhờ vào việc học tập tích hợp liên môn bốn lĩnh vực Khoa học (S - Science), Công nghệ (T - Technology), Kỹ thuật (E - Engineering) và Toán (M - Math). Việc giáo dục STEM tại Việt Nam có sự kế thừa từ những nghiên cứu và kinh nghiệm của các quốc gia trên thế giới và thay đổi cho phù hợp bối cảnh xã hội và nhiều yếu tố khác. Theo đó, giáo dục STEM nhấn mạnh việc dạy học hợp tác và dạy học giải quyết vấn đề. Với những ưu điểm vốn có, có thể nói việc giáo viên sử dụng các phương pháp dạy học tích cực như bàn tay nặn bột, dạy học dự án, dạy học các mảnh ghép, trò chơi học tập... có ý nghĩa và vai trò tích cực trong mục tiêu phát triển năng lực khoa học cho học sinh.

---

\* Email: [phuonganh.tieuhoc@gmail.com](mailto:phuonganh.tieuhoc@gmail.com)



Ở một mức độ nhất định, những phương pháp như dạy học dự án, bàn tay nặn bột, kỹ thuật các mảnh ghép, trò chơi học tập khá quen thuộc với giáo viên Việt Nam. Trong khi đó, cụm từ Escape Room - một hình thức của trò chơi dù không mấy xa lạ với giới trẻ Việt Nam nhưng vẫn thường được nhắc đến như là một trò chơi thử thách đơn thuần chứ chưa được tìm hiểu và nghiên cứu dưới góc độ của một trò chơi học tập với những ý tưởng dạy học xác định. Khác với Việt Nam, trên thế giới đã có những nghiên cứu về Escape Room trong giáo dục nói chung và trong giáo dục STEM nói riêng với việc đưa ra định nghĩa, vai trò, cách xây dựng các Escape Room. Tuy nhiên, những nghiên cứu này chưa đề cập nhiều và phân tích rõ ý nghĩa Escape Room trong giáo dục nhìn các hướng tiếp cận của giáo dục STEM.

Xuất phát từ thực tiễn trên, với mong muốn nghiên cứu việc sử dụng Escape Room trong giáo dục STEM, chúng tôi tiến hành tìm hiểu đề tài “Escape nhìn từ các hướng tiếp cận của giáo dục STEM” nhằm làm rõ vai trò của Escape Room trong giáo dục STEM.

## **2. Tổng quan về giáo dục STEM và Escape Room trong giáo dục**

### **2.1. Giáo dục STEM**

#### **2.1.1. Định nghĩa**

Theo Hiệp hội các giáo viên dạy khoa học quốc gia Mỹ (National Science Teachers Association - NSTA), “Giáo dục STEM là một cách tiếp cận liên ngành trong quá trình học, trong đó các khái niệm học thuật mang tính nguyên tắc được lồng ghép với các bài học trong thế giới thực, ở đó các học sinh áp dụng các kiến thức trong khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán vào trong các bối cảnh cụ thể, giúp kết nối giữa trường học, cộng đồng, nơi làm việc và các tổ chức toàn cầu, đề từ đó phát triển các năng lực trong lĩnh vực STEM và cùng với đó có thể cạnh tranh trong nền kinh tế mới”. Theo đó, nội dung giáo dục STEM bao gồm 4 lĩnh vực: Khoa học (S - Science), Công nghệ (T - Technology), Kỹ thuật (E- Engineering) và Toán học (M - Math).

#### **2.1.2. Hướng tiếp cận trong giáo dục STEM**

Nhìn chung, giáo dục STEM có hai hướng tiếp cận chính: tiếp cận liên môn (interdisciplinary approach), tiếp cận theo hướng giải quyết vấn đề (problem based learning approach).

(1) Giáo dục STEM cần được triển khai với cách tiếp cận liên môn (Interdisciplinary approach). Điều này có nghĩa là các lĩnh vực nội dung trong giáo dục STEM cần được kết nối với nhau và có sự hỗ trợ lẫn nhau. Nếu các nội dung này được dạy độc lập sẽ không phản ánh đúng tính chất của giáo dục STEM.

(2) Giáo dục STEM tập trung phát triển năng lực khoa học cho học sinh thông qua việc học tập bằng trải nghiệm, lồng ghép các bài học trong thế giới thực nhằm giúp HS có khả năng ứng dụng kiến thức trong việc giải quyết các vấn đề thực tế. Đây chính là hướng tiếp cận tập trung vào việc giải quyết vấn đề (problem based learning approach). Giáo dục STEM không tách bạch hai phần kiến thức lý thuyết và thực hành ứng dụng mà hướng đến các hoạt động thực hành và vận dụng kiến thức ngay trong quá trình học để tạo ra sản phẩm hoặc giải quyết các vấn đề của đời sống.



Có 2 phương pháp thường được sử dụng trong hướng tiếp cận giải quyết vấn đề của STEM: Phương pháp khoa học (Scientific method) và thiết kế công nghệ (Engineering design). Phương pháp khoa học đòi hỏi người học thực hiện các hoạt động điều tra khoa học để khám phá về thế giới tự nhiên dựa vào việc thu thập các chứng cứ (qua quan sát, làm thực nghiệm) để đưa ra các kết luận khoa học. Khi học tập bằng phương pháp này, học sinh sẽ trải qua các bước: đặt câu hỏi → đặt giả thuyết → tiến hành thực nghiệm → quan sát và ghi nhận → phân tích → chia sẻ kết quả. Thiết kế công nghệ (Engineering design) là một quy trình bao gồm 5 bước: xác định thách thức → khám phá ý tưởng → lập kế hoạch và thực hiện ý tưởng → kiểm tra đánh giá → trình bày giải pháp.

Như vậy, có thể thấy rằng giáo dục STEM lấy người học làm trung tâm. Trong quá trình học, HS sẽ tự tìm tòi, khám phá dựa trên kinh nghiệm, tư duy của bản thân để hình thành và phát triển năng lực STEM (STEM literacy). Vì thế, kết quả cuối cùng của giáo dục STEM là đào tạo các công dân toàn cầu. Quá trình giáo dục STEM hướng học sinh đến việc liên hệ thực tế cá nhân, địa phương với các vấn đề toàn cầu; từ đó, HS có năng lực tư duy và nhận thức được vai trò của bản thân đối với các vấn đề của thế giới [1, 2].

### *2.1.3. Vai trò của giáo dục STEM*

Giáo dục STEM góp phần truyền cảm hứng trong học tập cho HS, giúp các em thấy được mối liên hệ giữa các kiến thức (nhất là kiến thức khoa học và toán) và tầm quan trọng của những kiến thức này đối với sự phát triển của xã hội. Thông qua giáo dục STEM, HS không những được mở rộng và đào sâu kiến thức liên môn mà còn được tạo cơ hội cho việc phát triển tính sáng tạo, khả năng tư duy logic, có óc phân biện và phát triển các kỹ năng mềm một cách toàn diện.

Một HS có năng lực STEM sẽ có năng lực khoa học tốt và được trang bị các kỹ năng của thế kỷ 21 để hội nhập tốt hơn. Hay nói cách khác, các em có khả năng giải quyết vấn đề trong thực tế đời sống, biết phân tích, trình bày và hợp tác trong các môi trường đa dạng [5].

## **2.2. Escape Room trong giáo dục**

### *2.2.1. Định nghĩa*

Escape Room là một trò chơi theo nhóm. Trong trò chơi này, người chơi có nhiệm vụ giải quyết các câu đố, các nhiệm vụ khác nhau ở một hoặc là nhiều căn phòng để đạt được một mục tiêu cụ thể (thường là thoát khỏi căn phòng đó) trong một khoảng thời gian xác định.

Trong giáo dục, Escape Room được sử dụng như một hình thức dạy học giúp HS tiếp cận kiến thức, phát triển kỹ năng, thúc đẩy động lực học tập thông qua việc nhập vai người chơi để giải quyết các thử thách đa dạng gắn liền với mục tiêu dạy học [4].

### *2.2.2. Vai trò của Escape Room trong giáo dục*

Thông qua hoạt động học tập với Escape Room, HS phát triển đồng thời kiến thức, kỹ năng và thái độ một cách tích cực và toàn diện:

Việc tham gia Escape Room phát triển ở HS trạng thái hưng phấn tích cực. Điều này có nghĩa là HS có khả năng áp dụng những thái độ tích cực mà trò chơi mang lại



(sự sáng tạo, can đảm và lòng quyết tâm...) vào đời sống thực của mình để có một đời sống lạc quan. Bên cạnh đó, kỹ năng làm việc nhóm, kỹ năng tập trung vào chi tiết, kỹ năng quản lý thời gian, khả năng tư duy, suy luận khám phá ở HS cũng được phát triển nhờ vào việc động não để tìm ra các chiến lược khác nhau phục vụ cho việc hoàn thành thử thách của trò chơi một cách tốt nhất. Ngoài ra, trong Escape Room, GV có thể thực hiện dạy học tích hợp các nội dung học tập khác nhau một cách linh hoạt và sáng tạo.

### 2.2.3. Quy trình thiết lập Escape Room trong giáo dục

Việc triển khai dạy học bằng Escape Room cần được thực hiện theo các bước như sau:

#### - **Bước 1:** Xác định mục tiêu

Ở đây, mục tiêu của Escape Room sẽ bao hàm luôn cả mục tiêu dạy học. GV cần căn cứ vào nội dung chương trình, trình độ của HS, điều kiện xây dựng Escape Room để từ đó xác định mục tiêu của Escape Room cho phù hợp.

#### - **Bước 2:** Xây dựng các thử thách

Các thử thách trong Escape Room rất đa dạng về hình thức và mức độ. Theo Markus Wiemker, Errol Elumir, Adam Clare (2015), có 2 loại thử thách trong Escape Room:

(1) Thử thách tư duy: Đây là loại thử thách đòi hỏi kỹ năng tư duy và phán đoán ở người chơi. Để có thể vượt qua thử thách này, người chơi phải tìm các mối tương quan hoặc giải mã các đầu mối để đưa ra câu trả lời.

(2) Thử thách vật lý: Là loại thử thách đòi hỏi tương tác của người chơi vào các hiện vật trong thế giới thực để giải quyết các nhiệm vụ. Những thử thách dạng này thường được sử dụng để làm mất thời gian của người chơi. VD: Có thể một thử thách đã bị che khuất bởi bóng tối. Và do đó, để có thể vượt qua thử thách, người cần phải tìm ra ánh sáng để có thể thấy và giải quyết thử thách.

Bên cạnh thử thách vật lý và thử thách tư duy, có một thử thách gọi là thử thách cuối cùng. Đây không phải là một loại thử thách mà nó mang tính chất như một khó khăn cuối cùng của Escape Room mà người chơi phải thực hiện để giành chiến thắng. Trong thử thách này, câu trả lời cuối cùng có được nhờ vào việc giải quyết các thử thách trước đó. Ví dụ: Khi vượt qua mỗi thử thách, HS sẽ nhận được một mảnh ghép. Khi hoàn thành việc ghép các mảnh ghép này, HS sẽ có được bản đồ để thoát ra khỏi phòng. Như vậy, ở đây, trò chơi ghép hình chính là thử thách cuối cùng. Như vậy, khi xây dựng các thử thách, ngoài việc chọn lựa loại thử thách, GV cần đảm bảo tính vừa sức cho HS. Tuy nhiên, cũng cần sáng tạo để những thử thách này có tính thách thức và cuốn hút các em [3].

#### - **Bước 3:** Thử nghiệm và xác định nhược điểm của các thử thách vừa xây dựng

#### - **Bước 4:** Thiết lập phòng chơi với mạng lưới các thử thách:

Bàn về mạng lưới các thử thách được thiết lập trong phòng chơi, thường có 3 dạng:

(1) Thiết kế “Tuyến tính”: Trong thiết kế này, các thử thách được thực hiện theo một trình tự xác định: Thử thách này là chìa khóa để tiếp tục thử thách tiếp theo.

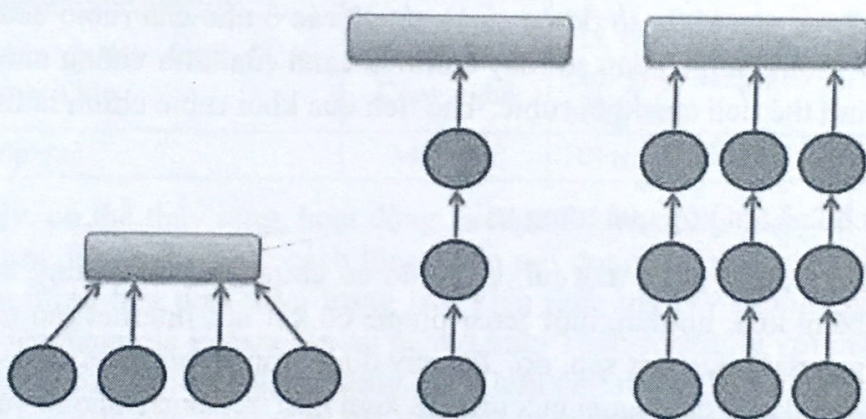


Nhược điểm của thiết kế này là việc vượt qua thử thách của cả nhóm có thể bị chi phối bởi một thành viên duy nhất.

(2) Thiết kế “Đường dẫn mờ” được xây dựng theo hướng người chơi có thể giải quyết các thử thách khác nhau theo một trật tự bất kỳ. Tuy nhiên, thông thường, thử thách cuối cùng giúp người chơi thoát khỏi phòng chơi thường không thể được giải quyết cho các khi các thử thách khác đã được vượt qua. Nhìn chung, thiết kế “Đường dẫn mờ” thường gây khó khăn hơn cho người chơi vì nó không có chỉ dẫn rõ ràng rằng đâu là nơi bắt đầu. Thiết kế này có lợi cho một nhóm nhiều người chơi bởi vì nó tạo cơ hội cho tất cả các thành viên tham gia và giảm khả năng tắc nghẽn trong phòng chơi.

(3) Thiết kế “Đường dẫn đa tuyến” bao gồm một loạt các thử thách xây dựng theo thiết kế tuyến tính được thực hiện song song. Có thể có nhiều đường giao nhau hoặc các đường dẫn có điểm kết thúc khác nhau. Tất cả các đường dẫn có thể mở ra cho người chơi kể từ khi bắt đầu trò chơi, hoặc chúng có thể được tiết lộ trong suốt quá trình chơi bằng một hiệu ứng hẹn giờ hoặc từ giải pháp của các đường dẫn thử thách khác.

Khi thiết lập phòng chơi cho HS, ngoài việc lựa chọn loại mạng lưới thử thách, GV cần quan tâm đến kích thước của phòng và hệ thống âm thanh, ánh sáng của phòng. Từ đó, có những điều chỉnh cho phù hợp [4].



*Các loại mạng lưới thử thách trong Escape Room*

- **Bước 5: Lựa chọn bối cảnh cho Escape Room:** Bối cảnh này thường là một câu chuyện làm đường dẫn cho tất cả các thử thách trong Escape Room. Khi lựa chọn bối cảnh cho Escape Room, GV cần lưu ý tính phù hợp với đặc điểm của HS, đảm bảo sự cuốn hút và gây tò mò cho HS. Sau khi đã chọn lựa bối cảnh này, GV cần trả lời cho được câu hỏi: Vì sao lại chọn bối cảnh này?

Để đảm bảo Escape Room trong giáo dục thật sự hiệu quả, cần chú ý đến các yếu tố như mục tiêu, cơ hội để HS hợp tác giải quyết các thử thách, sự đa dạng và tích hợp của các thử thách, thời gian, tính giáo dục.

### 3. Escape Room nhìn từ các hướng tiếp cận của giáo dục STEM

Để tìm hiểu về Escape Room theo khía cạnh này, người nghiên cứu tiến hành tìm hiểu, xây dựng và phân tích 01 Escape Room nhìn từ các hướng tiếp cận của Escape Room.



### 3.1. Ví dụ minh họa về *Escape Room*:

- **Đối tượng HS:** Học sinh lớp 5 trở lên.

- **Bối cảnh:** Nhân dịp Giáng Sinh, Nam định sẽ mua tặng mẹ một chiếc áo len màu đỏ mà mẹ yêu thích và đặt nó bên trong một hộp quà có gắn đèn. Áo len thì Nam đã mua rồi nhưng hộp quà có gắn đèn thì Nam vẫn đang tìm cách để thực hiện. Thế nhưng, trong lúc Nam đi học, Nhi - em gái Nam đã đem các dụng cụ Nam chuẩn bị ra chơi và để quên các dụng cụ này ở các nơi khác nhau trong nhà. Bạn hãy giúp Nam tìm kiếm các dụng cụ và làm hộp quà có gắn đèn tặng mẹ nhé!

- **Mục tiêu:** Sau khi tham gia *Escape Room*, HS có thể: lắp ráp đúng mạch điện để bóng đèn có thể sáng; áp dụng và tính đúng thể tích của hình lập phương, áp dụng đúng các đặc điểm của hình lập phương và hình hộp chữ nhật để làm một hộp quà có hình lập phương/hình hộp chữ nhật, phát triển kỹ năng làm việc nhóm, kỹ năng giải quyết vấn đề, kỹ năng phản biện...

- **Các thử thách:**

- Thử thách 1: Tìm đèn và dây đồng

HS nhận được một túi, trong đó có chứa: 01 đèn và 02 sợi dây đồng nằm trong một chai nước được gắn khóa số (khóa số 1), tất cả các ô nhỏ của rubic đều được ghi chữ V, trên 1 ô vuông nhỏ có dán số (đây chính là cạnh của hình vuông nhỏ này). HS được yêu cầu tính thể tích của khối rubic. Thể tích của khối rubic chính là mật mã của khóa số.

- Thử thách 2: Làm hộp quà trang trí

HS mỗi nhóm nhận được một túi, trong đó có chứa: giấy bìa cứng, kéo, thước, bút chì, gôm, băng keo, hồ dán, một Smartphone có kết nối Internet (có tờ giấy dán pass wifi trên smartphone), bút sáp, nơ. Túi này được khóa bằng một khóa chìa. Chìa khóa của túi được dán ở đáy ngoài của túi. HS xem clip trên smartphone và thực hiện làm hộp quà có hình hộp chữ nhật hoặc hình lập phương.

- Thử thách 3: Tìm pin

HS nhận được một túi có chứa: 1 văn bản về vật dẫn điện và vật cách điện (trong văn bản này có đề cập đến Đồng (Cu), Nhôm (Al), Sắt (Fe)), hộp chứa pin (hộp này được gắn khóa số (khóa số 2)). HS sẽ dựa vào chìa khóa “Đồng, Nhôm, Sắt”, tra bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học được dán ở lớp để tìm ra mật mã của khóa số.

- Thử thách cuối cùng

- HS gắn đèn vào hộp quà; ráp pin và dây đồng vào để tạo thành một mạch kín giúp đèn sáng. Khi đèn sáng, HS sẽ thấy mật mã của khóa số (khóa số 3) để mở cửa phòng.

- Mạng lưới các thử thách: các thử thách được bố trí trong phòng học với kết cấu “Đường dẫn mở”.



### 3.2. Escape Room nhìn từ các hướng tiếp cận của giáo dục STEM

#### 3.2.1. Nhìn từ hướng tiếp cận “Liên môn”

Trong ví dụ về Escape Room, có thể nhận thấy có sự tích hợp liên môn với nhiều mảng kiến thức khác nhau.

**Bảng.** Nội dung tích hợp liên môn trong ví dụ về Escape Room

| Thử thách trong Escape Room                                                                                                        | Môn               | Mục tiêu                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Tính thể tích của rubic                                                                                                            | Toán              | HS áp dụng công thức để tính đúng thể tích của hình lập phương                      |
| Xem clip trên smartphone                                                                                                           | Kỹ thuật          | HS thực hiện đúng thao tác để có thể tìm clip trên mạng Internet theo nhu cầu.      |
| Làm hộp quà có hình lập phương và hình chữ nhật                                                                                    | Toán Công nghệ    | Vận dụng biểu tượng về hình lập phương và hình chữ nhật để làm hộp quà có hình này. |
| Đọc văn bản về vật dẫn điện và vật cách điện, tra bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học được dán ở lớp để tìm ra mật mã của khóa số | Vật lý Tiếng Việt | HS đọc hiểu văn bản để tìm ra thông tin cần thiết.                                  |
| Gắn đèn, pin và dây đồng để tạo thành một mạch kín                                                                                 | Vật lý Công nghệ  | HS lắp đúng mạch điện thấp sáng đơn giản bằng đèn pin, dây dẫn và bóng đèn.         |
| Trang trí hộp quà                                                                                                                  | Mỹ thuật          | HS trang trí được hộp quà.                                                          |

Như vậy, có thể thấy rằng, hoạt động Escape Room trong ví dụ có thể góp phần hỗ trợ dạy học liên môn bằng cách lồng ghép nội dung các môn vào các thử thách. Trong ví dụ minh họa phía trên, trọng tâm kiến thức mà GV muốn chia sẻ đến HS thông qua việc tham gia Escape Room nằm ở môn Toán và Vật lý với mảng kiến thức chính là biểu tượng về hình lập phương, hình hộp chữ nhật; thể tích hình lập phương (Toán) và lắp mạch điện đơn giản, vật dẫn điện, vật cách điện (Vật lý). Cả hai mảng kiến thức này đều nằm ở chương trình lớp 5 (tuần 23, 24). Bên cạnh đó, những yêu cầu khác trong các thử thách có liên quan đến các môn khác (Kỹ thuật, Công nghệ, Mỹ thuật, Tiếng Việt) như tìm thông tin trên mạng theo nhu cầu (Kỹ thuật), đọc hiểu văn bản (Tiếng Việt), làm và trang trí hộp quà hình lập phương/hình hộp chữ nhật (Công nghệ, Mỹ thuật) vừa giữ vai trò hỗ trợ để HS tiếp cận kiến thức trọng tâm của hoạt động Escape Room vừa giúp HS phát triển một loạt các kỹ năng khác (kỹ năng tư duy, kỹ năng đọc hiểu, kỹ năng thực hành sáng tạo...)

#### 3.2.2. Nhìn từ hướng tiếp cận giải quyết vấn đề

##### ❖ Phương pháp khoa học (Scientific method)

Để vượt qua các thử thách của Escape Room và thoát khỏi phòng, HS sẽ phải thực hiện tiến trình sau:

- Bước 1: Lấy được đèn và dây đồng (thử thách 1), giấy làm hộp quà và đồ trang trí (thử thách 2), pin (thử thách 3)



- Bước 2: Lắp mạch điện + có hộp quà
- Bước 3: Gắn mạch điện vào hộp quà
- Bước 4: Lấy mật mã của khóa số, mở cửa phòng, hoàn thành Escape Room.

Trong 4 bước này, bước 1 sẽ là bước chiếm nhiều thời gian, đòi hỏi khả năng tư duy, sáng tạo và giải quyết vấn đề của HS nhất. Theo đó, khi thực hiện bước 1 này, Escape Room được thiết kế theo hướng đường dẫn mở, nghĩa là HS có thể lấy đèn và dây đồng song song với việc tìm giấy làm hộp quà và đồng trang trí cũng như tìm pin. Khi thực hiện mỗi thử thách này, HS sẽ trải qua các bước *đặt câu hỏi* → *đặt giả thuyết* → *tiến hành thực nghiệm* → *quan sát và ghi nhận* → *phân tích* → *chia sẻ kết quả* trong phương pháp khoa học. Cụ thể như sau:

- Thử thách 1: Tìm đèn và dây đồng

(1) Đặt câu hỏi: Mật mã của khóa số là gì?

(2) Đặt giả thuyết: Phải tìm được mật mã để mở khóa số. Khi đó, có thể xuất hiện các giả thuyết như sau: Mật mã của khóa số chính là: ① Con số gắn trên 1 ô vuông của rubic, hoặc ② Diện tích của 01 ô vuông có gắn số trên rubic, hoặc ③ Chu vi của ô vuông, hoặc ④ Diện tích xung quanh của rubic, hoặc ⑤ Diện tích toàn phần của rubic, hoặc ⑥ Thể tích của rubic

(3) Thực nghiệm: Theo các giả thuyết đã đặt ra, HS sẽ thử mở khóa số với các mật mã đã dự đoán.

(4) Quan sát và ghi nhận: Mật mã sử dụng từ các giả thuyết 1, 2, 3, 4, 5 sẽ không dùng được. Mật mã sử dụng từ giả thuyết 6 sẽ giúp mở khóa số.

(5) Phân tích: Nhìn chung, tất cả các mật mã sử dụng từ các giả thuyết đều có thể là mật mã đúng, nhưng vì trên tất cả các ô của rubic có ghi chữ V – ký hiệu của thể tích nên mật mã của giả thuyết 6 sẽ phù hợp hơn cả.

(6) Chia sẻ kết quả

- **Thử thách 2:** Tìm giấy làm hộp quà và đồ trang trí

(1) Đặt câu hỏi: Chìa khóa để mở túi giấy nằm ở đâu? Smartphone được cung cấp để làm gì?

(2) Đặt giả thuyết:

Với câu hỏi “Chìa khóa để mở túi giấy nằm ở đâu”, HS có thể đặt ra các giả thuyết:

+ Chìa khóa được giấu ở đâu đó.

+ Muốn tìm được chìa khóa phải vượt qua một thử thách nào đó.

+ Với câu hỏi “Smartphone được cung cấp để làm gì?”, HS có thể đặt giả thuyết:

+ Smartphone dùng để chụp hình lại hộp quà sau khi làm xong.

+ Smartphone dùng để chụp hình cả nhóm vì hình này sẽ được dùng ở một giai đoạn nào đó của Escape Room.

+ Smartphone dùng để truy cập mạng và tìm clip chỉ cách làm hộp quà hình lập phương hoặc hình hộp chữ nhật.



(3, 4, 5) Thực nghiệm, quan sát và ghi nhận, phân tích: HS sẽ thử các phương án dựa trên các giả thuyết đã đặt ra. Quá trình thực nghiệm dựa trên 2 giả thuyết được đặt ra cho câu hỏi “Chìa khóa túi giấy nằm ở đâu” sẽ làm HS mất thời gian. Quá trình thực nghiệm dựa trên 2 giả thuyết được đặt ra cho câu hỏi “Smartphone được cung cấp để làm gì?” sẽ dẫn đến các suy đoán tạm thời ở HS: Nếu chỉ đơn thuần chụp hình hộp quà/chụp hình cả nhóm thì đâu cần có pass wifi để kết nối Internet. Ngoài ra, có thể xảy ra tình huống có nhóm không cần dùng đến Smartphone nhưng vẫn có thể làm được hộp quà hình vuông và hình chữ nhật. Do đó, smartphone ở thử thách 2 chính là yếu tố “mồi nhử” với mục đích gây hoang mang và mất thời gian của HS.

(6) Chia sẻ kết quả

- **Thử thách 3:** Tìm pin

(1) Đặt câu hỏi: Văn bản về vật dẫn điện và vật cách điện, bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học có liên quan gì đến mật mã của khóa số?

(2) Đặt giả thuyết: Trong trường hợp này, HS có thể đặt các giả thuyết như sau:

+ Bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học chỉ là mồi nhử, mật mã của khóa số nằm trong văn bản.

+ Nếu mật mã của khóa số nằm trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học thì cần tìm ra các từ có liên quan trong văn bản để có thể đối chiếu và lấy mật mã.

(3) Thực nghiệm: Giả thuyết thứ nhất sẽ dẫn HS đến việc đọc kỹ văn bản và không quan tâm đến bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học. Giả thuyết thứ 2 sẽ dẫn HS đến việc đọc văn bản và chú ý đến những từ/chữ cái có xuất hiện trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học.

(4) Quan sát và ghi nhận: HS thực nghiệm theo 2 giả thuyết và ghi nhận: Việc thực hiện theo giả thuyết 1 không giúp tìm ra mật mã của khóa số. Trong khi đó, việc thực hiện theo giả thuyết 2 giúp tìm ra mật mã của khóa số.

(5) Phân tích: Văn bản vật dẫn điện, vật cách điện không chứa các con số. Do đó, giả thuyết 1 nhanh chóng được loại trừ. Với giả thuyết 2, khi phát hiện ra Cu, Fe và Al là từ chìa khóa và đối chiếu trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học thì sẽ phát sinh vấn đề sau: HS chưa có hiểu biết về “Bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học” nên sẽ mất thời gian với việc tra và bối rối không biết lấy số nào trong ô của nguyên tố đó. Ở đây, người thiết kế chủ đích chọn lựa bảng tuần hoàn các nguyên tố ở dạng đơn giản và có dấu hiệu ngầm để HS biết rằng số cần lựa chọn là số hiệu nguyên tử. Theo đó, HS sẽ tìm được các số 29 (Cu), 26 (Fe) và Al (13). Như vậy, có các con số 2, 9, 6, 1, 3 xuất hiện và HS sẽ nảy sinh câu hỏi “Cần chọn số nào và thứ tự ra sao?”. Lúc này, việc đọc lại văn bản là cần thiết, giúp HS xác định thứ tự xuất hiện của Cu, Fe và Al trong văn bản để có thể ra được mật mã gồm 4 chữ số (sau khi loại bớt số 2 xuất hiện 2 lần)

(6) Chia sẻ kết quả

Như vậy, có thể thấy rằng, việc tham gia vào các thử thách trong Escape Room tạo cơ hội để HS tham gia vào một tiến trình nghiên cứu khoa học gồm 6 bước: đặt câu hỏi, đặt giả thuyết, thực nghiệm, quan sát và ghi nhận kết quả, phân tích và chia sẻ kết quả. Quá trình này góp phần phát triển ở các em kỹ năng xử lý thông tin khoa



học cơ bản (Science process skills): Quan sát, giao tiếp, phân loại, đo lường, dự đoán và suy luận.

### ❖ **Thiết kế công nghệ (Engineering design)**

Với mô hình Escape Room của ví dụ, HS thực hiện việc thiết kế công nghệ thông qua hai hoạt động chính: Làm hộp quà có hình lập phương/hình hộp chữ nhật, lắp ráp mạch điện hoàn chỉnh để thắp sáng hộp quà. Mỗi hoạt động được thực hiện qua 5 bước: *xác định thách thức* → *khám phá ý tưởng* → *lập kế hoạch và thực hiện ý tưởng* → *kiểm tra đánh giá* → *trình bày giải pháp*. Có thể nói,

Quá trình làm hộp quà hình lập phương/ hình hộp chữ nhật đòi hỏi HS phải có biểu tượng về hai hình này; có kỹ năng tốt để thực hiện các thao tác vẽ, đo đạc, cắt, xếp, dán theo hướng đảm bảo kích thước của hình lập phương, nguyên tắc khi làm hộp quà, ... Để đảm bảo các yếu tố trên, HS cần có hiểu biết và kỹ năng về toán học, sự khéo léo, cẩn thận, sáng tạo, ... Trong khi đó, hoạt động lắp ráp mạch điện hoàn chỉnh để thắp sáng hộp quà vừa đòi hỏi HS hiểu biết cấu tạo của một mạch điện đơn giản, kỹ năng lắp mạch điện để đảm bảo đèn sáng và kết nối chúng vào hộp quà. Quy trình này bước đầu phát triển ở HS kỹ năng tư duy và các kỹ năng thực hành để thiết kế, lắp ráp và tạo ra một sản phẩm nhất định theo yêu cầu.

### **3.3. Một số khó khăn trong việc sử dụng Escape Room trong thực tiễn dạy học ở Việt Nam**

Có thể nói, việc sử dụng Escape Room trong dạy học ở Việt Nam mang tính khả thi bởi nó là một hình thức trò chơi học tập tích hợp phát triển kiến thức song song với các kỹ năng đa dạng cho HS. Tuy vậy, trong bối cảnh nhà trường Việt Nam, cũng cần nhìn nhận những khó khăn trong việc áp dụng Escape Room:

① Việc thiết kế một Escape Room đòi hỏi giáo viên phải nắm vững lý thuyết về dạy học tích hợp để có thể khéo léo kết nối tri thức và kỹ năng của nhiều môn học vào các thử thách của Escape Room. Điều này có nghĩa là giáo viên vừa phải có vốn tri thức chuyên môn vững vàng vừa phải có nghiệp vụ sư phạm chắc chắn và sự sáng tạo, sẵn sàng tiếp nhận và tìm tòi các mới (xây dựng các thử thách, lựa chọn bối cảnh và kết nối các thử thách vào bối cảnh này). Bên cạnh đó, với tính phức tạp của một Escape Room, giáo viên cần có nhiều thời gian để có thể hình thành ý tưởng, xây dựng, điều chỉnh và hoàn chỉnh Escape Room. Những vấn đề nêu trên thực sự là một thách thức đối với giáo viên nói chung. Nhìn ở bối cảnh Việt Nam, chương trình nhìn chung vẫn còn nặng lý thuyết hàn lâm khiến việc áp dụng Escape Room vào bối cảnh nhà trường Việt Nam sẽ xuất hiện nhiều khó khăn và e ngại thay đổi ở giáo viên.

② Escape Room đòi hỏi sự đầu tư nhiều về cơ sở vật chất nhằm hiện thực hóa trọn vẹn các thử thách và xây dựng bối cảnh theo đúng ý tưởng của GV để đảm bảo việc thực hiện mục tiêu của Escape Room. Do đó, có thể nói, chi phí cho cơ sở vật chất của Escape Room cũng là một vấn đề đáng lưu tâm. Tuy nhiên, xét về khía cạnh này, sự sáng tạo, linh hoạt của GV sẽ giúp hạn chế bớt sự tốn kém về cơ sở vật chất.



#### 4. Một vài ý kiến bàn luận

Bằng việc tìm hiểu, phân tích các khía cạnh liên quan đến giáo dục STEM, việc sử dụng Escape Room trong giáo dục; xây dựng và phân tích một Escape Room nhìn từ các hướng tiếp cận của giáo dục STEM, có thể thấy rằng Escape Room là một hình thức phù hợp cho việc giáo dục STEM. Điều này xuất phát từ việc các hoạt động trong Escape Room phù hợp với hướng tiếp cận của STEM vì nó tạo cơ hội để HS được học tập tích hợp liên môn và phát triển năng lực giải quyết vấn đề thông qua việc giải quyết các thử thách. Thông qua Escape Room, HS được làm việc và học tập với quy trình nghiên cứu khoa học với các bước *đặt câu hỏi → đặt giả thuyết → thực nghiệm → quan sát và ghi nhận → phân tích → chia sẻ kết quả* và được làm quen với quy trình thiết kế công nghệ qua các bước *xác định thách thức → khám phá ý tưởng → lập kế hoạch và thực hiện ý tưởng → kiểm tra đánh giá → trình bày giải pháp*. Quá trình này góp phần hình thành các năng lực STEM cho HS và phát triển ở HS các kỹ năng của thế kỷ thứ XXI, góp phần nuôi dưỡng HS trở thành những công dân toàn cầu.

Việc xây dựng Escape Room như một trò chơi thuần túy vốn không đơn giản. Và do đó, xây dựng Escape Room với tư cách là một trò chơi học tập trong giáo dục STEM lại đòi hỏi nhiều khía cạnh phức tạp, sự sáng tạo và chuẩn bị chu đáo của GV với một số yêu cầu:

① Đảm bảo tính tích hợp liên môn: Những thử thách trong Escape Room cần chú ý gắn kết các nội dung kiến thức, kỹ năng liên môn một cách khéo léo và nghệ thuật: có sự lồng ghép kiến thức, kỹ năng của nhiều môn trong cùng một thử thách, thay vì tách rời mỗi thử thách gắn với một môn nhất định.

② Bối cảnh được lựa chọn trong Escape Room cần gắn liền và gây hứng thú cho HS. Nhờ đó, các thử thách trong Escape Room sẽ có tính kết nối chặt chẽ, tạo sự hưng phấn, tò mò nơi HS, dẫn dắt các em đến việc khám phá hết các thử thách.

③ Các thử thách trong Escape Room cần đa dạng về hình thức, phù hợp với trình độ nhận thức, tâm sinh lý của HS để HS có đủ khả năng tham gia và hoàn thành Escape Room. Khi xây dựng các thử thách, GV cần dự kiến hướng suy nghĩ của HS và những tình huống có thể phát sinh; từ đó tiến hành nghiên cứu và điều chỉnh các thử thách sao cho HS được cung cấp nhiều cơ hội để tiếp cận quy trình *đặt câu hỏi → đặt giả thuyết → thực nghiệm → quan sát và ghi nhận → phân tích → chia sẻ kết quả* một cách hiệu quả, góp phần giúp các em phát triển tư duy và hình thành năng lực xử lý thông tin khoa học.

Như vậy, có thể thấy rằng Escape Room là một hình thức phù hợp trong giáo dục STEM. Tuy vậy, cũng cần nhìn nhận rằng trong giáo dục, việc sử dụng đa dạng các phương pháp, phương tiện và hình thức tổ chức là điều cần thiết để các hoạt động dạy học đảm bảo sự phong phú, tích cực nhằm phát huy tính chủ động của HS và thực hiện trọn vẹn mục tiêu giáo dục được đặt ra. Do đó, Escape Room cũng cần các nhà giáo dục sử dụng như một trong số rất nhiều những hình thức tổ chức trong dạy học STEM để có sự lựa chọn, cân đối cho phù hợp trong mối tương quan với các phương pháp và hình thức tổ chức dạy học khác nhằm đảm bảo sự hiệu quả của việc sử dụng Escape Room trong giáo dục STEM.



## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Alexandra Beatty, Rapporteur (2011), *Successful STEM Education: A Workshop Summary*, The National Academies Press.
2. Karl A. Smith, Tameka Clarke Douglas, Monica F. Cox (2009), "Supportive Teaching and Learning Strategies in STEM Education", *New Directions for Teaching and Learning*, no. 117, Spring 2009, Wiley InterScience (www.interscience.wiley.com), p. 19 - 32.
3. Markus Wiemker, Errol Elumir, Adam Clare (2015), "Escape Room Games", *Game Based Learning*, Wero Creative Press.
4. Nicholson, S. (2015), "Peeking behind the locked door: A survey of escape room facilities", <http://scottnicholson.com/pubs/erfacwhite.pdf>
5. Shauna Pollock (2015), "Escape Rooms in Education", <http://teachercostume.blogspot.com/2015/12/eduescape-escape-rooms-in-education.html>



# TÌM HIỂU BAN ĐẦU VỀ MÔ HÌNH GIÁO DỤC STEM Ở CẤP TIỂU HỌC

Phạm Ngọc Quế Anh<sup>1\*</sup>, ThS. Nguyễn Thị Hảo<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Khoa Giáo dục Tiểu học - Trường Đại học Sư phạm TP Hồ Chí Minh

<sup>2</sup> Khoa Vật lý - Trường Đại học Sư phạm TP Hồ Chí Minh

## Tóm tắt

Bài viết giới thiệu tổng quan về giáo dục STEM - một trong những mô hình giáo dục mới của thế giới, tích hợp nhiều môn học và kỹ năng giúp học sinh (HS) phát triển và hội nhập tốt trong thế kỉ 21. Giáo dục STEM phù hợp với mục tiêu phát triển giáo dục của Việt Nam hiện nay, là tập trung phát triển năng lực của người học. Tuy nhiên, thực tế thì thuật ngữ STEM và việc ứng dụng giáo dục STEM còn khá mới mẻ trong các trường tiểu học Việt Nam hiện nay. Thông qua bài viết, bên cạnh việc đưa ra sự giới thiệu tổng quan ban đầu về STEM, nhóm còn nghiên cứu về tình hình phát triển STEM ở Việt Nam, sự đánh giá về STEM với mục tiêu giáo dục ở cấp tiểu học của Việt Nam và những đề xuất để phát triển mô hình giáo dục này ở Việt Nam.

**Từ khóa:** giáo dục STEM, mô hình STEM, tiểu học.

## Abstract

### *Initial Study on STEM Education in Elementary Level*

The paper presents an overview of STEM Education – one of the new educational models in the world, which interdisciplines the knowledge of many subjects and many competencies with a view to help the students develop themselves and integrate to the world in the 21<sup>st</sup> century. STEM Education is suitable for the purpose of Vietnamese education curriculum, which focuses on developing competencies of the learners. However, the definition and applications of STEM in teaching are still uncommon in Vietnamese primary schools. Through this paper, beside researching the overview of STEM, the authors analyze the development of STEM in Vietnam, the assessment of STEM Education with educational goals at elementary level and give some suggestions to develop this educational model in Vietnam.

**Keywords:** STEM Education, STEM model, primary school.

## 1. Đặt vấn đề

Mục tiêu giáo dục Việt Nam trong Chương trình giáo dục phổ thông tổng thể tháng 7/2017 nhấn mạnh đến việc phát triển phẩm chất và năng lực của người học [2]. Đối với học sinh tiểu học (HSTH), một trong những hoạt động giáo dục mới mà được nhà giáo dục quan tâm đó là “Hoạt động trải nghiệm”, chiếm 105 tiết/năm học [2]. Mục tiêu và nội dung hoạt động này phù hợp với chương trình giáo dục STEM ở chỗ tích hợp các kiến thức của nhiều lĩnh vực giáo dục và các nhóm kỹ năng khác nhau để

\* Email: queanhphamngoc59227@gmail.com



HS trải nghiệm, khám phá thực tiễn đời sống. Đồng thời, việc học tập các môn học liên quan đến khoa học tự nhiên, công nghệ, tin học cũng hướng tới việc hình thành các năng lực chuyên môn cho HSTH như năng lực khoa học, năng lực thiết kế, năng lực tin học, năng lực tính toán... [2], [7].

Bên cạnh đó, các trung tâm dạy học STEM và các hoạt động, câu lạc bộ STEM ở Việt Nam ngày càng diễn ra sôi nổi và nhận được nhiều sự quan tâm, thu hút của HS và phụ huynh. Tuy nhiên, các chương trình về STEM ở các trung tâm, câu lạc bộ được lấy y nguyên từ giáo trình, chương trình của nước ngoài mà chưa có sự lưu tâm đến định hướng phát triển chương trình giáo dục, cơ sở vật chất, thời gian học, phương pháp dạy học và cách tiếp nhận kiến thức của HS ở Việt Nam [7].

Ngoài ra, với lứa tuổi tiểu học, các em tiếp nhận các kiến thức chủ yếu đi từ tư duy trực quan, sinh động đến tư duy trừu tượng [6]. Chính vì lẽ đó, để HS có thể tiếp thu các kiến thức khoa học một cách sâu sắc nhất thì việc cho HS thực hành, trải nghiệm sẽ kích thích sự sáng tạo và khả năng ghi nhớ, tư duy cao hơn. Cùng với đó, để tạo được sự chú ý, tò mò, hứng thú của HS trong học tập thì người giáo viên (GV) cần thiết kế các hoạt động học tập lôi cuốn các em chứ không phải cung cấp cho các em lý thuyết suông, đặc biệt là các kiến thức khoa học tự nhiên cần sự chính xác, hiểu rõ các khái niệm, nguyên lý để từ đó HS có thể ứng dụng vào thực tiễn, giải đáp được các thắc mắc của HS về khoa học và cho các em thấy rõ mối liên hệ của các ngành khoa học với nhau.

Hiện nay, giáo dục STEM còn khá mới mẻ với các giáo viên tiểu học (GVTH). Việc đưa giáo dục STEM vào giảng dạy cho HSTH đem đến cho GV thách thức về cơ sở vật chất, thời gian, chuyển giao nguồn học liệu dạy học sao cho phù hợp với đối tượng HSTH ở Việt Nam.

## **2. Nội dung**

### **2.1. Tổng quan về STEM**

#### **2.1.1. STEM là gì?**

STEM là viết tắt của các từ Science (Khoa học), Technology (Công nghệ), Engineering (Kỹ thuật) và Math (Toán học). Giáo dục STEM về bản chất được hiểu là trang bị cho người học những kiến thức và kỹ năng cần thiết liên quan đến các lĩnh vực khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học. Các kiến thức và kỹ năng này (gọi là kỹ năng STEM) phải được tích hợp, lồng ghép và bổ trợ cho nhau giúp HS không chỉ hiểu biết về nguyên lý mà còn có thể áp dụng để thực hành và tạo ra được những sản phẩm trong cuộc sống hằng ngày [3], [8], [9], [15]. Một bài học hay chủ đề về STEM thường dựa trên việc tìm ra giải pháp cho thực tế cuộc sống và nhấn mạnh việc học theo dự án. Nhiều bài học STEM liên quan đến việc thiết kế mô hình hay mô phỏng tình huống thực tế. Một bài học STEM tốt phải đảm bảo rằng HS hiểu được sự kết nối giữa chủ đề, nội dung bài học với thực tế. STEM có thể được tích hợp trong việc dạy học các môn học, đặc biệt môn Toán và Khoa học hay tổ chức lớp học STEM ngoài giờ [6].



### 2.1.2. Các lĩnh vực được tích hợp trong STEM

**Khoa học (Science):** HS được trang bị những kiến thức về các khái niệm, các nguyên lý, các định luật và các cơ sở lý thuyết của giáo dục khoa học. Thông qua giáo dục khoa học, HS hiểu biết về thế giới tự nhiên và có khả năng liên kết các kiến thức này để thực hành và có tư duy để sử dụng kiến thức vào thực tiễn để giải quyết các vấn đề trong thực tế [13]. Ở tiểu học, kỹ năng này được hình thành và phát triển chủ yếu qua môn Tự nhiên và Xã hội (lớp 1,2,3) và Khoa học (4,5) [10], [16].

**Công nghệ (Technology):** HS biết cách sử dụng các công nghệ mới, hiểu được các công nghệ mới được phát triển như thế nào và phân tích được cách chúng ảnh hưởng đến cuộc sống của con người [6]. Ở tiểu học, kiến thức và kỹ năng này được áp dụng chủ yếu trong môn Tin học và Công nghệ [2].

**Kỹ thuật (Engineering):** HS được trang bị kỹ năng sản xuất ra đối tượng và hiểu được quy trình để làm ra nó. Vấn đề này đòi hỏi HS phải có khả năng phân tích, tổng hợp và kết hợp để biết cách làm thế nào để cân bằng các yếu tố liên quan (như khoa học, nghệ thuật, công nghệ, kỹ thuật) để có được một giải pháp tốt nhất trong thiết kế và xây dựng quy trình [13]. Ngoài ra HS còn có khả năng nhìn nhận ra nhu cầu và phản ứng của xã hội trong những vấn đề liên quan đến kỹ thuật [6]. Nội dung này HSTH có thể được học và luyện tập chủ yếu môn Tự nhiên và Xã hội (lớp 1,2,3), Khoa học (lớp 4, 5), Tin học và Công nghệ [2].

**Toán học (Math):** HS có khả năng nhìn nhận và nắm bắt được vai trò của toán học trong mọi khía cạnh tồn tại trên thế giới. Ngoài các kiến thức, HS còn tích lũy kỹ năng phân tích, lý luận và truyền đạt các ý tưởng một cách hiệu quả khi HS xây dựng, giải quyết và giải thích được các vấn đề toán học trong nhiều tình huống khác nhau của cuộc sống [6]. Kiến thức và kỹ năng này được giảng dạy chủ yếu qua môn Toán ở cấp Tiểu học [2].

### 2.1.3. Vai trò của giáo dục STEM

Những HS học theo cách tiếp cận giáo dục STEM đều có những ưu thế nổi bật như: kiến thức khoa học, kỹ thuật, công nghệ và toán học chắc chắn, khả năng sáng tạo, tư duy logic, hiệu suất học tập và làm việc vượt trội và có cơ hội phát triển các kỹ năng mềm toàn diện hơn đồng thời không hề gây cảm giác nặng nề, quá tải đối với HS.

Giáo dục STEM vận dụng phương pháp học tập chủ yếu dựa trên thực hành và các hoạt động trải nghiệm. Các phương pháp giáo dục tiến bộ, linh hoạt nhất như học qua dự án - chủ đề, học qua trò chơi và đặc biệt phương pháp học qua hành luôn được áp dụng triệt để cho các môn học tích hợp trong giáo dục STEM.

Ngoài ra, giáo dục STEM tập trung đến sự phát triển năng lực của người học, GV chỉ đóng vai trò là người tổ chức, định hướng cho HS trong việc tìm tòi, khám phá các chủ đề khoa học và lĩnh hội các tri thức đó [10], [11].



## 2.2. Tình hình phát triển của giáo dục STEM

### 2.2.1. Ngoài nước

Tại Mỹ, Cộng đồng giáo dục STEM (CoSTEM) – bao gồm 13 cơ quan thuộc lĩnh vực khoa học và Bộ Giáo dục đã thực hiện chiến lược đầu tư liên bang ở 5 mặt: cải thiện việc giảng dạy STEM trong lớp mẫu giáo đến lớp 12; tăng cường và duy trì sự tham gia của cộng đồng và thanh thiếu niên với STEM; nâng cao kinh nghiệm STEM cho sinh viên; mở rộng các nhóm, câu lạc bộ trong các lĩnh vực STEM; thiết kế giáo dục sau đại học cho lực lượng lao động STEM. Bên cạnh đó, để nhân rộng giáo dục STEM, chính phủ Mỹ đã có những chương trình hỗ trợ và cải tiến giáo dục STEM để đảm bảo rằng tất cả HS đều có cơ hội học tập chất lượng cao các môn học về STEM cũng như hỗ trợ cho các GV trong việc tiếp cận dạy học theo chương trình STEM. Một số chương trình có thể nói đến như: Quỹ Khuyến khích GV (the Teacher Incentive Fund), Chương trình Hợp tác về Toán và Khoa học (the Math and Science Partnerships program), Chương trình Đối tác chất lượng GV (Teacher Quality Partnerships program)... [17].

Vào năm 2012 ở Hoa Kỳ, bài báo “Considerations for Teaching Integrated STEM Education” của các tác giả Micah Stohlmann, Tamara J. Moore, Gillian H. Roehrig đã nêu ra một số lợi ích của giáo dục STEM, là giúp cho HS có kỹ năng giải quyết vấn đề, đổi mới, sáng tạo, tự tin, tư duy logic và kỹ năng công nghệ. Các nghiên cứu cho thấy việc tích hợp toán học và khoa học có tác động tích cực đến thái độ và sự quan tâm của HS đối với trường học, động lực học tập và thành tựu. Học viện Kỹ thuật Quốc gia và Hội đồng Nghiên cứu Quốc gia tại Mỹ đã liệt kê 5 lợi ích của việc dạy học tích hợp STEM tại các trường, đó là: cải thiện thành tích trong toán học và khoa học, tăng nhận thức về kỹ thuật, hiểu biết và có thể làm thiết kế kỹ thuật và nâng cao trình độ công nghệ [11].

Ở Hồng Kông, việc khuyến khích phát triển giáo dục STEM được giới thiệu như là một trọng tâm trong việc đổi mới chương trình học (còn được gọi là Learning to Learn 2.0) để nuôi dưỡng HS trở thành những người học suốt đời, có hiệu quả và được trang bị những kiến thức, kỹ năng chung cũng như các giá trị và thái độ cần thiết để đối phó với những thách thức trong thế kỷ XXI. Mặc dù HS Hồng Kông giỏi về lĩnh vực khoa học, công nghệ, toán học nhưng các em tập trung vào việc học lý thuyết và khó có thể tham gia vào các hoạt động thực hành. Chính vì lý do đó, việc áp dụng giáo dục STEM trong giảng dạy là điều cần thiết trong việc tăng cường khả năng của HS để tích hợp, áp dụng kiến thức và kỹ năng của họ trong các môn học khác nhau thông qua việc giải quyết các vấn đề về cuộc sống hàng ngày với các giải pháp thiết thực, sáng tạo và thiết kế [5].

Trong bài nghiên cứu của Nancy K.Dejarnette “America's children: Providing early exposure to stem (science, technology, engineering and math) initiatives” (2012), được công bố trên Research Gate, đã đề cập đến sự cần thiết của giáo dục STEM cho lứa tuổi tiểu học, tạo động lực, đam mê học tập các môn liên quan đến



STEM, trang bị các kiến thức giúp cho HS học tiếp trung học cơ sở và trung học phổ thông, hình thành một số kỹ năng cần thiết như: giải quyết vấn đề, tư duy phân biện, hợp tác, trao đổi... Bên cạnh đó, tác giả Nancy K.Dejarnette còn đưa ra các giải pháp để phát triển giáo dục STEM cho HS tiểu học như: thử nghiệm các ý tưởng và khái niệm STEM vào quá trình giảng dạy, bồi dưỡng các giáo viên tiểu học để họ có sự tự tin, kiến thức và phương pháp vận dụng STEM vào việc dạy học, thiết lập môi trường học tập STEM tích cực thể hiện được sự tư duy, giao tiếp, hợp tác và sáng tạo, tổ chức các hoạt động, tạo cơ hội phong phú và bình đẳng cho HS tiếp xúc với STEM [12].

Năm 2013, Delores M. Etter - kỹ sư, nhà khoa học, nhà lãnh đạo sáng tạo và giáo sư ngành kỹ thuật ứng dụng cùng với một số cộng tác viên đã thiết lập một website: <http://stem-works.com> hướng dẫn một số chủ đề STEM phù hợp với lứa tuổi tiểu học như: robotics, năng lượng gió, vũ trụ, động vật... giúp cho giáo viên và phụ huynh có thể lấy làm nguồn tài liệu tham khảo trọng việc giảng dạy các môn học liên quan đến STEM [5].

Ngoài ra, việc dạy học STEM có ảnh hưởng thế nào đối với sự phát triển các kỹ năng của HS đáp ứng với nhu cầu của thế kỷ XXI cũng được thể hiện qua bài nghiên cứu “STEM related after-school program activities and associated outcomes on student learning” (2014) của nhóm tác giả Alpaslan Sahin [1]. Bài nghiên cứu đã chỉ ra và giải thích: tầm quan trọng của các hoạt động sau giờ học, tạo mối quan tâm của HS đến hoạt động STEM và các hoạt động đóng góp vào sự phát triển các kỹ năng của thế kỷ XXI. Qua những phát hiện trên, các tác giả đã cho rằng các hoạt động liên quan đến STEM có tiềm năng thúc đẩy việc học hỏi và nghiên cứu hợp tác cũng như góp phần phát triển các kỹ năng của thế kỷ XXI cho HS, đặc biệt là mối liên hệ của các hoạt động chương trình sau giờ học và STEM trong việc hỗ trợ học tập của HS.

### 2.2.2. Trong nước

Trong những năm gần đây, mô hình giáo dục STEM đang dần trở nên phổ biến và được ứng dụng rộng rãi ở Việt Nam. Trong năm học 2016-2017, Bộ Giáo dục và Đào tạo cùng với Hội đồng Anh (British Council) đã hợp tác với nhau triển khai dự án thí điểm “Áp dụng phương pháp Giáo dục STEM của Vương quốc Anh vào bối cảnh Việt Nam” tại 15 trường trung học cơ sở và trung học phổ thông ở phía Bắc. Mục đích của dự án này nhằm: nâng cao năng lực cho GV, lãnh đạo trường phổ thông về áp dụng phương pháp giáo dục STEM trong công tác giảng dạy của trường nhằm nâng cao năng lực học tập và thực hành của HS; phát triển giáo trình, đổi mới sách giáo khoa và các phương pháp dạy học theo định hướng STEM, xây dựng tài liệu giáo dục STEM; các hoạt động bổ trợ tiếp cận phương pháp giáo dục STEM (câu lạc bộ khoa học, cuộc thi khoa học, đại sứ STEM, nguồn học liệu STEM, trại hè STEM, khuyến khích sự tham gia của các thành phần, tổ chức xã hội vào hoạt động STEM). Hình thức triển khai chủ yếu của dự án này là các câu lạc bộ ngoại khóa vì khung chương trình đào tạo của Bộ Giáo dục và Đào tạo đã khá chặt về thời gian, rất khó để



đan xen những tiết giảng dạy riêng về STEM trên lớp. Trong khoảng 1 năm triển khai, hơn 50 dự án giáo dục theo định hướng STEM đã được triển khai bài bản và tâm huyết. Hầu hết các ý tưởng của dự án được bắt nguồn từ địa phương [3].

Ngoài ra, dưới sự bảo trợ của Bộ Khoa học và Công nghệ, cộng đồng giáo dục STEM và Tạp chí Tia sáng đã tổ chức “Ngày hội STEM” lần đầu vào năm 2015 dành cho HS từ 8 đến 18 tuổi, phụ huynh, các nhà khoa học, giáo viên phổ thông và các nhà quản lý giáo dục. Mục đích của ngày hội nhằm triển khai, nâng cao nhận thức xã hội về giáo dục STEM và đây chính là một cơ hội tốt cho các nhà giáo dục tiếp cận với phương pháp dạy học tiên tiến, hướng đến phát huy năng lực của HS. Đặc biệt, đây là hoạt động bổ ích hỗ trợ cho HS, GV và phụ huynh trong phương thức đào tạo, giáo dục trang bị kiến thức và kỹ năng sống để HS có thể phát triển ý tưởng sáng tạo và hướng nghiệp ngay từ tuổi học trò. Trong ngày hội, HS sẽ được trải nghiệm những thí nghiệm khoa học, mô hình toán học, mô hình robot, trải nghiệm thiết kế và chế tạo... Qua 4 lần tổ chức, số lượng HS, GV và phụ huynh ngày càng tăng, điều đó chứng tỏ rằng mô hình giáo dục STEM đang dần trở nên phổ biến tại Việt Nam [18].

Theo Chỉ thị số 16/CT-TTg ngày 04/5/2017 của Thủ tướng Chính phủ về việc tăng cường năng lực tiếp cận cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ 4 đã đưa ra nhiệm vụ cho Bộ Giáo dục và Đào tạo là: cần thúc đẩy triển khai STEM trong chương trình giáo dục phổ thông; tổ chức thí điểm tại một số trường phổ thông ngay từ năm học 2018. Nâng cao năng lực nghiên cứu, giảng dạy trong các cơ sở giáo dục đại học; tăng cường giáo dục những kỹ năng, kiến thức cơ bản, tư duy sáng tạo, khả năng thích nghi với những yêu cầu của cuộc Cách mạng Công nghiệp lần thứ 4\*. Để thực hiện chỉ thị trên, văn bản 2998/GDDT-GDTrH của Sở Giáo dục và Đào tạo TPHCM về hướng dẫn thực hiện chủ đề dạy học theo định hướng giáo dục STEM trong trường trung học năm học 2017-2018 đã nêu rõ mục tiêu của giáo dục STEM, các yêu cầu về chủ đề giáo dục STEM và hình thức tổ chức cho HS. Ngoài ra, Sở GD&ĐT còn triển khai giải pháp huy động các lực lượng xã hội hỗ trợ nhà trường trong việc thực hiện chủ đề STEM. Văn bản còn nêu rõ nguyên tắc triển khai các chủ đề STEM cho HS và một số định hướng về cấu trúc của một chủ đề giáo dục STEM về nội dung, thời lượng, yêu cầu khi triển khai các chủ đề STEM†.

Bên cạnh đó, các trung tâm, câu lạc bộ về STEM nối tiếp nhau ra đời, hoạt động tích cực. Hầu hết các trung tâm đều sử dụng các chương trình, bộ tài liệu STEM của các nước phát triển trên thế giới như Mỹ, Anh, Úc, Hàn... Một số chương trình chính mà các trung tâm, câu lạc bộ đã triển khai như: STEM khoa học dữ liệu (Data Science), STEM internet vạn vật (STEM TUHOC IOT), STEM Khoa học Robot (STEM Robotics), STEM Khoa học máy tính (STEM Computer Science). Các chương trình được áp dụng cho HS từ lứa tuổi tiểu học đến trung học phổ thông [19].

\* Chỉ thị số 16/CT-TTg ngày 04/5/2017, Thủ tướng Chính phủ về việc tăng cường năng lực tiếp cận cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ 4.

† Văn bản số 2998/GDDT-GDTrH ngày 18/8/2017, Sở Giáo dục và Đào tạo TP.HCM về hướng dẫn thực hiện chủ đề dạy học theo định hướng giáo dục STEM trong trường Trung học năm học 2017-2018.



Từ những nghiên cứu trên cho thấy rằng STEM có vai trò quan trọng trong việc hình thành kiến thức và năng lực cho HS. STEM là một mô hình giáo dục mà các nước trên thế giới đang quan tâm và họ đã ứng dụng rộng rãi trong việc dạy học cho HS từ cấp tiểu học đến phổ thông trong giáo dục chính khóa và ngoại khóa. Trong giáo dục chính khóa ở Việt Nam, STEM chủ yếu được áp dụng cho HS trung học và phổ thông. Việc ứng dụng STEM trong dạy học các môn liên quan STEM vẫn chưa được phổ biến đến các trường tiểu học. Đây là điều cần lưu tâm để nhân rộng giáo dục STEM cho mọi đối tượng HS, đặc biệt là HSTH để có thể phát huy năng lực cho HS, trang bị một số kỹ năng cần thiết làm nền tảng cho việc học tập các cấp học tiếp theo, hình thành và phát triển niềm đam mê khám phá khoa học của HS.

### ***2.3. So sánh mục tiêu của giáo dục STEM với mục tiêu chương trình giáo dục cấp tiểu học tại Việt Nam (theo chương trình Giáo dục phổ thông tổng thể tháng 7/2017)***

Với nội dung, mục tiêu và vai trò của giáo dục STEM, có thể đánh giá đây là mô hình sẽ giúp thực hiện mục tiêu phát triển năng lực và phẩm chất của HS phù hợp với mục tiêu của chương trình giáo dục phổ thông 2017: “Chương trình giáo dục tiểu học giúp HS hình thành và phát triển những yếu tố căn bản đặt nền móng cho sự phát triển hài hòa về thể chất và tinh thần, phẩm chất và năng lực; định hướng chính vào giáo dục về giá trị gia đình, quê hương, cộng đồng và những thói quen, nề nếp cần thiết trong học tập và sinh hoạt.” [2].

Theo Nguyễn Xuân Thành [14]: “Ở cấp tiểu học, các kiến thức về STEM thuộc các môn như “Cuộc sống quanh ta”, “Tìm hiểu tự nhiên”, “Thế giới công nghệ”, “Tìm hiểu công nghệ”. Theo chương trình giáo dục phổ thông tổng thể (7/2017), tên các môn học nêu trên đã được thay thành “Tự nhiên và Xã hội” (lớp 1, 2, 3), “Khoa học” (lớp 4, 5), “Tin học và Công nghệ” (lớp 3, 4, 5). Các kiến thức của các môn học này đều được ứng dụng phổ biến trong thực tiễn nên việc ứng dụng phương pháp giáo dục STEM sẽ thuận lợi và mang lại hiệu quả trong việc hình thành và phát triển năng lực của HS, cụ thể là các năng lực khoa học như năng lực tìm hiểu và khám phá tự nhiên qua quan sát và thực nghiệm, năng lực vận dụng tổng hợp các kiến thức khoa học để giải quyết vấn đề trong cuộc sống; năng lực thiết kế; năng lực sáng tạo và một số năng lực chung. Như vậy, STEM không phải là một môn học cụ thể nào mà GV có thể tổ chức các hoạt động về STEM cho HS ở các môn học liên quan hay trong “Hoạt động trải nghiệm” vì định hướng giáo dục của STEM phù hợp với nội dung định hướng giáo dục của các môn học nêu trên.

STEM vận dụng phương pháp chủ yếu dựa trên thực hành, trải nghiệm qua sự tổ chức, định hướng hoạt động của GV và HS chính là người tự tay thực hiện, tích cực tìm tòi, học hỏi và giải quyết các vấn đề mà GV nêu ra. STEM nhấn mạnh vai trò của người học, lấy người học làm trung tâm, điều này có thể thấy rõ trong phương pháp dạy học tích cực mà các GV hiện nay đang áp dụng [16].



Như vậy, chương trình giáo dục phổ thông (7/2017) ở tiểu học và mô hình giáo dục STEM có mối liên hệ chặt chẽ với nhau về mục tiêu, nội dung và vai trò giáo dục. Đó là sự tích hợp, vận dụng tổng hợp các kiến thức của các môn học vào thực tiễn; phát huy tính tích cực học tập của HS, hướng đến mục tiêu phát triển toàn diện về phẩm chất và năng lực của HS, đáp ứng nhu cầu của cuộc cách mạng công nghiệp 4.0. Tuy nhiên, khó khăn lớn nhất khi áp dụng STEM vào dạy học cho HSTH chính là STEM đòi hỏi đội ngũ GV có kinh nghiệm và sáng tạo. Vì thế để thực hiện thành công mô hình giáo dục STEM ở tiểu học thì cần phải nâng cao chất lượng GV để GV có nhận thức đúng đắn, có khả năng xây dựng và thực hiện các chủ đề phù hợp với điều kiện thực tiễn lớp học của mình.

#### **2.4. Một số đề xuất phát triển mô hình giáo dục STEM ở cấp tiểu học tại Việt Nam**

Để mô hình giáo dục STEM được đưa vào trong việc dạy học cho học sinh tiểu học (HSTH), chúng ta cần:

- Tăng cường chia sẻ, hỗ trợ giáo viên tiểu học (GVTH) trong việc tìm hiểu về bản chất mô hình giáo dục STEM, về phương pháp thực hiện mô hình này cho HS. GV cần lĩnh hội rõ ràng các kiến thức, kỹ năng các môn liên quan STEM để từ đó có đủ tự tin, năng lực, phương pháp thực hiện STEM trong lớp học. GVTH cần được thường xuyên hỗ trợ, hợp tác của các chuyên gia, đồng nghiệp dạy học các môn học liên quan trong STEM [14].

- Tổ chức các hoạt động STEM lồng ghép trong dạy học môn học liên quan như môn Tự nhiên và Xã hội (lớp 1,2,3), Khoa học (4,5), Toán.

- Triển khai các chủ đề STEM gần gũi, thực tế, phù hợp với lứa tuổi, giới tính trong các hoạt động ngoài giờ lên lớp, hoạt động trải nghiệm sáng tạo, câu lạc bộ khoa học, dạy học dự án... Các bài học STEM cần thu hút, hấp dẫn với mọi đối tượng HS để các em có cơ hội học hỏi và khám phá như nhau.

- Tổ chức các cuộc thi về STEM cho cả GV và HS. Đối với GV, khuyến khích các cuộc thi về thiết kế các hoạt động, chủ đề, bài học STEM đa dạng cho HS và cần được đánh giá, góp ý các chuyên gia. Đối với HS, các cuộc thi học thuật, khoa học, thực hành về các chủ đề STEM cần được triển khai và khuyến khích thực hiện từ quy mô nhỏ đến lớn để giúp HS có niềm đam mê, lĩnh hội các kiến thức và phát triển năng lực cần thiết.

- Thư viện trường tăng cường thêm các sách, tài liệu liên quan đến STEM để tạo điều kiện cho HS tiếp xúc, yêu thích tìm tòi và học hỏi.

- Thiết kế các website dành cho giáo viên trong việc tra cứu, bổ sung kiến thức, trao đổi phương pháp dạy học STEM, gợi ý một số bài học STEM...

- Nhà trường cần tạo điều kiện về cơ sở vật chất, thiết bị dạy học đầy đủ cho GV và HS, hỗ trợ và hợp tác với GV trong việc triển khai các bài học STEM đến với HS.

- Xây dựng một bộ tài liệu tổng quan các kiến thức về STEM trong chương trình dạy học cấp tiểu học và các bài học, cách thiết kế mô hình STEM gợi ý ở các khối lớp



dành cho giáo viên làm tài liệu tham khảo. Bộ tài liệu này cần gắn liền chặt chẽ với nội dung và mục tiêu chương trình giáo dục phổ thông mới (7/2017) sao cho phát huy năng lực học tập của HSTH và trang bị cho các em những kỹ năng thiết thực để các em phát triển và hội nhập tốt trong thế kỷ XXI.

### 3. Kết luận

Bài viết đã trình bày tổng quan về chương trình giáo dục STEM, vai trò, nội dung và mục tiêu mà giáo dục STEM hướng đến là trang bị cho người học kiến thức, các lĩnh vực tích hợp để giúp HS phát triển và hội nhập tốt trong thời đại của cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ 4. Mục tiêu của giáo dục STEM phù hợp với mục tiêu giáo dục mới hiện nay của chương trình giáo dục Việt Nam là lấy người học làm trung tâm và phát triển toàn diện về phẩm chất và năng lực của người học. Để có thể phát triển giáo dục STEM cho HS thì GV phải có hiểu biết đúng về giáo dục STEM. Vì thế, cần có một tài liệu cụ thể về chương trình giáo dục STEM, cách vận dụng STEM trong việc dạy học các môn học thuộc về khoa học tự nhiên cũng như gợi ý một số hoạt động, sản phẩm STEM phù hợp với nội dung, mục tiêu dạy học các môn khoa học tự nhiên ở cấp tiểu học.

Hướng phát triển là nhóm nghiên cứu sẽ thiết kế một số sản phẩm STEM gợi ý giảng dạy cho HSTH sao cho phù hợp với mục tiêu giáo dục mới, nội dung chương trình, cơ sở vật chất, điều kiện lớp học nhằm phát huy những phẩm chất và năng lực của HS.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Alpaslan Sahin, Mehmet Ayar, Tufan Adiguzel (2014). “STEM related after-school program activities and associated outcomes on student learning”. *Educational Sciences: Theory & Practice*. No.14, p.309 -322.
2. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2017), *Chương trình giáo dục phổ thông tổng thể*, tr. 6 - 9.
3. British Council, Newton Fund, Bộ Giáo dục và Đào tạo (2016 - 2017), “*Phương pháp giáo dục theo định hướng STEM*”, dự án Áp dụng phương pháp Giáo dục STEM của Vương quốc Anh vào bối cảnh Việt Nam.
4. Curriculum Development Council (2015). “*Promotion of STEM Education – Unleashing Potential in Innovation*”. đăng tải năm 2015 [<http://www.edb.gov.hk>].
5. Delores M. Etter (2013), “STEMWORKS”, [<http://stem-works.com>].
6. Esther Bouchillon, “What Is STEM Education? - Definition, Importance and Standards”, [<http://study.com/academy/lesson/what-is-stem-education-definition-importance-standards.html#lesson>].
7. Trần Thị Bích Hạnh, Trần Thị Thu Mai (2009), *Giáo trình Tâm lý học Tiểu học và Tâm lý học sư phạm Tiểu học*, NXB Giáo dục, tr.54-55.
8. Nguyễn Thị Diễm Hương (2017), “*Mô hình STEM đơn giản về chủ đề ánh sáng – màu sắc*”, Luận văn tốt nghiệp đại học khoa Vật lý trường ĐH Sư phạm Tp Hồ Chí Minh, tr.8.
9. Nguyễn Thị Liên (2016), *Tổ chức hoạt động trải nghiệm sáng tạo trong nhà trường phổ thông*, NXB Giáo dục Việt Nam, tr.20-26.



10. Mark Sanders (2009), "STEM, STEM education, STEMmania", *The Technology Teacher*, p.20 - 26, Virginia, United States.
11. Micah Stohlmann, Tamara J. Moore, Gillian H. Roehrig (2012), "Considerations for Teaching Integrated STEM Education", *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*, University of Minnesota, United States.
12. Nancy K. Dejarnette (2012), "America's children: providing early exposure to STEM (science, technology, engineering and math) initiatives", *Research Gate*, No.133, p.77 - 84.
13. Nguyễn Thanh Nga, Phùng Việt Hải, Nguyễn Quang Linh, Hoàng Phước Muội (2017), *Thiết kế và tổ chức chủ đề giáo dục STEM cho HS trung học cơ sở và trung học phổ thông*, NXB Đại học Sư phạm Tp Hồ Chí Minh.
14. Hồng Ngọc (2017), "Giáo dục STEM trong trường phổ thông không chỉ là lý thuyết", Báo Giáo dục Việt Nam, đăng tải ngày 14/5/2017 [<http://giaoduc.net.vn/Giao-duc-24h/Giao-duc-STEM-trong-truong-pho-thong-khong-chi-la-ly-thuyet-post176405.gd>]
15. Roslyn Prinsley and Ewan Johnston (2015), "Transforming STEM teaching in Australian primary schools: everybody's business", *Office of the chief scientist*, Australian Government.
16. Đỗ Văn Tuấn (2014), "Những điều cần biết về giáo dục STEM", Tin học và Nhà trường, số 128, tr.4-7.
17. U.S. Department of Education (2015), "Science, Technology, Engineering and Math: Education for Global Leadership", đăng tải năm 2015, [<https://www.ed.gov/stem>]
18. "Ngày hội STEM", [<http://www.ngayhoistem.com/>]
19. "Học viện STEM", [<http://hocvienstem.com/page/gioi-thieu>]



# GIẢI PHÁP TRIỂN KHAI GIÁO DỤC STEM TẠI CÁC TRƯỜNG PHỔ THÔNG VÙNG NÔNG THÔN VIỆT NAM

ThS. Nguyễn Thị Thu Ba\*, ThS. Hồ Sỹ Anh  
Viện Nghiên cứu Giáo dục - Trường Đại học Sư phạm TP Hồ Chí Minh

## Tóm tắt

Giáo dục STEM là một tiếp cận mới trong giáo dục, đào tạo, đã được nhiều nước trên thế giới triển khai nhằm đào tạo những người lao động mới không chỉ có kiến thức, kỹ năng khoa học mà có khả năng sáng tạo, vận dụng, huy động, tích hợp các kiến thức và kỹ năng lĩnh hội trong các lĩnh vực khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán để giải quyết các vấn đề thực tiễn. Giáo dục STEM đã được áp dụng thí điểm ở các trường phổ thông Việt Nam và bước đầu mang lại hiệu quả trong việc gắn việc dạy và học với thực tiễn. Tuy nhiên, việc triển khai mô hình giáo dục này gặp nhiều khó khăn, nhất là đối với các trường học ở vùng nông thôn, vùng khó khăn. Bài viết đề xuất một số giải pháp để triển khai giáo dục STEM ở các trường học vùng nông thôn Việt Nam.

**Từ khóa:** mô hình Giáo dục STEM, dạy và học, vùng nông thôn.

## Abstract

### *Solutions for implementing STEM Education in rural high schools in Vietnam*

STEM Education is a new approach in education and training. This model has been implemented by many countries to train new workers which do not possess either much knowledge and skills or ability to create, use, mobilize, integrate knowledge and skills in the fields of science, technology, engineering and math to solve practical problems. STEM education has been implemented in Vietnamese schools and have had initially effective in linking teaching and learning with practice. However, the implementation of this educational model is difficult, especially for schools in rural areas and difficult areas. This paper proposes some solutions to implement STEM Education in rural schools in Vietnam.

**Keywords:** STEM Education, teaching and learning, rural area.

## 1. Đặt vấn đề

Ngày nay, trong thời đại cuộc Cách mạng Công nghiệp 4.0, khoa học, công nghệ dần chiếm ưu thế trên mọi mặt của đời sống, nhu cầu việc làm liên quan đến khoa học kỹ thuật ngày càng lớn. Nguồn lao động chất lượng cao giờ đây không chỉ cần có kiến thức chuyên ngành mà còn đòi hỏi có sự hiểu biết liên ngành gắn với các thành tựu mới nhất của khoa học và công nghệ. Để cung ứng nguồn nhân lực chất lượng cao cho xã hội đòi hỏi giáo dục và đào tạo phải có những thay đổi, chuẩn bị cho người học những kiến thức và kỹ năng đáp ứng yêu cầu của một xã hội luôn luôn thay đổi.

Mô hình giáo dục STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) được biết đến như là một sự tiếp cận mới trong giáo dục và đào tạo nguồn nhân lực

---

\* Email: [thuba@ier.edu.vn](mailto:thuba@ier.edu.vn)



trong tương lai, trong đó nhấn mạnh sự kết nối, liên thông, tích hợp giữa bốn lĩnh vực Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán.

Mô hình giáo dục này đã được các nước Âu - Mỹ triển khai mạnh mẽ và ở Việt Nam, Bộ Giáo dục và Đào tạo đã triển khai áp dụng thí điểm tại 15 trường ở các tỉnh, thành phố như Hà Nội, Hải Dương, Hải Phòng, Quảng Ninh, Nam Định [12] và được xem xét đưa vào áp dụng đại trà trong chương trình giáo dục phổ thông mới, nhằm đáp ứng mục tiêu đổi mới căn bản và toàn diện giáo dục.

Tuy nhiên, ở vùng nông thôn, miền núi, có sự hạn chế trong việc tiếp cận với giáo dục STEM, do thiếu cơ sở vật chất, phòng thực hành, thí nghiệm và thiếu đội ngũ giáo viên có trình độ và năng lực để giảng dạy theo phương pháp STEM. Bên cạnh đó, mức sống và khả năng tham gia của gia đình, cộng đồng vào các hoạt động trải nghiệm nói chung và hoạt động giáo dục theo mô hình STEM ở các vùng nông thôn, vùng xa vẫn còn thấp. Do đó, việc áp dụng mô hình giáo dục này sẽ là một thách thức lớn cho các trường ngành giáo dục, đòi hỏi cần có những giải pháp phù hợp để đưa STEM về với giáo dục vùng nông thôn, vùng khó khăn hiệu quả và bền vững.

## **2. Nội dung**

### **2.1. Mô hình giáo dục STEM**

#### **2.1.1. STEM là gì?**

STEM là viết tắt của các từ Science (Khoa học), Technology (Công nghệ), Engineering (Kỹ thuật) và Math (Toán học).

Có nhiều khái niệm về giáo dục STEM. Theo Tsupros, Kohler và Hallinen (2009), “Giáo dục STEM là một cách tiếp cận liên ngành trong quá trình học, trong đó các khái niệm học thuật mang tính nguyên tắc được lồng ghép với các bài học trong thế giới thực, ở đó các học sinh (HS) áp dụng các kiến thức trong khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán vào trong các bối cảnh cụ thể, giúp kết nối giữa trường học, cộng đồng, nơi làm việc và các tổ chức toàn cầu, để từ đó phát triển các năng lực trong lĩnh vực STEM và cùng với đó có thể cạnh tranh trong nền kinh tế mới” [5].

#### **2.1.2. Mục tiêu của giáo dục STEM**

Giáo dục STEM đã được Bộ Giáo dục và Đào tạo triển khai những năm gần đây và được coi trọng trong chương trình giáo dục phổ thông mới. Theo các chuyên gia xây dựng Chương trình giáo dục phổ thông tổng thể thì trong Chương trình này có đầy đủ các môn trong thành phần của giáo dục STEM như Khoa học, Công nghệ, Toán, Tin học, Thiết kế và Công nghệ... Đồng thời, mục tiêu của Chương trình giáo dục phổ thông mới là hình thành và phát triển phẩm chất và năng lực HS. Điều này phù hợp với mục tiêu của giáo dục STEM, đó là:

- Giáo dục STEM là một phương pháp dạy học nhằm hình thành, rèn luyện tri thức, năng lực cho HS thông qua các đề tài, các bài học, các chủ đề có nội dung thực tiễn.

- Trong quá trình dạy học, các kiến thức và kỹ năng thuộc các lĩnh vực khoa học, công nghệ, kỹ thuật, toán học được hình thành và phát triển thông qua việc vận dụng, phối hợp chúng để giải quyết vấn đề thực tiễn được đặt ra.



- Giáo dục STEM đề cao hoạt động thực hành và phương pháp mô hình trong giải quyết các vấn đề của thực tiễn cuộc sống thông qua hoạt động nhóm, hoạt động tập thể, hoạt động cộng đồng. Từ đó rèn luyện cho HS năng lực tư duy, sáng tạo, tranh luận, phản biện.

- Giáo dục STEM (GD STEM) cũng trang bị cho HS những kỹ năng phù hợp để phát triển trong thế kỷ XXI: tư duy phản biện và sáng tạo, kỹ năng diễn đạt và thuyết trình, kỹ năng trao đổi và cộng tác, kỹ năng giải quyết vấn đề, kỹ năng làm việc theo dự án [4].

### *2.1.3. Yêu cầu về chủ đề giáo dục STEM*

Trong giai đoạn hiện nay, khi đang thực hiện chương trình giáo dục hiện hành, các môn khoa học và công nghệ như Vật lý, Hóa học, Sinh học, Công nghệ, Toán, Tin học vẫn thiết kế rời rạc theo từng môn học riêng rẽ, việc xây dựng các chủ đề cho giáo dục STEM là khó khăn. Vì vậy, mà các chủ đề GD STEM có thể được xây dựng, thực hiện với nhiều mức độ khác nhau tùy thuộc vào khả năng xây dựng kế hoạch dạy học, giáo dục của đơn vị và sự đáp ứng của học sinh. Cụ thể là:

- Các chủ đề GD STEM có thể là các nội dung hẹp và đơn giản, thiết bị phương tiện thực hiện gọn nhẹ, thời gian thực hiện không dài và thường kết hợp trong một bài học hoặc một phần của bài học nhằm xây dựng hoặc minh họa cho kiến thức của bài học, vận dụng kiến thức của bài học để góp phần hình thành hoặc củng cố một kỹ năng thiết yếu trong cuộc sống.

- Các chủ đề GD STEM có nội dung của một dự án nhằm luyện tập tìm hiểu, giải quyết một vấn đề trong thực tiễn cuộc sống, liên hệ chủ yếu với kiến thức của một bài học, thiết bị phương tiện thực hiện không quá phức tạp, thời gian và công sức thực hiện không dài, hoặc các chủ đề có nội dung của một dự án nhằm luyện tập tìm hiểu, giải quyết một vấn đề trong thực tiễn cuộc sống có tính chất tích hợp, liên môn, cần đầu tư nhiều cho các thiết bị phương tiện thực hiện và có thể tốn nhiều thời gian, công sức [4].

### *2.1.4. Phương pháp dạy và học STEM*

Một trong những phương pháp dạy và học mang lại hiệu quả cao nhất cho giáo dục STEM là phương pháp “Học qua hành” - “Learning by doing”. Phương pháp “Học qua hành” giúp HS có được kiến thức từ kinh nghiệm thực hành chứ không phải chỉ từ lý thuyết. Bằng cách xây dựng các bài giảng theo chủ đề và dựa trên thực hành, HS sẽ được hiểu sâu về lý thuyết, nguyên lý thông qua các hoạt động thực tế. Chính các hoạt động thực tế này sẽ giúp HS nhớ kiến thức lâu hơn, sâu hơn. HS sẽ được làm việc theo nhóm, tự thảo luận tìm tòi kiến thức, tự vận dụng kiến thức vào các hoạt động thực hành rồi sau đó có thể truyền đạt lại kiến thức cho người khác. Với cách học này, giáo viên không còn là người truyền đạt kiến thức nữa mà sẽ là người hướng dẫn để HS tự xây dựng kiến thức cho chính mình [7].

### *2.1.5. Các kỹ năng STEM*

**a. Kỹ năng khoa học:** là khả năng liên kết các khái niệm, nguyên lý, định luật và các cơ sở lý thuyết của giáo dục khoa học để thực hành và sử dụng kiến thức này để giải quyết các vấn đề trong thực tế.



**b. Kỹ năng công nghệ:** Là khả năng sử dụng, quản lý, hiểu biết và truy cập được công nghệ. Công nghệ là từ những vật dụng hằng ngày đơn giản nhất như quạt mo, bút chì đến những hệ thống sử dụng phức tạp như mạng internet, mạng lưới điện quốc gia, vệ tinh... Tất cả những thay đổi của thế giới tự nhiên mà phục vụ nhu cầu của con người thì được coi là công nghệ.

**c. Kỹ năng kỹ thuật:** Là khả năng giải quyết vấn đề thực tiễn diễn ra trong cuộc sống bằng cách thiết kế các đối tượng, hệ thống và xây dựng các quy trình sản xuất để tạo ra đối tượng. Hiểu một cách đơn giản, HS được trang bị kỹ năng kỹ thuật là có khả năng sản xuất ra đối tượng và hiểu được quy trình để làm ra nó. HS phải có khả năng phân tích, tổng hợp và kết hợp để biết cách làm thế nào cân bằng các yếu tố liên quan (như khoa học, nghệ thuật, công nghệ, kỹ thuật) để có được một giải pháp tốt nhất trong thiết kế và xây dựng quy trình. Ngoài ra, HS còn có khả năng nhìn nhận ra nhu cầu và phản ứng của xã hội trong những vấn đề liên quan đến kỹ thuật.

**d. Kỹ năng toán học:** Là khả năng nhìn nhận và nắm bắt được vai trò của toán học trong mọi khía cạnh tồn tại trên thế giới. HS có kỹ năng toán học sẽ có khả năng thể hiện các ý tưởng một cách chính xác, áp dụng các khái niệm và kỹ năng toán học vào cuộc sống hằng ngày.

**e. Kỹ năng khác:** Ngoài 4 kỹ năng thành phần trên, trong giáo dục STEM cần một số kỹ năng chung như kỹ năng giải quyết vấn đề, kỹ năng phản biện, kỹ năng hợp tác... trong quá trình học tập và thực hiện các đề tài, chủ đề giáo dục STEM [7].

## **2.2. Một số khó khăn trong việc triển khai giáo dục STEM**

### **2.2.1. Khó khăn về chương trình, tổ chức dạy và học**

**Thứ nhất,** khó khăn lớn nhất là chương trình giáo dục hiện hành được thiết kế theo cấu trúc riêng rẽ, rời rạc giữa các môn học, trong khi theo mô hình giáo dục STEM thì đòi hỏi phải có sự tích hợp giữa các lĩnh vực Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học. Việc biên soạn và tổ chức dạy và học các chủ đề STEM vẫn còn mới đối với giáo viên và học sinh.

**Thứ hai,** các môn học thuộc lĩnh vực công nghệ, kỹ thuật chưa được quan tâm đúng mức. Mục tiêu của phần lớn học sinh trung học cơ sở cũng như THPT hướng đến là học tập theo các tổ hợp thi đại học, trong đó chưa có các kiến thức của môn Công nghệ, Tin học nên những môn học này vẫn chưa được chú trọng trong quá trình dạy và học. Bên cạnh đó, giáo viên Công nghệ ở các trường THCS và THPT còn thiếu nên một số trường đã bố trí giáo viên các bộ môn Vật lý, Sinh học kiêm nhiệm giảng dạy môn Công nghệ. Do vậy các chủ đề học tập của các môn học này còn thiếu tính cập nhật, chưa phù hợp với thực tế, dẫn đến việc dạy và học môn Công nghệ chưa đem lại hiệu quả cao.

**Thứ ba,** việc dạy học các môn học STEM ở trường chỉ chú trọng hình thành kiến thức mà chưa chú trọng liên hệ kiến thức với thực tiễn cuộc sống, liên kết với các kiến thức ở lĩnh vực khác có liên quan, chưa chú trọng đến kỹ năng thực hành, vận dụng.

**Thứ tư,** việc học nghề của học sinh nông thôn chưa đạt được hiệu quả. Ở các trường trung học, học sinh được học nghề (chủ yếu là tin học văn phòng, nghề



điện...). Mục đích của việc học nghề chỉ để lấy điểm ưu tiên xét tốt nghiệp. Ngoài ra, trong các nhà trường và trung tâm giáo dục nghề, do thiếu thốn về cơ sở vật chất khiến việc thực hành nghề rất là khó khăn.

**Thứ năm**, việc kiểm tra đánh giá hiện nay chưa phù hợp với cách dạy theo mô hình STEM. Cụ thể, kỳ thi trung học phổ thông quốc gia được tổ chức bằng các bài thi trắc nghiệm kiểm tra kiến thức và kỹ năng, trong khi cách đánh giá của STEM là đánh giá thông qua sản phẩm. Suy nghĩ “thi gì học nấy” là một trở ngại lớn trong việc đưa giáo dục STEM vào nhà trường phổ thông.

#### *2.2.2. Khó khăn về đội ngũ giáo viên*

Đội ngũ giáo viên còn bị động trong quá trình dạy và học. Nhiều giáo viên chưa thoát ly được việc phụ thuộc vào sách giáo khoa, chỉ dạy những kiến thức trong sách giáo khoa, việc dạy học còn nặng về tính lý thuyết, ít thực hành hay liên hệ thực tế. Đối với các vùng miền núi và nông thôn, điều kiện làm việc của các giáo viên còn nhiều hạn chế, lực lượng giáo viên giỏi rất ít nên việc áp dụng mô hình STEM sẽ gặp rất nhiều khó khăn.

Năng lực dạy học tích hợp của giáo viên đáp ứng dạy học STEM cũng là điều cần xem xét. Theo nghiên cứu của PGS.TS. Ngô Minh Oanh [6], về thực trạng năng lực dạy học tích hợp của giáo viên trung học cơ sở các tỉnh khu vực Nam Bộ cho thấy, phần lớn GV được đào tạo đơn môn, chỉ có 16,7% là những GV được đào tạo hai môn với mô hình rất đa dạng như: Toán - Lý, Toán - Công nghệ, Hóa - Sinh, Hóa - Lý, Hóa - Công nghệ, Hóa - Địa, Lý - Công nghệ, Lý - Tin học, Sinh - Công nghệ... Có 30% giáo viên tự đánh giá về năng lực dạy tích hợp của mình chỉ ở mức độ trung bình. Trong đó có đến 58,4% giáo viên tự đánh giá bản thân đạt mức độ trung bình ở tiêu chí “có kiến thức liên ngành rộng”. Đây cũng là một con số đáng lo ngại khi bộ phận giáo viên này dạy các chủ đề STEM, vì yêu cầu của dạy học STEM đòi hỏi kiến thức bộ môn và liên môn của GV cao hơn nhiều.

#### *2.2.3. Về cơ sở vật chất*

Do tầm quan trọng của thiết bị dạy học trong giáo dục và đào tạo mà trong giai đoạn vừa qua, các cấp quản lý giáo dục, các nhà trường đã chú trọng đầu tư về thiết bị dạy học. Bộ Giáo dục và Đào tạo đã có văn bản hướng dẫn thiết bị tối thiểu sử dụng trong dạy học ở trường phổ thông, trên cơ sở đó, các trường đã được đầu tư và tự đầu tư để có đủ thiết bị dạy học tối thiểu cho việc dạy và học.

Dù vậy, cơ sở vật chất, trang thiết bị phục vụ dạy và học vẫn còn thiếu, lạc hậu. Ở một số địa phương nguồn kinh phí đầu tư cho cơ sở vật chất trường, lớp còn hạn hẹp, đầu tư còn dàn trải, hiệu quả chưa cao, nhất là đối với các trường học ở các vùng khó khăn, vùng nông thôn.

Các trường học ở nông thôn thiếu thốn về cơ sở vật chất và trang thiết bị phục vụ cho dạy học, đặc biệt là dạy các môn học STEM.

#### *2.2.4. Khó khăn trong việc hỗ trợ và tham gia của gia đình và cộng đồng*

Sự quan tâm đến việc học tập của các thành viên trong gia đình và cộng đồng là những yếu tố góp phần vào sự nghiệp nâng cao trình độ học vấn của HS. Thông thường, nơi nào có sự quan tâm của gia đình và cộng đồng nhiều hơn cho giáo dục thì



nơi đó có các phong trào và hoạt động hỗ trợ cho giáo dục phát triển hơn, trình độ học vấn của người dân cao hơn.

Theo khảo sát của nhóm nghiên cứu Viện Nghiên cứu Giáo dục về điều kiện học tập của HS nông thôn vùng đồng bằng sông Cửu Long thì có 42.8% phụ huynh cho rằng họ có thời gian theo dõi việc học của con tại nhà. 40.8% phụ huynh ít có thời gian quan tâm việc học của con ở nhà và 16.3% phụ huynh cho rằng họ quá bận không có thời gian để theo dõi việc học của con. Điều này có thể hiểu được vì hoàn cảnh điều kiện kinh tế đa phần phụ huynh HS tiểu học khu vực đồng bằng sông Cửu Long là lao động tự do, làm thuê hoặc nông nghiệp, thời gian giờ giấc làm việc không ổn định nên không có thời gian để quan tâm việc học của con ở nhà. Gần 50% phụ huynh không biết hoặc ít biết tình hình học tập ở trường của con. Kết quả trên cho thấy sự quan tâm của gia đình vùng nông thôn đến giáo dục còn thấp. Do điều kiện kinh tế khó khăn phải lo vất vả mưu sinh nên phụ huynh thường ít có thời gian để quan tâm đến giáo dục.

Từ những phân tích về thực trạng trên đây có thể thấy việc đưa STEM đến với giáo dục vùng nông thôn là cả một thách thức lớn.

### **2.3. Giải pháp triển khai mô hình giáo dục STEM tại các trường nông thôn**

#### **2.3.1. Nâng cao nhận thức của nhà trường, cộng đồng về giáo dục STEM**

Một quy luật chung đối với việc triển khai bất cứ quá trình hoạt động nào cũng đều phải xuất phát từ nhận thức. Vì nhận thức là kim chỉ nam cho mọi hành động. Nhận thức đúng thì mới tạo điều kiện cho hành động đúng và đạt kết quả.

Để áp dụng mô hình STEM vào các trường phổ thông ở các vùng nông thôn thành công thì điều cần thiết phải nâng cao nhận thức của học sinh, phụ huynh, giáo viên, cán bộ quản lý (CBQL) về tầm quan trọng của giáo dục STEM đối với sự phát triển của xã hội.

Đối với CBQL: Người CBQL nhà trường đóng vai trò là người truyền trường. CBQL vững về nhận thức đối với giáo dục STEM thì mới có quyết tâm thực hiện mô hình này tại trường đạt hiệu quả. CBQL cần tham dự các tọa đàm và chuyên đề về STEM, đi học tập kinh nghiệm ở những trường triển khai mô hình STEM thành công để nâng cao nhận thức và niềm tin vào sự thành công của mô hình STEM mang lại.

Đối với giáo viên, tác giả Anthony K. Tjan cho rằng “... có một phẩm chất đóng vai trò chủ chốt mà hầu như mọi doanh nhân, nhà quản lý và nhà lãnh đạo xuất sắc đều có. Đó chính là khả năng tự nhận thức”. Bản thân giáo viên là người truyền lửa cho học trò. Do đó, giáo viên cần chủ động nghiên cứu đổi mới chương trình, sách giáo khoa và dạy học STEM để truyền đam mê và nhiệt huyết cho HS tìm tòi nghiên cứu khoa học.

Đối với phụ huynh: Do vùng nông thôn chưa phát triển về mạng internet và công nghệ thông tin nên kênh hữu hiệu để tuyên truyền về giáo dục STEM đến phụ huynh chính là đài truyền thanh địa phương và trung tâm học tập cộng đồng. Đây chính là cầu nối để không những phổ biến những chủ trương chính sách của Đảng và Nhà nước mà còn mở rộng hiểu biết và nâng cao nhận thức của người dân. Trung tâm học tập cộng đồng cần xác định cho phụ huynh thấy rằng, giáo dục STEM không những



giúp cho con em họ phát triển kỹ năng mà còn đem lại cơ hội việc làm lớn sau này. Từ đó, giúp cho họ định hướng được các bước phát triển của con em sau này.

Đối với học sinh: Nâng cao nhận thức của HS về STEM nhằm kích thích khả năng sáng tạo và đam mê khoa học của chúng. Trẻ em sinh ra là đã có bản tính sáng tạo vô biên. Vấn đề là người lớn chưa biết cách kích thích và khai phá sự sáng tạo đó. Nếu HS được tiếp cận với nhiều sách về các nhà phát minh, được đọc các truyện khoa học hư cấu và các bộ sách hướng dẫn chế tạo sẽ kích thích các em hướng tới khoa học kỹ thuật. Tuy nhiên, ở vùng nông thôn do điều kiện kinh tế nên việc tiếp cận với nguồn sách khoa học của HS bị hạn chế. Do đó, việc cả xã hội cùng chung tay huy động tủ sách khoa học cho các em là điều thiết yếu. Cần nhân rộng phong trào xây dựng tủ sách trường học, mà trong đó huy động nguồn lực xã hội là rất cần thiết.

### *2.3.2. Đào tạo và bồi dưỡng giáo viên*

Vì đội ngũ giáo viên vùng nông thôn còn thiếu và yếu nên để đưa STEM vào các trường phổ thông khu vực này thì điều cần thiết là phải chú trọng vào công tác đào tạo giáo viên dạy các môn STEM. Công tác tập huấn bồi dưỡng giáo viên cần được thực hiện nghiêm túc và quy mô, đảm bảo tất cả giáo viên dạy các môn STEM đều được tập huấn. Hoạt động bồi dưỡng giáo viên cần phải gắn với thực tiễn dạy học chứ không chỉ dừng lại ở mức độ học tập lý thuyết. Có thể tổ chức dạy thí điểm để giáo viên cùng tham gia và rút kinh nghiệm.

Bản thân giáo viên các môn học thuộc STEM cũng cần có khả năng tự học, tự tìm tòi bồi dưỡng về xây dựng nội dung giáo dục STEM, cách khai thác các chủ đề STEM trong chương trình hiện hành, phương pháp tiếp cận giáo dục STEM, các phương pháp khơi gợi lòng đam mê khoa học, tìm tòi sáng tạo cho HS để nâng cao năng lực dạy học theo mô hình STEM. Giáo viên có thể tham gia vào cộng đồng STEM hoặc liên minh STEM thông qua các trang mạng [stem.vn](http://stem.vn) hoặc [stemcenter.edu.vn](http://stemcenter.edu.vn)...

Các trường sư phạm cần mở thêm mã ngành giáo dục STEM hoặc giáo dục khoa học để đào tạo thế hệ giáo viên đáp ứng nhu cầu nhân lực giảng dạy STEM khi chương trình phổ thông tổng thể được triển khai đại trà.

### *2.3.3. Đầu tư cơ sở vật chất đáp ứng yêu cầu giáo dục STEM cho các trường vùng nông thôn*

Vì điều kiện kinh tế vùng nông thôn còn khó khăn nên việc huy động nguồn xã hội hóa đầu tư trang thiết bị cho các trường là điều khó khả thi. Do đó, nếu triển khai giáo dục STEM cho các vùng nông thôn, Bộ Giáo dục và Đào tạo cần xem xét trang bị dụng cụ thiết bị cho các trường, đồng thời có quy định bổ sung thêm danh mục thiết bị dạy học tối thiểu để các trường có căn cứ mua sắm trang bị các thiết bị cho nhà trường. Bên cạnh đó, nhà trường cần chủ động thực hiện các biện pháp như sau:

#### **- Tận dụng cơ sở vật chất có sẵn**

Điều quan trọng của chương trình giáo dục STEM không phải là khả năng đáp ứng về cơ sở vật chất mà là vai trò tổ chức dạy và học của giáo viên, cách giáo viên hướng dẫn HS khám phá khoa học, liên hệ với thực tiễn cuộc sống và truyền đam mê sáng tạo cho HS qua các trò chơi khoa học. Các chủ đề của STEM rất đa dạng và gắn với thực tiễn cuộc sống nên có thể tận dụng cơ sở vật chất sẵn có của nhà trường tại địa phương.



Các hoạt động có thể không tốn hoặc tốn rất ít chi phí như thăm vườn cây, trang trại để rèn luyện kỹ năng quan sát, phân tích và đánh giá. Ở vùng nông thôn, cơ sở vật chất sẵn có như cây trồng, vật nuôi, vi sinh vật gây bệnh và có lợi, hệ thống tưới tiêu, các máy móc phục vụ nông nghiệp... Các trường có thể thiết kế các chủ đề STEM như vệ sinh sức khỏe cộng đồng, tổ chức du lịch sinh thái (thiết kế hệ thống chỉ dẫn khách du lịch, hệ thống nhà nghỉ tại nhà dân home-stay, triển lãm đồ thủ công mỹ nghệ) phù hợp với bối cảnh thực tế rất đặc trưng tại vùng nông thôn. Ngoài ra, HS có thể tận dụng các vật liệu có sẵn trong gia đình như hộp giấy, vỏ chai để thiết kế các hệ thống trồng cây thủy canh tại nhà.

#### **- Huy động sự đóng góp của xã hội về đầu tư cơ sở vật chất**

Các thiết bị dạy học hiện đại như: hệ thống pin năng lượng mặt trời, hệ thống turbine sử dụng sức gió, các phòng lab sinh - hóa học mini, mô hình rô-bốt LEGO, thiết bị bay điều khiển từ xa... là điều quá xa vời với HS vùng nông thôn. Để giúp HS có thêm trải nghiệm phong phú và tiếp cận được với khoa học hiện đại, nhà trường các địa phương có thể liên hệ Hội cựu HS của trường và các mạnh thường quân thành đạt đã trưởng thành từ trường để xin nguồn tài trợ.

#### **2.3.4. Phổ biến và nhân rộng mô hình giáo dục STEM**

Thành lập các câu lạc bộ khoa học tại các trường, tổ chức các cuộc thi sáng tạo khoa học kỹ thuật, tổ chức ngày hội STEM trưng bày những ý tưởng khoa học, những sản phẩm kỹ thuật được chế tạo từ các vật liệu dễ tìm và gần gũi trong cuộc sống. Đây là nơi để giáo viên và HS các trường giao lưu chia sẻ kinh nghiệm và trao đổi chủ đề STEM, các dự án và sản phẩm đang thực hiện. Có thể mời phụ huynh, các mạnh thường quân tham gia tích cực vào các phong trào trên để lan tỏa và nhân rộng các hoạt động này đồng thời thu hút nguồn tài trợ.

Tận dụng nguồn dữ liệu về STEM ở trên mạng Internet, các nhà trường cần tham gia vào Mạng cộng đồng STEM tại Website STEM.VN để trao đổi, học hỏi và chia sẻ kinh nghiệm và những kết quả đạt được của nhà trường trong việc triển khai GD STEM tại trường mình.

### **3. Kết luận**

Triển khai mô hình giáo dục STEM tại các trường vùng nông thôn sẽ gặp không ít những khó khăn vì điều kiện sống còn hạn chế. Tuy nhiên, khó khăn nhất không phải là cơ sở vật chất mà là ở con người. Cả giáo viên, HS, phụ huynh và CBQL cần nhận thức rõ về tầm quan trọng của giáo dục STEM trong việc giáo dục HS thế kỷ XXI, trong bối cảnh cuộc Cách mạng Công nghiệp 4.0 đang diễn ra. Việc áp dụng mô hình giáo dục STEM cho các trường phổ thông ở khu vực nông thôn là một thách thức lớn đòi hỏi sự chung tay của cả cộng đồng xã hội, nhằm đưa HS ở nông thôn tiếp cận với giáo dục STEM một cách hiệu quả và bền vững.

#### **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2017), *Chương trình giáo dục phổ thông tổng thể*, tháng 7 năm 2017.
2. Chỉ thị số 16/CT-TTg (2017), *Về việc tăng cường năng lực tiếp cận cuộc Cách mạng Công nghiệp lần thứ 4*, Hà Nội ngày 04 tháng 5 năm 2017.



3. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2009), *Thông tư số 19/2009/TT-BGDĐT ngày 11/8/2009 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo về việc ban hành Danh mục thiết bị dạy học tối thiểu cấp Trung học cơ sở, ngày 11/08/2009.*
4. Sở Giáo dục và Đào tạo TPHCM (2017), *Công văn số 2998/GDĐT-GDTrH về hướng dẫn thực hiện chủ đề dạy học theo định hướng giáo dục STEM trong trường trung học năm học 2017-2018, TP.HCM.*
5. Nguyễn Thành Hải (2017), *Hiểu sao cho đúng về giáo dục STEM.* Viện Nghiên cứu Giáo dục STEM Đại học Missouri, Mỹ.
6. Ngô Minh Oanh (2016), *Thực trạng năng lực dạy học tích hợp của giáo viên trung học cơ sở ở các tỉnh khu vực Nam Bộ*, Tạp chí Khoa học Trường Đại học Sư phạm TPHCM, số 4 (82) năm 2016, tr.13-21.
7. Đỗ Văn Tuấn (2014), *Những điều cần biết về Giáo dục STEM*, Tạp chí Tin học và Nhà trường số 182, tr.4-7.
8. Viện Nghiên cứu Giáo dục (2017), *Kết quả khảo sát của nhóm nghiên cứu Viện Nghiên cứu Giáo dục về điều kiện sống và học tập của HS nông thôn đồng bằng sông Cửu Long*, Đề tài Khoa học cấp Bộ.
9. Tsupros, N. Kohler, R. and Hallinen, J. (2009). *STEM education: A project to identify the missing components*, Intermediate Unit 1 and Carnegie Mellon, Pennsylvania.
10. Whannell, R. & Tobias, S. (2015). *Improving mathematics and science education in rural Australia: A practice report.* Australian and International Journal of Rural Education, Vol. 25 (2), pp. 91-99.
11. Ahmad Zamri Khairani (2017)., *Assessing Urban and Rural Teachers' Competencies in STEM Integrated Education in Malaysia*, MATEC Web of Conferences 87 , 04004 (2017).
12. British Council (2017), *Chương trình Giáo dục STEM*, [<https://www.britishcouncil.vn/cac-chuong-trinh/giao-duc/khoa-hoc-doi-moi-sang-tao/chuong-trinh-newton-viet-nam/stem>].



# THIẾT KẾ HOẠT ĐỘNG STEM SỰ CẦN THIẾT PHẢI HỢP TÁC GIỮA GIÁO VIÊN CÁC BỘ MÔN

Tăng Minh Dũng, Nguyễn Thị Nga\*, Lê Thái Bảo Thiên Trung  
Khoa Toán - Tin học - Trường Đại học Sư phạm TP Hồ Chí Minh

## Tóm tắt

Thiết kế một hoạt động STEM đòi hỏi phải huy động kiến thức của nhiều lĩnh vực khác nhau. Trong điều kiện hiện nay, nếu một giáo viên tự soạn một hoạt động dạy học theo định hướng STEM thì sẽ mất nhiều thời gian và có thể nhưng cũng không đủ kiến thức để đảm bảo sự chính xác khoa học của nội dung các môn học khác. Như vậy, việc hợp tác giữa các giáo viên bộ môn với nhau là thật sự cần thiết để tổ chức dạy học STEM. Trong tham luận này, chúng tôi sẽ chỉ ra sự cần thiết phải hợp tác giữa các giáo viên môn Toán, Khoa học tự nhiên và Công nghệ thông qua phân tích một số ví dụ STEM đã triển khai ở các nước khác. Từ đó, đề xuất một quy trình hợp tác làm việc giữa các giáo viên bộ môn khác nhau khi thiết kế và phân tích một hoạt động STEM ở trường phổ thông.

**Từ khóa:** giáo dục STEM, liên môn, hợp tác làm việc.

## Astract

**STEM activity design: the need of cooperation among the teachers of different disciplines**

Designing a STEM activity requires the mobilization of knowledge of many different areas. Under the current conditions, if a teacher develops a STEM-oriented teaching activity, it will take time but not enough to ensure the scientific accuracy of the content of other subjects. As such, collaboration among the teachers of many disciplines is essential to organize STEM teaching. In this paper, we will point out the need for cooperation between math, science natural and technology teachers through the analysis of some of the STEM examples that have been developed in other countries. From there, we propose a collaborative working process between different subject teachers when designing and analyzing a STEM activity in high school.

**Keywords:** STEM education, interdisciplinary, working cooperation.

## 1. Đặt vấn đề

Trước yêu cầu đòi hỏi ngày càng cao về chất lượng nguồn nhân lực, ngày 4/5/2017, Thủ tướng Chính phủ đã ban hành chỉ thị 16/CT-TTg về việc tăng cường năng lực tiếp cận cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ 4. Trong đó, một trong các giải pháp được nêu ra trong chỉ thị này là cần “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)” (tr. 3).

Tiếp đó, trong Chương trình giáo dục phổ thông - Chương trình tổng thể được công bố vào tháng 7/2017, Bộ Giáo dục và Đào tạo cũng đã xác định: “Cùng với Toán học, Khoa học tự nhiên và Tin học, môn học Công nghệ góp phần thúc đẩy giáo

---

\* Email: ngant@hcmup.edu.vn



dục STEM, một trong những xu hướng giáo dục đang được coi trọng ở nhiều quốc gia trên thế giới và được quan tâm thích đáng trong đổi mới giáo dục phổ thông lần này của Việt Nam” (tr. 20). Như vậy, *giáo viên (GV) cần làm gì và làm như thế nào để thực hiện giáo dục STEM - một yêu cầu giáo dục mà chương trình hiện hành không đề cập đến, hay nói cách khác, một yêu cầu rất mới đối với GV?*

Phần đầu của bài viết này được dành để trình bày sơ lược về giáo dục STEM - vốn đã được trình bày trong nhiều bài viết khác. Trong đó, chúng tôi nhấn mạnh đến đặc tính liên môn của STEM và từ đó, đề xuất yêu cầu làm việc cộng tác chéo giữa các GV của các môn học khác nhau để cùng phân tích và xây dựng các hoạt động STEM. Sự cần thiết của yêu cầu này sẽ được minh chứng qua một số ví dụ về hoạt động giáo dục STEM.

## 2. Nội dung

### 2.1. Giáo dục STEM là gì?

Thuật ngữ STEM được hiểu như một “tổ hợp đa lĩnh vực” bao gồm: Khoa học (Science), Công nghệ (Technology), Kỹ thuật (Engineering) và Toán học (Mathematics). Bốn lĩnh vực này được Honey (2014, tr. 14)<sup>‡</sup> mô tả như sau:

**Khoa học**, là việc nghiên cứu thế giới tự nhiên, bao gồm các quy luật tự nhiên của Vật lý, Hoá học, Sinh học và giải quyết hoặc ứng dụng các hiện tượng, nguyên lý, quan niệm hoặc quy tắc của các môn này. Khoa học vừa là một chỉnh thể kiến thức được tích lũy qua thời gian, vừa là một tiến trình - mang tính khoa học - tạo ra kiến thức mới. Kiến thức từ khoa học sẽ cung cấp thông tin cho tiến trình thiết kế kỹ thuật.

**Công nghệ**, mặc dù không phải là một lĩnh vực, theo nghĩa chặt chẽ nhất, bao gồm toàn bộ hệ thống con người và tổ chức, kiến thức, tiến trình, và thiết bị dùng để tạo ra và thao tác các đồ vật (tạo tác) công nghệ, cũng như chính các đồ vật đó. Suốt chiều dài lịch sử, con người đã tạo ra các công nghệ để thoả mãn mong muốn và nhu cầu của mình. Phần lớn các công nghệ hiện đại là sản phẩm của khoa học và kỹ thuật, và các công cụ công nghệ được sử dụng trong cả hai lĩnh vực.

**Kỹ thuật**, vừa là một chỉnh thể kiến thức - về thiết kế và chế tạo các sản phẩm nhân tạo - vừa là một quá trình giải quyết vấn đề. Quá trình này chịu ảnh hưởng của các ràng buộc. Một trong số đó là các quy luật tự nhiên, hoặc khoa học. Những ràng buộc khác có thể kể đến là thời gian, tiền bạc, nguyên vật liệu sẵn có, hệ sinh thái, quy định về môi trường, khả năng sản xuất và sửa chữa. Kỹ thuật sử dụng các khái niệm khoa học và toán học như những công cụ công nghệ.

**Toán học**, là việc nghiên cứu các mô hình và mối quan hệ giữa số lượng, số và không gian. Không giống như trong khoa học, nơi các bằng chứng thực nghiệm được tìm kiếm để đảm bảo hoặc bác bỏ các mệnh đề, các mệnh đề toán học được đảm bảo bằng các lập luận logic dựa trên các giả định cơ bản. Những lập luận logic, bản thân nó đã là một phần của toán học đi cùng với các mệnh đề. Cũng như khoa học, kiến thức toán ngày một phát triển, nhưng không giống khoa học, kiến thức toán không thể bị bác bỏ, trừ phi các giả định cơ bản bị thay đổi. Các loại khái niệm toán đặc thù của 12 năm học phổ thông bao gồm số và số học, đại số, hàm số, hình học, xác suất, thống kê. Toán học được dùng trong khoa học, kỹ thuật và công nghệ.

<sup>‡</sup> Phù hợp với mô tả của Hội đồng nghiên cứu Quốc gia Mỹ (National Research Council, 2009).

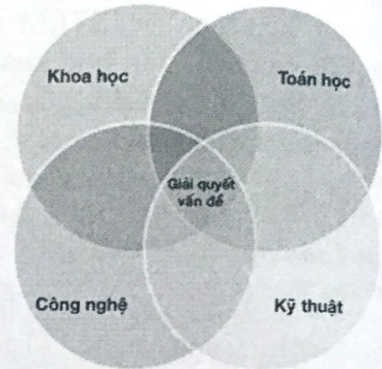


Không chỉ đơn thuần mô tả bốn lĩnh vực STEM, đoạn trích nói trên còn cho thấy bốn lĩnh vực này không phải hiện diện một cách riêng lẻ mà cần phải được tích hợp, liên kết chặt chẽ với nhau. Nguyễn Thanh Nga và cộng sự (2017, tr.12) cũng chia sẻ ý tưởng liên môn này:

*Giáo dục STEM là phương pháp tiếp cận, khám phá trong giảng dạy và học tập giữa hai hay nhiều hơn các môn học STEM, hoặc giữa một chủ đề STEM và một hoặc nhiều môn học khác trong nhà trường.*

Theo Howard-Brown và Martinez (2012, tr. 2), phương pháp giải quyết vấn đề trong dạy học sẽ cho phép sự liên môn giữa các lĩnh vực nói trên.

Đó là cách nhìn nhận và giải quyết vấn đề một cách toàn diện, xem các thành phần của STEM tương tác với nhau như thế nào. Nói một cách đơn giản, đó là sự giao thoa hội tụ của khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học. [...] Nó sử dụng hợp nhất các lĩnh vực này để giải quyết một vấn đề.



*Như vậy, GV cần làm gì để thực hiện tốt yêu cầu giáo dục STEM trong chương trình mới?*

Chúng ta có thể tham khảo một kinh nghiệm của Sanders (2009): tổ chức các nhà giáo dục STEM (GV trung học phổ thông và nhà quản lí) của các lĩnh vực khác nhau cùng làm việc cộng tác để phát triển các hoạt động giáo dục STEM ở trường của họ. Cách làm việc chung chéo môn này đem đến những kết quả khả quan: “Nhiều học kì làm việc với các nhà giáo dục STEM ngoài chuyên ngành của chính họ đem lại nhiều ý nghĩa trong việc tạo điều kiện cho các sự liên kết cộng tác và các cách tiếp cận mới, và cho sự phát triển các hiểu biết về các văn hoá dạy học STEM khác” (tr. 22).

Phần tiếp theo, sẽ phân tích một số tình huống ví dụ về dạy học STEM để làm rõ hơn nhu cầu cần làm việc cộng tác nhóm giữa các GV khác bộ môn.

## **2.2. Một ví dụ minh họa**

Kế hoạch bài dạy: Sử dụng định luật Ôm để xây dựng bộ chia điện thế (TryEngineering-www.tryengineering.org)

### **2.2.1. Tóm tắt bài học**

Học sinh (HS) sẽ ứng dụng định luật Ôm để xây dựng mạch chia điện áp. Họ sẽ học cách đọc mã điện trở, và tính toán các giá trị điện trở, và sử dụng mạch cắm thử (breadboard) để xây dựng một bộ chia điện thế và đo đạc giá trị điện áp đầu ra. Họ sẽ kiểm chứng sản phẩm của mình bằng một bộ đèn LED.

**Độ tuổi:** 14 -18

**Mục tiêu**

- Hiểu và thực hiện được quy trình thiết kế kĩ thuật.
- Sử dụng định luật Ôm như một công cụ cho việc thiết kế kĩ thuật.



- Sử dụng đồng hồ vạn năng để thu thập thông tin.
- Phân tích các yêu cầu về điện của diốt phát sáng.

### 2.2.2. Hoạt động của HS trong lớp học

#### Bước 1: Đọc giá trị điện trở

HS sẽ phải xác định giá trị của điện trở bằng việc đọc các mã màu điện trở.

Sau đó tìm điện trở có mã màu đã được xác định ở trên trong bộ dụng cụ được phát.

Kiểm tra giá trị điện trở, bằng cách đo điện trở bằng đồng hồ vạn năng, và kiểm tra các giá trị đo có nằm trong khoảng sai số không.

Trong quá trình thực hiện, HS hoàn thành bảng bên dưới.

| Điện trở     | Vạch màu đầu tiên | Vạch màu thứ hai | Trung tâm | Sai số | Điện trở cao nhất | Điện trở thấp nhất | Đo | Có trong khoảng sai số không |
|--------------|-------------------|------------------|-----------|--------|-------------------|--------------------|----|------------------------------|
| 820 $\Omega$ |                   |                  |           |        |                   |                    |    |                              |
| 470 $\Omega$ |                   |                  |           |        |                   |                    |    |                              |
| 1 k $\Omega$ |                   |                  |           |        |                   |                    |    |                              |

#### Bước 2: Hiểu về mạch cắm thử

HS sẽ tìm hiểu về mạch cắm thử (breadboard) mà các kĩ sư điện thường sử dụng để xây dựng mạch nguyên mẫu.

HS sẽ được biết về những mô tả bên ngoài của mạch cắm thử (một bảng nhựa màu trắng có đầy các lỗ), sau đó tìm mạch cắm thử trong bộ dụng cụ học tập được phát.

HS tìm hiểu về bảng mạch cắm thử bằng việc sử dụng đồng hồ vạn năng và dây điện tử trong bộ dây đã được cắt sẵn, vẽ sơ đồ của một vài kết nối trên bảng mạch cắm thử.

Sau đó vẽ một sơ đồ thể hiện bộ chia điện áp có thể xây dựng trên bảng mạch cắm thử như thế nào.

#### Bước 3: Xây dựng một bộ chia điện áp

HS sử dụng sơ đồ và điện trở trong bộ tài liệu bài học để xây dựng một bộ chia điện áp sử dụng điện áp 9V,  $R_1 = 820 \Omega$ ,  $R_2 = 470 \Omega$

Sau đó tính giá trị điện áp trên điện trở  $R_2$  bằng cách điền vào bảng sau:

|       |   |         |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------|---|---------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | = |         | × |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| $V_2$ |   | V nguồn |   | $(R_2)$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|       |   |         |   | <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <span>(</span> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 15px;"></div> <span>+</span> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 15px;"></div> <span>)</span> </div> <div style="text-align: center;"><math>(R_1 + R_2)</math></div> |

HS tiếp tục sử dụng đồng hồ vạn năng để đo giá trị điện áp trên  $R_2$ .



**Bước 4:** Xây dựng bộ chia điện áp với một đầu ra mong muốn

HS sẽ sử dụng bộ tài liệu học tập được cung cấp và chọn ra  $R_1$  và  $R_2$  để cung cấp giá trị điện áp yêu cầu,

HS tính toán giá trị điện áp tạo ra từ những điện trở đã được chọn, sau đó lắp mạch điện và đo giá trị điện áp tạo ra.

Bảng bên dưới sẽ giúp HS ghi chép lại.

| $V_2$ | V nguồn | $R_1$ | $R_2$ | $V_2$ tính toán | $V_2$ đo đặc |
|-------|---------|-------|-------|-----------------|--------------|
| 2.0V  |         |       |       |                 |              |
| 3.0V  |         |       |       |                 |              |
| 5.0V  |         |       |       |                 |              |
| 7.0V  |         |       |       |                 |              |

### Bước 5: Xây dựng một mạch diôt phát sáng

HS thay  $R_1$  bằng một bóng đèn LED trong mạch cảm thử biết giá trị điện áp yêu cầu là  $2.0V$  và yêu cầu dòng điện phân cực là  $20\text{ mA}$ .

HS xác định giá trị của  $V_2$ , điền vào bảng bên dưới.

$$V_2 = V_{\text{nguồn}} - 2.0 V_1$$

HS tính giá trị I tổng, điền vào bảng bên dưới

|                                                                          |   |       |   |                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------|---|-------|---|--------------------------------------------------------------------------|
| <div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 20px;"></div> | = | 0.002 | = | <div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 20px;"></div> |
| I tổng                                                                   |   | $I_1$ |   | $I_2$                                                                    |

HS tính giá trị điện trở cần thiết để tạo ra dòng điện yêu cầu, điền vào bảng bên dưới

$$\frac{\text{[Empty Box]}}{R_2} = \frac{\text{[Empty Box]}}{V_2} / \frac{0.002}{R_2}$$

HS chọn điện trở tốt nhất trong số các điện trở được phát và giải thích lí do chọn điện trở đó.

### 2.2.3. Bốn yếu tố của STEM trong bài dạy

#### 2.2.3.1. Khoa học

- Củng cố các kiến thức liên quan đến định luật Ohm;
- Hiểu được quy luật chuyển hóa năng lượng, từ điện năng thành quang năng;
- Hiểu về mạch điện.



#### 2.2.3.2. Công nghệ

- Tiếp xúc với các thiết bị công nghệ như điện trở, đồng hồ vạn năng, bóng đèn LED...

- Biết sử dụng, tính toán, nắm các thông số kỹ thuật của các thiết bị đó.

#### 2.2.3.3. Kỹ thuật

- Phát triển sự hiểu biết về khắc phục sự cố, nghiên cứu, phát triển, sáng tạo và thử nghiệm trong giải quyết vấn đề.

- Phát triển sự hiểu biết và có thể lựa chọn, sử dụng các công nghệ năng lượng.

#### 2.2.3.4. Toán

- Tính toán thành thực và ước lượng hợp lý; phát triển khả năng tính toán tốt trên tập số thực: tính nhẩm, tính toán bằng giấy bút và bằng máy tính.

- Biết trình bày và phân tích các tình huống và cấu trúc toán học bằng việc sử dụng các kí hiệu đại số.

- Hiểu được ý nghĩa của biểu thức đại số, biểu thức tương đương, biết vận dụng các quy tắc biến đổi tương đương để giải quyết các vấn đề trong toán học và trong cuộc sống.

- Tạo ra được các phương trình để mô tả các con số và mối liên hệ, sắp xếp lại công thức để làm nổi bật một giá trị quan tâm, sử dụng lý luận đó để giải phương trình, ví dụ như sắp xếp lại biểu thức định luật Ôm để xác định điện trở R. Giải quyết vấn đề thực tế, toán học, vật lý bằng cách viết và giải phương trình dạng bậc nhất một ẩn.

- Áp dụng các kỹ thuật, công cụ và các biểu thức để xác định các phép đo.

- Biết phân tích độ chính xác, sai số trong điều kiện đo đạc.

- Hiểu khái niệm tỉ lệ và sử dụng tỉ lệ vào việc giải quyết vấn đề.

#### 2.2.4. Một số ý kiến rút ra từ ví dụ trên

Trong kế hoạch bài dạy trên, việc dạy học tích hợp được thể hiện rất rõ: HS sử dụng kiến thức của nhiều môn học khác nhau để cuối cùng tạo ra một sản phẩm là một mạch điốt phát sáng.

Để thiết kế hoạt động dạy học này, phải huy động những kiến thức của Vật lý, Công nghệ và Toán học. Những yếu tố về công nghệ tác động trong kế hoạch dạy học này rất phong phú, chẳng hạn như mạch cảm thử, bộ chia điện thế, điốt phát sáng, đồng hồ vạn năng, thiết kế mạch điện...

Điều này cho thấy cần thiết phải có sự hợp tác làm việc của các GV Toán, Khoa học tự nhiên và Công nghệ để có thể thiết kế và tổ chức hoạt động STEM.

#### 2.3. Đề xuất quy trình hợp tác làm việc giữa các giáo viên bộ môn

Qua việc nghiên cứu các ví dụ về dạy học STEM, có thể đề xuất một quy trình hợp tác làm việc giữa các GV bộ môn để thiết kế các hoạt động STEM như sau:



(1) Xuất phát từ thông tin về cuộc đời và sự nghiệp của một nhà khoa học được đề cập đến trong sách giáo khoa phổ thông, GV các bộ môn có thể trao đổi với nhau về những phát minh chính của nhà khoa học đó và chọn ra những ứng dụng có thể tổ chức thành hoạt động STEM.

(2) Từ những kiến thức ở các môn học liên quan, GV các bộ môn (đặc biệt là GV các bộ môn khoa học) cùng nghiên cứu để thiết kế một hoạt động STEM (tích hợp kiến thức của các môn học) liên quan đến nhà khoa học đó. Hoạt động này cần có tiềm năng trong việc khuyến khích HS hoạt động và vận dụng kiến thức của nhiều môn học khác nhau.

(3) Trong hoạt động STEM đó, GV các bộ môn cần làm rõ những kiến thức mà môn học của mình tác động.

(4) Các GV bộ môn cùng phối hợp triển khai hoạt động STEM, sau đó phân tích, giải thích cho HS về những kiến thức của từng bộ môn mà HS đã huy động hay khám phá qua việc thực hiện hoạt động.

(5) Các GV bộ môn cùng họp lại để rút kinh nghiệm, cải tiến hoạt động đã triển khai và xây dựng các hoạt động STEM khác.

Có thể minh họa quy trình trên qua một ví dụ cụ thể sau đây trích ra từ Isabelle và Valle (2016).

Cuộc đời và sự nghiệp của Daniel Bernoulli được trình bày ở trang 25, trong đó tác phẩm quan trọng nhất của ông, *Hydrodynamica*, xuất bản năm 1738 đề cập đến Nguyên lý Bernoulli. Nguyên lý này phát biểu rằng áp suất trong chất lỏng giảm khi tốc độ của nó tăng lên.

Nguyên lý này cho phép giải thích được tại sao một chiếc máy bay có thể bay, tại sao nước chảy qua những vùng hẹp của sông thì nhanh hơn ở những vùng rộng. Việc giảng dạy nguyên lý này cho HS là một hoạt động thú vị và khá dễ dàng để HS có thể mở rộng hiểu biết về thế giới Vật lý thay vì phải học những công thức và nghe những lời giải thích khô khan.

Từ những dữ liệu lịch sử trên, các GV bộ môn cần trao đổi với nhau để xem xét Nguyên lý Bernoulli xuất hiện trong chương trình và sách giáo khoa phổ thông như thế nào, có thể tổ chức cho HS hoạt động nào liên quan đến nó.

GV Vật lý có thể đề xuất những hoạt động cho HS với Nguyên lý Bernoulli về áp suất không khí. Chẳng hạn, đơn giản nhất là thí nghiệm về bóng bàn.

Nguyên liệu cần có: 1 phễu, 1 quả bóng bàn, 1 ống hút và băng dán.

Đầu tiên, gắn đầu hẹp của phễu vào đầu ngắn của ống hút bằng cách sử dụng cuộn băng. Kiểm tra hoạt động của nó bằng cách đặt tay lên phễu và thổi qua ống hút. Yêu cầu HS dự đoán điều gì sẽ xảy ra nếu bạn đặt quả bóng bàn vào đầu phễu và thổi qua ống hút.

Nguyên lý khoa học: Không khí di chuyển nhanh hơn trong ống hút và không khí di chuyển chậm hơn khi đi ra khỏi phễu. Vì vậy, quả bóng bàn sẽ được đẩy vào không khí bởi áp suất gia tăng của không khí di chuyển chậm hơn trong phễu.



Các GV bộ môn sẽ cùng thảo luận kiến thức các bộ môn tác động trong tình huống này là gì. Đơn giản với bộ môn Toán đó là năng lực nhận biết thể tích như một thuộc tính và hiểu các khái niệm về đo lường thể tích.

### 3. Kết luận

Do đặc tính liên môn của mình, giáo dục STEM đòi hỏi người thiết kế hoạt động phải có những hiểu biết vừa đa dạng lại vừa sâu sắc về bốn lĩnh vực Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học. Thế nhưng, các GV phổ thông hiện nay chỉ được đào tạo sâu về chuyên ngành nhưng thiếu “độ rộng” về các khoa học có liên quan, đặc biệt là dạy học tích hợp, liên môn.

Những ví dụ đã phân tích cho thấy khó khăn rất lớn thậm chí là không thể nếu một GV Toán tự xây dựng các hoạt động STEM. Để đáp ứng yêu cầu giáo dục theo định hướng STEM được đề cập trong chương trình giáo dục phổ thông tổng thể, cần thiết phải xây dựng các chương trình bồi dưỡng thường xuyên cho GV về giáo dục STEM, xây dựng văn hoá làm việc theo nhóm của các GV bộ môn ở các trường phổ thông. Bên cạnh đó, việc đào tạo ở các trường đại học sư phạm cũng cần trang bị cho sinh viên những hiểu biết về giáo dục STEM, tổ chức cho sinh viên thực hành thiết kế xây dựng các hoạt động STEM. Điều này cũng đặt ra yêu cầu hợp tác nghiên cứu về STEM giữa giảng viên ở các khoa khác nhau trong trường sư phạm.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2017), *Chương trình giáo dục phổ thông - Chương trình tổng thể* (ban hành tháng 7/2017).
2. Nguyễn Thanh Nga, Phùng Việt Hải, Nguyễn Quang Linh, & Hoàng Phước Muội (2017), *Thiết kế và tổ chức chủ đề giáo dục STEM cho học sinh trung học cơ sở và trung học phổ thông*, NXB Đại học Sư phạm TP Hồ Chí Minh.
3. Thủ tướng Chính phủ (2017), *Chỉ thị 16/CT-TTg về việc tăng cường năng lực tiếp cận cuộc Cách mạng Công nghiệp lần thứ 4* (ban hành ngày 4/5/2017).
4. Honey, M., Pearson, G., Schweingruber, H. A. (2014). *STEM integration in K-12 education: status, prospects, and an agenda for research*. Washington, D.C: The National Academies Press.
5. Howard-Brown, B., & Martinez, D. (2012). *Engaging Diverse Learners Through the Provision of STEM Education Opportunities*. Southwest Educational Development Laboratory (SEDL).
6. Isabelle, A. D., & Valle, N. Z. (2015). *Inspiring STEM Minds: Biographies and Activities for Elementary Classrooms*. Springer.
7. Sanders, M. E. (2008). Stem, stem education, stemmania. *The Technology Teacher*, 68(4), 20–26.
8. TryEngineering (2013, September 18). Using Ohm's Law to Build a Voltage Divider. Retrieved November 30, 2017, from <http://tryengineering.org/lesson-plans/using-ohm%E2%80%99s-law-build-voltage-divider>.



# PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC ĐỊNH HƯỚNG NGHỀ NGHIỆP CHO HỌC SINH LỚP 10 THÔNG QUA DẠY HỌC STEM CHỦ ĐỀ “NHỮNG CÂY CẦU TRÊN SÔNG HÀN”

Phùng Việt Hải<sup>1\*</sup>, Phan Tiến Dâu<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Khoa Vật lý - Trường Đại học Sư phạm - Đại học Đà Nẵng.

<sup>2</sup>Trường THPT Trần Phú - TP Đà Nẵng

## Tóm tắt

Thiết kế chủ đề STEM “Những cây cầu trên sông Hàn” sẽ giúp học sinh hình thành các kỹ năng thuộc các lĩnh vực khoa học, kỹ thuật, công nghệ và toán. Trong tiến trình dạy học, học sinh đóng các vai trò là kỹ sư xây dựng, kỹ sư điện, kỹ sư hóa học và hướng dẫn viên du lịch để thực hiện các dự án khác nhau (xây dựng một cây cầu, thiết kế giải pháp năng lượng xanh để thắp sáng đèn trên cây cầu, xây dựng giải pháp chống sự ăn mòn kim loại cho cây cầu và thiết kế website du lịch giới thiệu về các cây cầu chính trên sông Hàn). Kết quả thực nghiệm cho thấy, các nhóm học sinh đều thực hiện thành công các dự án, đồng thời hình thành và phát triển được năng lực định hướng nghề nghiệp của cá nhân.

**Từ khóa:** Giáo dục STEM, năng lực định hướng nghề nghiệp, những cây cầu trên sông Hàn.

## Abstract

### *Developing career orientation competencies for 10<sup>th</sup> grade students following the STEM topic “Bridges over the Han River”*

Designing STEM topic “Bridges over the Han River” will help students develop skills in the areas of science, engineering, technology and maths. In the teaching process, students play the roles of building engineers, electrical engineers, chemical engineers and tour guides to carry out various projects such as building a bridge, designing a green energy solution to meet the lighting needs of the bridge, finding a solution against the erosion of the bridge, and designing a travel website to introduce the major bridges over the Han river. Experimental results show that groups of students successfully implement projects, and develop the career orientation of the individual.

**Keywords:** STEM Education, career orientation, bridges over the Han River.

## 1. Đặt vấn đề

Các kiến thức trong xây dựng cầu có liên hệ nhiều đến các môn khoa học ở phổ thông như: cấu tạo hình học (Toán học), sự cân bằng, mức vững vàng của cân bằng, lực hướng tâm, sự nở vì nhiệt... (Vật lý), sự ăn mòn, sự ôxi hóa, tính chất hóa học của vật liệu xây dựng (Hóa học), vị trí địa lý và vai trò của cây cầu trong phát triển kinh tế xã hội (Địa lý), vận dụng những kiến thức khoa học, kỹ thuật, công nghệ và toán học, thiết kế chủ đề giáo dục STEM “Những cây cầu trên sông Hàn” nhằm giúp học sinh vận dụng kiến thức vào thực tế, đồng thời hình thành và phát triển năng lực định hướng nghề nghiệp của cá nhân.

---

\* Email: viethai8090@gmail.com



## 2. Nội dung

### 2.1. Đối tượng, nội dung và phương pháp nghiên cứu

#### ❖ Đối tượng

- Giáo dục STEM.
- Các nội dung kiến thức khoa học như Vật lý, Hóa học, Công nghệ, Toán học trong chương trình THPT và kiến thức cơ bản thuộc chương trình đại học có liên quan đến xây dựng cầu đường.

#### ❖ Nội dung

Xây dựng chủ đề dạy học STEM về “Những cây cầu trên sông Hàn”, tiến hành thực nghiệm sư phạm để đánh giá hiệu quả của chủ đề, khả năng định hướng nghề nghiệp của HS.

#### ❖ Phương pháp

Để đạt được mục tiêu đề ra, chúng tôi đã tiến hành sử dụng các phương pháp nghiên cứu như sau:

- Nghiên cứu lý luận:
  - + Nghiên cứu các kiến thức khoa học liên quan đến cầu đường bộ trong chương trình Vật lý, Hóa học, Công nghệ, Toán bậc THPT và đại học ngành cầu đường để làm cơ sở xây dựng chủ đề.
  - + Tìm hiểu cơ sở lý luận của dạy học STEM, các năng lực của HS hướng đến trong dạy học chủ đề STEM, trong đó có năng lực định hướng nghề nghiệp.
  - + Tìm hiểu những đặc điểm nổi bật của những cây cầu trên sông Hàn.
  - + Xây dựng chủ đề giáo dục STEM “Các cây cầu trên sông Hàn” thông qua thực hiện các dự án học tập có tính định hướng nghề nghiệp cụ thể (kỹ sư xây dựng, kỹ sư điện, kỹ sư hóa học, hướng dẫn viên du lịch); thiết kế công cụ đánh giá năng lực định hướng nghề nghiệp của học sinh.

#### - Thực nghiệm sư phạm:

Tiến hành thực nghiệm tại lớp 10/1, Trường THPT Trần Phú, Đà Nẵng để đánh giá hiệu quả của chủ đề.

### 2.2. Kết quả nghiên cứu

#### 2.2.1. Xây dựng chủ đề Giáo dục STEM “Những cây cầu trên sông Hàn”

##### a) Vấn đề thực tiễn

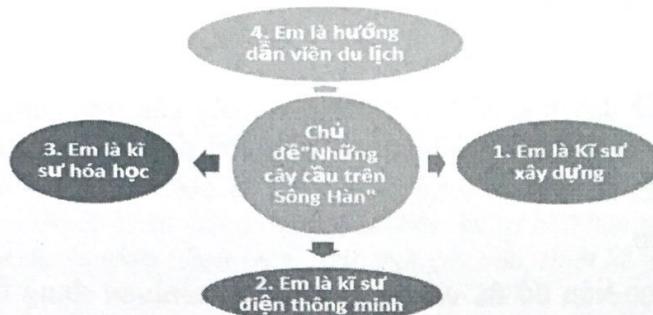
Đà Nẵng là một thành phố du lịch với nhiều thắng cảnh nổi tiếng, thu hút hàng chục triệu khách du lịch trong và ngoài nước mỗi năm. Một trong những điểm nhấn du lịch của thành phố là những cây cầu trên sông Hàn như cầu Sông Hàn, cầu Rồng, cầu Thuận Phước, cầu Trần Thị Lý... với vẻ đẹp lung linh, rực rỡ vào ban đêm từ sự chiếu sáng của hàng chục đến hàng trăm ngàn bóng đèn LED. Theo thời gian, các cây cầu này cũng đứng trước nhiều nguy cơ như: Sự gia tăng mạnh của các phương tiện lưu thông gây ra sự quá tải, ùn tắc; chi phí tiền điện ngày càng tăng để thắp sáng các đèn trên các cây cầu hàng năm (chỉ tính riêng cây cầu Rồng, mỗi đêm chi phí khoảng



1,7 triệu đồng); sự ăn mòn, gây hoen rỉ do điều kiện khắc nghiệt của tự nhiên. Vì vậy, việc xây dựng chủ đề STEM “Những cây cầu trên sông Hàn” là rất có ý nghĩa.

### b) Ý tưởng chủ đề STEM về “Những cây cầu trên sông Hàn”

Từ những vấn đề thực tiễn, vận dụng kiến thức các môn học trong chương trình giáo dục phổ thông và kiến thức cơ bản về cầu đường ở bậc đại học, chúng tôi đã xây dựng các nhiệm vụ định hướng STEM để HS đóng các vai trò trong các ngành nghề khác nhau để thực hiện nhiệm vụ dưới dạng các dự án học tập, thể hiện qua hình 1.



Hình 1. Các nhiệm vụ/dự án trong chủ đề STEM về “Những cây cầu trên Sông Hàn”

**Dự án 1:** Em là kỹ sư xây dựng (cầu đường bộ) có mục tiêu thiết kế, xây dựng mô hình một cây cầu qua sông Hàn để giải quyết vấn đề quá tải của các cây cầu mới hiện nay.

**Dự án 2:** Em là kỹ sư điện thông minh có mục tiêu thiết kế, chế tạo mô hình thiết bị sản xuất điện năng chiếu sáng hệ thống đèn trên cầu tận dụng các nguồn năng lượng tái tạo.

**Dự án 3:** Em là kỹ sư hóa học có mục tiêu mạ đồng cho kim loại chống sự oxy hóa cho công trình cầu.

**Dự án 4:** Em là hướng dẫn viên du lịch có mục tiêu thiết kế công cụ (website) giới thiệu về đẹp của các cây cầu trên sông Hàn để quảng bá cho các du khách trong và ngoài nước khi chưa có điều kiện tới Đà Nẵng.

### c) Các kiến thức cần thiết thuộc lĩnh vực STEM và mục tiêu cần đạt trong chủ đề

| Các nhiệm vụ / dự án     | Khoa học (S)                                                                                                                                                                                                                                                                             | Công nghệ (T)                                                                             | Kỹ thuật (E)                                                     | Toán học (M)                                                                                             |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Em là kỹ sư xây dựng cầu | <ul style="list-style-type: none"> <li>Môn Vật lý (cân bằng vật rắn, trọng tâm, sự nở dài của vật rắn, lực hướng tâm...)</li> <li>Môn Hóa học (ăn mòn kim loại, vật liệu silic cát, polime...)</li> <li>Môn Địa lí (điều kiện tự nhiên, dân cư, điều kiện kinh tế xã hội...).</li> </ul> | Công nghệ cầu dây văng, cách sử dụng cưa, khoan, búa, súng bắn keo và kéo để gia công gỗ. | Bản vẽ kỹ thuật về cầu, quy trình gia công, lắp ráp mô hình cầu. | Tính toán chiều dài, chiều rộng, chiều cao, độ cong, diện tích mặt chân đế, độ chịu tải lực của cây cầu. |

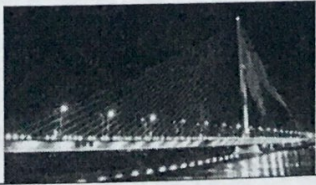


|                              |                                                                                                                                                               |                                                                                       |                                                                                                                        |                                                                                                                                                 |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                              | - Kiến thức về cấu tạo, phân loại công trình cầu (giáo trình cầu đường bộ).                                                                                   |                                                                                       |                                                                                                                        |                                                                                                                                                 |
| Em là kĩ sư điện thông minh  | Hiện tượng cảm ứng điện từ, suất điện động cảm ứng, nguyên tắc hoạt động của máy phát điện, cấu tạo và hoạt động đèn led.                                     | Các phương pháp tạo ra điện, cách sử dụng motor, lò xo, mica, điốt, dây dẫn, keo dán. | Bản vẽ kỹ thuật về sơ đồ nguyên lý hoạt động của thiết bị (bước chân năng lượng), quy trình gia công, lắp ráp mô hình. | Tính toán kích thước hộp mica, lò xo, dây điện, tốc độ roto, đo suất điện động, dòng điện và công suất của thiết bị, lựa chọn thông số đèn Led. |
| Em là kĩ sư hóa học          | Sự ăn mòn kim loại, tính chất hóa học của sắt, điện hóa, điện phân, sơn chống gỉ.                                                                             | Công nghệ điện hóa, mạ đồng, sơn chống gỉ.                                            | Quy trình mạ kẽm cho kim loại (sắt), quy trình bảo trì, bảo vệ lan can cầu sắt chống gỉ.                               | Tính toán thời gian, nồng độ chất tan trong dung dịch khi mạ kẽm.                                                                               |
| Em là hướng dẫn viên du lịch | Vai trò của những cây cầu đối với sự phát triển kinh tế giao thông - du lịch, vị trí các cây cầu trên sông Hàn, đặc điểm dòng sông Hàn (môn địa lý, lịch sử). | Công nghệ thông tin, phần mềm thiết kế website.                                       | Quy trình thiết kế website.                                                                                            |                                                                                                                                                 |
| Mục tiêu năng lực hướng đến  | Năng lực định hướng nghề nghiệp của học sinh                                                                                                                  |                                                                                       |                                                                                                                        |                                                                                                                                                 |

#### d) Quy trình thiết kế và tổ chức các dự án đã xây dựng

Quy trình trên gồm 2 giai đoạn: thiết kế ý tưởng dự án và thiết kế việc thực hiện dự án (dạy học dự án) cho học sinh. Trong giới hạn khuôn khổ bài viết, có thể trình bày quy trình trên với dự án “Em là kĩ sư điện thông minh”

##### d1) Thiết kế ý tưởng dự án

|                         |                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                     |                                                                                      |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. Ý tưởng Dự án</b> | Vẻ đẹp rực rỡ phản chiếu làm lung linh dòng sông Hàn ban đêm được tạo nên bởi hệ thống chiếu sáng của những cây cầu trên sông Hàn. Khách du lịch đi bộ trên những cây cầu tham qua, ngắm cảnh... vào ban đêm trên những cây cầu rất nhiều. |                                                                                     |                                                                                      |
|                         |                                                                                                                                                         |  |  |



|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 | <p>Qua tìm hiểu thực tế: hệ thống chiếu sáng được sử dụng nguồn điện lưới quốc gia tiêu thụ lượng điện năng khá lớn. Đối với cầu Rồng hiện nay có tới 15.000 bóng đèn LED, mỗi bóng có công suất tiêu thụ trong 1 giờ khoảng 4J. Tổng công suất tiêu thụ của 15.000 bóng đèn trong 1 giờ là (<math>P = 15.000 \times 4 = 60.000J</math>). Trong mỗi đêm Cầu rồng tiêu thụ 11h (từ 19h00 đến 05h00) lượng điện tiêu thụ là 660 kWh, ứng với số tiền phải trả trong khoảng thời gian sử dụng trên (với giá 1kWh là 2.587 VNĐ, theo biểu giá mới nhất công ty điện lực VN) là 1.707.420 VNĐ.</p> <p>Em hãy đóng vai sĩ sư điện thông minh hãy thiết kế, chế tạo mô hình thiết bị sản xuất điện năng chiếu sáng hệ thống đèn trên cầu tận dụng các nguồn năng lượng tái tạo.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>2. Bộ câu hỏi định hướng</b> | Câu hỏi khái quát                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Làm thế nào để sản xuất điện năng chiếu sáng hệ thống đèn trên cầu tận dụng các nguồn năng lượng tái tạo?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                 | Câu hỏi bài học                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Tìm hiểu về các năng lượng tái tạo như: Năng lượng mặt trời, năng lượng gió, bước chân năng lượng?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                 | Câu hỏi nội dung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hiện tượng cảm ứng điện từ là gì? Biểu thức suất điện động cảm ứng?</li> <li>- Định luật Faraday?....</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>3. Mục tiêu Dự án</b>        | Kiến thức                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Định nghĩa được hiện tượng cảm ứng điện từ.</li> <li>- Trình bày được định luật Faraday.</li> <li>- Nêu được vai trò điện năng đối với đời sống, sản xuất và khoa học kỹ thuật.</li> <li>- Đề xuất được giải pháp sử dụng năng lượng tái tạo bước chân năng lượng vào sử dụng cho hệ thống chiếu sáng.</li> <li>- Trình bày được sơ đồ cấu tạo, nguyên lý làm việc của mô hình 'Bước chân năng lượng'.</li> </ul>                                                                               |
|                                 | Kỹ năng                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Biết cách thu thập và xử lý thông tin</li> <li>- Quan sát, phân tích, đánh giá được hiện tượng.</li> <li>- Rèn luyện kỹ năng vận dụng kiến thức vào đời sống.</li> <li>- Rèn luyện kỹ năng lắp ráp mô hình.</li> <li>- Vận hành và thử nghiệm thành công mô hình tạo ra.</li> <li>- Rèn luyện kỹ năng đánh giá, tự đánh giá sản phẩm mô hình.</li> <li>- Phân tích, cải tiến mô hình để đạt kết quả cao hơn.</li> <li>- Báo cáo và trình bày được kết quả trước lớp bằng Powerpoint.</li> </ul> |
|                                 | Thái độ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <p>Thái độ hợp tác học tập và làm việc nhóm</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Có tinh thần trách nhiệm, hoàn thành nhiệm vụ được giao.</li> <li>- Hứng thú với dự án và các ứng dụng của vật lý.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                 | Năng lực                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Năng lực sử dụng CNTT.</li> <li>- Phát triển năng lực giải quyết vấn đề thực tiễn, năng lực định hướng nghề nghiệp.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>4. Sản phẩm</b>              | <p>Một mô hình Bước chân năng lượng đảm bảo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Đúng nguyên tắc cấu tạo đã đưa ra.</li> <li>- Sản phẩm có tính sáng tạo, thử nghiệm thành công.</li> <li>- Sản phẩm tự làm, đúng yêu cầu kỹ thuật và có tính thẩm mỹ.</li> <li>- Sản phẩm: tạo ra được mô hình bước chân năng lượng thấp sáng được một số đèn led trong một khoảng thời gian.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |



|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>5. Nguồn hỗ trợ thực hiện dự án</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- SGK Vật lý 11 Cơ bản.</li> <li>- Tài liệu về dạy học dự án, dự án tham khảo.</li> <li>- Các tiêu chí đánh giá.</li> <li>- Tài liệu hướng dẫn sử dụng PowerPoint.</li> <li>- Các từ khóa: Bước chân năng lượng, năng lượng tái tạo, đi bộ, máy phát điện một pha...</li> </ul> |
| <b>6. Đánh giá</b>                     | <p>Sử dụng các hình thức đánh giá:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- GV đánh giá kết quả dự án của các nhóm.</li> <li>- ĐG kết quả mô hình đã thiết kế.</li> <li>- ĐG kết quả thử nghiệm và ĐG kết quả sau khi cải tiến mô hình.</li> </ul>                                                                 |

**d2) Thiết kế việc thực hiện dự án cho học sinh**

| <b>Giai đoạn/thời gian</b>                                                                                                  | <b>Các bước tiến hành</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Giai đoạn 1: Xây dựng ý tưởng và quyết định dự án</b><br><i>Buổi 1: (2 tiết)</i>                                         | <p><b>1.1. Xây dựng ý tưởng</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tạo tình huống: GV đưa ra những vấn đề liên quan đến những cây cầu trên sông Hàn, gợi ý để HS tìm ý tưởng giải quyết.</li> <li>- Thảo luận nhóm, đại diện nhóm nêu các ý tưởng dự án đã thảo luận.</li> <li>- Sử dụng bộ câu hỏi định hướng để gợi mở ý tưởng dự án: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Dự án 1: Thiết kế mô hình cây cầu.</li> <li>+ Dự án 2: Thiết kế mô hình bước chân năng lượng.</li> <li>+ Dự án 3: Mạ kẽm cho kim loại sắt, từ đó xây dựng phương án bảo vệ, chống ăn mòn kim loại ở một số bộ phận của của công trình cầu giao thông.</li> <li>+ Dự án 4: Thiết kế website quảng bá du lịch về những cây cầu trên sông Hàn.</li> </ul> </li> </ul> <p><b>1.2. Quyết định dự án</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thảo luận cả lớp, xây dựng và bổ sung và bổ sung bảng tiêu chí đánh giá bài trình bày Powerpoint, sản phẩm...</li> <li>- HS làm việc theo nhóm, xác định rõ mục tiêu dự án, hình dung sản phẩm dự án mà nhóm cần đạt được.</li> </ul> |
| <b>Giai đoạn 2: Xây dựng kế hoạch thực hiện dự án</b><br><i>Buổi 2 + 3: Sau giai đoạn 1 khoảng 3 ngày, mỗi buổi 2 tiết.</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- GV: hướng dẫn HS nghiên cứu và thực hiện dự án, triển khai thang điểm đánh giá.</li> <li>- HS: làm việc theo nhóm, lập kế hoạch thực hiện dự án. Phân công các thành viên trong nhóm làm các nhiệm vụ để đạt mục tiêu dự án.</li> <li>- GV: Yêu cầu nhóm nộp bản kế hoạch chi tiết. Sơ duyệt, điều chỉnh, bổ sung và cho phép tiến hành thực hiện dự án.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Giai đoạn 3: Triển khai thực hiện dự án</b><br><i>(3 tuần tiếp theo)</i>                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- GV: giao nhiệm vụ cho các nhóm, phát tài liệu hỗ trợ và hướng dẫn các nhóm nghiên cứu; theo dõi, đôn đốc, xử lý thông tin phản hồi các nhóm qua gặp gỡ trực tiếp, qua email và facebook; kiểm tra tiến độ thực hiện dự án.</li> <li>- HS: Làm việc nhóm và cá nhân theo kế hoạch.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Giai đoạn 4: Giới thiệu, nghiệm thu sản phẩm</b><br><i>(1 buổi - 3 tiết)</i>                                             | <p>Tổ chức buổi giới thiệu sản phẩm dưới hình thức 1 cuộc thi gồm 3 phần: Trình bày powerpoint về quá trình thực hiện, trình bày sản phẩm thật, chất vấn và trả lời chất vấn giữa các nhóm sau khi các nhóm trình bày xong sản phẩm.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Giai đoạn 5: Đánh giá</b><br><i>(thực hiện cùng giai đoạn 4)</i>                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- HS đánh giá chéo kết quả của các dự án theo bảng tiêu chí.</li> <li>- GV đánh giá, nhận xét góp ý kết quả và quá trình của dự án theo tiêu chí.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |



### e) Đối tượng và thời gian tổ chức

Chủ đề có thể tổ chức cho HS lớp 10, 11, 12. Với HS lớp 10, GV có thể tổ chức sau khi dạy học chương “Tĩnh học vật rắn” - Vật lý 10 (học kì 1), hoặc sau khi học xong chương “Cảm ứng điện từ” - Vật lý 11 (học kì 2). Thời gian tổ chức khoảng 3 - 4 tuần.

#### 2.2.2. Tiêu chí đánh giá năng lực định hướng nghề nghiệp của học sinh

**Bảng 1. Tiêu chí đánh giá năng lực định hướng nghề nghiệp của học sinh**

| Các tiêu chí                                                                                                                            | Mức độ thể hiện                                                                                        |                                                                                                           |                                                                                                                     |                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 1. Sở thích, đam mê                                                                                                                     | Tự phát hiện được sở thích, đam mê của bản thân trong một công việc cụ thể, sở thích bền vững (4 điểm) | Phát hiện được sở thích nhờ hướng dẫn của người khác, sở thích có tính bền vững (3 điểm)                  | Xác định được sở thích của cá nhân nhờ người khác, sở thích dễ thay đổi (2 điểm)                                    | Không phát hiện được sở thích của cá nhân (1 điểm) |
| 2. Thể hiện nhu cầu/mong muốn, khát vọng của cá nhân với công việc/ngành nghề (Dành thời gian, tâm sức, suy nghĩ và hành động về nó)    | Thể hiện rất rõ ràng                                                                                   | Thể hiện tương đối rõ ràng                                                                                | Thể hiện một phần                                                                                                   | Không thể hiện                                     |
| 3. Khả năng /giá trị của bản thân (tôi là ai) - nhận ra điểm mạnh, điểm yếu của bản thân sau khi được trải nghiệm một ngành nghề cụ thể | Tự xác định được khả năng của bản thân với ngành nghề đó.                                              | Xác định được khả năng, trình độ của bản thân rõ ràng với ngành nghề đó nhờ sự định hướng của người khác. | Xác định được khả năng, trình độ của bản thân tương đối rõ ràng với ngành nghề đó nhờ sự định hướng của người khác. | Không xác định được hoặc xác định chưa phù hợp.    |
| 4. Sự phù hợp với nhu cầu, xu thế của xã hội                                                                                            | Tự xác định được                                                                                       | Xác định được một cách rõ ràng nhờ sự định hướng của người khác.                                          | Xác định được tương đối rõ ràng nhờ sự định hướng của người khác.                                                   | Không xác định được hoặc xác định chưa phù hợp.    |
| 5. Phù hợp với điều kiện hoàn cảnh của gia đình                                                                                         | Rất phù hợp                                                                                            | Tương đối phù hợp                                                                                         | Phù hợp một phần                                                                                                    | Không phù hợp                                      |
| 6. Xác định được mục đích vào ngành nghề đó một cách đúng đắn                                                                           | Tự xác định được                                                                                       | Xác định được một cách rõ ràng nhờ sự định hướng của người khác.                                          | Xác định được tương đối rõ ràng nhờ sự định hướng của người khác.                                                   | Không xác định được hoặc xác định chưa phù hợp.    |



|                                                                            |                                                     |                                                  |                                                                                    |                      |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| 7. Vạch ra kế hoạch tương lai để thực hiện được ngành nghề đã lựa chọn đó. | Tự xây dựng được kế hoạch, kế hoạch có tính khả thi | Tự xây dựng được kế hoạch, kế hoạch chưa khả thi | Xây dựng được kế hoạch, kế hoạch có tính khả thi nhờ sự định hướng của người khác. | Không xây dựng được. |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|

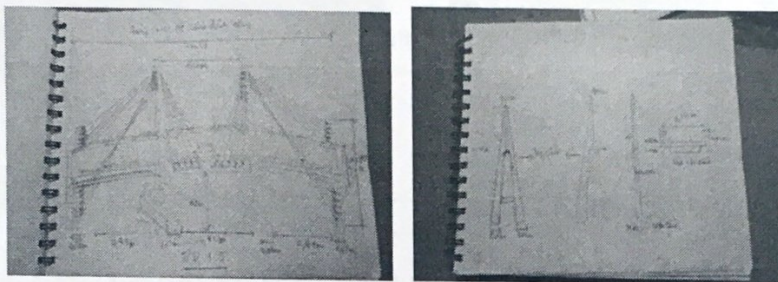
### 2.2.3. Thực nghiệm và kết quả thu được

Thực nghiệm dạy học chủ đề được chúng tôi thực hiện trên đối tượng học sinh lớp 10/1, Trường THPT Trần Phú, Đà Nẵng trong học kì 1, năm học 2016 - 2017.

Kết quả thu được như sau:

#### 2.2.3.1. Sản phẩm dự án 1: Em là kỹ sư xây dựng cầu (Mô hình cầu dây văng)

##### a. Sơ đồ thiết kế



Hình 2. Sơ đồ thiết kế mô hình cầu

##### b. Chuẩn bị

- Vật liệu: Tấm gỗ, tấm nhựa PVC, dây cáp nhỏ, móc kim loại, xốp cứng, thanh nhôm uốn cong, ốc vít, bù lông, đinh, dây rút nhựa, êke, sơn, giấy màu.
- Dụng cụ: cưa, khoan, búa, súng bắn keo và kéo.

##### c. Gia công và lắp ráp

**Bước 1:** Lắp đặt các bộ phận chính của cầu

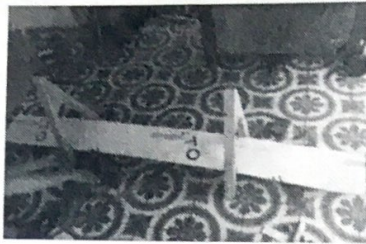
- Cố định tấm nhựa PVC lên hai thanh gỗ bằng nhau đặt song song.
- Tiếp theo, tiến hành làm trụ cầu được ghép từ hai thanh gỗ được cắt theo kích thước bảng vẽ (2 trụ làm như nhau).
- Kết nối thân cầu với 2 trụ cầu theo đúng tỉ lệ đã chia. Kết nối hai trụ cầu với thân cầu, chia cầu làm 3 phần với phần giữa 2 trụ dài 0.65m, 2 phần ngoài của 2 trụ dài 0.41m.
- Dùng khoan và đinh vít cố định móc kim loại lên dầm cầu và trụ cầu (68 móc).
- Dùng miếng xốp cứng cố định lên trên tấm nhựa làm mặt cầu.
- Dùng dây cáp nhỏ xuyên qua mỗi móc và cố định lại bằng dây rút nhựa.

**Bước 2:** Lắp các bộ phận phụ của cầu

- Lắp lan can (mỗi nhịp dài 0.15m), mắc thanh hai dây đối xứng (cách nhau 0.24m), mỗi dây có chiều dài (1.5m), lắp trụ lan can bằng ê ke.

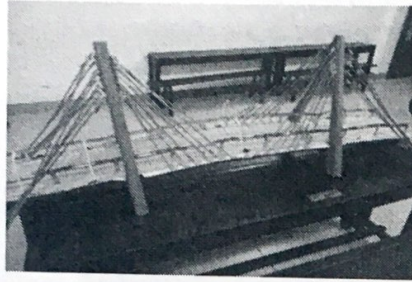


- Sơn phủ dây văng và trụ cầu, dán giấy màu lên mặt cầu.
- Lắp hệ thống đèn led chiếu sáng.



**Hình 3.** Lắp các bộ phận bước 1 và 2

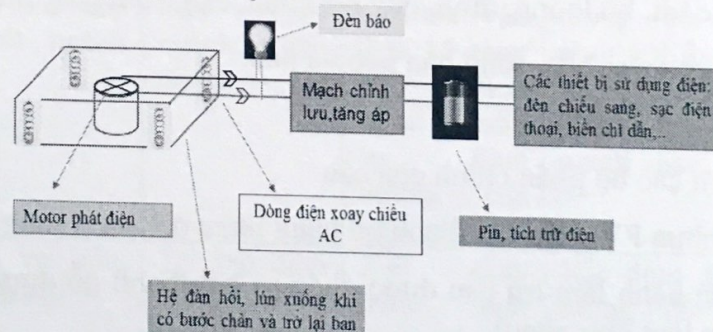
**Bước 3.** Vận hành và hoàn thành sản phẩm



**Hình 4.** Mô hình cầu hoàn thành và thử nghiệm các đèn led chiếu sáng

2.2.3.2. Sản phẩm dự án 2 – Em là kỹ sư điện thông minh (Máy phát điện “Bước chân năng lượng”)

**a. Sơ đồ thiết kế mô hình:**



**Hình 5.** Sơ đồ thiết kế mô hình máy phát điện “Bước chân năng lượng”

**b. Chuẩn bị**

Các linh kiện dễ tìm, giá thành rẻ, đơn giản nhưng dễ lắp ráp, sử dụng lâu dài (motor, lò xo, mica, điốt, dây dẫn, keo dán).

**c. Các bước gia công lắp ráp**

**Bước 1:** Chuẩn bị vật liệu làm khung là mica và gia công đúng kích thước.

**Bước 2:** Gắn motor, lò xo, bánh răng chuyển động vào khung.

**Bước 3:** Lắp khung mica xung quanh và mặt trên.



**Bước 4:** Hoàn thành, thử nghiệm và điều chỉnh sản phẩm.



**Hình 6.** Quá trình gia công, lắp ráp và thử nghiệm mô hình “Bước chân năng lượng”

**Bước 5:** Khảo sát kết quả

- Mỗi lần nhấn tay lên thiết bị làm hệ đàn hồi nén từ 1cm đến 1,2 cm làm 3 đèn led sáng báo hiệu có điện.

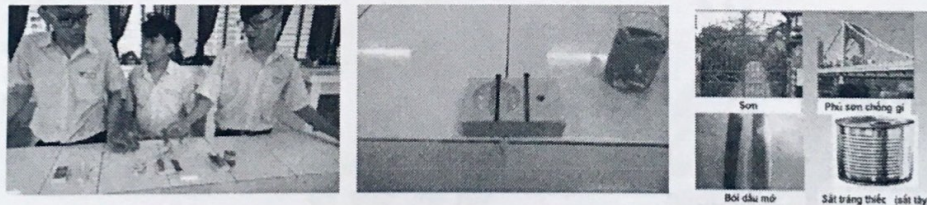
- Kết quả đo ngẫu nhiên điện áp và cường độ dòng điện của 10 lần bằng nhấn tay/dẫm chân tại phòng thí nghiệm, thu được kết quả trong bảng 2.

**Bảng 2.** Số liệu hiệu điện thế ( $U_{AC}$ ), cường độ dòng điện xoay chiều ( $I_{AC}$ )

| Số lần<br>nhấn<br>tay/bước<br>chân | Lần 1     | Lần 2 | Lần 3 | Lần 4 | Lần 5 | Lần 6 | Lần 7 | Lần 8 | Lần 9 | Lần 10 | Giá<br>trị<br>TB |
|------------------------------------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|------------------|
| $U_{AC}(V)$                        | 1,6       | 1,5   | 1,5   | 1,3   | 1,6   | 1,5   | 1,6   | 1,6   | 1,6   | 1,6    | 1,43             |
| $I_{AC}(mA)$                       | 1,02      | 1,03  | 1,1   | 1,6   | 1,6   | 1,5   | 1,14  | 1,3   | 1,6   | 1,2    | 1,38             |
| P (mW)                             | $P = U.I$ |       |       |       |       |       |       |       |       |        | 2                |

**Đánh giá:** Lượng điện mà máy này phát ra đủ để thắp sáng đèn led trong thời gian ngắn. Nếu dùng thêm mạch chỉnh lưu và tăng áp thì có thể đưa nguồn này lên hiệu điện thế cao hơn.

#### 2.2.3.3. Sản phẩm của dự án 3 và 4



**Sản phẩm dự án 3:** Em là kỹ sư hóa học – Mạ đồng cho kim loại

Nhóm đã lập một trang web để thầy cũng như các bạn tìm hiểu thêm về những cây cầu dưới đường link:  
<http://dungnhidng.com/StoreData/NewData/gioithieuceccaudanang//Default.aspx>



**Sản phẩm dự án 4:** Xây dựng Website quảng bá về các cây cầu trên sông Hàn tại địa chỉ <http://dungnhidng.com>

**Hình 7.** Sản phẩm dự án 3 và 4



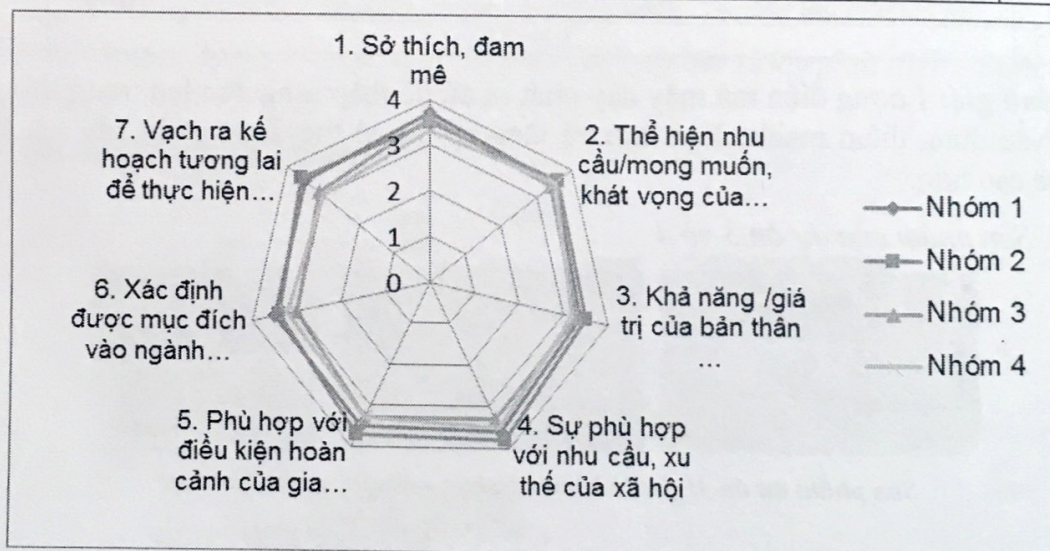
**Đánh giá chung:** Tất cả các nhóm đều đạt được mục tiêu mà các dự án đặt ra, qua đó thể hiện rõ sự vận dụng kiến thức liên môn STEM, trong đó sản phẩm của dự án 1 và 2 sâu sắc nhất.

#### 2.2.3.4. Đánh giá năng lực định hướng nghề nghiệp của các nhóm

Tiến hành quan sát các biểu hiện, hành vi của các nhóm trong quá trình thực hiện dự án kết hợp phiếu điều tra từng cá nhân sau khi thực hiện xong các dự án và sau phỏng vấn sâu về các nội dung liên quan đến năng lực định hướng nghề nghiệp, chúng tôi thu được kết quả tổng hợp thể hiện qua bảng 2 như sau:

**Bảng 3.** Điểm TB các tiêu chí của năng lực định hướng nghề nghiệp các Dự án

| Các tiêu chí                                                                     | Điểm TB của các nhóm/các dự án |        |        |        |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------|--------|--------|
|                                                                                  | Nhóm 1                         | Nhóm 2 | Nhóm 3 | Nhóm 4 |
| 1. Sở thích, đam mê                                                              | 3.7                            | 3.5    | 3.6    | 3.3    |
| 2. Thể hiện nhu cầu/mong muốn, khát vọng của cá nhân với công việc/ngành nghề... | 3.5                            | 3.6    | 3.4    | 3.5    |
| 3. Khả năng /giá trị của bản thân...                                             | 3.4                            | 3.5    | 3.3    | 3.2    |
| 4. Sự phù hợp với nhu cầu, xu thế của xã hội                                     | 3.6                            | 3.8    | 3.3    | 3.5    |
| 5. Phù hợp với điều kiện hoàn cảnh của gia đình                                  | 3.5                            | 3.7    | 3.3    | 3.3    |
| 6. Xác định được mục đích vào ngành nghề đó một cách đúng đắn                    | 3.5                            | 3.4    | 3.0    | 3.2    |
| 7. Vạch ra kế hoạch tương lai để thực hiện được ngành nghề đã lựa chọn đó.       | 3.5                            | 3.6    | 3.1    | 3.0    |



**Hình 8.** Đồ thị mô tả điểm TB các tiêu chí về NL định hướng nghề nghiệp các nhóm

**Nhận xét:** Thông qua đồ thị thấy rằng, sau khi thực hiện xong các dự án, điểm đánh giá trung bình từng tiêu chí của các nhóm đều ở mức khá cao (giữa mức 3 và 4), trong đó nhóm 2 có điểm cao nhất (vòng ngoài cùng). Như vậy, có thể đánh giá sơ bộ rằng, thông qua thực hiện các dự án đã hình thành và phát triển được năng lực định hướng nghề nghiệp của học sinh.

### 3. Kết luận

Nghiên cứu này, đã thiết kế được chủ đề giáo dục STEM “Những cây cầu trên sông Hàn” thông qua 4 dự án định hướng nghề nghiệp: kỹ sư xây dựng, kỹ sư điện,



kỹ sư hóa học, hướng dẫn viên du lịch. Kết quả sau thực nghiệm chủ đề với học sinh lớp 10 Trường THPT Trần Phú, Đà Nẵng cho phép rút ra nhận xét: Các nhóm học sinh đều thực hiện thành công các dự án của mình, theo yêu cầu đặt ra, chất lượng các sản phẩm thể hiện khả năng vận dụng kiến thức các khoa học của học sinh rất rõ nét (tính STEM), đặc biệt là sản phẩm dự án Em là kỹ sư điện thông minh và Em là kỹ sư xây dựng cầu. Thông qua thực hiện các dự án hướng ngành nghề thực trong chủ đề cũng đã hình thành và phát triển được năng lực định hướng nghề nghiệp của học sinh, là cơ sở để các em có thể tự tin lựa chọn được nghề nghiệp phù hợp với bản thân sau khi tốt nghiệp THPT.

### **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2015), *Dạy học tích hợp liên môn lĩnh vực khoa học tự nhiên (tài liệu tập huấn)*, Hà Nội.
2. Nguyễn Thanh Nga, Phùng Việt Hải, Nguyễn Quang Linh, Hoàng Phước Muội (2017), *"Thiết kế và tổ chức chủ đề giáo dục STEM cho học sinh THCS và THPT"*, NXB Đại học Sư phạm Tp. Hồ Chí Minh.
3. Đỗ Hương Trà (chủ biên) (2015), *Dạy học tích hợp phát triển năng lực học sinh (quyển 1 - Khoa học tự nhiên)*, NXB Đại học Sư phạm, Hà Nội.
4. Bennett, J., Lubben, F., Hogarth, S., 2007. *Bringing science to life: A synthesis of the research evidence on the effects of context-based and STS approaches to science teaching*. ScienceEducation, 91(3), pp. 347-370.



# ĐỊNH HƯỚNG GIẢI PHÁP ỨNG DỤNG STEM TRONG CHƯƠNG TRÌNH PHỔ THÔNG MỚI Ở VIỆT NAM

Th.S Đặng Danh Hường\*  
Trường THPT Hoàng Văn Thụ, Hà Nội

## Tóm tắt

Những năm qua, Bộ GD&ĐT không ngừng khuyến khích việc triển khai giáo dục STEM (Science - Khoa học, Technology - Công nghệ, Engineering - Kỹ thuật và Mathematics - Toán học) vào dạy học ở trường phổ thông và đã đem lại nhiều kết quả tích cực. Với phương pháp học tập chủ yếu dựa trên thực hành và các hoạt động trải nghiệm, giáo dục STEM không chỉ giúp học sinh phát triển năng lực sáng tạo, mà còn tạo được sự quan tâm, hứng thú cho học sinh trong quá trình học tập. Bài viết tập trung nghiên cứu thực trạng ứng dụng STEM tại một số trường phổ thông ở Việt Nam, qua đó đề xuất một số giải pháp ứng dụng STEM đáp ứng yêu cầu của chương trình giáo dục phổ thông mới.

**Từ khóa:** định hướng, giải pháp, STEM, phổ thông, Việt Nam.

## Abstract

### *Orientation to manipulating STEM model in new general education programs education in Vietnam*

*In recent years, the Ministry of Education & Training has been encouraging manipulating STEM education in upper secondary schools and it has brought a lot of positive results. With the learning method based on practice and creative experiencing activities, STEM education not only helps students develop their creative abilities but also inspires students in their learning progress. This article focuses on researching the reality of applying STEM in some high schools in Vietnam, and orientating some solutions in manipulating STEM so as to meet the requirements of the new general education programs.*

**Keywords:** orientation, solution, STEM, general education, Vietnam.

## 1. Mở đầu

Ứng dụng STEM trong dạy học ở trường phổ thông không chỉ giúp học sinh rèn luyện năng lực tư duy sáng tạo, rèn luyện các kỹ năng khai thác và phát hiện các vấn đề nảy sinh trong học tập, giúp học sinh có khả năng khái quát hóa, trừu tượng hóa khoa học, mang lại những tri thức mới, bổ sung và hoàn thiện tri thức chuyên sâu, phục vụ hoạt động học tập. Ứng dụng STEM trong dạy học còn giúp học sinh rèn luyện, phát triển năng lực khai thác, phân tích, tổng hợp, mô xê vấn đề, để có khả năng định nghĩa khái niệm khoa học, hay có những phát minh khoa học mới... Do vậy, đề xuất ứng dụng STEM theo yêu cầu chương trình giáo dục phổ thông mới, là vấn đề cần thiết và cấp bách.

---

\* Email: danhhuong01071988@gmail.com



## 2. Nội dung

### 2.1. Triển khai ứng dụng STEM trong thực tiễn giáo dục phổ thông Việt Nam

**Về phát triển mô hình ứng dụng STEM:** Những năm qua, Bộ GD&ĐT đã triển khai dạy thí điểm STEM cho một số trường trong cả nước như: Hà Nội, Đà Nẵng và TP. Hồ Chí Minh, Vĩnh Phúc, Quảng Ninh...[4]. Ví như, ứng dụng STEM ở Hà Nội được thực hiện từ năm 2011, dưới hình thức “Phòng lab tích hợp STEM bằng tiếng Anh” từ chương trình giáo dục STEM học sinh được trải nghiệm nhiều hoạt động sáng tạo và mở ra một hướng phát triển về giáo dục tích hợp STEM cho bậc học phổ thông. Năm 2014, Trường THPT Hòn Gai tỉnh Quảng Ninh bắt đầu thực hiện ứng dụng STEM. Năm 2016, Sở GD&ĐT tỉnh Vĩnh Phúc, thí điểm triển khai ứng dụng STEM vào chương trình phổ thông tại Trường THPT Nguyễn Viết Xuân (huyện Vĩnh Tường) và Trường THPT Phạm Công Bình (huyện Yên Lạc) theo mô hình bao gồm: nuôi cá - trồng cây, dự báo thời tiết, năng lượng sạch, xử lý nước thải [2].

Hiện nay, ứng dụng STEM được triển khai sâu rộng ở nhiều tỉnh và thành phố trong cả nước. Chỉ tính ở Hà Nội, Đà Nẵng, TPHCM đã có tới 14 trường triển khai thí điểm ứng dụng STEM, khoảng 1.000 học sinh (HS) theo học [5]. Đặc biệt, ở Hà Nội một số trường trung học cơ sở (THCS), trung học phổ thông (THPT) đang thí điểm giáo dục STEM như: THCS Lê Lợi, THPT Chúc Đông, THPT Tạ Quang Bửu, THPT Olympia...

**Về chương trình giáo dục STEM:** Một số trường đã chủ động biên soạn các tiết dạy theo giáo án đổi mới (trong chương trình chính thức của nhà trường) theo hướng ứng dụng STEM. Thông qua các giờ học, với việc tổ chức nhiều hoạt động giúp học sinh trải nghiệm thực tế, lôi cuốn các em giải quyết các nhiệm vụ của bài học, tạo hứng thú và niềm tin trong học tập, phát triển tư duy sáng tạo. Nhiều trường đã xây dựng chương trình học trải nghiệm các môn khoa học tự nhiên và triển khai thực hiện ở các khối lớp 10 và lớp 11. Các giờ học trải nghiệm, học sinh được tự mình thực hành, làm thí nghiệm, tự tay hàn các mạch điện có thể phát ra bản nhạc, tạo ra dòng điện từ các vật liệu đơn giản, chế tạo bình lực nước... như Trường THPT Nguyễn Bình Khiêm, Cầu Giấy Hà Nội, Trường THPT chuyên Hà Nội-Amsterdam, Trường Wellspring, Trường THPT Hoàng Văn Thụ, Hà Nội...

#### **Về phương pháp ứng dụng STEM:**

**Thông qua hoạt động các câu lạc bộ.** Thông qua câu lạc bộ, giáo viên phát động các cuộc thi cho học sinh làm các sản phẩm để tự trải nghiệm STEM, để khuyến khích sáng tạo. Bên cạnh đó, giáo viên định hướng và hướng dẫn về ý tưởng, mô hình khoa học, phương pháp tiến hành. Ví như: Trường THPT Hòn Gai, tỉnh Quảng Ninh, để thực hiện dự án *làm sữa chua* tại lớp 12A5, thầy giáo phân lớp thành 4 nhóm tìm hiểu 4 quy trình làm sữa chua. Các em học sinh chủ động tìm hiểu và vận dụng lý thuyết từ 4 môn học vào thực hành. Quá trình lên men sữa chua (kỹ năng vận dụng lý thuyết từ môn hóa học), ủ sữa chua (môn kỹ thuật), tính toán số lượng nguyên liệu, so sánh giá thành mình làm với giá thành bên ngoài (kiến thức môn toán) và công đoạn cuối cùng là trang trí sao cho sữa chua vừa ngon, vừa đẹp mắt (vận dụng môn công nghệ) [1]. Theo phương pháp học STEM, các em học sinh sẽ có thời gian tìm tòi và nghiên cứu. Đặc biệt với các bạn tính toán nguyên liệu, giá thành sẽ ra chợ mua



nguyên liệu, đến các cửa hàng tham khảo giá bán. Mỗi lần thực hành là một lần các em hiểu hơn về lý thuyết bài học. Đó chính là điều thú vị, hấp dẫn của mô hình học kiểu mới.

Hay, tại Trường THPT Phạm Công Bình, tỉnh Vĩnh Phúc cho từng lớp thực hiện trồng rau, nuôi cá trong nhà kính. Các em sẽ tự tìm hiểu quy trình trồng các loại rau từ khi ươm mầm đến khi thu hoạch với thời gian khoảng hơn 40 ngày. Hàng ngày, các em tự sắp xếp thời gian hợp lý để tưới rau, cho cá ăn, tìm hiểu quá trình sinh trưởng của cây, cách nhận biết dấu hiệu rau bị bệnh và cách khắc phục... Còn trường THPT Nguyễn Việt Xuân cũng đã thực hiện ứng dụng STEM bằng cách mỗi lớp cử ra 3 - 4 bạn, mỗi khóa có gần 30 học sinh tham gia học trải nghiệm được chia thành từng nhóm nhỏ. Các nhóm tự kiểm tra nhiệt độ, độ ẩm, độ PH, nồng độ chất dinh dưỡng cho cây vào thời gian tập thể dục giữa giờ, hoặc tự bố trí thời gian rồi [2].

Tuy nhiên, khi thực hiện mô hình này, nhiều trường phổ thông còn gặp một số khó khăn như: Giáo viên chưa quen với hình thức dạy học sinh trải nghiệm, học sinh có ít thời gian dành cho các hoạt động trải nghiệm, thời tiết thất thường khiến cho một số loại cây trồng khó phát triển...

*Giáo viên tiến hành lồng ghép học STEM vào nội dung bài học, chương học.* Tại trường THPT Hoàng Văn Thụ, Hà Nội. Khi dạy bài *phát hiện diệp lục và carôtenôit* giáo viên môn Sinh học chia lớp thành 4 nhóm, giáo viên giao nhiệm vụ cho 4 nhóm thực hiện chiết rút diệp lục và carôtenôit bằng nước, cồn, lá cây (lá su hào, lá khế...) học sinh không chỉ học kiến thức về sinh học, tính chất hóa học của cồn (tức là các môn khoa học) mà còn được học về tính toán lượng cồn, lá cây (nghĩa là vận dụng toán học) để chiết rút diệp lục và carôtenôit [5]. Hay trong môn Công nghệ khi học về thiết kế và bản vẽ kỹ thuật, học sinh không chỉ học kiến thức về công nghệ, địa lý, môi trường (tức là các môn khoa học) mà còn được học về các thiết bị đo đạc, tính toán nguyên vật liệu (nghĩa là vận dụng toán học), để tìm hiểu về các công trình, các thiết bị (tức là tìm hiểu về kỹ thuật) thiết kế và đề xuất các ý tưởng (nghĩa là vận dụng tư duy về nghệ thuật)... Qua đó, học sinh phải vận dụng kiến thức đa ngành để giải quyết một vấn đề cụ thể.

*Thông qua tổ chức những chuyến đi thực tế* giúp học sinh đã tích lũy được nhiều kiến thức bổ ích áp dụng vào dự án của mình, HS sẽ được rèn luyện thêm kỹ năng sống. Ví như: Trường THPT Chuyên Lê Hồng Phong, Nam Định, cho HS học STEM theo dự án trồng cây thâm canh trên phần mái của trường để phù hợp với đặc điểm nông nghiệp của tỉnh. Nhà trường đã tổ chức những chuyến đi thực tế đến Trung tâm giống cây trồng Nam Định để học sinh được tiếp xúc các sản phẩm sạch và thân thiện với môi trường. Từ những chuyến đi thực tế, nhóm học sinh đã tích lũy được nhiều kiến thức bổ ích áp dụng vào dự án trồng rau sạch của mình [3].

Ngoài ra, còn ứng dụng STEM theo phương thức *dạy học đảo ngược*, dạy học theo chủ đề, tích hợp liên môn để các em có cơ hội ứng dụng khoa học vào đời sống. Nhằm giúp học sinh, giáo viên trải nghiệm các hoạt động thực tiễn và sáng tạo.

## **2.2. Những vấn đề đặt ra cần giải quyết**

Thực tế việc ứng dụng STEM trong chương trình phổ thông ở nước ta đã và đang đạt được những thành tựu nhất định, tuy nhiên việc ứng dụng STEM cũng đặt ra một số vấn đề cần giải quyết trong thời gian tới như:



Phải có đội ngũ giáo viên có kinh nghiệm và sáng tạo, giáo viên phải đóng vai trò là người tổ chức, kiểm tra, định hướng hoạt động học của học sinh; học sinh tích cực, tự lực hoạt động học để chiếm lĩnh kiến thức và thực hành vận dụng kiến thức vào giải quyết những vấn đề thực tiễn. Thực tế, một số giáo viên ở trường phổ thông còn bỡ ngỡ, hạn chế về trình độ công nghệ thông tin, khả năng dạy tích hợp...;

Cơ sở vật chất, phương tiện thực hành thí nghiệm còn thiếu thốn, ngoài những thiết bị dạy học hiện có trong các nhà trường để tiến hành các thí nghiệm, tìm tòi nghiên cứu để khám phá kiến thức khoa học, rèn luyện kỹ năng, phát triển các năng lực... vẫn chưa đáp ứng mục tiêu và yêu cầu của việc triển khai dạy học STEM;

Ngoài ra, cần phải có chương trình riêng ứng dụng STEM trong trường phổ thông; Việc dạy học theo mô hình STEM còn tập trung nhiều vào việc hình thành và rèn luyện nội dung kiến thức đơn thuần chứ chưa chú trọng đến tính ứng dụng của các kiến thức cũng như việc liên kết các kiến thức ở các lĩnh vực liên quan, chưa chú trọng đến kỹ năng thực hành, vận dụng. Do vậy, cần phải gắn kết giữa kiến thức, kỹ năng của các môn Toán, Khoa học tự nhiên, Kỹ thuật và Công nghệ; cụ thể tài liệu, giáo trình liên quan đến ứng dụng STEM ở trường phổ thông...

### **2.3. Định hướng giải pháp ứng dụng STEM ở trường phổ thông trong thời gian tới**

*Thứ nhất*, nâng cao chất lượng của đội ngũ giáo viên để mỗi giáo viên đều có nhận thức đúng, có khả năng xây dựng và thực hiện các chủ đề dạy học STEM phù hợp với điều kiện thực tiễn.

*Thứ hai*, xây dựng một chương trình kế hoạch toàn diện để ứng dụng STEM vào trong chương trình phổ thông mới, bao gồm: Thiết lập chính sách về giáo dục STEM; tổ chức tập huấn về phương pháp dạy học và đánh giá kết quả giáo dục STEM trong nhà trường phổ thông, đặc biệt là các chiến lược dạy học thu hút sự tham gia của học sinh; phát triển tài liệu hướng dẫn và các công cụ dạy học đi kèm; phát triển đồng bộ về cơ sở vật chất đảm bảo việc thực hiện giáo dục STEM trong nhà trường

*Thứ ba*, các trường học đẩy mạnh việc ứng dụng STEM vào trong chương trình giáo dục phổ thông hiện hành, trong các hoạt động dạy và học, trong các cuộc thi khoa học kỹ thuật... và thường xuyên đánh giá việc triển khai, đo lường hiệu quả và đề xuất các hiệu chỉnh để ứng dụng STEM phù hợp chương trình phổ thông mới.

*Thứ tư*, giáo viên thiết kế và xây dựng mô hình ứng dụng STEM theo hướng học tập thân thiện, tích cực. Giáo viên tổ chức, phân chia các nhóm học tập theo mô hình STEM cho học sinh tùy vào đặc thù của lớp. Trong các nhóm, các em tự bầu nhóm trưởng, thư ký, báo cáo viên để điều hành các hoạt động học tập trong nhóm. Việc bầu nhóm trưởng, thư ký và báo cáo viên cũng được thường xuyên luân chuyển để tạo điều kiện cho học sinh phát triển các kỹ năng. Giáo viên (GV) hướng dẫn mẫu cách thức thực hiện vai trò của từng thành viên và ở từng vị trí mà các em đảm nhiệm. Từ đó tạo điều kiện để các em sáng tạo và phát huy năng lực, sở trường của mình trong việc tham gia, điều hành các hoạt động chung. Ví dụ: Khi dạy bài *thiết kế và bản vẽ kỹ thuật*, môn Công nghệ lớp 11, GV chia lớp thành 4 nhóm, với nhiệm vụ nhóm 1: tìm hiểu quá trình thiết kế một bản vẽ kỹ thuật; nhóm 2: phác họa vẽ sơ đồ sản phẩm; nhóm 3: thiết kế một hộp đựng dụng cụ học tập; nhóm 4: chỉnh sửa và đề xuất ý tưởng. Để thực hiện nhiệm vụ GV giao, mỗi nhóm HS tự bầu ra nhóm trưởng,



thư ký, báo cáo viên. Trong quá trình thực hiện học sinh phải vận dụng kiến thức đa ngành để giải quyết như các kiến thức về công nghệ, địa lý, môi trường, các thiết bị đo đạc, tính toán nguyên vật liệu...

*Thứ năm*, tiếp tục xây dựng các chính sách hỗ trợ giáo viên trường phổ thông. Giáo viên cần được xem là đối tượng đầu tiên của sự thay đổi các chương trình giáo dục tích hợp STEM. Các chính sách về tiền lương và hỗ trợ trong giảng dạy là những động lực giúp giáo viên sáng tạo và chuyên tâm trong giảng dạy.

### 3. Kết luận

Trong bối cảnh hội nhập hiện nay, ứng dụng STEM trong dạy học giúp HS khơi dậy niềm đam mê, hình thành thói quen tự học; biết ứng dụng kiến thức (khoa học, toán học, công nghệ, kỹ thuật) đã học để giải quyết những vấn đề trong cuộc sống cá nhân cũng như của cộng đồng. Với phương pháp học tập chủ yếu dựa trên thực hành và các hoạt động trải nghiệm sáng tạo, giáo dục STEM không chỉ giúp học sinh phát triển năng lực sáng tạo, mà còn tạo được sự quan tâm, hứng thú cho học sinh trong quá trình học tập, mặt khác đáp ứng được các yêu cầu cơ bản trong chương trình giáo dục phổ thông mới.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đặng Danh Hường (2017), *Những thuận lợi và khó khăn khi triển khai giáo dục STEM cho học sinh nữ ở trường phổ thông hiện nay*, Hội thảo quốc gia phát triển giáo dục STEM cho trẻ em gái ở Việt Nam, Viện Khoa học Giáo dục Việt Nam.
2. Đặng Danh Hường (2017), *Phát triển năng lực sáng tạo cho học sinh qua dạy học và giáo dục STEM: kinh nghiệm từ các trường trung học phổ thông Việt Nam*, Kỷ yếu Hội thảo khoa học quốc tế phát triển năng lực sáng tạo và cơ hội cho các ý tưởng kinh doanh khởi nghiệp, ĐHGD-ĐHQG HN.
3. Báo Quảng Ninh (30/12/2016), Giáo dục STEM giúp học sinh Quảng Ninh tiếp nhận kiến thức theo chuẩn toàn cầu. <http://www.qtv.vn/channel/5982/201612/giao-duc-stem-giup-hoc-sinh-quang-ninh-tiep-nhan-kien-thuc-theo-chuan-toan-cau-2531784/>
4. Báo Vĩnh Phúc (24/02/2017), Ứng dụng mô hình STEM trong giáo dục phổ thông. [http://sokhen.vinhphuc.gov.vn/noidung/tintuc/kinhte-vanhoe-xahoi/Lists/GiaoDucDaoTao/View\\_Detail.aspx?ItemID=1360](http://sokhen.vinhphuc.gov.vn/noidung/tintuc/kinhte-vanhoe-xahoi/Lists/GiaoDucDaoTao/View_Detail.aspx?ItemID=1360)
5. Báo Tin tức Nam Định (27/04/2017), Học sinh THPT Lê Hồng Phong biến nóc tòa nhà thành vườn rau sạch, Khai thác từ <http://tintucnamdinh.vn/hoc-sinh-thpt-le-hong-phong-bien-noc-toa-nha-thanh-vuon-rau-sach/>



# HIỂU NHƯ THẾ NÀO CHO ĐÚNG VỀ STEM – MÔ HÌNH GIÁO DỤC MỚI

NCS Lê Duy Hùng\*, HVCH Huỳnh Tông Quyền  
Khoa Tâm lý học - Trường Đại học Sư phạm TP Hồ Chí Minh

## Tóm tắt

Mô hình Giáo dục STEM là một mô hình giáo dục mới rất được chú ý trong các chương trình giáo dục ở các nước phát triển. Tại Việt Nam, Giáo dục STEM đang được Bộ Giáo dục và Đào tạo khuyến khích ứng dụng trong những năm gần đây. Vậy Giáo dục STEM là gì và nó có những lợi ích gì cho người học? Bài viết nhằm làm rõ những nội dung cơ bản của mô hình Giáo dục STEM nhằm làm cơ sở cho những ai quan tâm đến vấn đề này và hiểu đúng để định hướng ứng dụng khoa học và hiệu quả.

**Từ khóa:** STEM, đặc điểm, mô hình giáo dục.

## Abstract

### *How to correctly understand STEM- the new educational model*

STEM is a new educational model capturing close attraction in the training curriculum in developed countries. In Vietnam, STEM Education has been encouraged by the MOET in recent years. Therefore, what benefits does STEM offer the learners? This paper describes the basic characteristics of STEM Education as a reference for those who are interested in and gets proper understanding about the model in order for them to obtain the successful technological application.

**Keywords:** STEM, characteristic, educational model.

## 1. Đặt vấn đề

Ở Việt Nam những năm gần đây, có nhiều chương trình học, nhiều trung tâm đào tạo sử dụng đến thuật ngữ “STEM”. Những câu nói thường nghe như “chúng tôi có chương trình Giáo dục STEM”, “chúng tôi dạy STEM”, “các học sinh tham gia vào cuộc thi STEM”, “các em chuẩn bị cho lễ hội STEM”... Cách dùng từ STEM như một trào lưu, nhưng tìm hiểu kỹ thì nhận thấy mọi người dùng từ STEM theo cách hiểu rất khác nhau, thậm chí trái ngược nghĩa nhau. Không ít giáo viên, phụ huynh và cả những nhà nghiên cứu vẫn chưa hiểu đúng về vấn đề này, dẫn đến những nhầm lẫn nhất định.

Để hiểu rõ hơn về mô hình Giáo dục STEM, tránh gây hiểu nhầm trong diễn đạt, cũng như giúp các nhà giáo dục, trường học có cách tiếp cận khoa học về vấn đề này, chúng tôi xin phân tích dựa vào góc nhìn từ các chương trình Giáo dục STEM tại Mỹ, nơi khởi nguồn của ý tưởng Giáo dục STEM.

## 2. Giải quyết vấn đề

Trước tiên, thuật ngữ STEM là chữ viết tắt bằng tiếng Anh của bốn chữ: Science (Khoa học), Technology (Công nghệ), Engineering (Kỹ thuật) và Mathematics (Toán)

---

\* Email: leduyhung140112@gmail.com



[1]. Tuy nhiên, trong tiếng Anh STEM thường đi kèm với các từ khác, làm cho STEM có những nghĩa bổ sung tương ứng. Ban đầu thuật ngữ STEM được viết “STEM fields” được xuất hiện trong các văn bản về ngân sách đầu tư trong giáo dục và vấn đề cấp visa cho nhập cư tại Mỹ [2, 3]. Về sau, STEM được viết đi kèm với các từ khác như: “STEM education” (Giáo dục STEM), “STEM workforce” (nguồn nhân lực trong lĩnh vực STEM), “STEM learning” (học trong lĩnh vực STEM), “STEM careers” (các ngành nghề trong lĩnh vực STEM), “STEM curriculum” (khung chương trình dạy học STEM), “STEM awareness” (nhận thức về các ngành nghề STEM)...

Nền tảng của Giáo dục STEM chính là **Giáo dục Khoa học (Science Education)**. Chính giáo dục khoa học là lĩnh vực đề xuất ra các chương trình Giáo dục STEM hiện nay<sup>[4]</sup>. Tại Mỹ, giáo dục khoa học được xem là ngành khoa học nghiên cứu cơ bản và nền tảng giúp đẩy mạnh nền khoa học từ gốc rễ là con người thông qua đào tạo giáo viên dạy khoa học và xây dựng các chương trình giáo dục từ chính quy (formal) và không chính quy (informal) bắt đầu các chương trình giáo dục mầm non đến bậc đại học, từ gia đình đến các hoạt động giáo dục khoa học ngoài xã hội. Việt Nam chúng ta chưa có ngành nghiên cứu giáo dục khoa học và cũng chưa có đơn vị nào tham gia các diễn đàn giáo dục khoa học quốc tế.

Tổ chức uy tín nhất hiện nay trong lĩnh vực giáo dục khoa học trên thế giới là Hiệp hội các giáo viên dạy khoa học Quốc gia Mỹ (National Science Teachers Association - NSTA) được thành lập năm 1944, đã đề xuất ra khái niệm Giáo dục STEM (STEM education) với cách định nghĩa ban đầu như sau:

*“Giáo dục STEM là một cách tiếp cận liên ngành trong quá trình học, trong đó các khái niệm học thuật mang tính nguyên tắc được lồng ghép với các bài học trong thế giới thực, ở đó các học sinh áp dụng các kiến thức trong khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán vào trong các bối cảnh cụ thể, giúp kết nối giữa trường học, cộng đồng, nơi làm việc và các tổ chức toàn cầu, để từ đó phát triển các năng lực trong lĩnh vực STEM và cùng với đó có thể cạnh tranh trong nền kinh tế mới”.* (Tsupros, Kohler, & Hallinen, 2009) [5].

Từ cách định nghĩa trên, có 3 đặc điểm quan trọng khi nói về Giáo dục STEM:

### **2.1. Cách tiếp cận liên ngành**

Xin lưu ý “liên ngành” khác với “đa ngành”. Mặc dù cũng là có nhiều ngành, nhiều lĩnh vực nhưng “liên ngành” thể hiện sự kết nối và hỗ trợ lẫn nhau trong các ngành. Do vậy, nếu một chương trình học, một trường học chỉ có nhiều môn, nhiều giáo viên dạy các ngành khác nhau mà không có sự kết nối và hỗ trợ lẫn nhau thì chưa được gọi là Giáo dục STEM.

Rào cản lớn nhất trong giáo dục truyền thống là sự tách rời giữa bốn lĩnh vực quan trọng: khoa học, công nghệ, kỹ thuật, và toán học. Sự tách rời này sẽ đem đến một khoảng cách lớn giữa học và làm, giữa nhà trường và doanh nghiệp. Học sinh, sinh viên được đào tạo theo mô hình truyền thống sẽ mất một khoảng thời gian thực tế để hiểu được làm thế nào để cơ sở lý thuyết, nguyên lý chuyển thành các ứng dụng thực tế trong khi kiến thức đã bị mài mòn. Hơn nữa tư duy liên kết các sự vật, hiện tượng với các ứng dụng và kỹ thuật cũng rất hạn chế.



Giáo dục STEM là phương pháp tiếp cận liên ngành tạo ra sự kết hợp hài hòa giữa các lĩnh vực khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học để mang đến cho học sinh những trải nghiệm thực tế thực sự có ý nghĩa. Việc dạy và học STEM tăng tính hấp dẫn với học sinh, giúp học sinh hiểu sâu hơn vấn đề để đạt được hiệu quả của việc học hơn và hơn nữa cũng giúp học sinh nhìn nhận ra được sự liên hệ được những gì được học.

Hướng dẫn tích hợp là bất kỳ chương trình nào trong đó có sự đồng hóa rõ ràng các khái niệm từ nhiều hơn một môn học (Satchwell & Loepp, 2002). Các chương trình Giáo dục STEM tích hợp chú trọng đến các tiêu chuẩn và mục tiêu của hai hay nhiều lĩnh vực STEM - Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học. Có vô số cách mà một trường học hoặc lớp học có thể tiếp cận để cải tiến toán học và giáo dục khoa học, nhưng các nhà giáo dục thường xuyên giải quyết các chủ đề tách biệt với bất kỳ chủ đề nào khác. Nghiên cứu hiện tại trong học tập dựa trên dự án chứng tỏ rằng các dự án có thể làm tăng sự quan tâm của học sinh đến khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học (STEM) bởi vì chúng liên quan đến học sinh trong việc giải quyết các vấn đề xác thực, làm việc với người khác và xây dựng các giải pháp (Fortus, Krajcikb, Dersheimerb, Marx, & Mamlok-Naamand, 2005). Thông qua phương pháp kết hợp để Giáo dục STEM tập trung vào những vấn đề xác thực, thực tế, học sinh học cách suy nghĩ về quá trình giải quyết vấn đề. Thực tiễn cũng cho chúng ta biết rằng học sinh học tốt nhất khi được khuyến khích để xây dựng kiến thức của mình về thế giới xung quanh chúng (Satchwell & Loepp, 2002). Đó là thông qua các dự án STEM tích hợp mà loại hình học tập này có thể xảy ra. Điều này không chỉ làm cho giáo dục ngày càng hoàn thiện, mà còn góp phần vào việc thúc đẩy xã hội phát triển.

## **2.2. Lồng ghép với các bài học trong thế giới thực**

Đó là thể hiện tính thực tiễn và tính ứng dụng kiến thức trong việc giải quyết các vấn đề thực tế. Ở đây, không còn rào cản của việc học kiến thức lý thuyết với ứng dụng. Do vậy, các chương trình Giáo dục STEM nhất thiết phải hướng đến các hoạt động thực hành và vận dụng kiến thức để tạo ra sản phẩm hoặc giải quyết các vấn đề của thực tế cuộc sống.

Giáo dục STEM không phải là để học sinh trở thành những nhà toán học, nhà khoa học, kỹ sư hay những kỹ thuật viên mà là xây dựng cho học sinh có kỹ năng có thể được sử dụng để làm việc và phát triển trong thế giới công nghệ hiện đại ngày nay - đó chính là kỹ năng STEM. Kỹ năng STEM được hiểu là sự tích hợp, lồng ghép hài hòa từ bốn nhóm kỹ năng là: kỹ năng khoa học, kỹ năng công nghệ, kỹ năng kỹ thuật và kỹ năng toán học.

- Kỹ năng khoa học:

Là các kỹ năng trong đó học sinh được trang bị những kiến thức về các khái niệm, các nguyên lý, các định luật và các cơ sở lý thuyết của giáo dục khoa học. Thông qua giáo dục khoa học, học sinh có khả năng liên kết các kiến thức này và đồng thời được thực hành và có tư duy để sử dụng kiến thức vào thực tiễn để giải quyết các vấn đề trong thực tế.



- Kỹ năng công nghệ:

Là khả năng sử dụng, quản lý, hiểu biết, và truy cập được công nghệ. Công nghệ là những gì đến gần nhất như những vật dụng hằng ngày như quạt mo, cái bút chì đến những hệ thống sử dụng phức tạp như mạng internet, mạng lưới điện quốc gia, vệ tinh. Tất cả những gì thay đổi của thế giới tự nhiên mà phục vụ nhu cầu của con người thì được coi là công nghệ.

- Kỹ năng kỹ thuật:

Là khả năng giải quyết vấn đề thực tiễn diễn ra trong cuộc sống bằng cách thiết kế các đối tượng, hệ thống và xây dựng các quy trình sản xuất để tạo ra đối tượng. Hiểu một cách đơn giản là học sinh được trang bị kỹ năng kỹ thuật là có khả năng sản xuất ra đối tượng và hiểu được quy trình để làm ra nó. Học sinh phải có khả năng phân tích, tổng hợp và kết hợp để biết cách làm thế nào để cân bằng các yếu tố liên quan (như khoa học, nghệ thuật, công nghệ, kỹ thuật) để có được một giải pháp tốt nhất trong thiết kế và xây dựng quy trình. Ngoài ra học sinh còn có khả năng nhìn nhận ra nhu cầu và phản ứng của xã hội trong những vấn đề liên quan đến kỹ thuật.

- Kỹ năng toán học:

Là khả năng nhìn nhận và nắm bắt được vai trò của toán học trong mọi khía cạnh tồn tại trên thế giới. Học sinh có kỹ năng toán học sẽ có khả năng thể hiện các ý tưởng một cách chính xác, có khả năng áp dụng các khái niệm và kỹ năng toán học vào cuộc sống hằng ngày.

Ngoài những kỹ năng về khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học, Giáo dục STEM còn cung cấp cho học sinh những kỹ năng cần thiết giúp học sinh phát triển tốt trong thế kỷ XXI như: kỹ năng giải quyết vấn đề, tư duy phản biện, kỹ năng cộng tác, kỹ năng giao tiếp... Kỹ năng giải quyết vấn đề là kỹ năng rất cần cho học sinh trong thế kỷ XXI, thế kỷ mà số lượng các công việc có tính chất sáng tạo và không lặp đi lặp lại tăng mạnh, đòi hỏi người lao động phải chủ động trang bị năng lực giải quyết vấn đề. Tư duy phản biện được hiểu là một quá trình tư duy và phân tích thông tin theo một hướng khác của một vấn đề để từ đó làm sáng tỏ và khẳng định lại vấn đề. Đây thực sự là một cách tiếp cận tốt trong giáo dục mà vốn từ xưa tới nay, học sinh tiếp nhận thông tin, kiến thức từ giáo viên một cách thụ động. Tư duy phản biện sẽ giúp học sinh hiểu vấn đề sâu hơn, hình thành lối suy nghĩ logic và kỹ năng xử lý thông tin tốt hơn. Kỹ năng cộng tác và giao tiếp cũng là các kỹ năng vô cùng quan trọng để phát triển trong thế kỷ XXI bởi các công việc ngày càng đòi hỏi sự chia sẻ, giao tiếp và các kỹ năng này sẽ khiến vấn đề được giải quyết một cách nhanh chóng, trôi chảy và mang lại hiệu quả cao.

Chương trình giáo dục của thế kỷ XX chủ yếu tập trung vào Khoa học (S) và Toán học (M) mà xem nhẹ vai trò của Công nghệ (T) và Kỹ thuật (E). Không chỉ cần Toán học và Khoa học, trong thế kỷ XXI chúng ta còn cần Công nghệ và Kỹ thuật cũng như các kỹ năng cần thiết như: kỹ năng tư duy phản biện, giải quyết vấn đề, làm việc theo nhóm, và cộng tác. Các kỹ năng về kỹ thuật cho phép học sinh có thể tiếp cận những phương pháp, nền tảng để thiết kế và xây dựng các thiết bị từ đơn giản đến phức tạp mà xã hội cần hoặc đã và đang sử dụng. Học sinh được cung cấp các kiến thức về công nghệ sẽ có khả năng sử dụng công nghệ thành thạo, đem lại tính hiệu



quả cao hơn, nhanh hơn, chính xác trong công việc. Nếu nền giáo dục không có công nghệ và kỹ thuật thì học sinh chỉ được trang bị lý thuyết, khái niệm, nguyên lý, công thức, định luật mà không được trang bị kiến thức để áp dụng vào thực tiễn. Vì vậy, việc kết hợp các kỹ năng STEM ngày càng trở nên quan trọng trong thế kỷ XXI.

### **2.3. Kết nối từ trường học, cộng đồng đến các tổ chức toàn cầu.**

Đó là kỷ nguyên của thế giới phẳng, Cách mạng Công nghiệp 4.0 (nơi mà tự động hóa và điều khiển từ xa thông qua các thiết bị điện tử di động lên ngôi, thông qua đường truyền internet) [6]. Do vậy, quá trình Giáo dục STEM không chỉ hướng đến vấn đề cụ thể của địa phương mà phải đặt trong mối liên hệ với bối cảnh kinh tế toàn cầu và các xu hướng chung của thế giới. Ví dụ: biến đổi khí hậu, năng lượng tái tạo...

Như vậy, cách định nghĩa về Giáo dục STEM nói đến một cách tiếp cận liên ngành, liên môn học trong một chương trình đào tạo, cụ thể phải có bốn lĩnh vực: Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học. Giáo dục STEM giúp học sinh nhận thấy được tầm quan trọng của kiến thức các môn Khoa học, Toán học và Công nghệ đồng thời hướng đến sự vận dụng kỹ thuật trong việc giải quyết các vấn đề. Giáo dục STEM tại Mỹ khá đa dạng và được dạy theo chủ đề. Không chỉ có hoạt động dạy làm robot mới được xem là Giáo dục STEM. Ngay những trẻ em mẫu giáo, tiểu học cũng đã được học các chương trình tích hợp STEM. Ví dụ như thông qua các trò chơi làm mô hình núi lửa, làm bong bóng bay, làm chong chóng quay... Mặc dù, chỉ là các trò chơi đơn giản, nhưng được xây dựng và tổ chức có hệ thống và có sự kết nối các nhóm kiến thức với nhau.

Mục đích chính của các chương trình Giáo dục STEM không phải để đào tạo ra các nhà khoa học, nhà toán học, kỹ sư mà chính là nằm ở việc truyền cảm hứng trong học tập, thấy được mối liên hệ giữa các kiến thức (nhất là kiến thức khoa học và toán), nhận thức được tầm quan trọng của các kiến thức STEM ảnh hưởng đến thế giới và sự phát triển của xã hội trong tương lai. Ngoài ra, các kỹ năng thực hành khoa học và kỹ thuật (Science and Engineering practices) cũng góp phần quan trọng trong việc vận dụng các kiến thức được học trong việc giải quyết vấn đề và tạo thành sản phẩm.

Mặc dù, khái niệm trên đã làm sáng tỏ nhiều vấn đề trong Giáo dục STEM. Tuy vậy, vẫn còn nhiều điểm chưa rõ ; chẳng hạn: như thế nào là cách tiếp cận liên ngành trong một chương trình học? Dạy về công nghệ (technology) như thế nào?.

Để làm rõ vấn đề này, tổ chức Các nhà nghiên cứu giáo dục khoa học Mỹ (National Association for Research in Science Teaching – NARST) năm 2012 đã đưa ra các thuật ngữ về Giáo dục STEM chi tiết hơn, giúp tránh nhầm lẫn với các khái niệm các ngành nghề trong lĩnh vực STEM, đó là “STEM Integration” (tích hợp STEM), hay “Integrated STEM education” (Giáo dục STEM tích hợp) hoặc “STEM-focused curriculum” (chương trình học tập trung về STEM). Trong đó, nhấn mạnh đến tầm quan trọng của tiêu chuẩn giáo dục khoa học thế hệ mới của Mỹ (Next Generation Science Standards – NGSS) [7]. Đây chính là thước đo và cũng là mục tiêu hướng đến của các chương trình Giáo dục STEM tiên tiến hiện nay tại Mỹ. Như vậy, Giáo dục STEM ở Mỹ chính là một cách thể hiện ở cấp độ chương trình học (curriculum) giúp đáp ứng bộ tiêu chuẩn giáo dục khoa học thế hệ mới NGSS.



Ví dụ: Thông qua một hoạt động dạy học làm một chiếc cầu bằng gỗ để thay thế cho một chiếc cầu tại địa phương đã bị hư hỏng, giáo viên lồng ghép kiến thức khoa học về vật lý (như trọng lực, trọng tâm), kiến thức về toán (như tính toán độ dài, kiến thức hình học), sử dụng các công cụ thiết bị (như kéo, búa, máy tính) để thiết kế và lắp ráp thành một sản phẩm hoàn chỉnh. Học sinh không chỉ học kiến thức chuyên môn (disciplinary core ideas), mà còn vận dụng các kỹ năng thực hành (practices) và tư duy liên ngành (crosscutting concepts).

Ở Mỹ giáo dục tích hợp STEM không phải để đào tạo học sinh theo chuyên ngành hẹp, mà chính là hướng đến một chất lượng của sự nhận thức và hiểu biết trong lĩnh vực STEM, gọi là STEM literacy (tạm dịch là năng lực STEM) [8]. Lý do giáo dục tích hợp STEM hướng đến STEM literacy vì xu hướng phát triển của xã hội trong tương lai bắt buộc mọi người dân phải có hiểu biết liên ngành, nhận thấy được tầm quan trọng của kiến thức khoa học và công nghệ ngày càng ảnh hưởng sâu rộng vào đời sống của con người, đồng thời ý thức được sự cạnh tranh trong nền kinh tế mới dựa vào sức mạnh của các lĩnh vực STEM.

Như vậy, khi nói về mô hình Giáo dục STEM, chúng ta phải thận trọng trong cách dùng từ. Nếu áp dụng một chương trình dạy học, trong đó học sinh được **vận dụng các kiến thức đa dạng khác nhau trong bốn lĩnh vực của STEM**, chúng ta nên dùng thuật ngữ “**Giáo dục Tích hợp STEM**” hoặc “**Giáo dục Liên môn STEM**” thay vì chỉ nói chung là “Giáo dục STEM” để thấy được đặc điểm và các giá trị cốt lõi của chương trình STEM đó là sự kết nối giữa các kiến thức và môn học. Còn nếu chương trình học chỉ là **ghép bốn bộ môn** trên lại với nhau, không kết nối và hỗ trợ nhau, thì nên dùng là “**Chương trình học Các môn STEM**”.

### 3. Kết luận

Mô hình Giáo dục STEM là cụm từ viết tắt của các từ Science (Khoa học), Technology (Công nghệ), Engineering (Kỹ thuật) và Math (Toán học). STEM về bản chất được hiểu là trang bị cho người học những kiến thức và kỹ năng cần thiết liên quan đến các lĩnh vực khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học. Các kiến thức và kỹ năng này phải được tích hợp, lồng ghép và bổ trợ cho nhau giúp học sinh không chỉ hiểu biết về nguyên lý mà còn có thể thực hành và tạo ra được những sản phẩm trong cuộc sống hằng ngày.

Để có một chương trình giáo dục tích hợp STEM đạt chất lượng cao, việc đầu tiên phải xây dựng một nền móng vững chắc về giáo dục khoa học, dựa vào bộ tiêu chuẩn khoa học NGSS, tránh trường hợp cắt ghép cơ học ở các môn học, tổ chức rời rạc, không giúp học sinh phát triển nhận thức và kỹ năng liên ngành. Ngoài ra, cần tạo cơ hội cho học sinh được trải nghiệm và khám phá các kiến thức khoa học từ những điều gần gũi, thấy được sức mạnh của khoa học đối với đời sống của con người và yêu quý thế giới tự nhiên xung quanh. Giáo dục STEM thật sự không phải biến học sinh để trở thành nhà khoa học, kỹ sư mà là chuẩn bị cho công dân toàn cầu thế hệ mới.

Chúng ta đang sống trong thời đại hòa nhập cao giữa các quốc gia có văn hóa khác nhau, nhu cầu trao đổi công việc và nhân lực cũng ngày một cao. Bối cảnh đó đòi hỏi ngành giáo dục cũng cần chuẩn bị cho học sinh những kỹ năng và kiến thức theo chuẩn toàn cầu.



Giáo dục STEM với nhiệm vụ cung cấp các kiến thức và kỹ năng cần thiết cho học sinh thế kỷ XXI sẽ là mô hình giáo dục diện rộng trong tương lai gần của thế giới. Phương pháp Giáo dục STEM còn khá mới mẻ và có phương pháp tiếp cận khác trong giảng dạy và học tập nên cần được sự quan tâm và nhận thức của toàn xã hội. Những người hoạch định chính sách cần có phương pháp nâng cao nhận thức của các tầng lớp xã hội về Giáo dục STEM, từ các bậc cha mẹ, giáo viên, nhà trường, đến những nhà giáo dục các cấp. Cải cách giáo dục là điều tất yếu, triển khai Giáo dục STEM để đón đầu xu hướng phát triển giáo dục sẽ đặt nền móng vững chắc cho sự phát triển của đất nước trong tương lai.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trong tiếng Việt, cách dịch technology (công nghệ) và engineering (kỹ thuật) hiện nay nhiều khi chưa thống nhất. Chẳng hạn Information Technology dịch là công nghệ thông tin. Nhưng Welding Technology lại dịch là kỹ thuật hàn hay ĐH Sư phạm Kỹ thuật dịch sang tiếng Anh là University of Technology and Education.
2. Gonzalez, H. B., & Kuenzi, J. J. (2012, August). *Science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education: A primer*. Congressional Research Service, Library of Congress.
3. National Research Council. (2003). *Evaluating and improving undergraduate teaching in science, technology, engineering, and mathematics*. National Academies Press.
4. National Research Council. (2011). *Successful K-12 STEM education: Identifying effective approaches in science, technology, engineering, and mathematics*. National Academies Press.
5. Tsupros, N., Kohler, R., and Hallinen, J. (2009). *STEM education: A project to identify the missing components*, Intermediate Unit 1 and Carnegie Mellon, Pennsylvania.
6. Lasi, H., Fettke, P., Kemper, H. G., Feld, T., & Hoffmann, M. (2014). Industry 4.0. *Business & Information Systems Engineering*, 6(4), 239.
7. Purzer, S., Moore, T., Baker, D., & Berland, L. (2014). *Supporting the implementation of the Next Generation Science Standards (NGSS) through research: Engineering*. Retrieved from <https://narst.org/ngsspapers/engineering.cfm>
8. (Trong ngôn ngữ, literacy được hiểu là kỹ năng đọc viết, nghĩa là có thể sử dụng được, ở đây STEM literacy được hiểu theo nghĩa rộng là khả năng vừa hiểu và vận dụng các kiến thức trong bốn lĩnh vực STEM. Một số tác giả Việt Nam dịch literacy là kỹ năng là chưa rõ nghĩa và thiếu chuẩn xác).



# TRIỂN KHAI PHƯƠNG PHÁP GIÁO DỤC STEM TẠI THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

Trần Đức Huyền\*

Công ty Cổ phần Giáo dục Đại Trường Phát

## Tóm tắt

STEM là một phương pháp giáo dục tích cực đang được các nhà trường và các tổ chức giáo dục triển khai tại TP Hồ Chí Minh dưới sự chỉ đạo của Bộ và Sở GD&ĐT. Tham luận này giới thiệu khái quát về các hoạt động liên quan đến STEM tại TPHCM đồng thời trình bày các cơ hội cũng như những thách thức khi triển khai giáo dục STEM.

**Từ khóa:** STEM, STEAM, STREAM, HAMSTER, NSTA, Cách mạng Công nghiệp 4.0

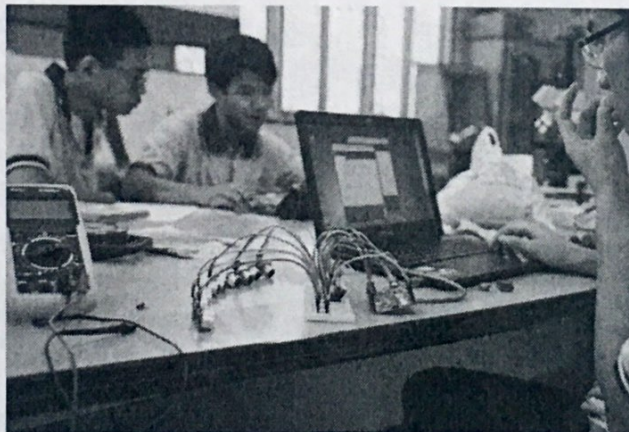
## Abstract

### *The implementation of STEM Education in Ho Chi Minh City: Challenges and opportunities*

STEM, which is an active education method is being implemented by schools and education organizations in HCM City under the guidance of the Ministry and Department of Education and Training. This paper introduces the STEM related activities in HCM City and presents the opportunities and challenges of implementing STEM Education.

**Keywords:** STEM, STEAM, STREAM, HAMSTER, NSTA, Industrial Revolution 4.0

## 1. Tổng quan về STEM



Hình 1. Tiết học theo GD STEM tại Trường THPT chuyên Lê Hồng Phong TPHCM

### 1.1. Phương pháp giáo dục stem và cuộc Cách mạng Công nghiệp 4.0

Chúng ta đang sống trong buổi bình minh của cuộc Cách mạng Công nghiệp lần thứ 4 (CMCN 4.0), trong đó giáo dục STEM rất được coi trọng. Bill Gates đã từng phát biểu: “Chúng ta không thể duy trì được nền kinh tế dẫn đầu toàn cầu trừ khi chúng ta xây dựng được lực lượng lao động có kiến thức và kỹ năng để sáng tạo...

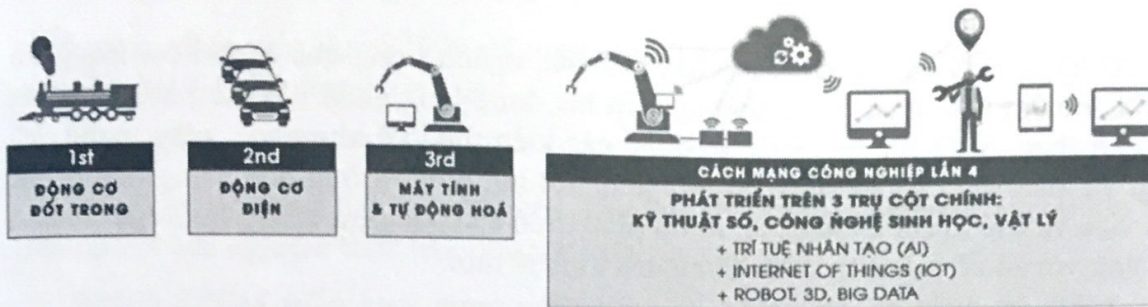
---

\* Email: [huyen.tranduc6@gmail.com](mailto:huyen.tranduc6@gmail.com)



Chúng ta cũng không thể duy trì được một nền kinh tế sáng tạo trừ khi chúng ta có những công dân được đào tạo tốt về toán học, khoa học và công nghệ, kỹ thuật.”

## LỊCH SỬ 4 CUỘC CÁCH MẠNG CÔNG NGHIỆP



*Hình 2. Minh họa Lịch Sử 4 Cuộc cách Mạng Công nghiệp*

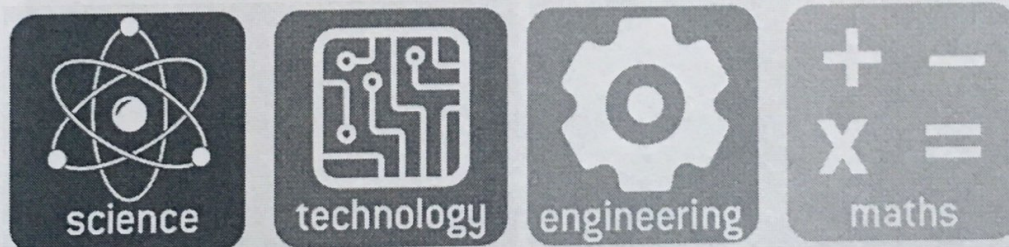
Đặc điểm của CMCN 4.0 là:

- Kết hợp các công nghệ lại với nhau;
- Làm mờ ranh giới giữa khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học;
- Trí tuệ nhân tạo (AI);
- Internet of things (IOT);
- Machine learning (ML).

Tất cả các nước trên thế giới đều nhất trí rằng PPGD STEM có vai trò rất lớn trong việc chuẩn bị hành trang cho thế hệ trẻ bước vào cuộc CMCN 4.0.

### 1.2. Tiếp cận Giáo dục STEM

#### 1.2.1. Giáo dục STEM là gì ?



**STEM** được giải thích là một từ tạo ra bằng cách ghép các mẫu tự đầu (acronym) của các từ tiếng Anh:

- **Science**: Khoa học
- **Technology**: Công nghệ
- **Engineering**: Kỹ thuật
- **Mathematics**: Toán học

Hoặc ở nhiều nơi người ta còn biến hóa nó thành:

- **STEAM**: Science-Technology-Engineering-Art-Mathematics



- STREAM: Science-Technology-Reading-Engineering-Art-Mathematics
- HAMSTER: Humanity-Art-Math-Science-Technology-Engineering-Research

Nhưng STEM không phải chỉ đơn giản là một từ viết tắt. Chúng ta hãy xem qua định nghĩa STEM của Hiệp hội các giáo viên dạy khoa học quốc gia Mỹ (National Science Teachers Association–NSTA):

“Giáo dục STEM là một cách tiếp cận liên ngành trong quá trình học, trong đó các khái niệm học thuật mang tính nguyên tắc được lồng ghép với các bài học trong thế giới thực, ở đó các học sinh áp dụng các kiến thức về khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán vào các bối cảnh cụ thể, giúp kết nối giữa trường học, cộng đồng, nơi làm việc và các tổ chức toàn cầu, từ đó phát triển các năng lực trong lĩnh vực STEM và cùng với đó có thể cạnh tranh trong nền kinh tế mới.”

### 1.2.2. Những đặc trưng của Giáo dục STEM

Giáo dục (GD) STEM có những đặc trưng sau đây:

- Học tập thông qua các đề tài, các bài học, các chủ đề có nội dung thực tiễn;
- Hình thành kiến thức, kỹ năng về GD STEM thông qua việc vận dụng chúng;
- Xem trọng hoạt động thực hành, phương pháp mô hình và phối hợp đồng đội;
- Đề cao tính tích hợp, liên môn trong học tập giảng dạy và thực hành.

### 1.2.3. Những đặc điểm tích cực của Giáo dục STEM



**Hình 3.** Tiết học theo GD STEM tại Trường THCS Phan Văn Trị, Gò Vấp, TPHCM

Bất cập, mâu thuẫn của các phương pháp dạy học tích cực hiện nay là:

- Chương trình nặng, kiến thức hàn lâm, thiếu thực tế;
- Kiểm tra kiến thức từ chương;
- Kỹ năng vận dụng máy móc;
- Trình độ quản lý, giảng dạy không theo kịp với yêu cầu của thực tiễn;
- Cơ sở vật chất, sĩ số lớp không hợp chuẩn.



Các phương pháp dạy học (PPDH) tích cực hiện nay chứa đựng nhiều hạn chế:

- PP Bàn tay nặn bột: dễ gây nặng nề, quá tải;
- PP Dạy học dự án: cần nhiều công sức, thời gian;
- PP Nghiên cứu khoa học: yêu cầu cao về năng lực tư duy.

Phương pháp giáo dục STEM đã vượt qua được các hạn chế đó nhờ vào tính đa dạng về mức độ, đối tượng, trình độ.

Ưu điểm của PPGD STEM là:

- HS được tác động tích cực đến khả năng lựa chọn nghề nghiệp tương lai khi có nhiều cơ hội trải nghiệm thực tiễn qua các lĩnh vực của cuộc sống.

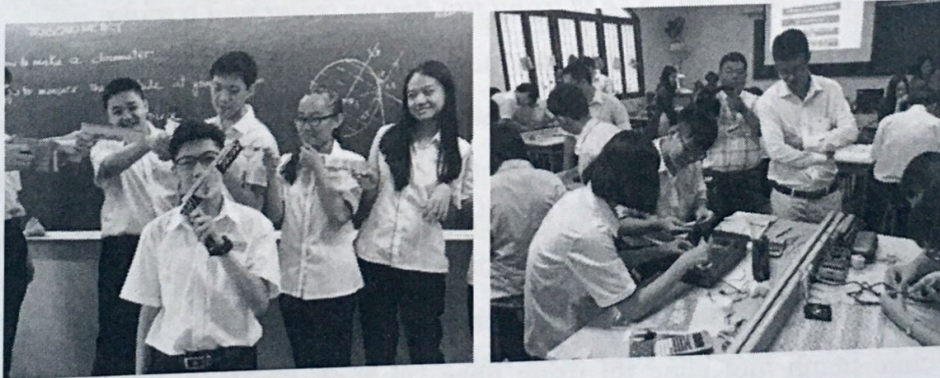
- PPGD STEM triển khai được với nhiều đối tượng HS có trình độ, năng lực khác nhau, chính khóa hoặc ngoại khóa, thời lượng triển khai linh hoạt.

- HS thấy được vai trò quan trọng của các kiến thức và kỹ năng S.T.E.M trong việc giải quyết các vấn đề thực tiễn và thiết kế, chế tạo sản phẩm.

- HS được trang bị những kỹ năng của người công dân toàn cầu trong thế kỷ XXI: tư duy phân biện và sáng tạo, kỹ năng diễn đạt và thuyết trình, kỹ năng trao đổi và cộng tác...

- HS nhận thức được sự cần thiết phải có những hiểu biết liên môn, tích hợp trong cuộc sống và sức mạnh của các lĩnh vực S.T.E.M trong nền kinh tế và xã hội hiện nay.

*1.2.4. Đưa GD STEM vào nhà trường là một trong những việc chuẩn bị để thực hiện chương trình giáo dục phổ thông mới mà bộ đang xây dựng.*



**Hình 4.** *Tiết học theo GD STEM tại Trường THPT chuyên Lê Hồng Phong TPHCM*

Giáo dục STEM là phương thức giáo dục tích hợp (Khoa học - Công nghệ - Kỹ thuật - Toán) chứ không phải là một môn học, trong đó các bài học được xây dựng theo chủ đề STEM nhằm lồng ghép kiến thức Khoa học và Toán với các vấn đề trong Công nghệ và Kỹ thuật của thế giới thực. Qua GD STEM, học sinh vừa học được kiến thức khoa học, vừa học được cách vận dụng kiến thức đó vào thực tiễn. Trong mỗi bài học theo chủ đề STEM, học sinh được đặt trước một tình huống có vấn đề thực tiễn cần giải quyết liên quan đến các kiến thức khoa học cần dạy. Để giải quyết vấn đề đó, học sinh phải tìm tòi, nghiên cứu những kiến thức thuộc các môn học có liên



quan đến vấn đề đó (qua sách giáo khoa, học liệu, thiết bị thí nghiệm, thiết bị công nghệ) và sử dụng chúng để giải quyết vấn đề đặt ra. Tóm lại, học sinh sẽ được học kiến thức gắn liền với những ứng dụng của nó trong công nghệ và kỹ thuật; vận dụng kiến thức học được để tiếp tục sáng tạo về khoa học, công nghệ và kỹ thuật. Kiến thức khoa học thuộc các môn học nói trên đều có ứng dụng phổ biến trong thực tiễn, vì vậy việc áp dụng phương thức giáo dục STEM sẽ rất thuận lợi và mang lại hiệu quả cao đối với sự phát triển năng lực của học sinh.

Như vậy, giáo dục STEM sẽ giúp thực hiện được mục tiêu phát triển năng lực và phẩm chất của học sinh đáp ứng yêu cầu mới. Đồng thời đây cũng là sự chuẩn bị chủ động, tích cực của ngành giáo dục trước khi thực hiện chương trình giáo dục phổ thông mới trong bối cảnh cuộc Cách mạng Công nghiệp lần thứ 4 đang diễn ra.

#### *1.2.5. Tiến trình triển khai một dự án STEM*

Trong giảng dạy chính khóa cũng như ngoại khóa, PPGD STEM chủ yếu hướng dẫn học sinh làm việc nhóm để thực hiện các dự án (PBL-Project Based Learning).

Tiến trình này được tóm tắt qua từ khóa W.H.E.R.E

- W: WHAT and WHY (Làm ra sản phẩm gì? Tại sao nên làm)
- H: HOW (Cách thức làm)
- E: EVIDENCE and EVALUATION (Chứng cứ và đánh giá sản phẩm)
- R: RIGOR and RELEVANCE (Tính thấu đáo trong nhận thức và tính liên kết với cuộc sống thực tế)
- E: EXCITE –ENGAGE and EXPLORE (Lôi cuốn và kích thích óc khám phá của người học).

#### *1.2.6. Các hình thức triển khai STEM trong lớp học và trong nhà trường*

Có rất nhiều hình thức phong phú để đưa GD STEM trong nhà trường như:

- Lồng ghép trong một tiết dạy hoặc một bài học chính khóa;
- Xây dựng mới hoặc lồng ghép với một phòng học bộ môn nhằm trang bị các công cụ thực hành thông dụng để triển khai GD STEM;
- Tổ chức thành một tiết dạy hoặc một bài học ngoại khóa;
- Tổ chức thành một cuộc thi trong phạm vi hẹp của nhóm hoặc lớp;
- Tổ chức thành một cuộc thi trong phạm vi rộng cấp trường, cấp cụm (hoặc quận, huyện), cấp thành phố.

## **2. Những việc đã làm liên quan đến STEM**

### **2.1. Chỉ đạo của Bộ và sở Giáo dục và Đào tạo**

Chỉ thị 16/CT-TTg (04/5/2017) của Thủ tướng Chính phủ ghi rõ [6]: “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... Thúc đẩy triển



khai giáo dục về khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học (STEM) trong chương trình giáo dục phổ thông; tổ chức thi điểm tại một số trường phổ thông ngay từ năm học 2017-2018”.

Sở Sở Giáo dục và Đào tạo hướng dẫn các đơn vị một số nội dung định hướng trong thực hiện các chủ đề giáo dục STEM như sau:

❖ **Mục tiêu của giáo dục STEM**

❖ **Yêu cầu về chủ đề giáo dục STEM**

❖ **Về hình thức tổ chức**

- Các chủ đề dạy học theo định hướng giáo dục STEM có thể tổ chức lồng ghép trong một tiết dạy học, trong một bài học chính khóa; tổ chức trong một tiết dạy học hoặc một bài học ngoại khóa; các chủ đề dạy học có thể được xây dựng theo Chương trình giáo dục nhà trường (đảm bảo sự đăng ký tham gia tự nguyện của học sinh và cha mẹ học sinh) được xây dựng trong kế hoạch giáo dục nhà trường.

- Các chủ đề dạy học theo định hướng giáo dục STEM được xây dựng mới hoặc kết hợp với một số giờ học tại phòng học bộ môn trong nhà trường nhằm trang bị một số công cụ thực hành thông dụng để tiến hành một số tiết học về GD STEM tại phòng bộ môn; tổ chức thành một cuộc thi trong phạm vi hẹp của nhóm hoặc lớp hay tổ chức thành một cuộc thi trong phạm vi rộng trong nhà trường hoặc rộng hơn. Các nội dung này phải được tính toán phù hợp và đảm bảo việc thực hiện đầy đủ nội dung chương trình theo qui định.

Huy động các lực lượng xã hội tham gia

Các doanh nghiệp, tổ chức xã hội có chức năng trong lĩnh vực giáo dục, có năng lực (đội ngũ, có cơ sở vật chất, trang thiết bị, có hệ thống bài học, chủ đề về GD STEM phù hợp) được Sở GDĐT thẩm định và cho phép hỗ trợ nhà trường tổ chức thực hiện các chủ đề GD STEM.

Một số định hướng về cấu trúc của một chủ đề GD STEM

a. Về nội dung

- Nội dung đề tài hẹp, thiết bị đơn giản, nhằm góp phần hình thành hoặc minh họa cho kiến thức khoa học; Nội dung đề tài hẹp, thiết bị đơn giản, nhằm rèn luyện vận dụng các kiến thức khoa học.

- Đề tài dạng một dự án trong thực tiễn cuộc sống, thiết bị và kiến thức không phức tạp, thời gian thực hiện không dài .

- Trong tổ chức thực hiện chính khóa hay ngoại khóa, các chủ đề GD STEM đều phải xác định các mục tiêu cần đạt được sau khi thực hiện đề tài, chủ đề.

b. Về yêu cầu khi triển khai các chủ đề GD STEM

Các chủ đề GD STEM khi xây dựng và triển khai thực hiện phải có:

- Phần hướng dẫn dành cho giáo viên về các nguyên vật liệu, công cụ thực hiện, các tư liệu để GV dẫn nhập vào đề tài; các thông tin trong lịch sử và cuộc sống để dẫn đến nhu cầu tìm hiểu, nghiên cứu đề tài, chủ đề; các nội dung cần nghiên cứu, giải

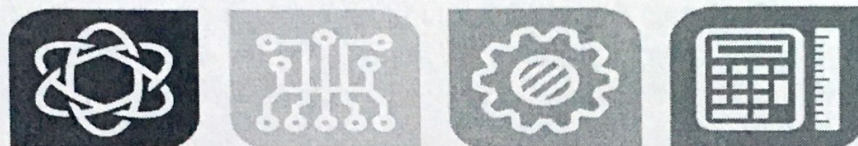


quyết; các phương án, kịch bản đề xuất để GV hướng dẫn, tổ chức HS thực hiện đề tài, chủ đề.

- Phần hướng dẫn dành cho học sinh: Phiếu học tập (gợi ý, hướng dẫn các công việc HS cần thực hiện, các nội dung học sinh cần báo cáo, trả lời, luyện tập khi thực hiện đề tài, chủ đề); các vấn đề gợi ý để học sinh có thể luyện tập, tìm hiểu mở rộng, nâng cao hoặc nghiên cứu chuyên sâu hơn sau khi đã thực hiện đề tài, chủ đề trong phạm vi thời gian, nội dung quy định.

## 2.2. Đóng góp của các công ty giáo dục

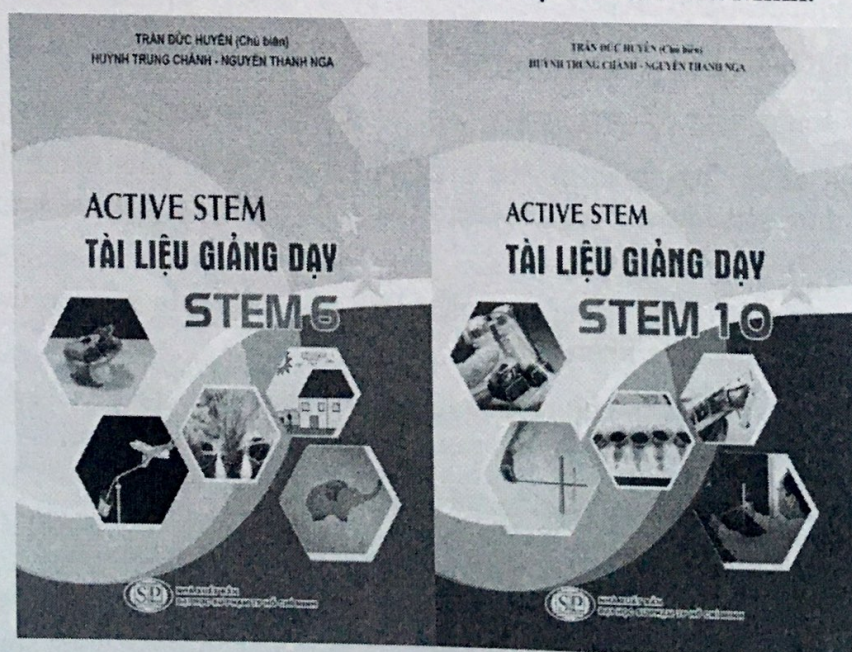
# ACTIVE S.T.E.M



Sponsored by DTP

*Hình 5. Logo của Phòng ACTIVE STEM của Công ty Cổ phần Giáo dục ĐẠI TRƯỜNG PHÁT*

Bộ phận ACTIVE STEM của Công ty Cổ phần Giáo dục ĐẠI TRƯỜNG PHÁT - một công ty hàng đầu Việt Nam về các giải pháp giáo dục đã biên soạn bộ sách “TÀI LIỆU GIẢNG DẠY STEM THCS VÀ THPT” từ lớp 6 đến lớp 12. Bộ sách mong muốn giúp cho các giáo viên, phụ huynh và các em học sinh hiểu được từ tổng quan đến chi tiết về giáo dục STEM, đồng thời giới thiệu các dự án STEM bổ ích, hấp dẫn và mang tính giáo dục cao cho từng cấp lớp có thể làm đề tài giảng dạy, nghiên cứu và học tập STEM cho giáo viên và học sinh ngay trong năm học này nhằm góp phần thiết thực vào công cuộc đổi mới giáo dục hiện nay của đất nước theo đúng chỉ đạo của Bộ Giáo dục và Đào tạo, Sở Giáo dục và Đào tạo TP Hồ Chí Minh.

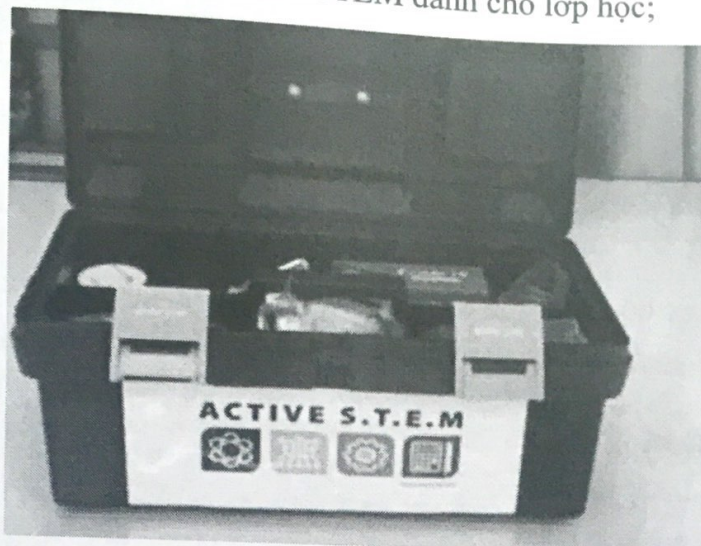


*Hình 6. Bìa Tài liệu giảng dạy STEM THCS và THPT của Công ty ĐẠI TRƯỜNG PHÁT*



Bên cạnh đó ACTIVE STEM đã:

- Xây dựng Bộ dụng cụ thực hành STEM dành cho lớp học;



*Hình 7. Bộ dụng cụ thực hành STEM của Công ty Đại Trường Phát*

- Xây dựng các gói sản phẩm bồi dưỡng GD STEM cho học sinh và giáo viên.

### **3. Cơ hội và thách thức**

#### **3.1. Cơ hội**

1. Đổi mới mục tiêu, nội dung chương trình và phương pháp giáo dục
2. Giáo viên tham gia sẽ có cơ hội tự đào tạo tự đổi mới tư duy, phương pháp, kiến thức nhằm thích ứng với cuộc CMCN 4.0.
3. Học sinh tham gia sẽ học được các kỹ năng cần thiết của thế kỉ XXI (21th Century Skills)

#### **3.2. Thách thức**

##### **3.2.1. Giáo viên phải nỗ lực hơn rất nhiều trong vai trò mới**

Trong giáo dục STEM cũng như các phương thức giáo dục tích cực khác

- Giáo viên đóng vai trò là người TỔ CHỨC, KIỂM TRA, ĐỊNH HƯỚNG HOẠT ĐỘNG HỌC CỦA HỌC SINH.

- Học sinh đóng vai người HOẠT ĐỘNG TÍCH CỰC, TỰ LỰC CHIẾM LĨNH KIẾN THỨC VÀ THỰC HÀNH, VẬN DỤNG KIẾN THỨC VÀO GIẢI QUYẾT NHỮNG VẤN ĐỀ THỰC TIỄN.

##### **3.2.2. Giáo viên cần có khả năng xây dựng các chủ đề gắn với thực tiễn**

Việc dạy học theo định hướng STEM đã được Bộ Giáo dục và Đào tạo chỉ đạo từ nhiều năm trước thông qua việc dạy học theo chủ đề “Tích hợp, liên môn”. Theo đó, giáo viên, tổ/nhóm chuyên môn được giao quyền chủ động xây dựng các chủ đề dạy học tích hợp, liên môn gắn với các vấn đề thực tiễn.



Đã có nhiều chủ đề dạy học theo hướng trên được giáo viên xây dựng và thực hiện một cách có hiệu quả. Trong đó, nhiều chủ đề thuộc lĩnh vực khoa học tự nhiên đã được thực hiện theo định hướng STEM. Trước hết, để thực hiện thành công cần phải nâng cao chất lượng của đội ngũ giáo viên để mỗi giáo viên đều có nhận thức đúng, có khả năng xây dựng và thực hiện các chủ đề dạy học phù hợp với điều kiện thực tiễn.

### 3.2.3. Học sinh không phải thợ chế tạo theo mẫu

Tuy mỗi bài học theo chủ đề STEM đều hướng tới một sản phẩm ứng dụng mà học sinh cần hoàn thành nhưng sản phẩm đó không phải là mục đích cuối cùng của bài học và không được đồng nhất giáo dục STEM với việc chế tạo sản phẩm đó.

Điều quan trọng nhất là học sinh phải biết vận dụng kiến thức khoa học để “thiết kế” rồi mới “thi công”. Như thế, học sinh mới phát triển được các năng lực cần thiết của một “kỹ sư” chứ không phải là “thợ” chế tạo sản phẩm theo mẫu.

### 3.2.4. Thiết bị dạy học STEM

Trong các bài học theo phương thức giáo dục STEM, học sinh vẫn chủ yếu sử dụng các thiết bị dạy học hiện có trong các nhà trường để tiến hành các thí nghiệm, tìm tòi nghiên cứu để khám phá kiến thức khoa học, rèn luyện kỹ năng.

Điều quan trọng trong khi tìm kiếm các thiết bị trong GD STEM là: chính những thiết bị sẵn có trong thực tiễn với vai trò là địa chỉ ứng dụng của kiến thức khoa học mà học sinh cần tìm tòi, khám phá lại là những thiết bị dạy học sinh động, thiết thực nhất đối với phương pháp giáo dục STEM, các thiết bị đó cần được nghiên cứu để khai thác sử dụng một cách phù hợp và hiệu quả.

## 4. Kết luận

Tóm lại STEM xứng đáng là một phương pháp chủ đạo của giáo dục thế giới trong giai đoạn Cách mạng Công nghiệp lần 4. Với sự quan tâm của Bộ và Sở Giáo dục và Đào tạo, đặc biệt là cỗ máy cái Trường Đại học Sư phạm TPHCM cộng với sự đầu tư của các lực lượng xã hội hóa là các công ty giáo dục chúng ta tin chắc rằng GD STEM sẽ tạo một chuyển biến tích cực cho công cuộc đổi mới giáo dục trên cả nước.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trần Đức Huyền, Huỳnh Trung Chánh, Nguyễn Thanh Nga (2017), “*Tài liệu giảng dạy STEM 6*”, NXB Đại học Sư phạm Tp. Hồ Chí Minh.
2. Trần Đức Huyền, Huỳnh Trung Chánh, Nguyễn Thanh Nga (2017), “*Tài liệu giảng dạy STEM 10*”, NXB Đại học Sư phạm Tp. Hồ Chí Minh.
3. Jo Anne Vasquez Micheal Comer, Joel Villegas (2017). “STEM Lesson Guideposts . Creating STEM lessons for your curriculum”. Heinemann Publishing house.
4. Wendy Ward Hoffer (2017). “Cultivating STEM identities”. “Heinemann Publishing house.
5. Jo Anne Vasquez Micheal Comer, Cary Sneider (2017). “STEM lesson essentials”. Heinemann Publishing house.



# TỔ CHỨC DẠY HỌC MỘT SỐ KIẾN THỨC CHƯƠNG ĐỘNG LỰC HỌC CHẤT ĐIỂM VẬT LÝ 10 THEO ĐỊNH HƯỚNG GIÁO DỤC STEM

Hoàng Phước Muội<sup>1</sup>, Nguyễn Thanh Nga<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Tổ Vật lý - Trường THCS – THPT Hoa Sen, Quận 9, TP Hồ Chí Minh

<sup>2</sup>Khoa Vật lý - Trường Đại học Sư phạm TP Hồ Chí Minh

## Tóm tắt

Những năm gần đây, Giáo dục STEM phát triển dưới nhiều hình thức khác nhau và trở thành xu hướng giáo dục đáp ứng thời đại mới. Tuy nhiên, các công trình nghiên cứu dạy học kiến thức Vật lý theo định hướng Giáo dục STEM trong chính khóa còn ít. Mục đích chính của nghiên cứu này là: đề xuất tiến trình tổ chức dạy học Vật lý theo định hướng Giáo dục STEM trong dạy học chính khóa, thiết kế kế hoạch bài dạy một số kiến thức chương “Động lực học chất điểm” theo định hướng Giáo dục STEM. Tiến hành thực nghiệm sư phạm theo tiến trình đã đề xuất và chứng minh tính khả thi của nó.

**Từ khóa:** Giáo dục STEM, động lực học chất điểm, phát triển năng lực học sinh.

## Abstract

*Teaching some content knowledge of Point Dynamics Chapter in Grade 11 Physics following STEM Educational orientation*

*In recent years, STEM Education has developed in a variety of ways and has become an educational trend of the times. However, there has been a few researches on STEM Education in physics. The main purpose of this research is to suggest the process of teaching physics following STEM Education orientation in the main course, design lesson plans for "Point Dynamics Chapter" that is oriented towards STEM Education, proceed pedagogical experiments according to the proposed process and demonstrate its feasibility.*

**Keywords:** STEM Education, point dynamics, developing student capacity.

## 1. Đặt vấn đề

Giáo dục STEM là quan điểm dạy học hướng đến phát triển năng lực học sinh, đặc biệt là năng lực thuộc lĩnh vực STEM: Khoa học (S), Công nghệ (T), Kỹ thuật (E) và Toán học (M) [3]. Trong các môn khoa học được giảng dạy ở trường phổ thông, môn Vật lý có mối liên hệ mật thiết với các lĩnh vực Công nghệ, Kỹ thuật, Toán học, là điều kiện thuận lợi tổ chức dạy học môn Vật lý theo định hướng giáo dục STEM. Chúng tôi nghiên cứu tổ chức dạy học một số kiến thức chương “Động lực học chất điểm” theo định hướng giáo dục STEM nhằm phát huy tính tích cực và phát triển năng lực của học sinh.

\* Email: nganthanh@hcmue.edu.vn



## **2. Nội dung nghiên cứu**

### **2.1. Giáo dục STEM**

Có ba cách hiểu chính về giáo dục STEM như sau [3]:

- *Quan tâm đến các môn Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học*: Đây cũng là quan niệm về giáo dục STEM của Bộ Giáo dục Mỹ, Giáo dục STEM là một chương trình nhằm cung cấp hỗ trợ, tăng cường, giáo dục Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học ở tiểu học và trung học cho đến bậc sau đại học. Đây là nghĩa rộng khi nói về giáo dục STEM.

- *Tích hợp của bốn lĩnh vực Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học*: Kiến thức hàn lâm được kết hợp chặt chẽ với các bài học thực tế thông qua việc học sinh được áp dụng những kiến thức Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học vào trong những bối cảnh cụ thể nhằm tạo nên một kết nối giữa nhà trường, cộng đồng và các doanh nghiệp.

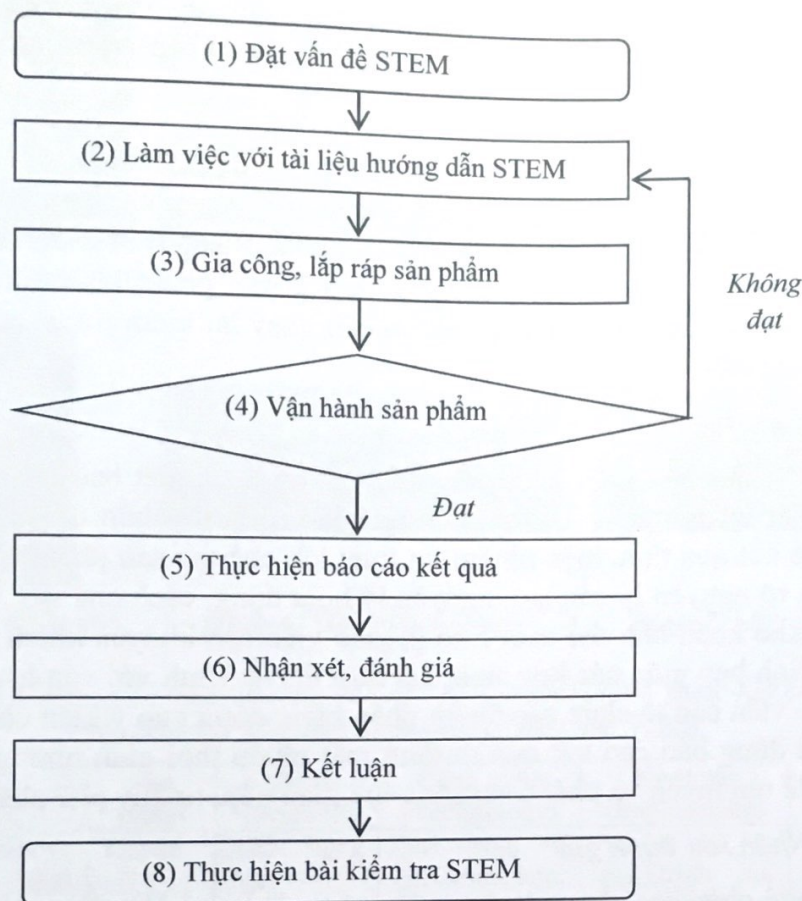
- *Tích hợp từ hai lĩnh vực về Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học trở lên*: Giáo dục STEM là phương pháp tiếp cận, khám phá trong giảng dạy và học tập giữa hai hay nhiều hơn các môn học STEM, hoặc giữa một chủ đề STEM và một hoặc nhiều môn học khác trong nhà trường.

Giáo dục STEM hướng đến các mục tiêu chính là: Phát triển các năng lực đặc thù của các môn học thuộc về STEM cho học sinh; Phát triển các năng lực cốt lõi cho học sinh; Định hướng nghề nghiệp cho học sinh.

### **2.2. Tiến trình tổ chức dạy học kiến thức vật lý theo định hướng giáo dục STEM**

Giáo dục STEM là quan điểm dạy học tích hợp, nội dung của bài học STEM liên quan ít nhất hai trong bốn lĩnh vực: Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học. Trong dạy học môn Vật lý, các ứng dụng kỹ thuật thường liên quan hầu hết đến các lĩnh vực của Giáo dục STEM, tức là: khi tự làm sản phẩm kỹ thuật, học sinh phải sử dụng các công nghệ gia công vật liệu, phải vẽ và đọc được bản vẽ kỹ thuật và phải đo đạc, tính toán kích thước vật liệu... Nghiên cứu cơ sở lý luận dạy học Vật lý, cơ sở lý luận dạy học theo định hướng Giáo dục STEM, chúng tôi đề xuất tiến trình dạy học kiến thức Vật lý theo định hướng Giáo dục STEM như sơ đồ hình 1.





**Hình 1.** Sơ đồ tiến trình tổ chức dạy học kiến thức Vật lý theo định hướng Giáo dục STEM

### **Bước 1. Đặt vấn đề STEM**

Vấn đề STEM trong dạy học Vật lý thường là vấn đề ứng dụng mang tính kỹ thuật, gắn chặt với hoạt động thiết kế, chế tạo sản phẩm kỹ thuật. Hơn nữa, muốn tăng mức độ quan tâm của học sinh, vấn đề STEM cần gắn với thực tiễn, phục vụ được cho cuộc sống hằng ngày hoặc hoạt động vui chơi, giải trí của học sinh.

### **Bước 2. Làm việc với tài liệu hướng dẫn STEM**

Sau khi tiếp nhận vấn đề, xác nhận nhiệm vụ thiết kế, chế tạo sản phẩm kỹ thuật, học sinh làm việc với tài liệu hướng dẫn STEM. Thông qua tài liệu, học sinh tìm hiểu các thông tin cần thiết về: bản vẽ thiết kế, nguyên lý cấu tạo, nguyên lý hoạt động, vật liệu, quy trình chế tạo... Tài liệu hướng dẫn STEM tuy hạn chế sự sáng tạo của học sinh nhưng chúng giúp rút ngắn thời gian làm việc của học sinh, đảm bảo học sinh có thể hoàn thành được sản phẩm, chiếm lĩnh được các kiến thức trọng tâm bài học trong thời gian một tiết học.

### **Bước 3. Gia công, lắp ráp sản phẩm**

Nhóm trưởng huy động và điều phối các thành viên gia công các chi tiết, lắp ráp sản phẩm theo tài liệu hướng dẫn hoặc chính sự sáng tạo của học sinh. Lưu ý, các chi tiết gia công mất nhiều thời gian, phức tạp, đòi hỏi cao về an toàn... cần được giáo viên chuẩn bị, gia công trước. Ví dụ, trong dạy học bài “Lực ma sát”, bộ phận tay



cảm và mạch điện motor đã được giáo viên gia công sẵn, nhiệm vụ của học sinh là gia công bánh đà mài và lắp ráp các chi tiết để thành máy mài cầm tay hoàn chỉnh.

#### **Bước 4. Vận hành sản phẩm**

Học sinh vận hành và quan sát kết quả vận hành sản phẩm. Thông thường, có hai trường hợp xảy ra. Trường hợp 1, sản phẩm hoạt động ổn định, đảm bảo yêu cầu kỹ thuật, khi đó nhóm hoàn thiện bài báo cáo, nghiên cứu thêm để cải tiến sản phẩm hay giải quyết các nhiệm vụ phụ khác. Trường hợp 2, sản phẩm không hoạt động hay không ổn định, thiếu an toàn... khi đó nhóm cần quay lại kiểm tra từ bước 2, đọc lại kỹ tài liệu hướng dẫn.

#### **Bước 5. Thực hiện báo cáo kết quả**

Báo cáo kết quả có nhiều hình thức khác nhau, như: viết báo cáo, thuyết trình, làm video, thiết kế poster... Thông thường, giáo viên tổ chức các nhóm lần lượt thuyết trình về kết quả thực hiện nhiệm vụ thiết kế, chế tạo sản phẩm. Trong đó, các nhóm cần làm rõ nguyên lý cấu tạo, nguyên lý hoạt động, cách chế tạo, các khó khăn và giải quyết khó khăn như thế nào. Lưu ý, giáo viên cần khuyến khích các nhóm có sự phối hợp trình bày giữa các học sinh, kết hợp thuyết trình với vận hành sản phẩm. Hơn nữa, giáo viên cần tổ chức các nhóm phản biện, đóng góp ý kiến cho nhóm trình bày. Tuy hoạt động báo cáo kết quả thường mất nhiều thời gian nhưng học sinh có nhiều cơ hội để rèn luyện và phát triển năng lực giao tiếp, tư duy phê phán,...

#### **Bước 6. Nhận xét, đánh giá**

Giáo viên tổ chức các nhóm đánh giá lẫn nhau. Đồng thời, giáo viên đánh giá kết quả qua phần thực hiện báo cáo của các nhóm. Bên cạnh đó, giáo viên nhận xét hoạt động của các nhóm, chỉ ra điều làm được, chưa làm được. Giáo viên khen thưởng đối với nhóm hoàn thành tốt nhiệm vụ và khiển trách với các nhóm chưa hoàn thành nhiệm vụ.

#### **Bước 7. Kết luận**

Giáo viên kết luận về kiến thức trọng tâm của bài học, cung cấp nội dung ghi bài học cho học sinh.

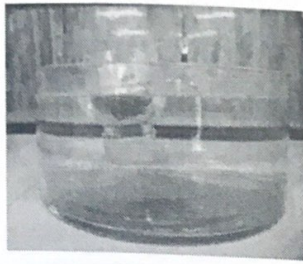
#### **Bước 8. Thực hiện bài kiểm tra STEM**

Bài kiểm tra STEM nhằm đánh giá mức độ đạt được mục tiêu của bài học STEM, cần đánh giá về kiến thức Vật lý, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học. Bài kiểm tra nên được xây dựng theo hình thức trắc nghiệm khách quan nhiều lựa chọn, thời gian kiểm tra không quá 5 phút. Hình thức kiểm tra gồm có: trắc nghiệm trên giấy, trắc nghiệm nhờ sự hỗ trợ của công nghệ thông tin, ví dụ: công cụ kahoot.it... hay trò chơi với sự hỗ trợ của chuông điện.

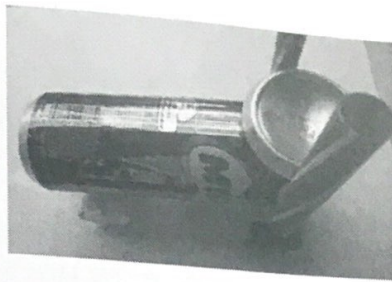
### **2.3. Phân tích kiến thức chương “Động lực học chất điểm” theo định hướng Giáo dục STEM**

Nghiên cứu phân tích kiến thức chương “Động lực học chất điểm”, liên hệ với các sản phẩm kỹ thuật, chúng tôi lựa chọn một số kiến thức phù hợp để dạy học theo định hướng Giáo dục STEM như bảng 1.

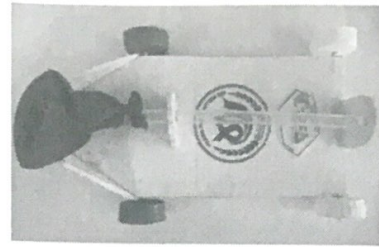




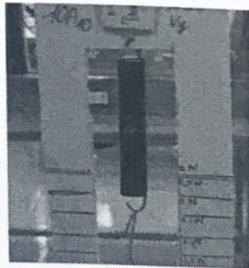
Hình 2. Phù kế



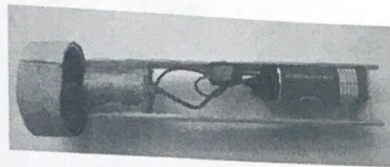
Hình 3. Xe ô tô



Hình 4. Xe bong bong



Hình 5. Lực kế lò xo



Hình 6. Máy mài cầm tay



Hình 7. Máy vắt ly tâm

Bảng 1. Một số kiến thức chương “Động lực học chất điểm” được lựa chọn để tổ chức dạy học theo định hướng Giáo dục STEM

| STT | Bài học                                                     | Sản phẩm        | Vật lý (Science)     | Công nghệ (Technology)                                          | Kỹ thuật (Engineering)                                                       | Toán học (Maths)                                          |
|-----|-------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 1   | Tổng hợp và phân tích lực. Điều kiện cân bằng của chất điểm | Phù kế          | Cân bằng lực         | Quả nặng, vỏ chai nhựa, kéo, cát.                               | Bản vẽ phù kế, quy trình chế tạo phù kế.                                     | Phép so sánh, phép cộng khối lượng.                       |
| 2   | Ba định luật Newton                                         | Xe ô tô         | Quán tính            | Vỏ lon bia, bánh xe nhựa.                                       | Bản vẽ xe ô tô, quy trình lắp ráp xe ô tô.                                   | Đo đặc kích thước trực tiếp bánh xe phù hợp với khung xe. |
| 3   | Ba định luật Newton                                         | Xe bong bong    | Định luật III Newton | Giấy foam, bánh xe nhựa, bong bóng, ống nhựa trong.             | Bản vẽ, quy trình lắp ráp xe bong bóng, kỹ thuật điều khiển xe bong bóng.    | Đo đặc kích thước khung xe từ giấy foam.                  |
| 4   | Lực đàn hồi của lò xo. Định luật Hooke                      | Lực kế lò xo    | Định luật Hooke      | Giấy foam, quả nặng, lò xo, sử dụng dao rọc giấy cắt giấy foam. | Bản vẽ và quy trình chế tạo lực kế lò xo.                                    | Tính diện tích, giá thành giấy foam đã sử dụng.           |
| 5   | Lực ma sát                                                  | Máy mài cầm tay | Lực ma sát trượt     | Bánh xe nhựa, giấy nhám, băng keo xốp hai mặt.                  | Bản vẽ và quy trình lắp ráp máy mài cầm tay, quy trình gia công bánh đà mài. | Tính diện tích, giá thành giấy nhám đã sử dụng.           |
| 6   | Lực hướng tâm                                               | Máy vắt cầm tay | Lực quán tính ly tâm | Vỏ chai nhựa, mô hàn chì.                                       | Bản vẽ và quy trình lắp ráp máy vắt cầm tay.                                 | Tính thể tích lồng quay.                                  |



### 3. Thực nghiệm sư phạm và kết quả thu được

Chúng tôi lựa chọn các sản phẩm: phù kế, xe ô tô, xe bong bóng, lực kế lò xo, máy mài cầm tay, máy vắt cầm tay để tổ chức dạy học một số kiến thức chương “Động lực học chất điểm” vật lý 10 theo định hướng Giáo dục STEM. Vận dụng tiến trình tổ chức dạy học kiến thức vật lý theo định hướng Giáo dục STEM, chúng tôi thiết kế sáu kế hoạch dạy học. Các kế hoạch bài dạy được chúng tôi tiến hành thực nghiệm tại Trường THCS – THPT Hoa Sen, Quận 9, TP Hồ Chí Minh.



**Hình 8.** Phù kế - bài “Tổng hợp và phân tích lực. Điều kiện cân bằng của chất điểm”.



**Hình 9.** Xe ô tô - bài “Ba định luật Newton”



**Hình 10.** Xe bong bóng - bài “Ba định luật Newton”



**Hình 11.** Lực kế lò xo - bài “Lực đàn hồi. Định luật Hooke”



**Hình 12.** Máy mài cầm tay - bài “Lực ma sát”



**Hình 13.** Máy vắt ly tâm - bài “Lực hướng tâm”

Trong bài báo này, chúng tôi trình bày minh họa tiến trình tổ chức dạy học kiến thức “Định luật Hooke” trong bài “Lực đàn hồi. Định luật Hooke”, Vật lý 10 với thời lượng 45 phút.

#### 3.1. Kế hoạch bài dạy “Lực đàn hồi. Định luật Hooke”

##### 3.1.1. Mục đích

- **Kiến thức:** Phát biểu được định luật Hooke đối với lò xo; Trình bày được nguyên lý cấu tạo và nguyên lý hoạt động của lò xo; Trình bày được quy trình chế tạo lực kế lò xo.

- **Kỹ năng:** Chế tạo được lực kế lò xo theo tài liệu hướng dẫn STEM; Vận hành, thử nghiệm và cải tiến được lực kế lò xo; xác định được các thông số cơ bản của lực kế lò xo; làm việc nhóm, thảo luận phản biện và bảo vệ chính kiến.

- **Thái độ:** Hòa nhã, có trách nhiệm đối với nhiệm vụ chung của nhóm; Tuân thủ các quy tắc an toàn trong quá trình chế tạo lực kế lò xo.



### 3.1.2. Chuẩn bị

Tài liệu hướng dẫn STEM “Lực kế lò xo. Định luật Hooke”. 04 bộ dụng cụ, vật liệu để chế tạo lực kế lò xo: giấy foam 3 li - 20 cm x 8 cm, lò xo, 05 quả nặng 50 gram, dao rọc giấy, súng bắn keo và keo silicon.

*Tài liệu hướng dẫn dạy học STEM “Lực kế lò xo. Định luật Hooke”*

#### 1. Lực kế lò xo

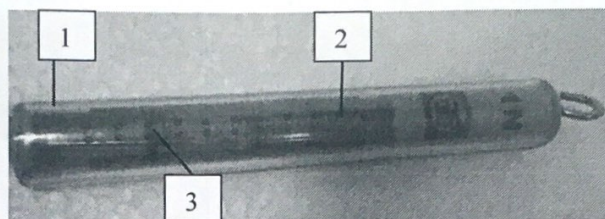
Lực kế lò xo là dụng cụ dùng để đo lực, dựa trên biến dạng đàn hồi của lò xo.

#### 2. Cấu tạo của lực kế lò xo

[1] Vỏ lực kế lò xo, gắn với một bảng thang đo.

[2] Một lò xo một đầu gắn với vỏ lực kế lò xo, đầu kia gắn một cái móc và một kim chỉ thị.

[3] Kim chỉ thị di chuyển được trên mặt bảng thang đo.



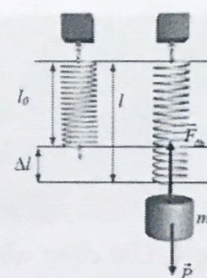
**Hình 14.** Cấu tạo lực kế

#### 3. Nguyên lý hoạt động của lực kế lò xo

Nguyên lý hoạt động của lực kế lò xo dựa trên biến dạng đàn hồi của lò xo, tuân theo định luật Hooke [2]: “Trong giới hạn đàn hồi, độ lớn của lực đàn hồi của lò xo tỉ lệ thuận với độ biến dạng của lò xo”.

$$F_{đh} = k \cdot |\Delta l|$$

Trong đó:  $k$  là độ cứng của lò xo, phụ thuộc vào bản chất của lò xo, có đơn vị N/m.  $\Delta l$  là độ biến dạng của lò xo  $\Delta l = l - l_0$ , có đơn vị của chiều dài (m).



**Hình 15.** Lực đàn hồi của lò xo

- Khi có lực tác dụng lên lực kế lò xo thì lò xo bên trong lực kế biến đổi như thế nào?

- Khi kim chỉ thị đứng yên, tức đang ở trạng thái cân bằng, so sánh độ lớn lực đàn hồi của lò xo với lực tác dụng?

⇒ Chỉ số kim chỉ thị cho biết độ lớn của lực tác dụng.

#### 4. Chế tạo lực kế lò xo

a. Mục đích: Chúng ta chế tạo lực kế lò xo để làm gì?

Sử dụng để đo trọng lượng của một số vật trong nhà hay hỗ trợ các thí nghiệm trong bài học Vật lý.

b. Dụng cụ, vật liệu: Để chế tạo lực kế lò xo, chúng ta cần những vật liệu gì?



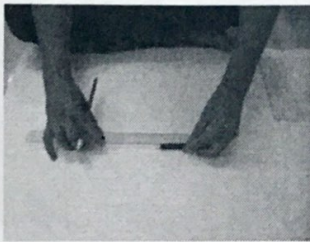
Để chế tạo một lực kế lò xo, chúng ta có thể sử dụng các vật liệu, dụng cụ như: tấm giấy foam 3 li (20 cm x 8 cm), lò xo, dao rọc giấy, các quả cân 50 gram, 10 cm kẽm, viết chì, thước thẳng, súng bắn keo và keo silicon, kéo...



**Hình 16.** Dụng cụ, vật liệu chế tạo lực kế

*c. Gia công, lắp ráp, vận hành lực kế:* Lực kế lò xo được chế tạo như thế nào?

Gợi ý các bước chế tạo lực kế lò xo (Các nhóm suy nghĩ tìm cách chế tạo trước khi đọc phần gợi ý).



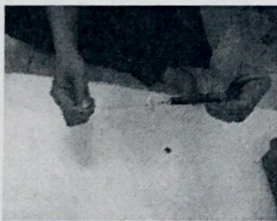
**Bước 1.** Gia công khung(1): Đo kích thước của lò xo



**Bước 2.** Gia công khung (2): Dùng bút chì vẽ hình cần cắt trên giấy foam sao cho treo được lò xo ở bên trong



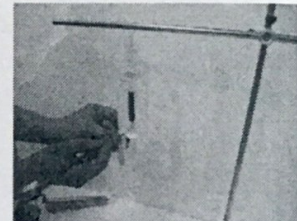
**Bước 3.** Gia công khung (3): Dùng dao rọc giấy cắt bỏ phần giấy foam theo hình vẽ



**Bước 4.** Gia công vật chỉ thị: Gắn sợi kẽm vào một đầu của lò xo. Trên sợi kẽm gắn một vật nhỏ làm vật chỉ thị.



**Bước 5.** Lắp đầu còn lại của lò xo vào khung giấy foam.



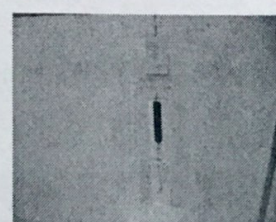
**Bước 6.** Xây dựng thang đo: Dùng bút chì đánh dấu vị trí vật chỉ thị khi lò xo không treo vật. Vị trí này có giá trị bao nhiêu?



**Bước 7.** Xây dựng thang đo: Treo lần lượt các quả nặng 50 gram, dùng viết chì đánh dấu các vị trí của vật chỉ thị.

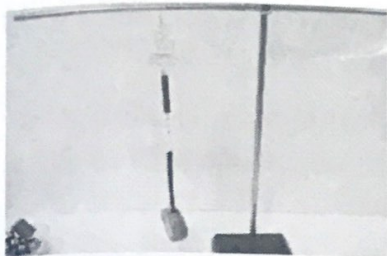


**Bước 8.** Xây dựng thang đo: Kiểm tra các vị trí đánh dấu. Theo định luật Hooke, các vị trí đánh dấu này có đặc điểm gì? Các vị trí này tương ứng với các giá trị nào?

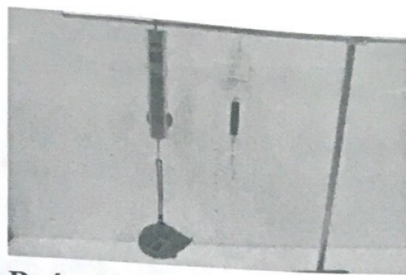


**Bước 9.** Xác định thông số của lực kế: Lực kế lò xo có độ chia nhỏ nhất và giới hạn đo là bao nhiêu? Dùng viết ghi các thông số kỹ thuật lên khung lực kế.





**Bước 10. Vận hành:** Sử dụng lực kế vừa chế tạo để đo trọng lượng của một số vật.



**Bước 11. Đánh giá độ tin cậy của lực kế tự làm:** Sử dụng lực kế phòng thí nghiệm đo trọng lượng của một số vật.

**Bước 12.** Viết báo cáo và chuẩn bị thuyết trình. Lưu ý các tiêu chí đánh giá để quá trình thực hiện nhiệm vụ đạt kết quả cao.

**Bảng 1. Tiêu chí đánh giá hoạt động “Thiết kế, chế tạo lực kế lò xo”**

| TT               | Tiêu chí đánh giá                                                                                                | Điểm tối đa | Điểm đánh giá |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------|
| 1                | Chế tạo thành công lực kế lò xo đúng thời gian quy định                                                          | 10          |               |
| 2                | Lực kế lò xo có độ tin cậy cao, được xác định đầy đủ các thông số kỹ thuật                                       | 40          |               |
| 3                | Trình bày rõ ràng, mạch lạc, làm rõ được nguyên lý cấu tạo, nguyên lý hoạt động và các bước chế tạo lực kế lò xo | 30          |               |
| 4                | Phản biện, tìm ra được câu trả lời cho các câu hỏi                                                               | 10          |               |
| 5                | Tích cực và nhiệt tình tham gia các hoạt động                                                                    | 10          |               |
| <b>Tổng điểm</b> |                                                                                                                  | <b>100</b>  |               |

### 3.1.3. Tiến trình dạy học

#### - Đặt vấn đề

GV: Làm thế nào để xác định trọng lượng của một số vật gần gũi với chúng ta như: cuốn sách, hộp bút, chiếc nón...?

HS: Sử dụng lực kế để đo trọng lượng.

GV: Chúng ta tìm lực kế ở đâu?

HS: Mua hoặc tự chế tạo lực kế lò xo.

Từ đó HS tiếp nhận nhiệm vụ: *Tự làm lực kế lò xo.*

#### Gia công, chế tạo và vận hành lực kế lò xo

Hình thức làm việc: làm việc nhóm

Các nhóm làm việc với tài liệu hướng dẫn STEM “Lực kế lò xo. Định luật Hooke”. Các nhóm nhận dụng cụ, vật liệu từ giáo viên. Nhóm trưởng huy động và điều phối các thành viên chế tạo lực kế lò xo như: cắt giấy foam làm thân lực kế lò xo, xây dựng thang đo, xác định các thông số của lực kế lò xo... Các nhóm sử dụng lực kế lò xo, xác định trọng lượng của một số vật như: quyển sách, hộp bút, hộp phấn... Giáo viên theo dõi hoạt động của các nhóm, chủ động hỗ trợ hay thậm chí can thiệp kịp thời để đảm bảo các nhóm hoàn thành nhiệm vụ.



- Báo cáo kết quả

Hình thức làm việc: làm việc theo nhóm

Các nhóm lần lượt báo cáo kết quả, trong đó cần làm rõ: nguyên lý cấu tạo và nguyên lý hoạt động của lực kế lò xo, cách chế tạo lực kế lò xo... Giáo viên tổ chức các nhóm phản biện, góp ý.

- Nhận xét điều kiện xuất hiện lực đàn hồi, điểm đặt và hướng của lực đàn hồi: Học sinh thảo luận để đưa ra nhận xét khi nào xuất hiện lực đàn hồi ở lực kế? Chỉ rõ điểm đặt và hướng của lực đàn hồi xuất hiện khi lò xo của lực kế giãn hoặc nén?

Bên cạnh đó, giáo viên tổ chức đánh giá và HS tiến hành đánh giá lẫn nhau dựa trên bảng tiêu chí đánh giá.

### 3.1.4. Kết luận về nội dung bài học

Giáo viên kết luận để học sinh nắm được nội dung kiến thức bài học.

- Định nghĩa lực kế lò xo: Lực kế lò xo là dụng cụ dùng để đo lực dựa trên biến dạng đàn hồi của lò xo.

- Nguyên lý hoạt động của lực kế lò xo: Lực kế lò xo hoạt động dựa trên định luật Hooke. Nội dung định luật Hooke là: “Trong giới hạn đàn hồi, độ lớn lực đàn hồi của lò xo tỉ lệ thuận với độ biến dạng của lò xo”. Biểu thức:  $F_{dh} = k|\Delta l|$

- Chế tạo lực kế lò xo: Vật liệu chính để tự làm lực kế lò xo gồm có: lò xo, quả nặng, giấy foam...; Khi làm lực kế lò xo, cần xác định giới hạn đo và độ chia nhỏ nhất của lực kế.

- Điều kiện xuất hiện, điểm đặt và hướng của lực đàn hồi: Lực đàn hồi xuất hiện khi lò xo bị giãn hoặc nén. Lực đàn hồi xuất hiện ở hai đầu của lò xo và tác dụng vào các vật tiếp xúc (hay gắn) với lò xo làm nó biến dạng. Khi lò xo bị giãn lực đàn hồi của lò xo hướng theo trục của lò xo vào phía trong, còn khi nén lực đàn hồi của lò xo hướng theo trục của lò xo ra ngoài.

### 3.1.5. Kiểm tra nhanh

Học sinh thực hiện bài kiểm tra gồm 10 câu hỏi trắc nghiệm khách quan, được thực hiện trên giấy, trong 5 phút. Ma trận đề kiểm tra được trình bày như bảng 2.

**Bảng 2. Ma trận đề kiểm tra**

| Nội dung           | Mức độ    |            |          |
|--------------------|-----------|------------|----------|
|                    | Nhận biết | Thông hiểu | Vận dụng |
| Vật lý và Toán học | 3         | 1          | 1        |
| Công nghệ          | 2         | 0          | 0        |
| Kỹ thuật           | 0         | 3          | 0        |

### 3.2. Kết quả thu được

Thực nghiệm được triển khai tại lớp 10A9 – 27 học sinh và lớp 10A10 – 33 học sinh, Trường THCS – THPT Hoa Sen. Lớp học được chia làm bốn nhóm, có phân



công nhóm trưởng và thư ký. Hoạt động trọng tâm của bài học là “chế tạo lực kế lò xo”. Một số kết quả thu được như sau:

**Quá trình gia công, chế tạo lực kế lò xo:** Học sinh tích cực đọc và lấy các thông tin quan trọng hỗ trợ quá trình chế tạo lực kế lò xo từ tài liệu hướng dẫn STEM. Hoạt động này hấp dẫn học sinh, các nhóm thảo luận sôi nổi, các học sinh nhiệt tình, hăng hái tham gia chế tạo lực kế lò xo. Tuy nhiên, một số nhóm không biết sử dụng dao rọc giấy để cắt giấy foam, lúng túng trong khâu xây dựng thang đo, không xác định được các thông số kỹ thuật cơ bản của lực kế lò xo. Tuy nhiên, các nhóm được giáo viên định hướng và hoàn thành lực kế lò xo đúng thời gian quy định.

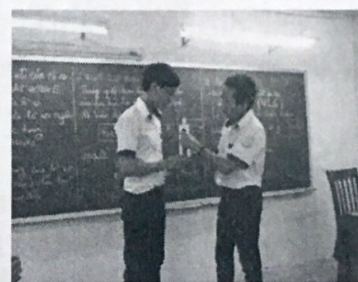
**Quá trình báo cáo kết quả:** Các nhóm lần lượt trình bày kết quả, các nhóm đã chỉ ra được nguyên lý hoạt động, nguyên lý cấu tạo, các thông số kỹ thuật cơ bản của lực kế lò xo. Hơn nữa, một số nhóm còn báo cáo kết quả của nhiệm vụ phụ, trình bày cách tính tiền phải chi trả cho tấm giấy foam đã sử dụng, thuyết phục được các nhóm còn lại. Các nhóm đều tham gia quá trình đánh giá, sử dụng các tiêu chí đánh giá do giáo viên cung cấp, điểm đánh giá là cơ sở để nhận xét hoạt động của các nhóm. Tuy nhiên, hầu hết các nhóm vẫn chưa làm rõ được nguyên lý hoạt động của lực kế lò xo dựa trên định luật Hooke, cách thức xây dựng thang đo.



**Hình 16.** Gia công khung lực kế lò xo từ giấy foam



**Hình 17.** Học sinh xây dựng thang đo



**Hình 18.** Học sinh thuyết trình về lực kế lò xo

**Thực hiện bài kiểm tra STEM:** Học sinh tham gia bài kiểm tra nhanh với 10 câu hỏi trắc nghiệm khách quan, trong thời gian 5 phút. Điểm trung bình của bài kiểm tra lớp 10A10 là 8.2/10. Với mức độ nhận biết, đa số học sinh trả lời đúng các câu hỏi về: vật liệu, kiến thức liên quan đến định luật Hooke. Với mức độ thông hiểu và vận dụng, nhiều học sinh chưa trả lời chính xác các câu hỏi liên quan đến xây dựng thang đo.

Thực tế giảng dạy cho thấy, tiến trình trên tạo điều kiện cho học sinh tham gia nhiều hoạt động, có cơ hội để thể hiện và phát triển các năng lực. Một số biểu hiện về năng lực của học sinh được ghi nhận trong bảng 3.

**Bảng 3.** Một số biểu hiện về năng lực của học sinh trong tiết học

| Năng lực              | Biểu hiện                                                                                                                                                              |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Làm việc với tài liệu | Đọc và tìm kiếm được các thông tin quan trọng về: nguyên lý hoạt động, các bước chế tạo của lực kế... trong tài liệu hướng dẫn STEM.                                   |
| Thực hành             | Các nhóm chế tạo thành công các lực kế lò xo theo tài liệu hướng dẫn. Các nhóm đều xây dựng được thang đo và xác định được các thông số của kỹ thuật của lực kế lò xo. |



|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Giao tiếp     | Đa số nhóm tự tin thuyết trình báo cáo kết quả. Nhiều học sinh tham gia đặt câu hỏi, góp ý và một số nhóm trả lời được hết các câu hỏi của nhóm khác và của giáo viên.                                                                                                                                                         |
| Tính toán     | Một số nhóm giải được nhiệm vụ phụ, tính được số tiền phải trả cho giấy foam mà nhóm đã sử dụng.                                                                                                                                                                                                                               |
| Sáng tạo      | Đề xuất phương án xây dựng thang đo khác với tài liệu hướng dẫn STEM. Cụ thể, có nhóm vận dụng định luật Hooke đối với lò xo: khi treo một quả nặng 50 gram, lò xo sẽ giãn một đoạn, đánh dấu vị trí và đo độ giãn đó. Thang đo được xây dựng bằng cách vạch các vạch cách nhau đúng bằng độ giãn, kể từ vị trí được đánh dấu. |
| Làm việc nhóm | Có phân công công việc: thư ký đảm nhận viết báo cáo, các thành viên gia công các chi tiết.<br>Cùng đọc tài liệu, thống nhất các bước chế tạo lực kế.<br>Có sự phối hợp giữa các thành viên trong nhóm khi tiến hành báo cáo.                                                                                                  |

Bên cạnh đó, chúng tôi đã tổ chức sáu bài dạy thuộc chương “Động lực học chất điểm” theo định hướng giáo dục STEM. Qua đó, học sinh đã hình thành được một số kỹ năng cơ bản sau:

*Kỹ năng gia công cơ bản như:* sử dụng dao rọc giấy cắt, rọc giấy foam; lắp ráp bánh xe; chế tạo bánh mài từ bánh xe nhựa và giấy nhám...; *Kỹ năng tính toán cơ bản:* tính diện tích vật liệu và xác định chi phí của vật liệu đã sử dụng; *Kỹ năng đọc tài liệu:* đọc và lấy các thông tin cơ bản về nguyên lý hoạt động, nguyên lý cấu tạo, các bước gia công, chế tạo... từ tài liệu hướng dẫn STEM.

*Kỹ năng thuyết trình:* Tự tin trình bày về sản phẩm, biết phối hợp giữa các thành viên để vừa thuyết trình vừa vận hành sản phẩm; *Kỹ năng phản biện:* lắng nghe và hiểu rõ câu hỏi và góp ý của nhóm khác, của giáo viên, phát hiện ra sự bất hợp lý trong câu hỏi của các nhóm khác và tìm ra lý lẽ để bảo vệ được chính kiến của nhóm...

*Tư duy kỹ thuật được hình thành và phát triển:* học sinh đọc được bản vẽ kỹ thuật, lắp ráp được sản phẩm theo các bước như tài liệu hướng dẫn; trình bày được kết cấu các chi tiết tinh vi do giáo viên gia công...

Kết quả khảo sát khi kết thúc chương cho thấy một số điểm đáng ghi nhận như sau: Khi được hỏi “Tôi tự tin tự làm một sản phẩm kỹ thuật đơn giản” thì: 26.5% rất đồng ý, 41.2% đồng ý, 29.4% bình thường. Khi được hỏi “Tôi thích tiết học với các hoạt động chế tạo sản phẩm” thì: 17.6% rất đồng ý, 73.5% đồng ý, 8.8% bình thường. Khi được hỏi “Tôi nhận thấy bài học là có ích” thì: 50% rất đồng ý, 47.1% đồng ý, 2.9% bình thường. Kết quả khảo sát trên cho thấy học sinh rất hào hứng và hưởng ứng các tiết học Vật lý được tổ chức theo định hướng Giáo dục STEM.

#### 4. Kết luận

Tiến trình tổ chức dạy học kiến thức vật lý theo định hướng giáo dục STEM như trên là khả thi đối với học sinh phổ thông. Tiến trình trên không những đáp ứng yêu cầu thời gian giảng dạy trong một tiết học với thời lượng 45 phút, tạo được sự hứng thú và tích cực của học sinh mà còn tạo cơ hội để hình thành và phát triển các năng lực: làm việc nhóm, thực hành, giao tiếp, sáng tạo, tính toán cơ bản, tư duy kỹ thuật... Quan trọng hơn hết, tiến trình trên vẫn đảm bảo học sinh đạt được mục tiêu cơ bản về



kiến thức Vật lý. Thiết nghĩ, tiến trình trên cần được tiếp tục nghiên cứu, cải tiến và hoàn thiện hơn. Đồng thời, tiến trình trên cần được vận dụng để tổ chức dạy học vật lý một số kiến thức thuộc mỗi chương của chương trình giảng dạy Vật lý phổ thông.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Văn Biên, Hoàng Phước Muội (2016), *Thiết kế, chế tạo thí nghiệm đơn giản phần cơ học lớp 10 từ cây tre*, Tạp chí Thiết bị Giáo dục, 134, tr. 9 - 11.
2. Lương Duyên Bình và các cộng sự (2017), *Vật lý 10*, NXB Giáo dục Việt Nam.
3. Nguyễn Thanh Nga (chủ biên), Phùng Việt Hải, Nguyễn Quang Linh, Hoàng Phước Muội (2017), *Thiết kế và tổ chức chủ đề giáo dục STEM cho học sinh trung học cơ sở và trung học phổ thông*, NXB Đại học Sư phạm TP Hồ Chí Minh.
4. Lê Xuân Quang (2016), *Một số vấn đề trong dạy học môn công nghệ theo định hướng giáo dục STEM*, Tạp chí khoa học Trường Đại học Sư phạm Hà Nội, 61, tr. 211 – 218.
5. Kenan Dikilitaş, (2016). *Innovative Professional Development Methods and Strategies for STEM Education*. Information Science Reference (an imprint of IGI Global), the United States of America.
6. Jannette Valerio, (2014). *Attrition in science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education*. Nova Science Publishers, Inc, New York



# XÂY DỰNG HỌC LIỆU HỖ TRỢ DẠY HỌC CHO HỌC SINH KHIẾM THỊ KIẾN THỨC CHƯƠNG KHÚC XẠ ÁNH SÁNG - VẬT LÝ 11 (CƠ BẢN) THEO ĐỊNH HƯỚNG GIÁO DỤC STEM

Nguyễn Thanh Nga<sup>1\*</sup>, Tạ Hoàng Anh Khoa<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Khoa Vật lý - Trường Đại học Sư phạm TP Hồ Chí Minh

## Tóm tắt

Giáo dục STEM phù hợp với mục tiêu phát triển giáo dục của Việt Nam hiện nay, tập trung phát triển năng lực của người học. Tuy nhiên, việc thực hiện giáo dục STEM cùng với giáo dục hòa nhập cho lớp có học sinh khiếm thị còn khá mới trong các trường Trung học phổ thông. Bài viết đề cập đến thiết kế cơ sở học liệu dựa trên những nguyên tắc xây dựng dụng cụ học tập dành cho học sinh khiếm thị để áp dụng trong dạy học hòa nhập cho học sinh theo định hướng giáo dục STEM một số kiến thức Khúc xạ ánh sáng - Vật lý 11 (cơ bản) nhằm tăng hiệu quả dạy học.

**Từ khóa:** giáo dục hòa nhập, giáo dục STEM, khúc xạ ánh sáng.

## Abstract

*Building databases to support teaching visually impaired students knowledge about Light Refraction Chapter in Grade 11 Physics of basic program following STEM Education orientation*

STEM Education is appropriate to the target of education's development in Vietnam nowadays, which is focused on developing learners' competencies. However, the implementation of STEM Education along with inclusive education for classes of visually impaired students is quite new in high schools. This paper referred to building the databases followed STEM educational orientation knowledge about Light Refraction in Grade 11 Physics (basic program) with a view to elevating the teaching and learning effectiveness.

**Keywords:** inclusive education, STEM Education, light refraction.

## 1. Mở đầu

Một số nhà nghiên cứu đã nhấn mạnh đến bản chất “thực hành” của Giáo dục STEM và những vấn đề đặt ra cho các học sinh khiếm thị và giáo viên hướng dẫn. Trong định hướng STEM, “thực hành” thường có nghĩa là “nhìn bằng mắt”, tỷ lệ lớn kiến thức khoa học phụ thuộc rất nhiều vào quan sát thị giác. Rất ít dụng cụ phòng thí nghiệm ban đầu được thiết kế để sử dụng tay, da, tai hoặc mũi để truyền tải thông tin định lượng. Thay vào đó, chúng phụ thuộc vào việc quan sát các thiết bị dụng cụ, thay đổi màu sắc, các chỉ số số điện tử, màn hình CRT hoặc các phương tiện đồ họa khác [1].

Một trường phái tư tưởng nổi lên trong giáo dục STEM cho rằng khoa học đòi hỏi phải là “đa giác quan” để có hiệu quả đối với tất cả học sinh, đặc biệt là những

\* Email: nganthanh@hcmue.edu.vn



học sinh khiếm thị [3]. Việc sử dụng nhiều phương tiện trình bày đòi hỏi phải phát triển các thí nghiệm và phòng thí nghiệm để thu hút các giác quan khác ngoài giác quan thị giác. Các mô hình Vật lý kết hợp các tính năng xúc giác có sẵn đã được sử dụng trong nhiều lĩnh vực STEM vì lợi ích của học sinh, đặc biệt là học sinh khiếm thị [2].

Phương tiện dạy học hòa nhập cho học sinh khiếm thị kiến thức Quang hình học Vật lý 11 tại Việt Nam có nhiều khuyết điểm như: Vẽ hình biểu diễn tia sáng bằng mô hình nổi hay chữ Braille tốn rất nhiều thời gian, giáo viên (GV) khó có thể tự thực hiện được. Đồng thời việc kiểm tra hình vẽ tia sáng bằng chữ nổi lại rất khó khăn và không thể linh hoạt thay đổi; hay các công thức Quang hình học khi chuyển qua chữ Braille rất khó nhớ và dễ gây nhầm lẫn.

Để tăng hiệu quả dạy học hòa nhập cho học sinh khiếm thị một số kiến thức Khúc xạ ánh sáng – Vật lý 11 (cơ bản), chúng tôi phân tích cơ sở lý luận theo định hướng giáo dục STEM làm tư liệu hỗ trợ GV và học sinh.

## 2. Nội dung

### 2.1. Khái niệm người khiếm thị

Người khiếm thị là người có bệnh lý, tật khúc xạ hay khiếm khuyết của mắt gây giảm thị lực, có thị lực dưới 3/10 sau khi đã điều trị bệnh lý mắt và chỉnh kính. Một người cũng bị coi là khiếm thị nếu có thị lực từ 3/10 trở lên nhưng có thị trường nhỏ hơn 10 độ. Thuật ngữ “khiếm thị” (visual impairment) được dùng để chỉ chung cho người “mù” và người “nhìn kém” [5].

Theo định nghĩa của Tổ chức Y tế thế giới WHO (1992), một người được xác định là mù nếu có thị giác ở một trong số các tình trạng sau:

- Hoàn toàn không nhìn thấy gì;
- Có thị lực từ 3/60, 0.5/10 hoặc 20/400 trở xuống ở mắt tốt sau khi được chỉnh trị;
- Có thị trường bằng hoặc nhỏ hơn 100.

Người nhìn kém là người bị tổn thương chức năng thị giác ngay cả khi được chữa trị và có thị lực bên mắt tốt hơn nằm trong vùng từ cảm nhận ánh sáng tới nhỏ hơn 3/10 hoặc có thị trường nhỏ hơn 200 từ một điểm nhìn cố định nhưng người này đang sử dụng hoặc có thể sử dụng thị giác để thực hiện một nhiệm vụ hoặc hoạt động nào đó.

**Bảng 1. Phân loại Người khiếm thị**

| Thị lực sau khi điều trị ở mắt tốt hơn | Định nghĩa của WHO |                 |
|----------------------------------------|--------------------|-----------------|
|                                        | Tiêu chuẩn         | Trong công việc |
| 10/10 đến 3/10                         | Bình thường        | Bình thường     |
| 1/10 đến 3/10                          | Khiếm thị          | Nhìn kém        |
| <1/10 - đếm ngón tay trong khoảng 3m   | Khiếm thị nặng     | Nhìn kém        |
| < đếm ngón tay 3m - cảm nhận ánh sáng  | Mù                 | Nhìn kém        |
| Không cảm nhận được ánh sáng           | Mù                 | Mù hoàn toàn    |

Theo thống kê của Trường phổ thông chuyên biệt Nguyễn Đình Chiểu, TP Hồ Chí Minh, Việt Nam, số lượng học sinh khiếm thị đang học hòa nhập tại các cấp học trong địa bàn TP Hồ Chí Minh được thể hiện trong bảng sau:



**Bảng 2. Thống kê số lượng học sinh khiếm thị học hòa nhập tại Thành phố Hồ Chí Minh năm học 2017 – 2018.**

| Cấp học             | Địa bàn       | Tên trường       | Tổng cộng |
|---------------------|---------------|------------------|-----------|
| Tiểu học            | Quận 10       | Nhật Tảo         | 13        |
|                     |               | Trần Quang Cơ    |           |
| Trung học cơ sở     | Quận 1        | Hoàng Văn Thụ    | 37        |
|                     | Quận 10       | Sương Nguyệt Anh |           |
|                     | Quận 3        | Hai Bà Trưng     |           |
|                     | Quận 6        | Hoàng Lê Kha     |           |
|                     | Quận 8        | Tùng Thiện Vương |           |
|                     | Quận 11       | Nguyễn Văn Phú   |           |
|                     | Quận 12       | Trần Hưng Đạo    |           |
|                     | Quận 10       | GDTX             |           |
|                     | Quận Tân Bình | GDTX             |           |
|                     |               | Nguyễn An Ninh   |           |
| Trung học phổ thông | Quận 10       | GDTX             | 25        |
|                     |               | GDTX Chu Văn An  |           |
|                     | Quận 5        |                  |           |

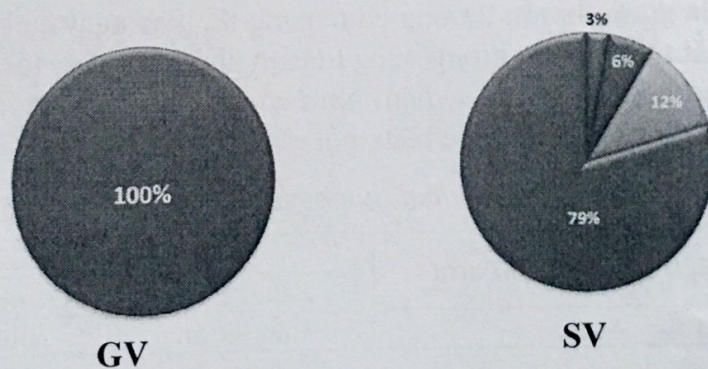
Tổng cộng hiện đang có 75 học sinh khiếm thị đang được học hòa nhập tại tất cả các cấp học cũng như các chương trình học phổ thông và giáo dục thường xuyên trên địa bàn TP Hồ Chí Minh. Riêng trong cấp học Trung học phổ thông mà đề tài hướng đến thì có tổng cộng 25 học sinh khiếm thị chia cho 3 cơ sở đào tạo.

## 2.2. Thực trạng điều tra

Nhóm nghiên cứu tiến hành điều tra khảo sát về nhận định của 10 GV Vật lý tại các trường trung học phổ thông và 34 sinh viên (SV) ngành sư phạm Vật lý tại TP Hồ Chí Minh về giáo dục hòa nhập và có được những kết quả:

### 2.2.1. Hiểu biết về giáo dục hòa nhập

Nhóm nghiên cứu hỏi những người tham gia về hiểu biết của họ về giáo dục hòa nhập. Khi nghe đến giáo dục hòa nhập cho học sinh khiếm thị thì họ định nghĩa đó là một hình thức dạy học như thế nào. Kết quả khảo sát được thể hiện trong biểu đồ hình 1.



**Hình 1. Biểu đồ mô tả nhận định của GV và SV Vật lý tại TP Hồ Chí Minh về giáo dục hòa nhập cho học sinh khiếm thị**

- Là cho học sinh khiếm thị ngồi học cùng học sinh bình thường trong cùng một lớp học ở trường phổ thông, giáo dục như học sinh bình thường.



■ Là cho học sinh khiếm thị ngồi học cùng học sinh bình thường trong cùng một lớp học ở trường phổ thông, giáo dục với phương pháp đặc biệt, phương tiện như cũ.

■ Là cho học sinh khiếm thị ngồi học cùng học sinh bình thường trong cùng một lớp học ở trường phổ thông, giáo dục với những phương tiện hỗ trợ đặc biệt, phương pháp như cũ.

■ Là cho học sinh khiếm thị ngồi học cùng học sinh bình thường trong cùng một lớp học ở trường phổ thông, giáo dục với phương pháp và những phương tiện hỗ trợ đặc biệt.

Dựa vào kết quả khảo sát biểu đồ 1 nhận thấy rằng phần đông các GV và SV đều cho rằng giáo dục hòa nhập là giảng dạy cho học sinh khiếm thị với những phương pháp và phương tiện hỗ trợ đặc biệt (100% và 79%). Tuy nhiên, giáo dục hòa nhập cần đề cập đến những nội dung cơ bản sau đây trong dạy và học [4]:

- Học sinh được học theo một chương trình phổ thông;
- Tuỳ theo năng lực và nhu cầu của từng học sinh mà GV có trách nhiệm điều chỉnh nội dung cho phù hợp;
- Đổi mới phương pháp dạy và học, đặc biệt GV cần biết cách điều chỉnh và lựa chọn những hoạt động học tập sao cho mọi học sinh đều có đủ những điều kiện thuận lợi và cơ hội để lĩnh hội kiến thức mới;
- Môi trường giáo dục phù hợp cho mọi đối tượng.

Đáng quan tâm nữa là có 3% các SV lại cho rằng, giáo dục hòa nhập chỉ đơn thuần là xếp chỗ cho học sinh khiếm thị vào học trong trường phổ thông.

#### 2.2.2. Đánh giá về nội dung kiến thức Vật lý 11 khi giảng dạy hòa nhập

Những người tham gia khảo sát được hỏi về phần kiến thức mà họ cảm thấy là khó khăn nhất trong quá trình giảng dạy cho học sinh khiếm thị học hòa nhập chương trình Vật lý 11 (cơ bản). Kết quả nhận được là 100% GV nhận định Quang hình học là phần kiến thức gây cho họ khó khăn nhiều nhất. Tương tự như 79,4% các bạn SV. Với các SV, Điện từ học cũng là một phần kiến thức được đánh giá là khó khăn với 14,7% sự đồng tình từ các bạn. Từ đó thấy được rằng, cần thêm phương tiện hỗ trợ dạy học hòa nhập Quang hình học nhằm tăng hiệu quả dạy học.

#### 2.2.3. Những khó khăn gặp phải khi giảng dạy hòa nhập kiến thức Quang hình học

**Bảng 3.** Khó khăn trong dạy học hòa nhập Quang hình học

| Khó khăn                                                       | GV | SV |
|----------------------------------------------------------------|----|----|
| Tôi gặp khó khăn trong việc mô tả hình vẽ trong sách giáo khoa | 5  | 27 |
| Tôi không thể phân bố thời gian cho cả lớp                     | 1  | 11 |
| Tôi không có phương tiện hỗ trợ dạy học đặc thù                | 7  | 20 |
| Tôi chưa có phương pháp giảng dạy phù hợp                      | 6  | 13 |
| Tôi chưa biết cách giao tiếp hiệu quả trong lớp                | 3  | 14 |

Nếu như có 7/10 và 6/10 GV cho rằng khó khăn của họ đến từ phương tiện hỗ trợ dạy học và phương pháp giảng dạy cho học sinh khiếm thị cần phải được cải tiến cho



phù hợp hơn thì các SV lại cho rằng việc mô tả hình vẽ trong sách giáo khoa mới là khó khăn mà họ nhận thấy là nhiều nhất trong quá trình giảng dạy sau này của họ. Điều này cho thấy rằng, cần có một công cụ hỗ trợ việc mô tả các hình vẽ này trong sách giáo khoa.

#### 2.2.4. Những yêu cầu phương tiện hỗ trợ dạy học trong dạy học hòa nhập cho học sinh khiếm thị kiến thức Quang hình học - Vật lý 11

Khi được hỏi về nhu cầu cho các phương tiện hỗ trợ nhằm tăng hiệu quả dạy học, các giáo viên và sinh viên tham gia khảo sát đã cho câu trả lời về nhu cầu của họ như bảng sau:

**Bảng 4.** Nhu cầu phương tiện hỗ trợ dạy học trong dạy học hòa nhập cho học sinh khiếm thị môn Vật lý 11

| Nhu cầu                                                 | GV | SV |
|---------------------------------------------------------|----|----|
| Video có âm thanh tiếng Việt mô tả hiện tượng           | 5  | 21 |
| Video có âm thanh tiếng Việt giải thích hiện tượng      | 3  | 19 |
| Mô hình có thể cho học sinh khiếm thị cảm nhận xúc giác | 10 | 25 |
| Các hình nổi trên giấy                                  | 10 | 19 |
| Sách nói tiếng Việt mô tả hiện tượng                    | 4  | 11 |

Phần lớn các nhu cầu của các giáo viên và sinh viên đều cho thấy rằng họ muốn phát huy tối đa các giác quan còn lại của học sinh khiếm thị, vận dụng trong học tập kiến thức. Giác quan chiếm thế mạnh mà các giáo viên cũng như sinh viên lưu tâm là xúc giác qua các mô hình xúc giác. Tuy vậy, thính giác cũng được đánh giá khá cao về mặt nhu cầu này khi các sách nói dành cho học sinh khiếm thị và cả các video dùng cho cả hai đối tượng học sinh đều được các GV, các SV quan tâm, có nhu cầu cao trong giảng dạy nhằm tăng hiệu quả dạy học của họ.

#### 2.3. Xây dựng học liệu hỗ trợ dạy học theo định hướng giáo dục STEM cho học sinh khiếm thị

**Bảng 5.** Nội dung cần truyền tải trong cơ sở học liệu

| Bài | Nội dung bài học                                                     | Phương tiện truyền tải |             |          |
|-----|----------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------|----------|
|     |                                                                      | Mô hình nổi            | Video mô tả | Sách nói |
| 26  | Hiện tượng khúc xạ ánh sáng<br>Định luật khúc xạ ánh sáng            | ✓                      | ✓           | ✓        |
| 27  | Hiện tượng phản xạ toàn phần<br>Điều kiện xảy ra phản xạ toàn phần   | ✓                      | ✓           | ✓        |
| 28  | Cấu tạo lăng kính<br>Tia sáng đơn sắc và đa sắc truyền qua lăng kính | ✓                      | ✓           | ✓        |
| 29  | Tia sáng truyền qua thấu kính trong không khí                        | ✓                      |             |          |
| 31  | Cấu tạo mắt và các tật khúc xạ                                       |                        | ✓           | ✓        |

##### 2.3.1. Kiến thức lĩnh vực STEM trong cơ sở học liệu [6]

*Science (Khoa học):* Sự khúc xạ ánh sáng, sự truyền ánh sáng qua các quang cụ, sự tạo ảnh bởi thấu kính.



*Technology (Công nghệ)*: vật liệu thiết kế mô hình thí nghiệm nổi, sách nói, video mô tả hiện tượng.

*Engineering (Kỹ thuật)*: Thao tác trên bảng mô hình nổi, quy trình sử dụng mô hình thí nghiệm nổi, mô hình thí nghiệm nổi.

*Math (Toán học)*: đo độ dài dây, tính toán vị trí ảnh, đo góc khúc xạ, góc tới.

### 2.3.2. Xây dựng mô hình thí nghiệm nổi

Sử dụng xúc giác để tiếp xúc và nhận biết các mô hình là cách tốt để học sinh khiếm thị học tập. Các mô hình được xây dựng nhằm phát huy tối đa xúc giác của các học sinh khiếm thị. Mô hình được thực hiện trên nền các thiết bị có trong bộ thí nghiệm quang hình biểu diễn ở trường phổ thông. Để học sinh khiếm thị cảm nhận được tia sáng bằng xúc giác, sử dụng các loại dây với kích thước, hình dạng khác nhau để mô phỏng. Việc dùng dây vắng này có thể cho phép mô hình linh hoạt trong thiết kế giảng dạy cho học sinh. Không chỉ dừng lại ở việc thiết kế mô hình mà còn gợi ý cho giáo viên khi sử dụng trong lớp học hòa nhập có học sinh khiếm thị.

- Hiện tượng khúc xạ ánh sáng: Đây là mô hình nổi mô phỏng hiện tượng khúc xạ ánh sáng. Tia sáng được mô phỏng bằng dây cói với kích thước khác nhau nhằm mô tả cường độ sáng khác nhau qua các môi trường. Mô hình này có thể được sử dụng cho học sinh khiếm thị cảm nhận bằng xúc giác tia sáng bị lệch phương khi truyền qua mặt phân cách giữa 2 môi trường. Sự sáng tạo có thể được nhìn thấy khi học sinh khiếm thị trượt nam châm trên bảng để thay đổi góc tới và vận dụng kiến thức đã học để xác định góc khúc xạ tương ứng. Việc đo góc cũng có thể được tiến hành qua thước đo độ chữ Braille kèm theo.

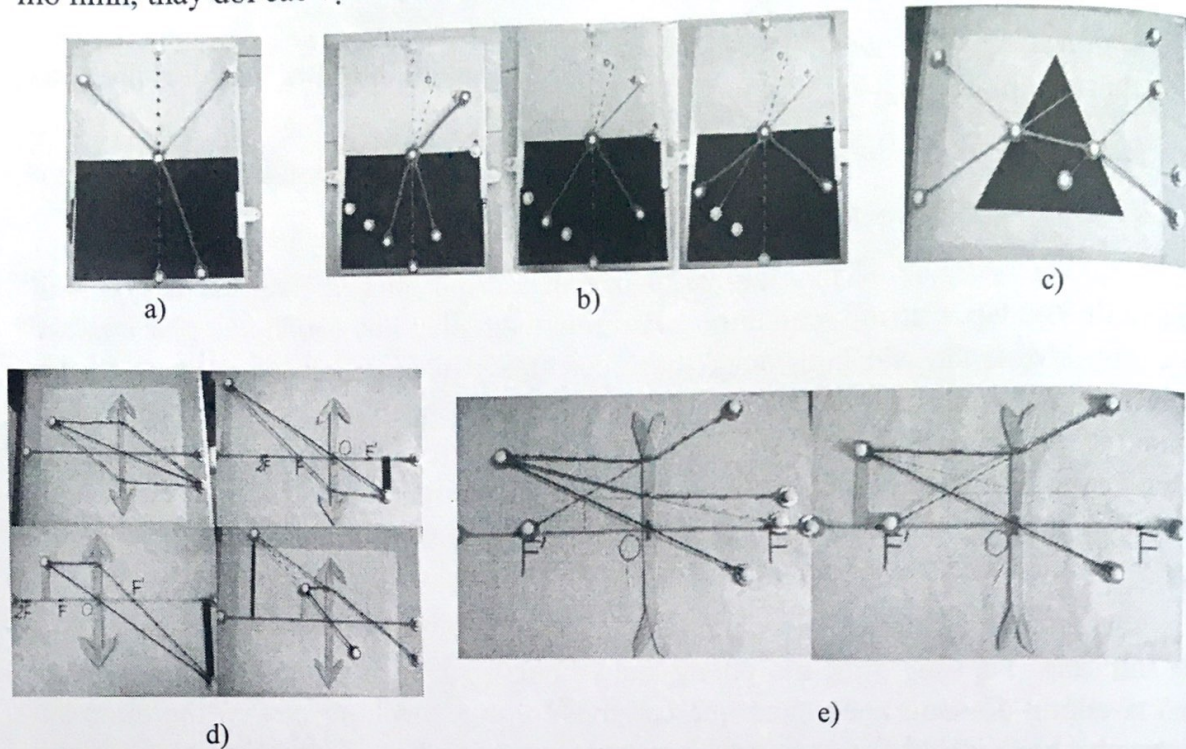
- Hiện tượng phản xạ toàn phần: Mô hình mô phỏng hiện tượng phản xạ toàn phần có thể giúp học sinh khiếm thị vận dụng kiến thức của mình sau khi học kiến thức, làm công cụ ôn tập hoặc kiểm tra mức độ thông hiểu. Kiểm tra bằng cách nêu điều kiện xảy ra hiện tượng phản xạ toàn phần và dùng dây mô tả đường truyền tia sáng qua lưỡng chất phẳng với góc tới khác nhau.

- Tia sáng đơn sắc truyền qua lăng kính: Mô hình mô phỏng hình ảnh tia sáng đơn sắc khi truyền qua lăng kính bị khúc xạ. Mô hình có thể vừa giúp cho học sinh khiếm thị cảm nhận đường truyền tia sáng trong khi tìm hiểu kiến thức; vừa để kiểm tra mức độ thông hiểu về sự khúc xạ của tia sáng đơn sắc khi truyền qua lăng kính bằng việc học sinh sắp xếp các dây vắng đúng vị trí.

- Tia sáng truyền qua thấu kính: Các mô hình tia sáng truyền qua thấu kính được xây dựng gồm 2 bộ mô hình dành cho 2 loại thấu kính là lõm và lồi đặt trong không khí, là thấu kính hội tụ (TKHT) và thấu kính phân kì (TKPK). Hai bộ mô hình đều gồm có mô hình mô phỏng 3 tia sáng đặc biệt truyền qua thấu kính và các vị trí tạo ảnh của cả 2 loại thấu kính. Với bộ cho TKHT gồm có 3 vị trí tạo ảnh đặc biệt đó là trong khoảng tiêu cự, trong khoảng hai lần tiêu cự đến 1 tiêu cự và ngoài khoảng 2 tiêu cự. Với bộ cho TKPK do luôn tạo ảnh ảo khi vật thật nên chỉ cần 1 vị trí bất kì để xác định ảnh. Các mô hình thấu kính, vật thật, ảnh thật được dựng bằng que gỗ và ảnh ảo được phân biệt bằng cách tạo nhám bề mặt nhưng vẫn rất an toàn trong quá trình sử dụng. Mô hình có thể được dùng để hỗ trợ trong quá trình dạy học kiến thức thấu



kính cho học sinh khiếm thị. Đồng thời, học sinh khiếm thị thông qua việc sử dụng mô hình, thay đổi các vị trí mà tự kiểm tra kiến thức của mình.



**Hình 2.** Một số mô hình thí nghiệm nội cảm nhận xúc giác

a) Khúc xạ ánh sáng; b) Phản xạ toàn phần; c) Lăng kính; d) TKHT; e) TKPK

Không chỉ dừng lại ở việc thiết kế mô hình, chúng tôi còn gợi ý cho GV khi sử dụng trong lớp học hòa nhập có HS khiếm thị. Những gợi ý này đều được dựa trên đặc điểm hoạt động nhận thức của HS, cả khiếm thị và bình thường để có thể giúp các em khiếm thị hòa nhập tốt hơn với môi trường học đường. Hơn nữa, những gợi ý không nhằm hướng đến việc bằng mọi cách sử dụng mô hình mà chỉ hỗ trợ GV để sử dụng mô hình hiệu quả trong lớp học.

### 2.3.3. Xây dựng sách nói

Các sách nói đang có chủ yếu là lặp lại lời văn ghi trong sách giáo khoa trong khi nhiều hình ảnh không được mô tả bằng lời trong sách. Tuy vậy, đối với Quang hình học những kiến thức không chỉ được thể hiện bằng ngôn ngữ lời mà được diễn tả thông qua hình vẽ. Những hình vẽ của chương Quang hình học chính là nội dung kiến thức trọng tâm, HS cần phải nắm bắt và tích lũy được sau quá trình học tập. Vì cần nhiều thời gian để mô tả hình vẽ cho học sinh khiếm thị trên lớp nên chúng tôi thiết kế sách nói này, học sinh khiếm thị có thể dễ dàng nghe lại ở nhà để ôn tập kiến thức sau khi được học xong ở trường, tìm hiểu bài mới. Đồng thời, qua đó giúp học sinh ghi nhớ tốt hơn và lâu hơn. Ngôn ngữ dùng trong sách nói là ngôn ngữ khoa học được viết theo văn phong của sách giáo khoa. Từ ngữ trong bản ghi cụ thể, chi tiết và chính xác nhằm phát huy tối đa khả năng định hướng không gian của học sinh khiếm thị.

Kiến thức trong sách nói không dừng lại ở việc chỉ mô tả hình vẽ trong sách giáo khoa một cách chi tiết và định hướng, mà còn cung cấp thêm kiến thức về nguyên



nhân xảy ra các hiện tượng quang học ấy cho học sinh nhằm tăng thêm niềm tin khoa học, tạo cơ sở vững chắc để các học sinh có thể tiếp thu những kiến thức sâu hơn. Sách nói bao gồm các kiến thức như sau:

- Định nghĩa và mô tả hiện tượng khúc xạ ánh sáng: Mô tả bằng lời hiện tượng khúc xạ ánh sáng một cách chi tiết từ đường truyền của tia sáng, các khái niệm góc tới, góc khúc xạ và pháp tuyến. Kết hợp sử dụng sách nói với mô hình nổi ở trên sẽ cho HS được trải nghiệm nhiều giác quan trong quá trình học tập.

- Mô tả, chú thích định luật khúc xạ ánh sáng: Định luật khúc xạ ánh sáng được mô tả lại một cách chi tiết hơn, từ ngữ dùng mang tính định hướng không gian nhiều hơn nhưng vẫn giữ đúng bản chất vật lý của định luật. Các kiến thức toán học được ứng dụng trong vật lý vẫn được thông báo một cách đầy đủ và logic theo trình tự khám phá của HS.

- Tìm hiểu ý nghĩa vật lý của chiết suất tỉ đối, chiết suất tuyệt đối: Đây là một kiến thức mới không có trong chương trình sách giáo khoa cơ bản được xem xét đưa vào nhằm tăng niềm tin khoa học và hiểu biết cho HS. Ý nghĩa vật lý được mô tả bằng lời sống động với những điểm nhấn, ngữ âm, ngữ điệu thay đổi để tăng tính thuyết phục và làm sinh động hơn sản phẩm về phần nghe.

- Mô tả tia sáng đơn sắc, đa sắc truyền qua lăng kính: Tia sáng truyền qua lăng kính có hình vẽ chính là kiến thức phải nhớ đối với các HS bình thường. Với HS khiếm thị, sách nói này mô tả lại chi tiết đường truyền tia sáng qua lăng kính với từ ngữ định hướng nhằm giúp HS khiếm thị nhận biết được và tưởng tượng được đường truyền tia sáng đơn sắc qua lăng kính. Sách nói này nên được sử dụng kết hợp với mô hình nổi để đạt được hiệu quả tối ưu trong dạy học.

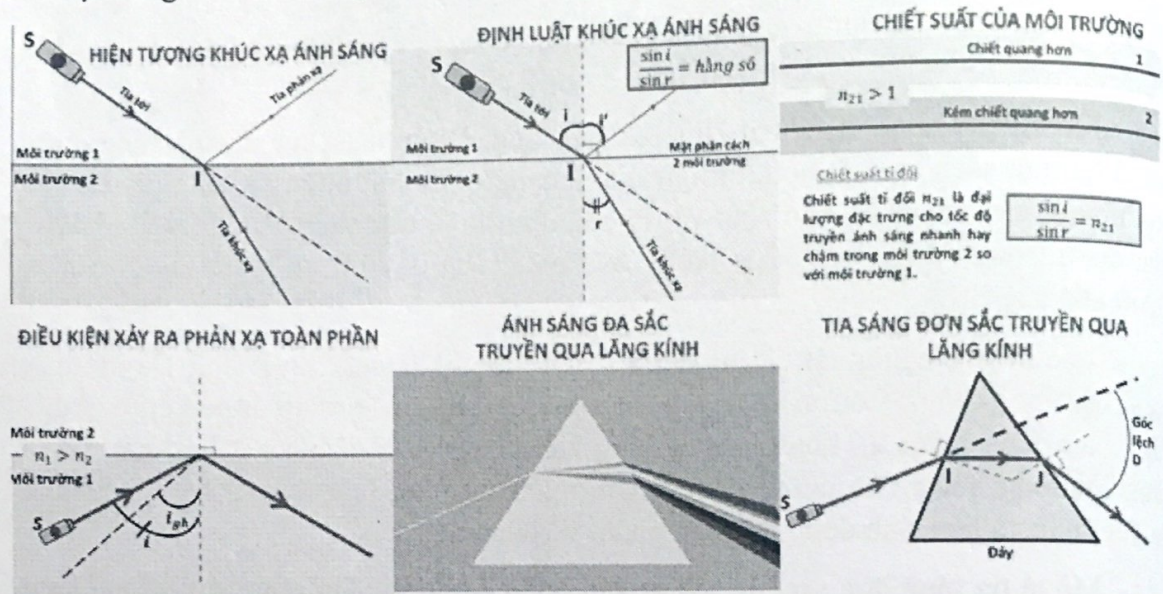
- Mô tả cấu tạo quang học của mắt và các tật khúc xạ: Cấu tạo mắt và các tật khúc xạ được các giáo viên đánh giá là không cần thiết cho sự nhìn của HS khiếm thị, tuy nhiên, điều này không thật sự chính xác vì các HS này ngoại trừ bị mù hoàn toàn vẫn còn một số lượng còn lại một phần thị lực và phần thị lực còn lại này nên được phát huy tốt đa trong quá trình học tập. Chính vì vậy, việc hiểu về đôi mắt của mình cũng như các tật khúc xạ về mắt không còn là kiến thức mà là nhu cầu đời sống thường ngày của HS. Sách nói được thực hiện nhằm giúp HS khiếm thị biết được thêm nhiều kiến thức về đôi mắt, về cấu tạo, cách tạo ảnh trên màng lưới. Hơn nữa, các tật khúc xạ cũng được giới thiệu sơ lược trong sách nói như một kiến thức mở rộng thêm cho các HS khiếm thị.

#### 2.3.4. Xây dựng video mô tả kèm sách nói

Các học sinh khác trong lớp học hòa nhập cũng được quan tâm rất nhiều do các em chiếm phần lớn số lượng học sinh trong lớp. Để sách nói có khả năng đến với cộng đồng nhiều hơn, các video mô tả hiện tượng kèm theo đã được xây dựng với lời bình là nội dung trong các sách nói đã được thực hiện. Học sinh bình thường kết hợp nghe nhìn có thể khắc sâu thêm kiến thức đã được học, lý giải bản chất vật lý của các đại lượng và thấy được những kiến thức chỉ được nghe thầy cô nói trên lớp do không đủ điều kiện thực nghiệm trong môi trường thực tế.



Video mô phỏng được thực hiện dưới dạng các đoạn phim ngắn có lời bình, được thuyết minh và phụ đề đa dạng hóa kênh tiếp cận đối tượng học sinh trong thời đại ngày nay. Nội dung kiến thức truyền tải trong cả sách nói và video đã được tiến hành thẩm định qua các chuyên gia trong lĩnh vực quang học để đảm bảo về độ chính xác của nội dung kiến thức truyền tải cho học sinh.



Hình 3. Một số video có lời bình theo sách nói

Trong các video này, chúng tôi thực hiện dựa trên nền của phần mềm trình chiếu và thiết kế các hình ảnh động phù hợp với kiến thức được truyền tải trong sách nói. Các video có giao diện thân thiện, màu sắc tươi sáng và mô tả đúng bản chất vật lý của các kiến thức giúp HS dễ dàng nhận biết, thông hiểu và xem xét những hình ảnh trong sách giáo khoa với một góc độ khác, một phong cách khác từ đó phát huy được tính sáng tạo trong học tập và phát hiện vấn đề, xây dựng kiến thức mới.

Để những học liệu này được tiếp cận một cách dễ dàng, chúng tôi đã thực hiện một thư viện điện tử để các GV và HS có thể dễ dàng truy cập và sử dụng. Những học liệu được chia thành các gói bài khác nhau để thuận tiện hơn trong việc tìm kiếm cũng như sử dụng của GV và HS.

### 3. Kết luận

Học sinh khiếm thị có thể học tập chủ đề STEM qua các hành động tính toán, xử lý thông tin âm thanh và cảm nhận xúc giác nhằm phát hiện vấn đề, giải quyết vấn đề trong dạy học hòa nhập. Đồng thời, HS khiếm thị có cơ hội được khẳng định mình, được mọi người công nhận tính giá trị của bản thân để từ đó tự tin hơn trong quá trình học tập và tăng hiệu quả học tập. Các mô hình xúc giác tiến động, định lượng kiểm chứng, chứng minh được các định luật Quang hình học cũng như là đường truyền tia sáng qua các quang cụ sẽ được lấy ý tưởng cải tiến từ các mô hình phẳng trên đây để hoàn thiện hơn bộ cơ sở học liệu cho học sinh khiếm thị để áp dụng trong dạy học hòa nhập theo định hướng STEM.



## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Huỳnh Thị Thu Hằng, Lê Thị Hằng, Trần Thị Hòa (2008), “*Giáo dục hòa nhập cho trẻ khuyết tật ở tiểu học*”, Khoa Tâm lý Giáo dục, Trường Đại học Sư phạm, Đại học Đà Nẵng, lưu hành nội bộ.
2. Hoàng Thị Nga (2013), *Tài liệu bài giảng môn Đánh giá thị giác chức năng*, Khoa Giáo dục Đặc biệt Trường Đại học Sư phạm Tp. Hồ Chí Minh.
3. Nguyễn Thanh Nga (chủ biên), Phùng Việt Hải, Nguyễn Quang Linh, Hoàng Phước Muội (2017), *Thiết kế và tổ chức chủ đề giáo dục STEM cho học sinh trung học cơ sở và trung học phổ thông*, Tp. Hồ Chí Minh, NXB Đại học Sư phạm Tp. Hồ Chí Minh.
4. Borland, J., & James, S. (1999). *The learning experience of students with disabilities in higher education: A case study of a UK university*. Disability & Society 14(1): 85-101.
5. Fraser, W.J., & Maguvhe, M.O. (2008). *Teaching life sciences to blind and visually impaired learners*. Journal of Biological Education 42(2): 84-89
6. Erwin, E. J., Perkins, T. S., Ayala, J., Fine, M., & Rubin, E. (2001). *You Don't Have to Be Sighted to Be a Scientist, Do You? Issues and outcomes in science education*. Journal of Visual Impairment and Blindness 95(6): 338-352.



# XÂY DỰNG CHỦ ĐỀ GIÁO DỤC STEM CHƯƠNG “TÌNH HỌC VẬT RẮN” VẬT LÝ 10 NHẪM ĐỊNH HƯỚNG NGHỀ NGHIỆP CHO HỌC SINH

Nguyễn Thanh Nga<sup>1\*</sup>, Nguyễn Y Phụng<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Khoa Vật lý - Trường Đại học Sư phạm TP Hồ Chí Minh

<sup>2</sup>Học viên cao học - Trường Đại học Sư phạm TP Hồ Chí Minh

## Tóm tắt

Bài báo phân tích nội dung kiến thức phần “Tình học vật rắn” Vật lý 10 theo định hướng giáo dục STEM. Tiến hành xây dựng và tổ chức dạy học chủ đề giáo dục STEM “Sa bàn trường em” nhằm bồi dưỡng tư duy kỹ thuật, phát triển năng lực định hướng nghề nghiệp cho học sinh. Xây dựng các công cụ đánh giá phù hợp với mục tiêu của chủ đề giáo dục STEM. Phương pháp nghiên cứu được sử dụng trong nghiên cứu này là phân tích sách giáo khoa, nghiên cứu lý luận về giáo dục STEM và thực nghiệm sư phạm.

**Từ khóa:** Giáo dục STEM, sa bàn, tư duy kỹ thuật, năng lực định hướng nghề nghiệp.

## Abstract

### *Building STEM Education in teaching “Solids Physics” Chapter in Grade 10 Physics program to organise vocational guidance for students*

*This article analyzes some of the contents of “Solids physics” in Grade 10 by Physics following the STEM orientated education. Constructing and teaching theme STEM education subject “My school Physics model” in order to develop the process of fostering students’ technical thinking, their self-directed learning capacity about their job, develop assessment tools that are consistent with the objectives of the STEM Education theme. Research methods used in this article are textbook analysis, theoretical research on STEM education and pedagogy.*

**Keywords:** STEM Education, school Physics model, technical thinking, career orientation competence.

## 1. Đặt vấn đề

Vật lý là môn khoa học thực nghiệm, những hiện tượng vật lý luôn tồn tại xung quanh cuộc sống chúng ta. Việc đưa những ứng dụng thực tiễn của kiến thức môn học vào quá trình dạy học là cần thiết. Nội dung chương “Tình học vật rắn” được ứng dụng nhiều trong thực tiễn, là kiến thức nền tảng của một số ngành nghề, đặc biệt là ngành xây dựng và cơ khí.

Giáo dục STEM về bản chất được hiểu là trang bị cho người học những kiến thức và kỹ năng cần thiết liên quan đến các lĩnh vực Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật, Toán học. Các kiến thức và kỹ năng này (gọi là kỹ năng STEM) phải được tích hợp, lồng ghép và bổ trợ cho nhau giúp học sinh không chỉ hiểu biết về nguyên lý mà còn có thể áp dụng chế tạo ra các sản phẩm trong cuộc sống hằng ngày [2].

\* Email: nganthanh@hcmue.edu.vn



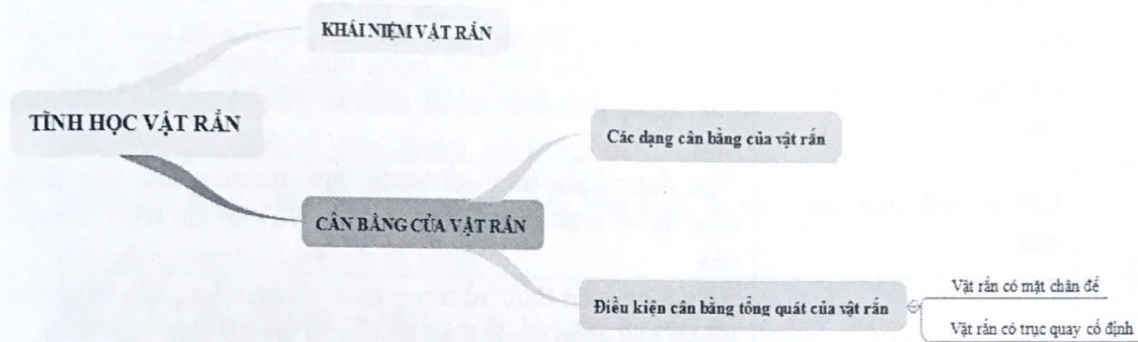
Vận dụng kiến thức chương “Tĩnh học vật rắn”, chúng tôi thiết kế chủ đề giáo dục STEM “Sa bàn trường em” nhằm đưa những ứng dụng của Vật lý vào cuộc sống thực tiễn. Thông qua đó bồi dưỡng tư duy kỹ thuật, định hướng nghề cơ khí và nghề xây dựng cho học sinh.

## 2. Nội dung nghiên cứu

### 2.1. Phân tích nội dung kiến thức chương “Tĩnh học vật rắn” Vật lý lớp 10 theo định hướng giáo dục STEM

#### a. Phân tích nội dung kiến thức

Nội dung chính của chương “Tĩnh học vật rắn” được tóm tắt trong sơ đồ hình 1.



**Hình 1. Kiến thức trọng tâm chương Tĩnh học vật rắn**

- Điều kiện cân bằng vật rắn gồm có các kiến thức sau:
  - + Các dạng cân bằng của một vật rắn (cân bằng bền, cân bằng không bền, cân bằng phiếm định);
  - + Điều kiện cân bằng tổng quát của một vật rắn;
  - + Vận dụng điều kiện cân bằng tổng quát của vật rắn vào trong các trường hợp cụ thể (vật rắn có mặt chân đế, vật rắn cân bằng dưới tác dụng của hai lực, vật rắn cân bằng dưới tác dụng của ba lực không song song, vật rắn dưới tác dụng của ba lực song song);
  - + Điều kiện cân bằng của vật rắn có trục quay cố định.
- b. Ứng dụng trong thực tiễn
  - Xác định điều kiện cân bằng của các vật: bàn, ghế, giường, tủ...
  - Chế tạo cân đòn, cân Roberval...
  - Chế tạo đồ chơi trẻ em: bập bênh, con lật đật...
  - Trong xây dựng: thiết kế nền, móng của các công trình xây dựng, cách lắp đặt dàn giáo an toàn...
  - Trong cơ khí:
    - + Thiết kế các loại xe chuyên dụng: cần cẩu, máy xúc...
    - + Thiết kế các phương tiện đường thủy: thuyền, tàu, bè, ghe...
    - + Thiết kế máy bay, trực thăng, tàu vũ trụ...



## 2.2. Xây dựng chủ đề STEM chương “Tĩnh học vật rắn” Vật lý 10 nhằm định hướng nghề nghiệp cho học sinh

Trên cơ sở phân tích nội dung kiến thức, chúng tôi giới thiệu một số chủ đề giáo dục STEM hướng nghiệp cho học sinh như sau:

| TT | Chủ đề giáo dục STEM hướng nghiệp                  | Kiến thức khoa học trong chủ đề                                                                                                                                                                       |
|----|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Trọng tâm của các vật trong cuộc sống              | Xác định trọng tâm của sách, bàn, ghế, các vật rắn phẳng mỏng có hình dạng bất kỳ.                                                                                                                    |
| 2  | Chế tạo cân đòn                                    | Vận dụng kiến thức về momen lực, trọng tâm của một vật rắn để chế tạo ra cân và các quả nặng.                                                                                                         |
| 3  | Làm mô hình tàu sân bay                            | Vận dụng kiến thức cân bằng của vật có mặt chân đế để thiết kế tàu sân bay.                                                                                                                           |
| 4  | Chế tạo mô hình máy xúc                            | Vận dụng kiến thức về trọng tâm, momen lực, cân bằng của vật có mặt chân đế để thiết kế và chế tạo mô hình máy xúc.                                                                                   |
| 5  | Chế tạo mô hình cần cầu                            | Vận dụng kiến thức về trọng tâm, momen lực, cân bằng của vật có mặt chân đế để thiết kế và chế tạo mô hình cần cầu.                                                                                   |
| 6  | Làm đồ chơi, trò chơi                              | Vận dụng kiến thức về trọng tâm, momen lực, cân bằng của vật có mặt chân đế để thiết kế và chế tạo trò chơi bập bênh; Vận dụng kiến thức về trọng tâm, điều kiện cân bằng của vật để làm con lật đật. |
| 7  | Thiết kế các mô hình công trình xây dựng, vật dụng | Vận dụng kiến thức về trọng tâm, cân bằng của vật có mặt chân đế để thiết kế và chế tạo mô hình công trình xây dựng: cầu, nhà...; các vật dụng trong gia đình: giường, tủ, bàn, ghế...                |

Trong giới hạn bài báo, chúng tôi trình bày chủ đề “Sa bàn trường em” như sau:

### a. Tên chủ đề STEM: Sa bàn trường em

### b. Vấn đề thực tiễn liên quan đến chủ đề

Trường THCS – THPT Hoa Sen được thành lập vào năm 2011 tại Quận 9, TP Hồ Chí Minh. Hiện nay, số lượng học sinh theo học tăng lên qua từng năm, quy mô của nhà trường được mở rộng. Để thuận tiện cho khách mời, phụ huynh, giáo viên, học sinh quan sát một cách tổng quát, nhanh chóng toàn bộ khuôn viên trường, cần thiết phải có một mô hình thu nhỏ. Từ ý tưởng đó, chúng tôi thiết kế chủ đề giáo dục STEM “Sa bàn trường em” giúp học sinh trải nghiệm, chiếm lĩnh kiến thức chương “Tĩnh học vật rắn” thông qua hoạt động làm sa bàn. Đồng thời giúp phát triển năng lực sáng tạo, bồi dưỡng tư duy kỹ thuật, phát triển năng lực định hướng nghề nghiệp cho học sinh.

### c. Kiến thức lĩnh vực STEM trong chủ đề “Sa bàn trường em”

#### - Khoa học (S)

➤ Sa bàn là mô hình bằng các vật liệu đơn giản, nó mô tả tổng quan về một đối tượng nào đó. Trên thực tế, sa bàn là một công trình kiến trúc được làm nhỏ lại để tiện cho việc nghiên cứu hoặc làm mẫu.



➤ Để làm sa bàn cần thực hiện theo quy trình sau:

**Bước 1.** Phác thảo bản vẽ kiến trúc

Muốn làm mô hình thu nhỏ của một công trình đã xây dựng cần có bản vẽ thiết kế kiến trúc. Học sinh cần phải đo đạc thực tế hoặc liên hệ với công ty xây dựng để có bản vẽ.

Học sinh đo đạc: Tiến hành đo đạc trực tiếp các khu của công trình: cửa, phòng học, hành lang...; sử dụng kiến thức toán học để đo chiều cao của tòa nhà, cây...; Tính tỷ lệ xích; hoàn thiện bản vẽ của mô hình. Sau đó, học sinh so sánh bản vẽ đã phác thảo với bản thiết kế của công ty xây dựng. Giáo viên để học sinh tự tìm hiểu cách đo các khu của công trình, giáo viên có thể gợi ý một vài cách khác, nên chia mỗi nhóm có một cách đo khác sau, sau đó so sánh kết quả đo được giữa các nhóm.

**Bước 2.** Chọn nguyên vật liệu, dụng cụ và tính toán chi phí làm sa bàn.

Vật liệu: gỗ, xốp và giấy foam, đồ trang trí...

Dụng cụ: Kéo, cưa, dao rọc giấy, súng bắn keo, thước kẻ...

Chi phí: Hợp lý và kinh tế nhất.

**Bước 3.** Làm đế của sa bàn

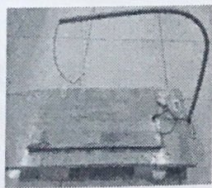
**Bước 4.** Làm mô hình các khu vực của công trình

**Bước 5.** Lắp ráp các mô hình vào đế

**Bước 6.** Trang trí sa bàn

➤ Cách gia công vật liệu

Dùng kéo hay dao rọc giấy để cắt xốp hay giấy foam thì vết cắt không đẹp, khó thao tác những đường cắt phức tạp. Vì vậy, chúng ta cần phải chế tạo dụng cụ để gia công vật liệu này, đó là “máy cắt xốp” (hình 1).

| Máy cắt xốp                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Nguyên lý hoạt động                                                                                   | Vật liệu                                                                     | Ưu điểm                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                            | Áp dụng tính chất của điện trở là khi có dòng điện chạy qua điện trở, điện trở sẽ tỏa ra nhiệt lượng. | Gỗ, sắt, dây đàn ghita (dây Si), công tắc điện, biến áp (12V), bản lề lá ... | Đường cắt đẹp, chính xác, dễ thao tác (kể cả những đường cắt phức tạp), chi phí thấp. |
| <p><i>Máy cắt xốp</i></p> <p><b>Các bước chế tạo máy cắt xốp</b></p> <p><b>Bước 1.</b> Vẽ sơ đồ thiết kế máy cắt xốp;</p> <p><b>Bước 2.</b> Gia công các chi tiết theo bản vẽ: lắp mạch điện; đế máy cắt;</p> <p><b>Bước 3.</b> Lắp ráp các chi tiết thành máy cắt xốp hoàn chỉnh;</p> <p><b>Bước 4.</b> Kiểm tra và vận hành thử nghiệm.</p> |                                                                                                       |                                                                              |                                                                                       |



➤ Điều kiện cân bằng của sa bàn: dựa vào các kiến thức đã nêu ở trên, đưa ra điều kiện về mặt chân đế, trọng tâm của sa bàn, giá của các lực tác dụng lên sa bàn.

**- Công nghệ (T)**

- + Vật liệu: ván gỗ, xốp, giấy foam, keo silicon, keo sữa...
- + Thiết bị: công tắc, biến áp 12V...
- + Dụng cụ: kéo, dao rọc giấy, thước thẳng, thước dây, kìm bấm, súng bắn keo...

**- Kỹ thuật (E):** Bản thiết kế sa bàn, quy trình thực hiện làm sa bàn.

**- Toán học (M)**

- + Tính tỷ lệ xích giữa thực tế với bản vẽ thiết kế;
- + Đo đặc kích thước để tính diện tích, chu vi của các tòa nhà, sân bóng đá... trong khuôn viên trường;
- + Sử dụng kiến thức lượng giác để xác định chiều cao của trường học trong thực tế;
- + Tính toán kích thước vật liệu;
- + Tính toán chi phí thực hiện sa bàn.

*d. Mục tiêu chủ đề “Sa bàn trường em” theo hướng phát triển năng lực*

❖ Kiến thức

- Biết được những kiến thức về sa bàn: Khái niệm, quy trình thực hiện;
- Hiểu được nguyên lý hoạt động, cấu tạo của máy cắt xốp.

❖ Kỹ năng

- Vận dụng được các kiến thức về điều kiện cân bằng của vật rắn, trọng tâm, cách xác định trọng tâm của một vật... để làm nền cho sa bàn.
  - Xác định trọng tâm của một vật rắn trong thực tế;
  - Thiết kế lắp ráp, chế tạo các bộ phận của mô hình;
  - Rèn luyện được kỹ năng làm việc nhóm: Lập kế hoạch thực hiện, phân công nhiệm vụ cho các thành viên, sắp xếp thời gian biểu chi tiết, hợp lý; thống nhất vấn đề mới nảy sinh qua quá trình trao đổi, thảo luận và bàn hướng giải quyết;
  - Viết báo cáo, tổng kết các kết quả tìm tòi, khám phá;
  - Trình bày báo cáo: Kỹ năng thuyết trình, khả năng giao tiếp, năng lực phản biện ý kiến;
  - Phát triển năng lực đánh giá và tự đánh giá;
  - Năng lực sáng tạo: tìm hiểu, phân loại, vận dụng kiến thức; thiết kế mô hình;
- ❖ Thái độ
- Hứng thú trong việc tìm hiểu kiến thức mới;



- Học sinh chủ động, tích cực, sôi nổi tham gia các hoạt động của chủ đề;
- Có tinh thần trách nhiệm, hợp tác để hoàn thành nhiệm vụ.

*e. Kế hoạch dạy học chủ đề giáo dục STEM “Sa bàn trường em”*

- **Tuần 1.** Giáo viên đặt vấn đề nghiên cứu; chia nhóm học sinh; tổ chức học sinh tìm hiểu các yêu cầu để làm sa bàn.

- **Tuần 2.** Học sinh báo cáo những kết quả đã tìm hiểu. Sau đó, thống nhất phương án để tiến hành làm mô hình.

- **Tuần 3, 4.** Yêu cầu mỗi nhóm học sinh tự chia thành hai đội, một đội tiến hành đo đạc sau đó tính toán để hoàn thành bản vẽ thiết kế, một đội chế tạo máy cắt xấp. Học sinh được lựa chọn một trong hai nhiệm vụ dựa theo sở thích, đam mê của từng cá nhân.

- **Tuần 5, 6, 7.** Mỗi nhóm làm một mô hình cho từng khu vực của trường: khu A, khu B, khu C, khu nội trú... Sau đó lắp ráp lại trên nền sa bàn hoàn chỉnh.

- **Tuần 7.** Trang trí, hoàn thiện sa bàn

- **Tuần 8.** Thuyết trình sản phẩm, nêu những thuận lợi, khó khăn, cách khắc phục trong quá trình thực hiện chủ đề “Sa bàn trường em”

*f. Kiểm tra đánh giá chủ đề STEM “Sa bàn trường em”*

❖ Đánh giá kiến thức: Giáo viên sẽ cho học sinh làm bài kiểm tra trên giấy

❖ Đánh giá sản phẩm

➤ *Đánh giá bài thuyết trình kiến thức*

Mức 1: Rất tốt; mức 2: Tốt; mức 3: Khá; mức 4: Chưa đạt được

| TT            | Tiêu chí đánh giá                                         | Mức độ thể hiện |   |   |   |
|---------------|-----------------------------------------------------------|-----------------|---|---|---|
| NỘI DUNG      |                                                           | 1               | 2 | 3 | 4 |
| 1             | Nội dung kiến thức đầy đủ, hợp lý, đáp ứng các nhiệm vụ   |                 |   |   |   |
| 2             | Ứng dụng phong phú, được khai thác từ nhiều nguồn         |                 |   |   |   |
| 3             | Đảm bảo tính chính xác, hệ thống logic                    |                 |   |   |   |
| HÌNH THỨC     |                                                           |                 |   |   |   |
| 1             | Trình bày rõ ràng, đẹp, phù hợp với nội dung              |                 |   |   |   |
| 2             | Thể hiện rõ chủ đề                                        |                 |   |   |   |
| 3             | Trình bày có tính sáng tạo, hiệu ứng PowerPoint hợp lý    |                 |   |   |   |
| 4             | Hình ảnh minh họa bố trí đẹp, đúng lúc, không dư thừa     |                 |   |   |   |
| THUYẾT TRÌNH  |                                                           |                 |   |   |   |
| 1             | Đúng thời gian quy định                                   |                 |   |   |   |
| 2             | Trình bày logic, mạch lạc, lời cuối, hấp dẫn, thuyết phục |                 |   |   |   |
| 3             | Trả lời tốt các câu hỏi khi thảo luận                     |                 |   |   |   |
| PHỐI HỢP NHÓM |                                                           |                 |   |   |   |
| 1             | Các thành viên phân công và chia sẻ công việc rõ ràng     |                 |   |   |   |



➤ *Đánh giá máy cắt xốp*

| TT        | Tiêu chí đánh giá                                                                                     | Mức độ thể hiện |   |   |   |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---|---|---|
| CẤU TẠO   |                                                                                                       | 1               | 2 | 3 | 4 |
| 1         | Sử dụng tiết kiệm vật liệu, dùng các vật liệu thân thiện môi trường, an toàn                          |                 |   |   |   |
| VẬN HÀNH  |                                                                                                       |                 |   |   |   |
| 1         | Sản phẩm vận hành tốt                                                                                 |                 |   |   |   |
| 2         | Có ý tưởng cải tiến để sản phẩm tốt hơn                                                               |                 |   |   |   |
| TRÌNH BÀY |                                                                                                       |                 |   |   |   |
| 1         | Giới thiệu, trình bày rõ ràng: tên, vai trò, chức năng của từng bộ phận, từng thiết bị trong sản phẩm |                 |   |   |   |
| 2         | Trình bày rõ bộ phận chính của sản phẩm, nội dung kiến thức liên quan                                 |                 |   |   |   |
| 3         | Giải thích được cơ chế hoạt động của thiết bị                                                         |                 |   |   |   |

➤ *Đánh giá sa bàn*

| TT        | Yêu cầu                                                             | Mức độ thể hiện |   |   |   |
|-----------|---------------------------------------------------------------------|-----------------|---|---|---|
| CẤU TẠO   |                                                                     | 1               | 2 | 3 | 4 |
| 1         | Sử dụng tiết kiệm vật liệu, dùng các vật liệu thân thiện môi trường |                 |   |   |   |
| HOẠT ĐỘNG |                                                                     |                 |   |   |   |
| 1         | Sa bàn giữ được cân bằng tốt                                        |                 |   |   |   |
| 2         | Sa bàn có hình dạng giống với bản vẽ và thực tế                     |                 |   |   |   |
| 3         | Có tính thẩm mỹ                                                     |                 |   |   |   |

➤ *Đánh giá tư duy kỹ thuật của học sinh trong dạy học chủ đề STEM [5]*

| Các tiêu chí                                                                                                                                                   | Các mức độ thể hiện |         |               |          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------|---------------|----------|
|                                                                                                                                                                | Rất rõ ràng         | Rõ ràng | Không rõ ràng | Không rõ |
| (1) Sử dụng một số thuật ngữ kỹ thuật chuyên ngành, giải thích rõ và vận dụng được các thuật ngữ ấy                                                            |                     |         |               |          |
| (2) Đưa ra sơ đồ thiết kế kỹ thuật, giải thích và vận dụng được sơ đồ đó trong thực tiễn chuyên ngành.                                                         |                     |         |               |          |
| (3) Thiết kế bản vẽ kỹ thuật của một thiết bị, một hệ thống kỹ thuật nào đó (thể hiện mặt cắt ngang, mặt cắt dọc)                                              |                     |         |               |          |
| (4) Thiết kế sơ đồ cấu tạo và hoạt động của hệ thống kỹ thuật.                                                                                                 |                     |         |               |          |
| (5) Tiến hành đo đạc, khảo sát, thử nghiệm, vận hành hệ thống kỹ thuật                                                                                         |                     |         |               |          |
| (6) Hình thành khái niệm kỹ thuật mới áp dụng trong chuyên ngành trên cơ sở các khái niệm đã được học                                                          |                     |         |               |          |
| (7) Thực hiện thiết kế chế tạo, lắp ráp mô hình vật chất kỹ thuật: tính toán mua sắm nguyên vật liệu, phát thảo, đo đạc, hàn, tiện, cưa, vận hành, sửa chữa... |                     |         |               |          |



➤ *Đánh giá năng lực định hướng nghề nghiệp*

| STT | Tiêu chí đánh giá                                                                       | Mức độ thể hiện |         |               |                |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------|---------------|----------------|
|     |                                                                                         | Rất rõ ràng     | Rõ ràng | Không rõ ràng | Không thể hiện |
| 1   | Biết được phần gia công máy cắt xốp chính là một hoạt động của ngành cơ khí             |                 |         |               |                |
| 2   | Tìm hiểu về nghề cơ khí: ngành cơ khí là gì, học ngành cơ khí ra trường làm gì...       |                 |         |               |                |
| 3   | Biết được làm sa bàn là một hoạt động của nghề xây dựng                                 |                 |         |               |                |
| 4   | Tìm hiểu về nghề xây dựng: ngành xây dựng là gì, học ngành xây dựng ra trường làm gì... |                 |         |               |                |
| 5   | Có kế hoạch học tập, rèn luyện để phù hợp với ngành nghề đã tìm hiểu và lựa chọn        |                 |         |               |                |

### 2.3. Phân tích kết quả thực nghiệm

Chúng tôi tiến hành thực nghiệm tại Trường THCS – THPT Hoa Sen. Kết quả phân tích đến giai đoạn học sinh xây dựng bản vẽ sa bàn và tiến hành xây dựng mô hình các khu của cơ sở 2, Trường THCS – THPT Hoa Sen.

❖ *Tìm hiểu kiến thức, thống nhất phương án thực hiện*

Học sinh tìm hiểu kiến thức về sa bàn thông qua các phương tiện Internet, báo chí... Đa số học sinh tích cực phát biểu trả lời các câu hỏi giáo viên đưa ra.

Các nhóm đã đề xuất được quy trình làm sa bàn trường; đề xuất được các nguyên vật liệu để làm sa bàn (gỗ, giấy, xốp, giấy foam, que đè lưỡi...), phân tích được các ưu nhược điểm của từng vật liệu và chọn ra được vật liệu xốp để dễ gia công và tiết kiệm chi phí.

❖ *Đo đạc, tính toán, thiết kế bản vẽ*

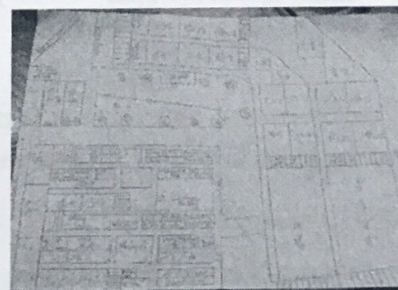
Học sinh tiến hành đo các kích thước cần thiết, tính toán diện tích các dãy phòng, sân bóng đá, khu A, khu B, khu nội trú... trong khuôn viên trường. Cụ thể, học sinh đo và tính diện tích của một phòng học. Trước tiên học sinh phải đo chiều dài, chiều rộng của phòng học, từ đó xác định hình dạng của phòng học, cuối cùng sử dụng công thức tính diện tích tương ứng với hình vừa xác định để tính diện tích của phòng học.



**Hình 2.** Học sinh đo hành lang



**Hình 3.** Học sinh đo chiều dài phòng học



**Hình 4.** Bản vẽ sơ đồ cơ sở 2, Trường THCS – THPT Hoa Sen



### ❖ Chế tạo máy cắt xấp

- Các nhóm tìm hiểu về nguyên lý hoạt động, nguyên lý cấu tạo, các bước chế tạo máy cắt xấp. Sau đó tiến hành chế tạo máy cắt xấp. Trong quá trình làm máy cắt xấp có những khó khăn sau đây:

+ Do điện trở suất của dây cắt nhỏ nên khi cho dòng điện chạy qua, nhiệt lượng do dòng điện chạy qua dây cắt sinh ra ít, dẫn đến quá trình cắt xấp chậm hoặc không cắt được. Để khắc phục được điều này, học sinh đề nghị thay dây cắt có điện trở suất lớn hơn. Bên cạnh đó, có nhóm đề xuất sử dụng dây mayso lấy từ mỏ hàn chì bị hỏng. Tuy nhiên, khi thử nghiệm với phương án này, học sinh phát hiện dây mayso nóng đỏ, khi thao tác cắt xấp dễ bị đứt dây cắt.

+ Thanh sắt giữ cố định dây cắt có độ cứng lớn gây khó khăn trong việc gia công, học sinh phải nhờ sự hỗ trợ của các chú bảo trì của nhà trường.

- Sau khi làm xong máy cắt xấp, đưa vào sử dụng thì thấy cần phải cải tiến như sau:

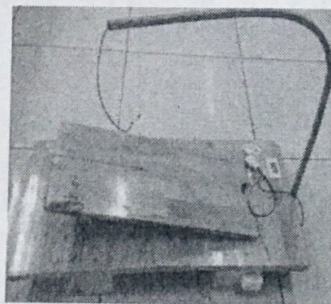
+ Máy cắt không thay đổi được góc, gây khó khăn khi cắt những vật có hình dạng phức tạp. Học sinh đề xuất thiết kế thêm mặt gỗ có bản lề. Mặt gỗ này được cưa một khe nhỏ ở chính giữa để luồn dây cắt vào trong khe (hình 6).

+ Máy chỉ cho phép cắt những chi tiết xấp lớn, đối với những chi tiết nhỏ thì không cắt được. Học sinh đề xuất làm “Bút cắt xấp”.

Trong quá trình tiến hành chủ đề STEM “Sa bàn trường em”, đội học sinh chế tạo máy cắt xấp đã mạnh dạn đăng ký tham gia cuộc thi “Thiết kế, chế tạo, ứng dụng – lần 5” trong khuôn khổ “Liên hoan tuổi trẻ sáng tạo TP Hồ Chí Minh – lần 8”. Máy cắt xấp của nhóm học sinh được ban tổ chức đánh giá cao về khả năng ứng dụng thực tế, chi phí hợp lý và giành được huy chương đồng của cuộc thi.



**Hình 5.** *Đội học sinh chế tạo hai máy cắt xấp*



**Hình 6.** *Máy cắt xấp cải tiến có bản lề*



**Hình 7.** *Nhóm học sinh thuyết minh về máy cắt xấp trước Ban giám khảo*

Quá trình thực nghiệm đang tiếp tục thực hiện bước gia công mô hình các khu: khu A, khu B, khu C, khu nội trú của cơ sở 2, Trường THCS – THPT Hoa Sen.

### 3. Kết luận

Trên cơ sở phân tích nội dung kiến thức chương “Tĩnh học vật rắn”, chúng tôi giới thiệu một số chủ đề giáo dục STEM, xây dựng tiến trình dạy học và tiến hành thực nghiệm sư phạm chủ đề “Sa bàn trường em” nhằm phát triển năng lực sáng tạo, bồi dưỡng tư duy kỹ thuật, phát triển năng lực định hướng nghề nghiệp cho học sinh.



## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Thế Khôi (chủ biên) (2008), *Vật lý 10 (Nâng cao)*, NXB Giáo dục Việt Nam.
2. Nguyễn Thanh Nga (chủ biên), Phùng Việt Hải, Nguyễn Quang Linh, Hoàng Phước Muội (2017), *Thiết kế và tổ chức chủ đề giáo dục STEM cho học sinh trung học cơ sở và trung học phổ thông*, NXB Đại học Sư phạm TPHCM.
3. Đỗ Hương Trà (chủ biên) (2015), *Dạy học tích hợp phát triển năng lực học sinh, Quyển 1 - Khoa học tự nhiên*, NXB Đại học Sư phạm.
4. Nguyễn Thanh Nga - Đỗ Hương Trà (2013), *Tổ chức dạy học dự án trong dạy học Vật lý đại cương cho sinh viên ngành kỹ thuật theo hướng tiếp cận chuyên*, Tạp chí Giáo dục, số 320, tr 55-57.
5. Lương Duyên Bình (chủ biên), 2016, *Vật lý 10 (Cơ bản)*, NXB Giáo dục Việt Nam.



# XÂY DỰNG CHỦ ĐỀ GIÁO DỤC STEM NỘI DUNG KIẾN THỨC “TỪ TRƯỜNG VÀ CẢM ỨNG ĐIỆN TỪ” - VẬT LÝ 11 (CƠ BẢN)

Nguyễn Thanh Nga<sup>1\*</sup>, Tôn Ngọc Tâm<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Khoa Vật lý - Trường Đại học Sư phạm TP Hồ Chí Minh

<sup>2</sup>Học viên cao học - Trường Đại học Sư phạm TP Hồ Chí Minh

## Tóm tắt

Bài báo phân tích một số nội dung kiến thức “Từ trường và cảm ứng điện từ” – Vật lý 11 theo định hướng giáo dục STEM. Tiến hành xây dựng chủ đề giáo dục STEM máy thu thanh Radio để tổ chức dạy học nhằm phát triển năng lực sáng tạo và bồi dưỡng tư duy kỹ thuật cho học sinh. Chúng tôi chỉ rõ kiến thức thuộc lĩnh vực STEM trong chủ đề, xác định mục tiêu chủ đề, xây dựng bộ câu hỏi định hướng, hình thành các nhiệm vụ học tập của học sinh và giáo viên.

**Từ khóa:** Giáo dục STEM, năng lực sáng tạo của học sinh, tư duy kỹ thuật, máy thu thanh Radio, công nghệ thông tin và truyền thông.

## Abstract

### *Building the STEM education topic of the knowledge contents*

### *"Magnetic field and electromagnetic induction" – of Grade 11 Physics (basic program)*

The article analyzes some contents of knowledge "Magnetic field and electromagnetic induction" of Grade 11 Physics oriented by STEM education. Educational theme development STEM Radio is conducted to organize teaching and learning to develop creative capacity and foster technical thinking for students. We identify the STEM field of expertise in the topic, define the topic goal, develop a set of targeted questions, formulate the learning tasks of students and teachers.

**Keywords:** STEM education, creative capacity of student, technical thinking, Radio, information and communications technology.

## 1. Đặt vấn đề

Giáo dục STEM là quan điểm dạy học tích hợp Khoa học (Vật lý, Hóa học, Sinh học), Kỹ thuật, Công nghệ và Toán học nhằm đưa học sinh vào tiến trình giải quyết vấn đề thực tiễn [2]. Kiến thức Vật lý có nhiều cơ hội để triển khai các chủ đề giáo dục STEM cho học sinh. Phân tích nội dung kiến thức “Từ trường và cảm ứng điện từ” cho thấy có nhiều ứng dụng trong thực tiễn kỹ thuật như: la bàn, máy phát điện, động cơ điện, máy biến áp, lò tôi kim loại, máy gia tốc hạt... Trên cơ sở các ứng dụng này, chúng tôi xây dựng các chủ đề giáo dục STEM để tổ chức hoạt động học tập cho học sinh.

---

\* Email: nganthanh@hcmue.edu.vn



## 2. Nội dung

### 2.1. Chủ đề giáo dục STEM

#### 2.1.1. Mục tiêu chủ đề giáo dục STEM [2]

- *Phát triển các năng lực đặc thù của các môn học thuộc về STEM cho học sinh*

Đó là những kiến thức, kỹ năng liên quan đến các môn học Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học. Trong đó học sinh biết liên kết các kiến thức Khoa học, Toán học để giải quyết các vấn đề thực tiễn. Học sinh biết sử dụng, quản lý và truy cập Công nghệ. Học sinh biết về quy trình thiết kế và chế tạo ra các sản phẩm.

- *Phát triển các năng lực cốt lõi cho học sinh*

Giáo dục STEM nhằm chuẩn bị cho học sinh những cơ hội cũng như thách thức trong nền kinh tế cạnh tranh toàn cầu của thế kỷ XXI. Bên cạnh những hiểu biết về các lĩnh vực Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật, Toán học, học sinh sẽ được phát triển tư duy phê phán, khả năng hợp tác để thành công.

- *Định hướng nghề nghiệp cho học sinh*

Giáo dục STEM sẽ tạo cho học sinh có những kiến thức, kỹ năng mang tính nền tảng cho việc học tập ở các bậc học cao hơn cũng như cho nghề nghiệp trong tương lai của học sinh. Từ đó, góp phần xây dựng lực lượng lao động có năng lực, phẩm chất tốt, đặc biệt là lao động trong lĩnh vực STEM nhằm đáp ứng mục tiêu xây dựng và phát triển đất nước.

#### 2.1.2. Tiêu chí chủ đề giáo dục STEM [2]

- *Chủ đề STEM hướng tới giải quyết các vấn đề trong thực tiễn*

Vận dụng kiến thức STEM để giải quyết các vấn đề thực tiễn chính là mục tiêu của dạy học theo quan điểm giáo dục STEM. Do vậy, chủ đề STEM không phải là để giải quyết các vấn đề mang tính tưởng tượng và xa rời thực tế mà nó luôn hướng đến giải quyết các vấn đề các tình huống trong xã hội, kinh tế, môi trường trong cộng đồng địa phương của họ cũng như toàn cầu.

- *Chủ đề STEM phải hướng tới việc học sinh vận dụng các kiến thức trong lĩnh vực STEM để giải quyết vấn đề*

Tiêu chí này nhằm đảm bảo theo đúng tinh thần giáo dục STEM, qua đó mới phát triển được những năng lực chuyên môn liên quan.

- *Chủ đề STEM định hướng thực hành*

Định hướng hành động là một tiêu chí của quan điểm giáo dục STEM nhằm hình thành và phát triển năng lực kết hợp lý thuyết và thực hành cho học sinh. Điều này sẽ giúp học sinh có được kiến thức từ kinh nghiệm thực hành chứ không phải chỉ từ lý thuyết. Bằng cách xây dựng các bài giảng theo chủ đề và dựa trên thực hành, học sinh sẽ hiểu sâu về lý thuyết, nguyên lý thông qua các hoạt động thực tế.

- *Chủ đề STEM khuyến khích làm việc nhóm giữa các học sinh*

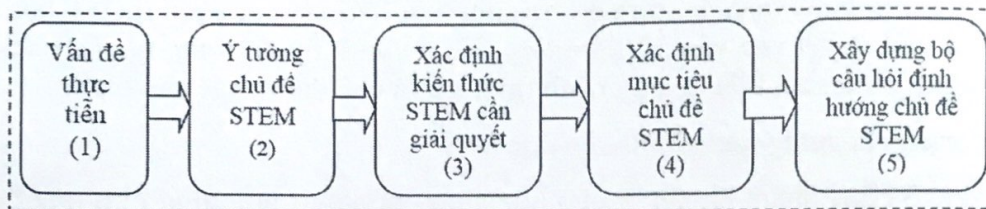
Trên thực tế có những chủ đề STEM vẫn có thể triển khai cá nhân. Tuy nhiên, làm việc theo nhóm là hình thức làm việc phù hợp trong việc giải quyết các nhiệm vụ



phức hợp gắn với thực tiễn. Làm việc theo nhóm là một kỹ năng quan trọng trong thế kỉ XXI, bên cạnh đó khi làm việc theo nhóm học sinh sẽ được đặt vào môi trường thúc đẩy các nhu cầu giao tiếp chia sẻ ý tưởng và cùng nhau phát triển giải pháp.

### 2.1.3. Quy trình xây dựng chủ đề giáo dục STEM [2]

Dựa trên mục tiêu giáo dục STEM và các tiêu chí của một chủ đề STEM, quy trình thiết kế chủ đề giáo dục STEM được thực hiện như hình 1.



**Hình 1.** Quy trình thiết kế chủ đề giáo dục STEM

**Vấn đề thực tiễn:** được hiểu là các tình huống xảy ra có vấn đề đối với học sinh, có tính chất kỹ thuật. Nó có thể là các ứng dụng trong cuộc sống hằng ngày, con người cần giải quyết một công việc nào đó, thôi thúc học sinh tìm hiểu và thực hiện để đáp ứng nhu cầu. Nó cũng có thể là yêu cầu của định hướng nghề nghiệp, đòi hỏi học sinh giải quyết nhằm trải nghiệm một số nhiệm vụ của nghề nghiệp nào đó trong thực tế.

**Ý tưởng chủ đề STEM:** là bài toán mở được hình thành có tính chất kỹ thuật nhằm giải quyết vấn đề thực tiễn mà học sinh gặp phải.

**Xác định kiến thức STEM cần giải quyết:** là các kiến thức trong chủ đề có liên quan đến Vật lý, Hóa học, Sinh học, Công nghệ, Kỹ thuật, Toán học...

**Xác định mục tiêu chủ đề STEM:** là các kiến thức, kỹ năng, thái độ học sinh sẽ đạt được sau khi thực hiện chủ đề.

**Xây dựng bộ câu hỏi định hướng chủ đề STEM:** là các câu hỏi được đặt ra cho học sinh nhằm gợi ý để giúp học sinh đề xuất các giải pháp, nhiệm vụ nhằm đạt được mục tiêu của chủ đề.

### 2.2. Phân tích nội dung kiến thức phần “Từ trường và cảm ứng điện từ”- Vật lý 11 theo định hướng giáo dục STEM

Kiến thức từ trường gồm: khái niệm từ trường, khái niệm từ trường đều, khái niệm đường sức từ, từ trường Trái Đất. Một số ứng dụng của từ trường như: la bàn dùng để xác định phương hướng, nam châm điện trong chuông báo trộm, thỏi từ dùng trong các bãi giữ xe, chụp ảnh cộng hưởng từ MRI, máy dò kim loại để phát hiện các vật bằng kim loại có từ tính trong lòng đất hay ở những nơi mà mắt thường không nhìn thấy, dụng cụ đo cường độ dòng điện... Lực từ có nhiều ứng dụng trong động cơ điện, loa điện, cần cẩu nam châm điện, tàu đệm từ, máy phân loại bột khoáng sản để tách các chất có từ tính ra khỏi hỗn hợp, công tơ điện dùng để đo điện năng tiêu thụ.

Lực Lo-ren-xơ là lực từ tác dụng lên hạt mang điện chuyển động trong vùng không gian có từ trường. Nó có đặc điểm là luôn vuông góc với phương của vectơ vận tốc chuyển động của hạt nên không làm thay đổi động năng của hạt mang điện. Nhiều ứng dụng trong kỹ thuật liên quan đến lực Lo-ren-xơ như: khối phổ kế là một



thiết bị có tác dụng tách riêng các hạt tích điện (các ion) có cùng điện tích nhưng khối lượng khác nhau bằng cách cho dòng các ion bay vào một từ trường đều theo hướng vuông góc với các đường sức, các ion cùng điện tích có khối lượng khác nhau sẽ bay theo những nửa đường tròn có bán kính khác nhau; các máy gia tốc hạt; nhận biết hạt tải điện trong các loại bán dẫn [1].

Kiến thức cảm ứng điện từ gồm: đại lượng từ thông, hiện tượng cảm ứng điện từ, định luật Len-xơ (Lentz) về chiều dòng điện cảm ứng. Một số ứng dụng kỹ thuật của hiện tượng cảm ứng điện từ như: máy biến áp, máy phát điện, động cơ điện... Dòng điện Fu-cô (Foucault) ứng dụng trong các bộ phanh điện từ của những ô tô hạng nặng, trong các lò cảm ứng để nung nóng kim loại, lò tôi kim loại, bếp từ.

Hiện tượng tự cảm có rất nhiều ứng dụng trong thực tiễn, đặc biệt là trong các mạch điện xoay chiều. Trong đó, cuộn cảm là một phần tử quan trọng trong các mạch dao động và các máy biến áp... Cuộn cảm có các chức năng như: làm cản trở dòng điện xoay chiều, để xoay pha của dòng điện xoay chiều (cảm kháng), là thành phần của mạch thu và phát sóng điện từ, làm nam châm điện, điều khiển sự cộng hưởng điện...

### 2.3. Xây dựng chủ đề giáo dục STEM kiến thức “Từ trường và cảm ứng điện từ”

#### 2.3.1. Một số chủ đề giáo dục STEM kiến thức “Từ trường và cảm ứng điện từ”

Trên cơ sở phân tích nội dung kiến thức và chỉ ra các ứng dụng trong thực tiễn, đề xuất một số chủ đề giáo dục STEM như trong bảng 1.

Bảng 1. Các chủ đề giáo dục STEM nội dung kiến thức “Từ trường và cảm ứng điện từ”-Vật lý 11

| TT | Tên chủ đề            | Ứng dụng trong thực tiễn                                    |
|----|-----------------------|-------------------------------------------------------------|
| 1  | Máy thu thanh Radio   | Các ngư dân đi biển để nghe tin tức                         |
| 2  | Máy dò kim loại       | Dò bom, mìn trong lòng đất trước khi thi công xây dựng      |
| 3  | Phanh từ              | Tăng mức độ an toàn của phương tiện giao thông              |
| 4  | Bãi xe thông minh     | Giữ xe bằng các thẻ từ giúp tăng tính an ninh, bảo mật      |
| 5  | Máy biến áp           | Điều chỉnh điện áp phù hợp với nhu cầu sử dụng              |
| 6  | Máy phát điện         | Nguồn cung cấp điện năng                                    |
| 7  | Động cơ điện          | Giảm bớt sức lao động của con người                         |
| 8  | Loa điện              | Đầu ra của các thiết bị nghe nhìn                           |
| 9  | Bếp từ                | Tăng độ an toàn trong việc nội trợ                          |
| 10 | Tàu đệm từ            | Tiết kiệm thời gian trong vận chuyển hành khách và hàng hóa |
| 11 | Tàu Ya-ma-tô          | Vận chuyển hàng hóa trên biển không gây ô nhiễm môi trường  |
| 12 | Báo trộm cho ngôi nhà | Bảo vệ an ninh cho ngôi nhà                                 |

Sau đây chúng tôi minh họa về cách xây dựng một chủ đề giáo dục STEM cụ thể.

#### 2.3.2. Xây dựng chủ đề giáo dục STEM Máy thu thanh Radio

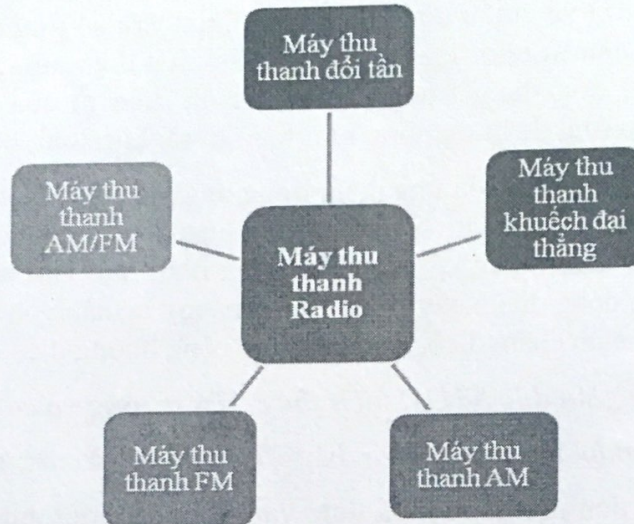
##### a. Vấn đề thực tiễn

Các ngư dân đánh bắt xa bờ lênh đên trên biển trong thời gian dài, rất cần những thông tin khẩn cấp để phòng tránh bão hay cứu trợ thiên tai trên biển. Để



giúp các ngư dân an tâm đi biển hơn, có nhiều thiết bị để cập nhật thông tin khẩn cấp như: điện thoại, tivi, radio... Việc dùng tivi hay điện thoại sẽ bắt sóng khó khăn hơn so với chiếc máy Radio. Do đó, việc học sinh tìm hiểu và lên ý tưởng lắp ráp máy Radio để giúp ngư dân trong các hành trình đánh bắt xa bờ mang ý nghĩa nhân văn và thiết thực.

*b. Hình thành ý tưởng chủ đề*



**Hình 2.** Hình thành ý tưởng chủ đề STEM máy thu thanh Radio

*c. Kiến thức lĩnh vực STEM trong chủ đề*

- Khoa học (Science):

Radio hay máy thu thanh là thiết bị điện tử thu sóng điện từ do các đài phát thanh phát ra trong không gian, sau đó chọn lọc, xử lý, khuếch đại và phát ra âm thanh.

+ Máy thu sóng phải tương thích với máy phát sóng về tần số và phương thức điều chế.

+ Các thông số kỹ thuật của máy thu thanh:

*Độ nhạy:* là suất điện động nhỏ nhất trên anten để máy thu làm việc bình thường.

*Độ chọn lọc:* là khả năng chọn lọc các tín hiệu cần thu và các tín hiệu cần loại bỏ cũng như các tạp âm tác động vào anten.

*Dải tần của máy thu:* là khoảng tần số mà máy thu có thể điều chỉnh để thu được các sóng phát thanh với các chỉ tiêu kỹ thuật theo yêu cầu.

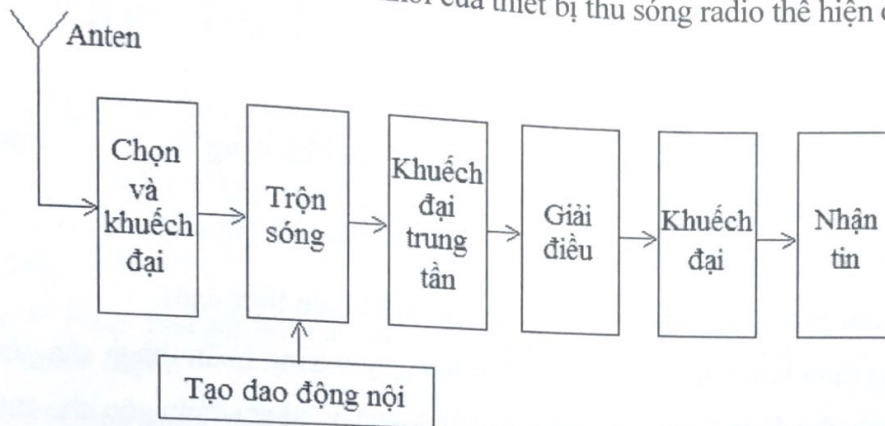
*Méo tần số:* là khả năng khuếch đại ở những tần số khác nhau do trong sơ đồ máy thu có các phần tử L, C.

Ngoài ra, người ta còn quan tâm đến *méo phi tuyến* và *công suất ra* của máy thu thanh.

+ Hầu hết các máy thu hiện nay đều có thể thu sóng AM và FM. Dựa vào cấu trúc sơ đồ mà được chia thành hai loại: máy thu thanh đổi tần, máy thu thanh khuếch đại thẳng.



❖ *Máy thu thanh đôi tần*: Sơ đồ khối của thiết bị thu sóng radio thể hiện ở hình 1.



**Hình 3.** Sơ đồ khối thiết bị thu sóng [7]

+ Nguyên lý hoạt động: Sóng cao tần tiếp nhận từ anten sẽ được chọn lọc, khuếch đại và đưa đến bộ trộn sóng (đem sóng cao tần mang tin tức trộn với sóng tạo ra tại chỗ - gọi là dao động nội), để tạo nên sóng có tần số thấp hơn - gọi là trung tần. Sau đó, sóng trung tần này được khuếch đại, giải điều chế (tách tín hiệu tần số thấp phản ánh tin tức nguyên thủy ra khỏi sóng mang - quá trình này gọi là tách sóng), tiếp tục khuếch đại và đưa đến bộ phận nhận tin (ví dụ như loa trong máy thu thanh).

*Ưu điểm*: độ khuếch đại đồng đều hơn trên cả dải băng tần vì tần số trung tần tương đối thấp và ổn định khi tín hiệu thay đổi.

*Nhược điểm*: cấu trúc sơ đồ máy phức tạp.

❖ *Máy thu thanh khuếch đại thẳng*: tín hiệu cao tần từ anten thu được khuếch đại thẳng và đưa đến mạch tách sóng, mạch khuếch đại âm tần mà không qua mạch đổi tần số.

*Ưu điểm*: cấu trúc sơ đồ máy đơn giản

*Nhược điểm*: chất lượng thu sóng không cao; độ chọn lọc kém, không ổn định; khả năng thu sóng không đồng đều trên cả băng tần. Vì vậy, loại máy thu này hiện nay không còn được sử dụng.

- *Công nghệ (Technology)*: Cách sử dụng bộ dụng cụ, vật liệu: chì hàn, dây điện, keo silicon, súng keo, bộ kit Radio, mỏ hàn chì, kiềm cắt...

- *Kỹ thuật (Engineering)*: Sơ đồ khối, sơ đồ mạch điện, quy trình, kỹ thuật lắp ráp...

- *Toán học (Maths)*: Tính toán được dải tần số mà Radio thu được để từ đó điều chỉnh độ tự cảm của cuộn cảm sao cho tần số mà Radio thu được phù hợp với số chỉ trên thang chỉ thị tần số.

#### d. Mục tiêu chủ đề STEM

##### ❖ Kiến thức

- Nêu được vai trò cơ bản của các linh kiện điện tử trong Radio.
- Hiểu được nguyên lý cấu tạo và hoạt động của Radio.



❖ *Kỹ năng*

- Rèn luyện kỹ năng làm việc nhóm, giao tiếp và phối hợp giữa giáo viên hướng dẫn và học sinh.

- Rèn luyện khả năng tính toán, tư duy, logic trong quá trình lắp ráp Radio nhằm bồi dưỡng tư duy kỹ thuật cho học sinh và từ đó có khả năng sáng tạo ra những mô hình khác có yêu cầu kỹ thuật tốt hơn.

❖ *Thái độ*

- Hứng thú trong việc tìm hiểu chủ đề, tìm hiểu kiến thức mới.

- Có tinh thần học hỏi, trách nhiệm cao trong quá trình hoàn thành sản phẩm.

- Học sinh chủ động tham gia, tích cực, sôi nổi và có nhiều đóng góp cho chủ đề.

*e. Bộ câu hỏi định hướng*

❖ *Câu hỏi khái quát*

Làm thế nào để các ngư dân đi biển có thể nghe được tin tức?

❖ *Câu hỏi bài học*

- Máy thu thanh Radio có nguyên lý cấu tạo và hoạt động như thế nào?

- Cần chuẩn bị những dụng cụ nào để lắp ráp được mạch điện máy thu thanh Radio?

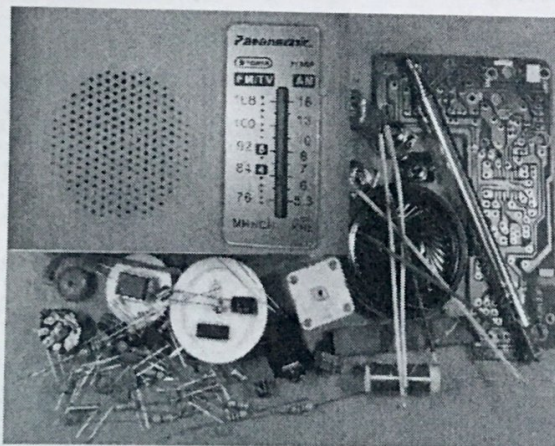
- Vai trò của tụ xoay trong mạch điện là gì?

- Nếu tần số máy thu thanh Radio thu được không tương ứng với thang hiển thị, cần phải điều chỉnh độ tự cảm L của cuộn cảm như thế nào?

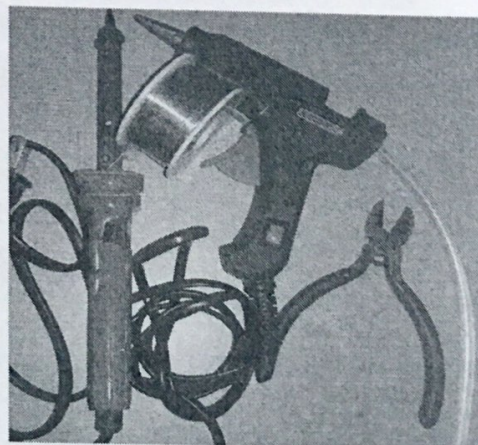
*2.3.3. Dụng cụ, thiết bị vật liệu và quy trình lắp ráp sản phẩm máy thu thanh Radio*

- *Dụng cụ:* 01 súng bắn keo, 01 kềm cắt, 01 mỏ hàn, hộp lắp 2 pin 1,5V DC...

- *Vật liệu:* 01 bộ kit Radio AM/FM – CF210SP, 01 cuộn chì hàn, 01 cây keo silicon, dây dẫn điện...



**Hình 4.** Bộ kit Radio AM/FM – CF210SP



**Hình 5.** Các dụng cụ hỗ trợ lắp ráp sản phẩm



- *Quy trình lắp ráp sản phẩm máy thu thanh Radio*

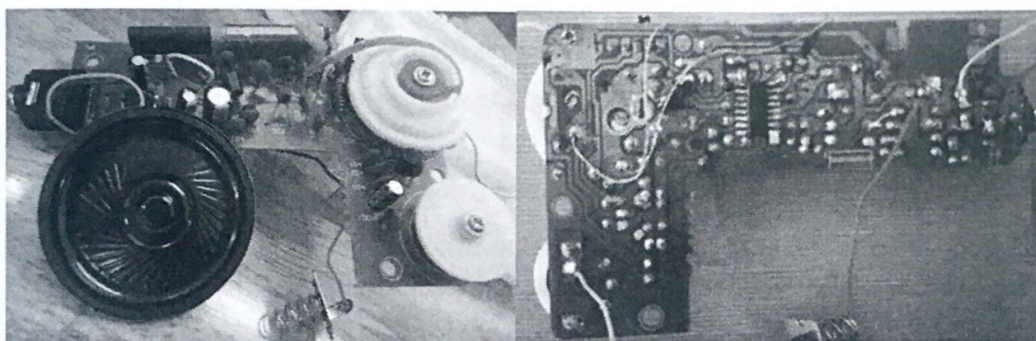
Bước 1: Tìm hiểu sơ đồ, bản vẽ thể hiện nguyên lý cấu tạo và hoạt động của máy thu thanh Radio.

Bước 2: Đọc các giá trị và phân loại điện trở, tụ điện,...

Bước 3: Tiến hành lắp và hàn cố định lần lượt các điện trở, tụ điện, cuộn vào mạch điện. Lưu ý: Thao tác lần lượt với từng loại giá trị của điện trở, tụ điện cẩn thận và chính xác.

Bước 4: Phân loại và lắp các linh kiện khác: IC, transistor, led, loa, anten, jack 3.5... vào mạch điện.

Bước 5: Dùng kìm cắt để cắt ngắn các chân của linh kiện sau khi lắp cố định các linh kiện vào mạch điện; Lắp ráp mạch điện, pin, thang hiển thị tần số vào vỏ máy. Tiến hành vận hành thử máy thu thanh Radio.



**Hình 6.** Mạch điện đã hoàn chỉnh

Bước 6: Nếu việc vận hành máy thu thanh Radio không thành công hoặc tần số thu được không tương ứng với thang hiển thị thì tiến hành hiệu chỉnh, sau đó vận hành lại cho đến khi máy thu thanh hoạt động bình thường.

**2.3.4. Hình thành các nhiệm vụ học tập của học sinh và hướng dẫn của giáo viên**

Trong quá trình tổ chức cho học sinh thực hiện chủ đề Máy thu thanh Radio, các hoạt động của giáo viên, hoạt động của học sinh, các khó khăn học sinh có thể gặp và biện pháp khắc phục đều được lên kế hoạch hỗ trợ.

**a. Hoạt động của học sinh**

- Đọc tài liệu; chuẩn bị những câu hỏi về vấn đề tìm nguyên vật liệu và các dụng cụ hỗ trợ trong quá trình lắp ráp radio; tìm các vật liệu, dụng cụ, báo cáo những khó khăn cần được hỗ trợ.

- Tiến hành thực hiện chủ đề theo các nhiệm vụ giáo viên hướng dẫn; phân loại các điện trở, các tụ điện ra từng cụm nhỏ; lắp các loại tụ điện (tụ gốm, tụ hóa, tụ xoay) vào mạch điện; lắp transistor vào mạch; đọc giá trị của điện trở trước khi lắp vào mạch điện; lắp các điện trở vào bo mạch; phân loại IC, lắp các IC trong bộ kit vào mạch điện Radio; lắp các linh kiện (loa, jack 3.5, anten...) vào mạch tương ứng với các ký hiệu trong mạch; lắp ống dây có lõi là thanh sắt non; lắp 2 cuộn cảm vào 2 vị trí tương ứng có sẵn trong mạch điện.



- Trình bày và vận hành sản phẩm chủ đề cũng như các khó khăn, cách khắc phục các khó khăn, chia sẻ kinh nghiệm cho các nhóm khác; lắng nghe ý kiến nhận xét của giáo viên hướng dẫn và tiếp nhận ý kiến.

#### *b. Hoạt động của giáo viên*

- Hướng dẫn học sinh đọc tài liệu; Giải đáp thắc mắc về vấn đề tìm nguyên vật liệu và các dụng cụ cần thiết cho quá trình lắp ráp Radio; yêu cầu học sinh tìm các vật liệu, dụng cụ để chuẩn bị tiến hành thực hiện chủ đề.

- Đưa ra bảng tiêu chí đánh giá cho chủ đề; hướng dẫn học sinh thực hiện các công đoạn lắp ráp sau: lắp các loại tụ điện vào bo mạch; lắp transistor, điện trở, IC; lắp loa, jack 3.5, anten, pin, cuộn cảm...

- Đánh giá sản phẩm của các nhóm học sinh; tuyên dương các nhóm thực hiện và vận hành sản phẩm tốt, các nhóm chưa vận hành được sản phẩm phải tìm hiểu nguyên nhân, cải tiến sản phẩm.

#### *c. Các khó khăn học sinh có thể gặp và biện pháp khắc phục*

- Đối với tụ hóa nên lắp đúng cực và lắp theo từng loại, từng giá trị điện dung của tụ điện.

- Quay đúng mặt của transistor như hình vẽ trong mạch.

- Tránh nhầm lẫn các màu và kiểm tra có đúng giá trị của điện trở và số lượng với các thông số trong danh sách linh kiện kèm theo.

- Đọc thật chính xác các giá trị của điện trở để lắp vào mạch điện cho đúng vị trí.

- IC rất nhỏ nên gây khó khăn trong việc hàn IC vào mạch điện. Tốt nhất nên dùng khò hàn để hàn IC vào mạch.

- Nên xem sơ đồ mạch điện để xác định chính xác vị trí lắp linh kiện. Nhớ nối dây từ mạch điện với anten để anten thu sóng tốt hơn.

- Ống dây có lõi sẽ được nối với anten để thu sóng radio và cần được giữ cố định, nên dùng súng keo silicon để giữ cố định ống dây này lại.

- Nếu việc vận hành để bắt sóng các đài radio không phù hợp với dải tần số dán ở mặt trước của Radio thì cần tiến hành điều chỉnh độ tự cảm L của cuộn cảm lắp gần tụ xoay bằng cách kéo dẫn hoặc thay đổi kích thước của cuộn cảm này đến khi tần số máy Radio thu được sóng của các đài phù hợp trên dải tần số là đạt yêu cầu.

### **3. Kết luận**

Trên cơ sở phân tích nội dung kiến thức “Từ trường và cảm ứng điện từ” - Vật lý 11 để chỉ ra các ứng dụng kỹ thuật của Vật lý trong thực tiễn, từ đó xây dựng chủ đề giáo dục STEM để tổ chức hoạt động học tập nhằm phát huy tính tích cực, phát triển năng lực sáng tạo của học sinh. Trong phạm vi của bài báo đã trình bày minh họa cách xây dựng một chủ đề giáo dục STEM cụ thể, một cách tương tự, giáo viên sẽ xây dựng được nhiều chủ đề giáo dục STEM sinh động, hấp dẫn trong phần nội dung kiến thức này và tổ chức cho học sinh học tập hiệu quả.



## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Lương Duyên Bình (Chủ biên) (2015), *Vật lý 11 (Cơ bản)*, NXB Giáo dục Việt Nam.
2. Nguyễn Thanh Nga (Chủ biên), Phùng Việt Hải, Nguyễn Quang Linh, Hoàng Phước Muội (2017), *Thiết kế và tổ chức chủ đề giáo dục STEM cho học sinh trung học cơ sở và trung học phổ thông*, NXB Đại học Sư phạm Tp. Hồ Chí Minh.
3. Đỗ Hương Trà (chủ biên) (2015), *Dạy học tích hợp phát triển năng lực học sinh, Quyển 1 -Khoa học tự nhiên*, NXB Đại học Sư phạm.
4. Nguyễn Thanh Nga - Đỗ Hương Trà (2013), *Tổ chức dạy học dự án trong dạy học Vật lý đại cương cho sinh viên ngành kỹ thuật theo hướng tiếp cận chuyên*, Tạp chí Giáo dục, số 320, tr 55-57.
5. Nguyễn Văn Biên (2015), *Quy trình xây dựng chủ đề tích hợp về khoa học tự nhiên*, Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội.
6. Nguyễn Thanh Nga (2016), *Phát triển tư duy kỹ thuật cho sinh viên ngành kỹ thuật trong Vật lý đại cương thông qua dạy học dự án*, Tạp chí Giáo dục, số đặc biệt, tháng 5/2016, tr 220-222.
7. Lê Phi Yến, Lưu Phú, Nguyễn Như Anh (2011), *Kỹ thuật điện tử*, NXB Đại học Quốc gia Tp. Hồ Chí Minh.



# XÂY DỰNG CHỦ ĐỀ GIÁO DỤC STEM NỘI DUNG KIẾN THỨC CHƯƠNG “CƠ SỞ CỦA NHIỆT ĐỘNG LỰC HỌC” - VẬT LÝ 10 (CƠ BẢN)

Nguyễn Thanh Nga<sup>1\*</sup>, Lê Thanh Trúc

<sup>1</sup>Khoa Vật lý - Trường Đại học Sư phạm TP Hồ Chí Minh

## Tóm tắt

Bài báo phân tích một số nội dung kiến thức chương “Cơ sở của nhiệt động lực học” - Vật lý 10 theo định hướng giáo dục STEM. Từ đó, tiến hành xây dựng chủ đề giáo dục STEM về động cơ nhiệt để tổ chức dạy học nhằm phát triển năng lực sáng tạo và bồi dưỡng tư duy kỹ thuật của học sinh. Bài viết cũng xây dựng các tiêu chí đánh giá để hỗ trợ giáo viên thực hiện đánh giá năng lực của học sinh.

**Từ khóa:** giáo dục STEM, năng lực của học sinh, sáng tạo, tư duy kỹ thuật, nhiệt động lực học.

## Abstract

*Building the STEM educational topics of knowledge contents "Foundations of Thermodynamics" in Grade 10 Physics (basic program)*

The article analyzes some knowledge content of the chapter 'Foundations of Thermodynamics' in Grade physics 10 (basic program) following STEM Education. From this, the theme of STEM Education on heat engines will be developed to organize teaching and learning to develop students' creativity and foster talents. The article also develops assessment criteria to assist teachers in assessing student's performance.

**Keywords:** STEM Education, students' competencies, creativity, technical thinking, thermodynamics.

## 1. Đặt vấn đề

Giáo dục STEM là quan điểm tích hợp Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học nhằm giúp học sinh giải quyết vấn đề trong thực tiễn. Ba mục tiêu chính mà quan điểm giáo dục này hướng tới là: phát triển các năng lực đặc thù của các môn học thuộc lĩnh vực STEM, phát triển các năng lực cốt lõi và định hướng nghề nghiệp cho học sinh [4]. Do đó, mục tiêu giáo dục STEM phù hợp với định hướng phát triển phẩm chất và năng lực của học sinh trong chương trình giáo dục phổ thông tổng thể [1].

Nội dung kiến thức chương Cơ sở của nhiệt động lực học đề cập đến các đại lượng công, nhiệt lượng, độ biến thiên nội năng và sự biến đổi giữa chúng. Kiến thức này khá trừu tượng và khó hình dung nếu dạy theo phương pháp truyền thống: thuyết trình, diễn giải... Do đó, phân tích nội dung kiến thức của chương và xây dựng chủ đề giáo dục STEM để tổ chức hoạt động học tập cho học sinh nhằm phát huy tính tích cực, phát triển năng lực sáng tạo của học sinh và bồi dưỡng tư duy kỹ thuật của học sinh.

\* Email: nganthanh@hcmue.edu.vn



## 2. Nội dung nghiên cứu

### 2.1. Phân tích nội dung kiến thức chương Cơ sở của Nhiệt động lực học theo định hướng giáo dục STEM

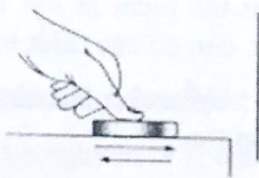
#### *Nội năng và sự biến thiên nội năng*

**Định nghĩa nội năng:** Các khối chất khi đứng yên có thể sinh công nhờ áp suất gây ra bởi chuyển động của các phân tử và nhờ tương tác giữa các phân tử, chúng tỏ chúng có năng lượng bên trong. Trong nhiệt động lực học, người ta gọi tổng động năng và thế năng tương tác của các phân tử cấu tạo nên vật là nội năng của vật. Nội năng của một vật phụ thuộc vào nhiệt độ và thể tích của vật. [2]

**Độ biến thiên nội năng – các cách làm biến thiên nội năng:** Trong nhiệt động lực học, người ta quan tâm đến độ biến thiên nội năng ( $\Delta U$ ) của một quá trình. Có thể làm thay đổi nội năng bằng các quá trình thực hiện công hoặc truyền nhiệt.

#### Cách 1: Thực hiện công

Ta cọ xát một miếng kim loại lên mặt bàn. Sau một thời gian, ta thấy miếng kim loại nóng lên. Nội năng lại phụ thuộc vào nhiệt độ của vật, nhiệt độ vật tăng lên, điều đó chứng tỏ nội năng của miếng kim loại đã tăng lên do thực hiện công. Trong quá trình thực hiện công có sự chuyển hóa từ một dạng năng lượng khác sang nội năng. Ở ví dụ này, cơ năng chuyển hóa thành nội năng.



**Hình 1.** Cọ xát một miếng kim loại lên bàn làm nội năng của nó thay đổi [2]

#### Cách 2: Truyền nhiệt

Ta có một xi lanh chứa đầy không khí được bịt kín bởi một piston. Đem xi lanh đặt trên một ngọn đèn cồn thì nhiệt độ của khối khí bên trong tăng lên dẫn đến nội năng thay đổi. Quá trình làm thay đổi nội năng mà không có sự thực hiện công lên vật như vậy gọi là quá trình truyền nhiệt.

Trong quá trình truyền nhiệt không có sự chuyển hóa năng lượng từ dạng này sang dạng khác, chỉ có truyền nội năng từ vật này sang vật khác, phần nội năng mà vật tăng thêm hay mất đi gọi là nhiệt lượng (còn gọi tắt là nhiệt).



**Hình 2.** Đun xi lanh chứa không khí trên ngọn lửa đèn cồn làm nội năng của nó thay đổi [2]



### Nguyên lý I nhiệt động lực học

**Phát biểu:** Trong quá trình biến đổi vĩ mô, độ biến thiên nội năng của hệ bằng tổng công và nhiệt lượng mà hệ nhận được.

Hệ không thể thực hiện công nếu không được cung cấp nhiệt lượng từ bên ngoài mà nội năng lại không suy giảm. Muốn một động cơ thực hiện công thì ta phải cung cấp một nhiệt lượng cho nó.

### Nguyên lý II nhiệt động lực học

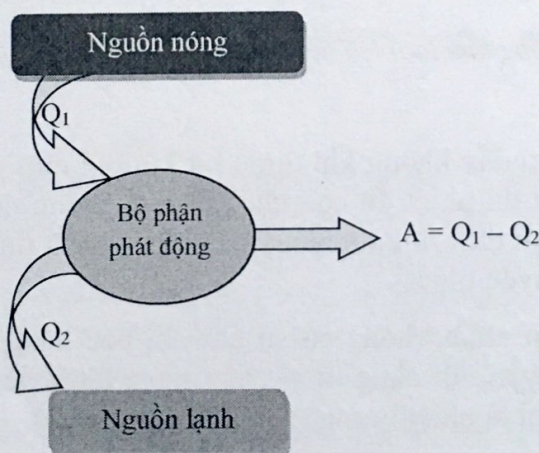
Trong thực tế, không phải toàn bộ nhiệt lượng mà hệ nhận được đều được dùng để sinh công. Động cơ được chế tạo trong thực tế, không thể sử dụng toàn bộ nhiệt lượng mà nó nhận của một nguồn nào đó để biến thành công được mà bao giờ cũng phải truyền cho một nguồn nhiệt thứ hai một phần nhiệt lượng mà nó đã nhận được từ nguồn thứ nhất.

Theo Rudolf Clausius: “Nhiệt không thể tự truyền từ một vật sang vật khác nóng hơn”.

Theo Sadi Carnot: “Động cơ nhiệt không thể chuyển hóa tất cả nhiệt lượng nhận được thành công cơ học”.

\* Ứng dụng trong động cơ nhiệt:

- Nguồn nóng cung cấp nhiệt lượng  $Q_1$
- Bộ phận phát động bao gồm tác nhân là vật trung gian, nhận nhiệt lượng từ nguồn nóng để sinh công. Ngoài ra, còn có các thiết bị phát động.
- Nhiệt lượng do nguồn nóng truyền cho tác nhân không hoàn toàn chuyển hóa thành công mà được nguồn lạnh hấp thụ.



**Hình 3.** Sơ đồ nguyên lý của một động cơ nhiệt

## 2.2. Xây dựng chủ đề giáo dục STEM nội dung kiến thức chương Cơ sở của Nhiệt động lực học

### 2.2.1. Vấn đề thực tiễn

Từ buổi đầu cuộc cách mạng công nghiệp đến nay, người ta đã không ngừng lên ý tưởng để chế tạo và cải tiến các loại động cơ với mục đích tăng năng suất lao động,



giảm bớt gánh nặng công việc cho mỗi cá nhân. Thế giới không ngừng vận động, các động cơ vẫn đang được vận hành xung quanh ta. Trong các nhà máy, chúng là “con tim” của các thiết bị máy móc sản xuất ra hàng hóa. Trong đời sống, các phương tiện di chuyển sẽ không thể hoạt động được nếu không có động cơ. Nhờ có động cơ mà xã hội không ngừng được cải tạo và phát triển.

Khi sử dụng các loại động cơ nhiệt thì phải tìm cho nó một nguồn nhiên liệu. Điều đó tất yếu dẫn đến những hậu quả sau:

- Khai thác cạn kiệt nguồn tài nguyên;
- Nhiên liệu bị đốt cháy trong động cơ nhiệt làm ô nhiễm môi trường;
- Theo nguyên lý II nhiệt động lực học, phần nhiệt lượng mà động cơ được cung cấp từ nguồn nóng sẽ không hoàn toàn chuyển hóa thành công cơ học mà sẽ tỏa nhiệt vào môi trường xung quanh. Nhiệt lượng này làm nhiệt độ khí quyển Trái Đất tăng cao ảnh hưởng tới hệ sinh thái, gây thiên tai đe dọa đời sống của các loài sinh vật.

#### 2.2.2. Hình thành ý tưởng

Hướng dẫn học sinh chế tạo động cơ Stirling, giáo viên có thể giáo dục học sinh ý thức bảo vệ môi trường. Động cơ cấu tạo đơn giản, dễ chế tạo, học sinh dễ hình dung nguyên lý hoạt động và chuyển hóa năng lượng trong động cơ.

#### 2.2.3. Mục tiêu chủ đề

##### ❖ Kiến thức

- Hiểu khái niệm nội năng và các cách làm biến đổi nội năng;
- Phát biểu được nguyên lý I và nguyên lý II của nhiệt động lực học;
- Hiểu được nguyên lý cấu tạo và hoạt động của động cơ nhiệt: động cơ đốt trong, động cơ đốt ngoài (động cơ Stirling).

##### ❖ Kỹ năng

- Thiết kế bản vẽ nguyên lý cấu tạo của động cơ nhiệt;
- Tìm kiếm vật liệu, thiết bị, dụng cụ theo bản vẽ đã thiết kế;
- Lắp ráp được mô hình động cơ Stirling đơn giản theo hướng dẫn;
- Làm việc nhóm, hợp tác giữa các thành viên trong nhóm;
- Rèn luyện kỹ năng thuyết trình trước đám đông, sắp xếp thời gian hợp lý;
- Tính toán hiệu suất của động cơ nhiệt.

##### ❖ Thái độ

- Say mê học tập và trách nhiệm cá nhân;
- Tôn trọng và hợp tác trong quá trình thực hiện dự án.

#### 2.2.4. Kiến thức lĩnh vực STEM trong chủ đề

- *Kiến thức khoa học (Science):* Công, nhiệt, nội năng, độ biến thiên nội năng, nguyên lý I và nguyên lý II nhiệt động lực học, hiệu suất động cơ nhiệt.



- *Kiến thức công nghệ (Technology)*: kìm, kéo, dao rọc giấy, keo silicon, keo AB, Smartphone, laptop...

- *Kiến thức kỹ thuật (Engineering)*: Bản vẽ thiết kế động cơ Stirling, quy trình lắp ráp động cơ, mô hình sản phẩm động cơ.

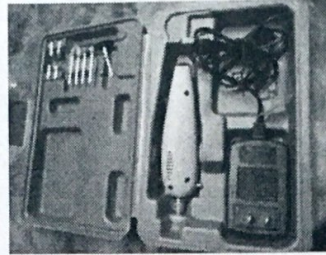
- *Kiến thức toán học (Maths)*: Tính toán và đo đặc kích thước piston, xi lanh, độ dài trục quay...

#### 2.2.4. Chuẩn bị dụng cụ, thiết bị, vật liệu để hướng dẫn học sinh thiết kế mô hình

*Dụng cụ cần thiết để gia công vật liệu:*



**Hình 4.** Kéo, kìm, tuốc nơ vít, dao rọc giấy



**Hình 5.** Máy khoan mini



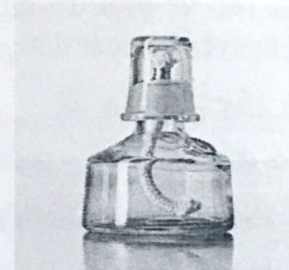
**Hình 6.** Súng bắn keo



**Hình 7.** Khoan máy



**Hình 8.** Keo AB



**Hình 9.** Đèn cồn

*Vật liệu chuẩn bị:*

| Tên vật liệu               | Số lượng | Hình minh họa |
|----------------------------|----------|---------------|
| Lon bia hoặc lon nước ngọt | 03       |               |
| Nắp chai sơn phun          | 01       |               |
| Cuộn thép len              | 01       |               |
| Dây cáp điện thoại bàn cũ  | 01       |               |
| Thước nhôm dài 15cm        | 01       |               |
| Đĩa CD cũ                  | 01       |               |
| Nan hoa xe đạp             | 02       |               |

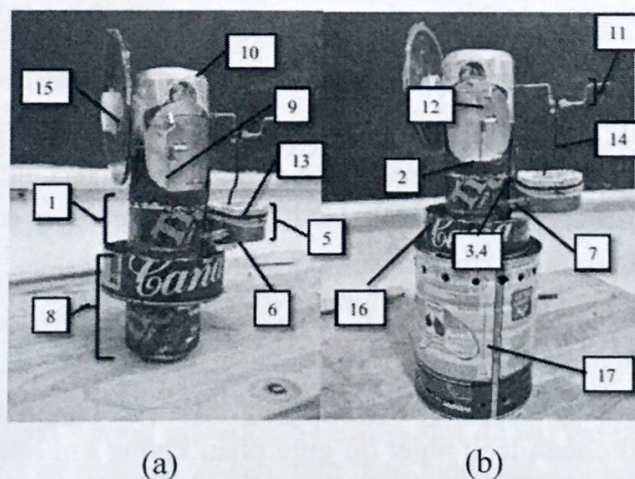


|                            |    |                                                                                     |
|----------------------------|----|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Hộp cana rỗng loại 220gr   | 01 |   |
| Domino loại trung          | 06 |   |
| Ốc tán dài 1,5cm           | 03 |  |
| Ống dây Silicon chịu nhiệt | 01 |   |
| Bong bóng                  | 01 |  |
| Săm xe đạp cũ              | 01 |  |
| Nắp chai nước Lavie        | 04 |  |
| Vỏ lon sữa 900gr           | 01 |  |

*Thiết bị dạy học :*

- Máy chiếu để trình chiếu khi hướng dẫn học sinh.
- Laptop hoặc Smartphone để theo dõi tiến độ học tập của học sinh.

#### 2.2.5. Hướng dẫn học sinh thực hiện mô hình sản phẩm



**Hình 10.** Mô hình động cơ Stirling chưa lắp giá đỡ (a) và đã lắp giá đỡ (b)

*Hướng dẫn*

**Bước 1:** Cắt lon bia A cao 6cm (1). Khoan 1 lỗ ngay tâm của đáy lon sao cho thanh nan hoa xe đạp có thể xuyên qua (2). Khoan 2 lỗ trên thành lon để bắt ốc với giá đỡ piston tạo lực (3).



*Bước 2:* Gập thước nhôm vuông góc để làm giá đỡ piston tạo lực, khoan 2 lỗ trên thước để cố định với lon A (4).

*Bước 3:* Cắt nắp chai sơn cao 3cm(5), khoan 1 lỗ dưới đáy để gắn vào giá đỡ (6).

*Bước 4:* Ráp các chi tiết. Có thể chèn 1 miếng săm xe ở vị trí bắt ốc của nắp sơn và giá đỡ cho kín khí.

*Bước 5:* Khoan thêm 2 lỗ trên thành lon A, 2 lỗ trên đáy lon A. Khoan thêm 2 lỗ trên nắp sơn để gắn ống cao su dẫn khí (7). Bôi keo AB để kín khí các chỗ khoan.

*Bước 6:* Cắt lon bia B cao 10 cm để làm xi lanh (8).

*Bước 7:* Cắt 1 đoạn thép len, cuộn thành hình trụ cao 5 cm, đường kính nhỏ hơn đường kính lon bia để làm piston chịu nhiệt (cuộn thép len phải nhẹ và di chuyển dễ dàng trong xi lanh).

*Bước 8:* Dùng 1 thanh nan hoa xe đạp để làm trục truyền động (thẳng đứng) của piston chịu nhiệt (9). Quấn cuộn thép len lúc này quanh trục thẳng đứng và cố định nó lại (có thể dùng 2 miếng kim loại và 2 con domino để cố định ở 2 đầu cuộn thép len).

*Bước 9:* Dùng lon bia cuối cùng để làm giá đỡ trục nằm ngang (10).

*Bước 10:* Dùng 1 thanh nan hoa xe đạp khác làm trục nằm ngang, bẻ trục nằm ngang tạo thành 2 phần liên kết với 2 piston. 2 phần này vuông góc với nhau và độ sâu của khớp khoảng 1,5 cm (11). Trục nằm ngang và trục thẳng đứng được nối với nhau bằng 1 khớp động (12).

*Bước 11:* Gắn bong bóng vào nắp sơn, bắt ốc và nắp chai vào bong bóng để làm piston tạo lực. Cắt 2 đoạn săm xe làm thành sợi chun có tác dụng làm kín khí cho piston tạo lực (13).

*Bước 12:* Bẻ đoạn cáp điện thoại làm trục cho piston phụ (14).

*Bước 13:* Dùng 2 đĩa CD làm bánh đà, gắn 2 nắp chai để đĩa quay được ổn định (15).

*Bước 14:* Làm kết nước gắn vào lon B, cách đáy lon 6 cm (16).

*Bước 15:* Làm giá đỡ cho động cơ đứng vững bằng lon sữa 900 gr, cũng là nơi đặt đèn cồn để cung cấp nhiệt lượng cho động cơ hoạt động, trên lon sữa có khoan lỗ để có Oxi vào duy trì sự cháy của đèn cồn (17).

*Bước 16:* Lắp ráp toàn bộ các chi tiết tạo thành mô hình động cơ Stirling, dùng keo AB để dán các chỗ kết nối giữa các lon lại với nhau.

#### *Khó khăn và khắc phục*

- Do nhiệt nhận từ nguồn nóng truyền trong chất rắn nhanh hơn nên động cơ không tạo được đủ sự chênh lệch nhiệt độ giữa phần không khí nóng và phần không khí lạnh của piston chịu nhiệt. Khắc phục: thêm phần kết nước để tăng hiệu suất.

- Do các chi tiết bị ma sát với ổ trục gây khó quay. Khắc phục: tra 1 ít dầu máy vào ổ trục.

- Do bong bóng bị kéo quá căng, công do khí dẫn nở không đủ để tạo lực kéo bong bóng lên. Khắc phục: không kéo bong bóng quá căng.



### 2.2.6. Kế hoạch dạy học chủ đề giáo dục STEM

| Thời gian | Hoạt động của GV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Hoạt động của HS                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tuần 1    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Giới thiệu chung sơ bộ về dự án, đưa ra câu hỏi định hướng.</li> <li>- Đưa ra các tiêu chí đánh giá dự án.</li> <li>- Hướng dẫn HS 1 số phương pháp làm việc nhóm và thuyết trình hiệu quả.</li> <li>- Đề xuất giải pháp cung cấp cho học sinh một số tài liệu, trang web liên quan.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lắng nghe giáo viên giới thiệu.</li> <li>- Chú ý lắng nghe câu hỏi định hướng và trả lời.</li> <li>- Chia nhóm, bầu ra nhóm trưởng, thư kí và ban điều hành dự án.</li> <li>- Mỗi nhóm nhận nhiệm vụ học tập.</li> <li>- Lắng nghe, lấy phiếu đánh giá.</li> </ul> |
| Tuần 2    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Yêu cầu học sinh tìm dụng cụ nguyên vật liệu để chuẩn bị tiến hành thực hiện chủ đề.</li> <li>- Hỗ trợ học sinh nếu cần.</li> </ul>                                                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tìm nguyên vật liệu.</li> <li>- Báo cáo những khó khăn hay đề xuất cần hỗ trợ.</li> <li>- Báo cáo giá tiền của các nguyên vật liệu.</li> </ul>                                                                                                                     |
| Tuần 3    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hướng dẫn học sinh thực hiện chủ đề.</li> <li>- Theo dõi tiến độ làm việc của các nhóm qua trưởng nhóm (thông qua Facebook, mail, zalo, điện thoại...).</li> <li>- Giải quyết những thắc mắc của các nhóm.</li> <li>- Kiểm tra tiến trình làm việc tại chỗ.</li> </ul>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiến hành thực hiện chủ đề.</li> <li>- Làm việc nhóm hoàn thành bài trình diễn PPT.</li> <li>- Tiến hành chế tạo động cơ Stirling.</li> </ul>                                                                                                                      |
| Tuần 4    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Theo dõi tiến độ làm việc tại chỗ của các nhóm.</li> <li>- Hỗ trợ giải đáp thắc mắc.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiếp tục hoàn thiện việc chế tạo động cơ Stirling và bài trình diễn PPT.</li> </ul>                                                                                                                                                                                |
| Tuần 5    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hoàn thành và tổ chức báo cáo sản phẩm.</li> <li>- Thời gian: mỗi nhóm 15 phút.</li> <li>- Tổ chức thảo luận.</li> <li>- Đưa ra nhận xét - đánh giá - khen thưởng.</li> <li>- Mở rộng chủ đề.</li> <li>- Thực hiện các phiếu đánh giá.</li> </ul>                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nhóm trình bày bằng PPT và đưa ra sản phẩm.</li> <li>- Cả lớp cùng thảo luận.</li> <li>- Lắng nghe ý kiến nhận xét của giáo viên hướng dẫn và tiếp nhận kiến thức.</li> <li>- Học sinh nộp phiếu tự đánh giá.</li> </ul>                                           |

### 3. Kết luận

Dạy học theo định hướng giáo dục STEM ra đời để cải tạo phương thức dạy học truyền thống trên cơ sở nhu cầu xã hội, làm tăng hiệu quả dạy học, phát triển tư duy, logic, tự chủ, sáng tạo của học sinh đặc biệt trong lĩnh vực khoa học kỹ thuật, tạo ra được những sản phẩm trong cuộc sống hằng ngày hướng tới giải quyết các vấn đề thực tiễn.

Tổ chức dạy học chủ đề STEM nội dung kiến thức chương Cơ sở của nhiệt động lực học - Vật lý 10 thông qua hoạt động chế tạo động cơ nhiệt đốt ngoài - động cơ Stirling sẽ mang lại những giờ học sinh động, bổ ích, góp phần phát huy tính tích cực



và sáng tạo, vận dụng kiến thức hàn lâm để ứng dụng thực hành, bồi dưỡng tư duy kỹ thuật, giúp học sinh có niềm say mê yêu thích và nhìn nhận được vai trò của vật lý trong đời sống.

#### **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. Bộ Giáo dục & Đào tạo (2017), *Chương trình giáo dục phổ thông tổng thể*.
2. Lương Duyên Bình (chủ biên) (2015), *Vật lý 10, cơ bản*, NXB Giáo dục Việt Nam.
3. Nguyễn Thị Liên (chủ biên) (2016), *Tổ chức hoạt động trải nghiệm sáng tạo trong nhà trường phổ thông*, NXB Giáo dục Việt Nam.
4. Nguyễn Thanh Nga (chủ biên), Phùng Việt Hải, Nguyễn Quang Linh, Hoàng Phước Muội (2017), *Thiết kế và tổ chức chủ đề giáo dục STEM cho học sinh trung học cơ sở và trung học phổ thông*, NXB Đại học Sư phạm Tp. Hồ Chí Minh.
5. Đỗ Ngọc Thống (2015), *Hoạt động trải nghiệm sáng tạo từ kinh nghiệm giáo dục quốc tế và vấn đề của Việt Nam*, Tạp chí Khoa học Giáo dục, Viện Khoa học Giáo dục Việt Nam, số 115, tr 23-27.



# TỔ CHỨC TRẢI NGHIỆM TRONG DẠY HỌC LỊCH SỬ VIỆT NAM Ở TRƯỜNG THPT THEO ĐỊNH HƯỚNG MÔ HÌNH GIÁO DỤC STEM

(Thực nghiệm tại khu di tích, danh thắng Yên Tử)

TS. Nguyễn Văn Ninh<sup>1\*</sup>,  
CN. Nguyễn Thị Hương Lan<sup>2</sup>, ThS. Dương Tấn Giàu<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Trường Đại học Sư phạm Hà Nội

<sup>2</sup> Trường THPT Uông Bí

<sup>3</sup> Trường Đại học Sư phạm TP Hồ Chí Minh

## Tóm tắt

Trên cơ sở giới thiệu khái quát lý luận và điều tra thực trạng nhận thức của giáo viên THPT về dạy học theo định hướng mô hình giáo dục STEM, bài viết trình bày 2 giải pháp và hình thức tổ chức trải nghiệm tại khu di tích danh thắng Yên Tử trong dạy học lịch sử Việt Nam ở trường THPT theo định hướng mô hình này (đã được nhóm nghiên cứu thực nghiệm): tổ chức trải nghiệm qua dạy học chủ đề tích hợp, dự án “Yên Tử - hành trình về miền non thiêng”, dự án “Yên Tử - dấu ấn miền non thiêng”; và tổ chức trải nghiệm hướng dẫn khoa học - kỹ thuật qua dự án “Góp phần bảo tồn và phát huy những giá trị của khu di tích, danh thắng Yên Tử với học sinh thành phố Uông Bí, tỉnh Quảng Ninh”.

**Từ khóa:** tổ chức trải nghiệm, định hướng mô hình giáo dục STEM, Yên Tử...

## Abstract

**Organizing experience in teaching Vietnamese history  
in high schools based on STEM education model  
(Experiment in the Yen Tu Monuments and Landscape)**

Based on an introduction to general theory and cognitive surveys of high school teachers in STEM - oriented teaching model, the paper presents two solutions and forms of experiential learning in relics. Yen Tu Monuments and Landscape scenery following teaching Vietnamese history in this model-oriented in high school (experimental group): Organizing experiments through integrated teaching, "Yen Tu - the journey to the sacred mountain"; Organizing the scientific and technical guidance experience through the project "Contributing to preserving and promoting the values of Yen Tu ruins and relics with students in Uong Bi city, Quang Ninh province".

**Keywords:** experimental organization, STEM education orientation, Yen Tu, ect.

## 1. Đặt vấn đề

Cô Tổng thống Nam Phi N. Mandela từng nhận định: “Giáo dục là vũ khí mạnh nhất mà người ta có thể sử dụng để thay đổi cả thế giới”, hay một trong những doanh nhân giàu nhất thế giới Bill Gates đã khẳng định: “Nhà trường chỉ cho chúng ta chiếc chìa khóa tri thức, học trong cuộc sống là công việc cả đời”. Trong mọi thời đại xã

\* Email: nguyenvanninh27@gmail.com



hội, giáo dục luôn được xem là một nội dung quan trọng trong sự phát triển. Như vậy dù là ai, dù ở bất cứ ngành nghề gì, dù ở thời đại nào thì nhân tố chìa khóa thành công của mọi quốc gia đều nằm ở giáo dục. Hiện nay tình hình thế giới có nhiều thay đổi, do tác động của nhiều yếu tố. Cuộc cách mạng khoa học công nghiệp 4.0 phát triển mạnh mẽ như vũ bão, xâm nhập vào mọi lĩnh vực của đời sống xã hội. Để xây dựng một đất nước theo mục tiêu dân giàu, nước mạnh, xã hội công bằng, dân chủ và văn minh thì giáo dục phải đi trước một bước. Nhiều mô hình giáo dục mới ra đời, được kế thừa và học hỏi. Dạy học theo mô hình giáo dục STEM là một trong số đó.

Ở Việt Nam, định hướng đổi mới giáo dục hiện nay được quán triệt qua nhiều chủ trương, đường lối của Đảng, chính sách, nghị quyết của Nhà nước, Chính phủ như: Nghị quyết số 29-NQ/TW - Hội nghị Trung ương 8 khóa XI của BCHTW, Chiến lược phát triển giáo dục giai đoạn 2011 - 2020... Tất cả các văn bản này đều nhấn mạnh: *“Chuyển mạnh quá trình giáo dục từ chủ yếu trang bị kiến thức sang phát triển toàn diện năng lực và phẩm chất người học. Học đi đôi với hành; lý luận gắn với thực tiễn; giáo dục nhà trường kết hợp với giáo dục gia đình và giáo dục xã hội”*. Tổ chức trải nghiệm qua dạy học các bộ môn góp phần hiện thực hóa định hướng trên, trong đó có tổ chức trải nghiệm trong dạy học môn Lịch sử.

Với nhận thức về bối cảnh giáo dục trên thế giới và trong nước như trên kết hợp với việc đổi mới phương pháp dạy học bộ môn, bài viết *“Tổ chức trải nghiệm trong dạy học lịch sử Việt nam theo định hướng mô hình giáo dục STEM (Thực nghiệm tại khu di tích, danh thắng Yên Tử)”* trình bày 2 phần:

- Thứ nhất, cơ sở lý luận và cơ sở thực tiễn của dạy học theo định hướng mô hình giáo dục STEM;

- Thứ hai, một số giải pháp và hình thức tổ chức trải nghiệm theo định hướng mô hình giáo dục STEM (thực nghiệm tại khu di tích, danh thắng Yên Tử).

## **2. Nội dung**

### **2.1. Thực trạng giáo viên nhận thức hiện nay về dạy học theo định hướng mô hình giáo dục STEM (Giáo viên (GV) các bộ môn KHXH - GV lịch sử)**

#### **2.1.1. Cơ sở lý luận và cơ sở thực tiễn của dạy học theo định hướng mô hình giáo dục STEM**

##### **2.1.1.1. Cơ sở lý luận của dạy học theo định hướng mô hình giáo dục STEM**

Những năm gần đây ở Việt Nam có nhiều chương trình học, nhiều trung tâm đào tạo sử dụng đến thuật ngữ “STEM”. Những câu nói thường nghe như “chúng tôi có chương trình giáo dục STEM”, “chúng tôi dạy STEM”, “các học sinh tham gia vào cuộc thi STEM”; “các em chuẩn bị cho lễ hội STEM”.... Cách dùng từ STEM như một trào lưu, nhưng tìm hiểu kỹ thì tôi nhận thấy mọi người dùng từ STEM theo cách hiểu rất khác nhau, thậm chí trái ngược nghĩa nhau.

Tổ chức uy tín nhất hiện nay trong lĩnh vực giáo dục khoa học trên thế giới là Hiệp hội các giáo viên dạy khoa học quốc gia Mỹ (National Science Teachers Association - NSTA) được thành lập năm 1944, đã đề xuất ra khái niệm giáo dục STEM (STEM education) với cách định nghĩa ban đầu như sau:



“STEM education is an interdisciplinary approach to learning where rigorous academic concepts are coupled with real-world lessons as students apply science, technology, engineering, and mathematics in contexts that make connections between school, community, work, and the global enterprise enabling the development of STEM literacy and with it the ability to compete in the new economy. (Tsupros, Kohler, & Hallinen, 2009).

Tạm dịch: “*Giáo dục STEM là một cách tiếp cận liên ngành trong quá trình học, trong đó các khái niệm học thuật mang tính nguyên tắc được lồng ghép với các bài học trong thế giới thực, ở đó các học sinh áp dụng các kiến thức trong khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán vào trong các bối cảnh cụ thể, giúp kết nối giữa trường học, cộng đồng, nơi làm việc và các tổ chức toàn cầu, để từ đó phát triển các năng lực trong lĩnh vực STEM và cùng với đó có thể cạnh tranh trong nền kinh tế mới*”.

STEM là gì? STEM là viết tắt của các từ Science (Khoa học), Technology (Công nghệ), Engineering (Kỹ thuật) và Math (Toán học).

Học STEM như thế nào? Một trong những phương pháp dạy và học mang lại hiệu quả cao nhất cho giáo dục STEM là phương pháp “Học qua hành” - “Learning by doing”. Phương pháp “Học qua hành” giúp học sinh có được kiến thức từ kinh nghiệm thực hành chứ không phải chỉ từ lý thuyết. Bằng cách xây dựng các bài giảng theo chủ đề và dựa trên thực hành, học sinh sẽ được hiểu sâu về lý thuyết, nguyên lý thông qua các hoạt động thực tế. Chính các hoạt động thực tế này sẽ giúp học sinh nhớ kiến thức lâu hơn, sâu hơn. Học sinh sẽ được làm việc theo nhóm, tự thảo luận tìm tòi kiến thức, tự vận dụng kiến thức vào các hoạt động thực hành rồi sau đó có thể truyền đạt lại kiến thức cho người khác. Với cách học này, giáo viên không còn là người truyền đạt kiến thức nữa mà sẽ là người hướng dẫn để học sinh tự xây dựng kiến thức cho chính mình.

Có 3 đặc điểm quan trọng khi nói về giáo dục STEM:

Cách tiếp cận liên ngành: Mặc dù cũng là có nhiều ngành, nhiều lĩnh vực nhưng “liên ngành” thể hiện sự kết nối và hỗ trợ lẫn nhau trong các ngành. Do vậy, nếu một chương trình học, một trường học chỉ có nhiều môn, nhiều giáo viên dạy các ngành khác nhau mà không có sự kết nối và hỗ trợ lẫn nhau thì chưa được gọi là giáo dục STEM.

Lồng ghép với các bài học trong thế giới thực: Đó là thể hiện tính thực tiễn và tính ứng dụng kiến thức trong việc giải quyết các vấn đề thực tế. Ở đây, không còn rào cản của việc học kiến thức lý thuyết với ứng dụng. Do vậy, các chương trình giáo dục STEM nhất thiết phải hướng đến các hoạt động thực hành và vận dụng kiến thức để tạo ra sản phẩm hoặc giải quyết các vấn đề của thực tế cuộc sống.

Kết nối từ trường học, cộng đồng đến các tổ chức toàn cầu: Đó là kỷ nguyên của thế giới phẳng, cách mạng công nghiệp 4.0 (nơi mà tự động hóa và điều khiển từ xa thông qua các thiết bị điện tử di động lên ngôi, thông qua đường truyền Internet). Do vậy, quá trình giáo dục STEM không chỉ hướng đến vấn đề cụ thể của địa phương mà phải đặt trong mối liên hệ với bối cảnh kinh tế toàn cầu và các xu hướng chung của thế giới. Ví dụ: biến đổi khí hậu, năng lượng tái tạo...



Mục đích chính của các chương trình giáo dục STEM không phải để đào tạo ra các nhà khoa học, nhà toán học, kỹ sư mà chính là nằm ở truyền cảm hứng trong học tập, thấy được mối liên hệ giữa các kiến thức (nhất là kiến thức khoa học và toán), và nhận thức được tầm quan trọng của các kiến thức STEM ảnh hưởng đến thế giới và sự phát triển của xã hội trong tương lai. Ngoài ra, các kỹ năng thực hành khoa học và kỹ thuật (Science and Engineering practices) cũng góp phần quan trọng trong việc vận dụng các kiến thức được học trong việc giải quyết vấn đề và tạo thành sản phẩm.

Như vậy, khi nói về thuật ngữ STEM, chúng ta phải thận trọng trong cách dùng từ. Nếu áp dụng một chương trình dạy học, trong đó học sinh được vận dụng các kiến thức đa dạng khác nhau trong bốn lĩnh vực của STEM, chúng ta nên dùng thuật ngữ “giáo dục tích hợp STEM” hoặc “giáo dục liên môn STEM” thay vì chỉ nói chung là “giáo dục STEM” để thấy được đặc điểm và các giá trị cốt lõi của chương trình STEM đó là sự kết nối giữa các kiến thức và môn học. Còn nếu chương trình học chỉ là ghép bốn bộ môn trên lại với nhau, không kết nối và hỗ trợ nhau, thì nên dùng là “chương trình học các môn STEM”.

Để có một chương trình giáo dục tích hợp STEM đạt chất lượng cao, việc đầu tiên phải xây dựng một nền móng vững chắc về giáo dục khoa học, dựa vào bộ tiêu chuẩn khoa học NGSS, tránh trường hợp cắt ghép cơ học ở các môn học, tổ chức rời rạc, không giúp học sinh phát triển nhận thức và kỹ năng liên ngành. Ngoài ra, cần tạo cơ hội cho học sinh được trải nghiệm và khám phá các kiến thức khoa học từ những điều gần gũi, thấy được sức mạnh của khoa học đối với đời sống của con người và yêu quý thế giới tự nhiên xung quanh. Giáo dục STEM thật sự không phải biến học sinh để trở thành nhà khoa học, kỹ sư mà là chuẩn bị cho công dân toàn cầu thế hệ mới.

#### *2.1.1.2. Cơ sở thực tiễn của dạy học theo định hướng mô hình giáo dục STEM*

##### *a. Mục đích, đối tượng, địa bàn*

- **Mục đích:** biết được thực trạng nhận thức của giáo viên các bộ môn KHXH về dạy học theo định hướng mô hình giáo dục STEM, làm cơ sở cho việc đề xuất những giải pháp và hình thức tổ chức trải nghiệm trong dạy học lịch sử Việt Nam theo định hướng mô hình giáo dục STEM.

- **Đối tượng:** giáo viên các bộ môn KHXH

- **Địa bàn:** các tỉnh thành Quảng Ninh, Hà Nội, Hưng Yên, Vĩnh Phúc, Bắc Giang.

##### *b. Nội dung, phương pháp, quá trình điều tra*

- **Nội dung:** gồm 5 câu hỏi tương ứng với 5 nội dung lớn:

**Câu 1:** STEM là gì?

**Câu 2:** Giáo dục STEM là gì?

**Câu 3:** Phương pháp học cơ bản của STEM

**Câu 4:** Định hướng của giáo dục STEM là gì?

**Câu 5:** Các bộ môn KHXH có thể áp dụng được những gì từ mô hình giáo dục STEM?



- **Phương pháp:** phát phiếu điều tra kết hợp với phỏng vấn
- **Quá trình điều tra:** phiếu điều tra và phỏng vấn giáo viên THPT được thực hiện trong tháng 9/2017.

### c. **Đánh giá kết quả điều tra**

Kết quả khảo sát thu nhận được như sau:

| Câu hỏi | Mức độ đạt được (%) |                              |           |             |
|---------|---------------------|------------------------------|-----------|-------------|
|         | Đã hiểu             | Có hiểu nhưng chưa vững chắc | Chưa hiểu | Ý kiến khác |
| 1       | 24,0                | 35,0                         | 41,0      |             |
| 2       | 12,0                | 32,0                         | 56,0      |             |
| 3       | 15,5                | 27,0                         | 57,5      |             |
| 4       | 11,5                | 20,5                         | 68,0      |             |
| 5       | 7,0                 | 25,0                         | 68,0      |             |

#### - **Nhận thức của giáo viên các bộ môn KHXH về khái niệm STEM:**

Gần 1/4 giáo viên đã nhận thức được khái niệm STEM, tuy nhiên tỉ lệ hiểu chưa vững chắc và chưa hiểu chiếm tỉ lệ khá cao (hơn 75%).

#### - **Nhận thức của giáo viên các bộ môn KHXH về giáo dục STEM:**

Khái niệm STEM (câu 1) và giáo dục STEM (câu 2) là hai khái niệm khác nhau song dễ bị đồng nhất với nhau. Cũng chính vì lẽ đó, nhận thức của giáo viên về khái niệm giáo dục STEM có phần khiêm tốn (12%), tỉ lệ hiểu mơ hồ và chưa hiểu chiếm khá cao (88%).

#### - **Nhận thức của giáo viên các bộ môn KHXH về phương pháp học cơ bản của STEM:**

Tỉ lệ giáo viên đã hiểu về phương pháp học cơ bản của STEM mặc dù thấp nhưng cao hơn kỳ vọng của nhóm nghiên cứu (15%) vì vấn đề này nói chung quá mới mẻ và khó áp dụng với các bộ môn KHXH. Tuy vậy, tỉ lệ chưa hiểu sâu và chưa thực sự hiểu chiếm khá cao (75%). Điều đó cho thấy những hiểu biết về STEM cần được nhân rộng trong các chương trình tập huấn, bồi dưỡng cho giáo viên.

#### - **Nhận thức của giáo viên các bộ môn KHXH về định hướng giáo dục STEM:**

Tỉ lệ giáo viên đã nhận thức đúng về định hướng của giáo dục STEM có phần thấp (11,5%), tỉ lệ chưa hiểu và hiểu mơ hồ cao hơn hẳn (89,5%). Điều này cũng dễ hiểu, bởi lẽ nhận thức về những khái niệm cơ bản như STEM và giáo dục STEM giáo viên còn chưa lĩnh hội được thể nên khó lòng đòi hỏi họ phải nhận thức về định hướng mô hình giáo dục này.

#### - **Nhận thức của giáo viên các bộ môn KHXH về áp dụng mô hình giáo dục STEM (trong bộ môn đang giảng dạy):**

Mô hình giáo dục STEM sinh ra dành cho các môn KHTN. Tuy nhiên, các bộ môn KHXH vẫn có thể tìm trong đó những yếu tố có thể áp dụng cho môn học của mình. Từ nhận thức đó, 7% giáo viên đã nhận thức về việc áp dụng mô hình này vào trong giảng dạy bộ môn của mình là con số đáng khích lệ. 93% giáo viên chưa hiểu



cũng nhưng chưa thực sự hiểu, áp dụng mô hình này vào trong dạy học vào bộ môn vẫn là con số cao, thế nên cần tiếp tục nghiên cứu về biện pháp có thể áp dụng mô hình STEM đối với các môn KHXH.

Tóm lại, đối với các môn KHXH, vận dụng định hướng mô hình STEM vào trong dạy học để nâng cao chất lượng dạy học bộ môn là điều cần thiết. Kết quả khảo sát phản ánh một thực tế chung là tỉ lệ hiểu biết cũng như vận dụng mô hình này vào trong dạy học với các môn KHXH còn quá hạn chế. Từ thực tế đó, chương trình đào tạo giáo viên cần có thêm cũng cập nhật về mô hình này cho sinh viên sư phạm. Về phía giáo viên phổ thông, những khóa tập huấn, bồi dưỡng mô hình này để áp dụng cho bộ môn mà giáo viên đang giảng dạy cần được tổ chức, góp phần nâng cao chất lượng bộ môn, đáp ứng yêu cầu đổi mới giáo dục.

Riêng với môn Lịch sử, áp dụng mô hình giáo dục STEM cho bộ môn vẫn còn quá mới mẻ và gần như chưa có công trình nào đề cập thật sự bài bản và như một hình mẫu chung để giáo viên phổ thông theo đó làm theo. Chính vì thế, xoay quanh vấn đề này cần tiếp tục nghiên cứu.

## **2.2. Một số giải pháp và hình thức tổ chức hoạt động trải nghiệm tại khu di tích, danh thắng Yên Tử theo định hướng mô hình giáo dục STEM**

2.2.1. Tổ chức trải nghiệm trong dạy học theo chủ đề tích hợp, dạy học dự án tại khu di tích, danh thắng Yên Tử theo định hướng mô hình giáo dục STEM: Dự án “Yên Tử - Hành trình về miền non thiêng”.

2.2.1.1. Dự án lớn: “Yên Tử - Hành trình về miền non thiêng”

- **Thời gian thực hiện:** 6 tuần
- **Hình thức tổ chức:** kết hợp bài nội khóa và ngoại khóa (trải nghiệm)
- **Hướng phát triển định hướng mô hình giáo dục STEM:** Giáo viên giúp học sinh tích hợp linh hoạt mô hình giáo dục STEM và các bộ môn khác tạo ra sản phẩm đầu ra của bộ môn Lịch sử, đáp ứng nhu cầu hoạt động hướng nghiệp sau này của học sinh với các vai trò như: hướng dẫn viên du lịch, phóng viên, nhà xuất bản thiết kế trang Web.

| Cấu trúc của dự án                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>@ Giai đoạn 1 (Học tập):</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Giới thiệu chủ đề, định hướng mục tiêu, giao nhiệm vụ và hướng dẫn học sinh triển khai dự án.</li><li>- Thực hiện bài học Lịch sử địa phương Quảng Ninh trên lớp (45 phút) – Chủ đề: “Yên Tử - Hành trình về miền non thiêng”.</li></ul>                                                                                                                                                               |
| <p><b>@ Giai đoạn 2 (Trải nghiệm):</b> Học sinh cùng giáo viên học tập tại thực địa và thực hiện dự án theo sự phân công, từ đó hiểu sâu sắc hơn về khu di tích, danh thắng Yên Tử: Ở phần này từ bài học nội khoá và tình hình thực tế của dự án giáo viên chia lớp thành 04 nhóm lớn, giao nhiệm vụ cụ thể:</p> <p><b>Nhóm 1 (Reporter):</b> Vào vai phóng viên của đài truyền hình tìm hiểu thực trạng và những giá trị của khu di tích, danh thắng Yên Tử, ứng dụng công việc</p> |



nghề nghiệp của phóng viên, xây dựng trường quay, thực hiện phỏng vấn và trả lời phỏng vấn (Hoặc bài phóng sự)... để quảng bá hình ảnh cho khu di tích, danh thắng Yên Tử.

**Nhóm 2 (Publisher):** Vào vai nhân viên nhà xuất bản của một tạp chí (tờ báo) tìm hiểu thực trạng và những giá trị của của khu di tích, danh thắng Yên Tử, ứng dụng công việc, nghề nghiệp của những nhân viên của nhà xuất bản, sưu tầm tư liệu về những câu chuyện dân gian, truyền thuyết về danh nhân, địa danh, thơ ca, nhạc, họa của khu di tích Yên Tử và viết tiếp những câu chuyện dân gian, truyền thuyết đó...xuất bản một tờ tạp chí (Kỷ yếu) để quảng bá cho khu di tích, danh thắng Yên Tử.

**Nhóm 3 (Tour guide):** Vào vai hướng dẫn viên du lịch tìm hiểu thực trạng và những giá trị của khu di tích, danh thắng Yên Tử, ứng dụng công việc, nghề nghiệp của hướng dẫn viên du lịch, viết bài, quay video, dẫn khách du lịch... để quảng bá cho khu di tích, danh thắng Yên Tử.

**Nhóm 4 (Web Designer):** Vào vai nhân viên thiết kế trang Web tìm hiểu thực trạng và những giá trị của của khu di tích, danh thắng Yên Tử, ứng dụng công việc, nghề nghiệp của nhân viên thiết kế trang Web, thiết kế một trang Web - tạo một trang báo mạng quảng bá cho khu di tích, danh thắng Yên Tử trong cộng đồng cư dân Việt Nam cũng như bè bạn quốc tế...

**@ Giai đoạn 3 (Sáng tạo - Lan tỏa):** Từ bài học thực tế và trải nghiệm, học sinh tiến hành đóng vai theo nhóm, phân công nhiệm vụ cụ thể, tạo ra sản phẩm như yêu cầu và một sản phẩm khéo tay thể hiện tình yêu với Yên Tử - Báo cáo trước lớp; giới thiệu cho bạn bè trong nước, quốc tế về những sản phẩm của mình – Quảng bá cho khu di tích, danh thắng Yên Tử.

#### 2.2.1.2. Dự án nhỏ: “Yên Tử - dấu ấn miền non thiêng”

- Thời gian thực hiện: 1 tuần
- Hình thức tổ chức: kết hợp bài nội khóa qua hình thức trải nghiệm tại thực địa.
- Hướng phát triển định hướng mô hình giáo dục STEM: Giáo viên giúp học sinh tích hợp linh hoạt mô hình giáo dục STEM và các bộ môn khác tạo ra sản phẩm đầu ra của bộ môn Lịch sử, đáp ứng nhu cầu hoạt động hướng nghiệp sau này của học sinh với các vai trò như: hướng dẫn viên du lịch, thuyết minh viên, phóng viên, quản lý Page.

| Cấu trúc của dự án                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>@ Giai đoạn 1 (Học tập):</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Giới thiệu chủ đề, định hướng mục tiêu, giao nhiệm vụ và hướng dẫn học sinh triển khai dự án.</li><li>- Chia nhóm giao nhiệm vụ cụ thể.</li></ul>                                                                                  |
| <p><b>@ Giai đoạn 2 (Trải nghiệm):</b> Học sinh cùng giáo viên học tập tại thực địa và thực hiện dự án theo sự phân công, từ đó hiểu sâu sắc hơn về khu di tích, danh thắng Yên Tử: Ở phần này từ bài học nội khoá và tình hình thực tế của dự án giáo viên chia lớp thành 03 nhóm lớn, giao nhiệm vụ cụ thể:</p> |



### **Nhóm 1 (Xích Tùng):**

- Thực hiện nhiệm vụ được giao thuyết minh và hướng dẫn khách tại khu vực chùa - suối Giải Oan; hướng dẫn khách từ chùa Giải Oan qua ga cáp treo (đường Tùng, rừng quốc gia Yên Tử) đến trước chân Tháp Tổ; giải mật thư 01
  - Tham gia trải nghiệm vận động: Nấu 03 món chay; giải mật thư 02
  - Tham gia giải mật thư 03
  - Thực hiện phỏng vấn và trả lời phỏng vấn, quay phim, chụp ảnh...
- (Marketing điểm đến)**

### **Nhóm 2 (Mai Vàng)**

- Thực hiện nhiệm vụ được giao thuyết minh và hướng dẫn khách tại khu vực tháp Tổ và chùa Hoa Yên; hướng dẫn khách từ khu Tháp Tổ, chùa Hoa Yên đến trước tượng Phật Hoàng; giải mật thư 01
  - Tham gia trải nghiệm vận động: Nấu 03 món chay - giải mật thư 02
  - Tham gia giải mật thư 03
  - Thực hiện phỏng vấn và trả lời phỏng vấn, quay phim, chụp ảnh...
- (Marketing điểm đến)**

### **Nhóm 3 (Trúc Xanh)**

- Thực hiện nhiệm vụ được giao thuyết minh và hướng dẫn khách tại khu vực tháp tượng Phật Hoàng, tượng đá An Kỳ Sinh, chùa Đồng; hướng dẫn khách từ khu tượng Phật Hoàng đến chùa Đồng - giải mật thư 01
  - Tham gia trải nghiệm vận động: Nấu 03 món chay - giải mật thư 02
  - Tham gia giải mật thư 03
  - Thực hiện phỏng vấn và trả lời phỏng vấn, quay phim, chụp ảnh...
- (Marketing điểm đến)**

**@ Giai đoạn 3 (Sáng tạo - Lan tỏa):** Từ bài học thực tế và trải nghiệm, học sinh tiến hành đóng vai theo nhóm, phân công nhiệm vụ cụ thể, mỗi nhóm hoàn thành 01 clip giới thiệu về khu di tích, danh thắng Yên Tử, thể hiện tình yêu với Yên Tử - Báo cáo trước lớp; giới thiệu cho bạn bè trong nước, quốc tế về những sản phẩm của mình - Quảng bá cho khu di tích, danh thắng Yên Tử.

2.2.2. *Tổ chức trải nghiệm trong việc hướng dẫn học sinh tham gia nghiên cứu khoa học - kỹ thuật dành cho học sinh trung học tại khu di tích, danh thắng Yên Tử theo định hướng mô hình giáo dục STEM: Dự án “Góp phần bảo tồn và phát huy những giá trị của khu di tích, danh thắng Yên Tử với học sinh thành phố Uông Bí, tỉnh Quảng Ninh”.*

#### **2.2.2.1. Giới thiệu giải pháp:**

Thành phố Uông Bí, tỉnh Quảng Ninh là địa phương có khu di tích danh thắng Yên Tử đã được Chính phủ công nhận là di tích quốc gia đặc biệt. Hiện nay, Bộ VH -



TT & DL đang phối hợp với UBND tỉnh Quảng Ninh, Bắc Giang lập hồ sơ đệ trình UNESCO xem xét, công nhận Quần thể di sản văn hóa và danh thắng Yên Tử là Di sản thế giới. Khu di tích danh thắng Yên Tử có giá trị rất lớn trên nhiều mặt nhất là lịch sử văn hóa, tâm linh và kiến trúc... Là những công dân thành phố Uông Bí cũng như công dân toàn cầu, chúng ta đều cần phải góp phần bảo tồn, phát huy những giá trị của khu di tích, danh thắng Yên Tử nói riêng và các di tích lịch sử, danh lam thắng cảnh trên cả nước nói chung.

Tuy nhiên theo khảo sát của nhóm nghiên cứu hiện nay, có rất nhiều người Việt Nam, kể cả người dân thành phố Uông Bí (đặc biệt là lứa tuổi học sinh) còn chưa biết đến hoặc chưa hiểu biết nhiều về khu di tích - danh thắng Yên Tử, trong khi đó, dường như việc quảng bá, tuyên truyền và khai thác những giá trị tiềm năng to lớn của Yên Tử là vấn đề vẫn chưa được coi trọng và đầu tư trên tất cả các mặt. Câu hỏi đặt ra: “Làm thế nào để giáo dục, tuyên truyền nhằm nâng cao hiểu biết của học sinh thành phố Uông Bí về khu di tích, danh thắng Yên Tử?”

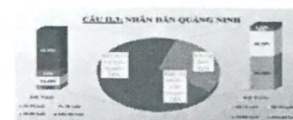
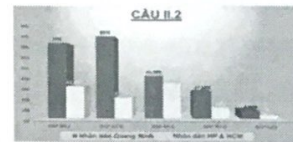


Figure 1. Bar chart showing the level of interest in the cultural heritage and the scenic spot of Yên Tử. Source: UNESCO (2019) and the author's survey. (UNESCO World Cultural Heritage)



#### 2.2.2.2. Nội dung giải pháp

##### a. Nhóm giải pháp dành cho giáo dục và văn hóa - xã hội:

Xây dựng bộ tiêu chí đánh giá về sự giao lưu quan trọng những giá trị của nhân loại: Trong quá trình giảng dạy của giáo viên, học tập của học sinh, cũng như hiểu biết của mỗi người về *thể hiện một sự giao lưu quan trọng giữa các giá trị của nhân loại* thường xác định chưa được rõ ràng, chưa có tiêu chí đánh giá cụ thể để có thể áp dụng vào thực tế hiện nay. Chính vì vậy, chúng tôi đã nghiên cứu, xây dựng bộ tiêu chí đánh giá *thể hiện một sự giao lưu quan trọng giữa các giá trị của nhân loại* dựa trên bộ tiêu chí đánh giá của UNESCO về Di sản văn hóa thế giới, từ đó giáo viên, học sinh và công dân toàn cầu có thể dựa vào đó để xác định Di sản văn hóa nào đạt tiêu chí *thể hiện một sự giao lưu quan trọng giữa các giá trị của nhân loại* – Đây là một trong những tiêu chí quan trọng nhất để đánh giá di sản đó có thể trở thành di sản văn hóa thế giới hay không? Hay cũng có thể xác định được những giá trị văn hóa của các di sản thế giới giao thoa như thế nào?...

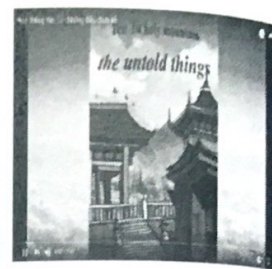
Tổ chức các buổi hoạt động ngoại khóa – thi làm sản phẩm khéo tay thể hiện tình yêu với Yên Tử: được tổ chức với nhiều hình thức phong phú như học tập và hoạt động nhóm theo dự án: “Yên Tử - Hành trình về miền non thiêng”; đi thực tế tại Yên Tử; xuất bản sách, xây dựng những video giới thiệu, quảng bá hình ảnh của Yên Tử; thi làm đồ handmade như tranh đá, móc khóa... để thể hiện tình yêu với Yên Tử.





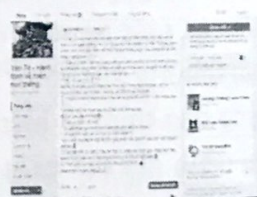
**b. Nhóm giải pháp dành cho quảng bá, tuyên truyền, phát triển giá trị kinh tế:**

- Bộ truyện tranh “Non thiêng Yên Tử - Những điều chưa kể” gồm một số câu truyện tranh truyền thuyết về Yên Tử giúp bạn đọc vừa tiếp nhận kiến thức một cách nhẹ nhàng, vừa có thể giải trí, thư giãn. Bộ truyện phù hợp với lứa tuổi học sinh cấp I, cấp II, giúp cho bạn đọc, đặc biệt là các em thiếu nhi “học mà chơi, chơi mà học”. Tạo hình và dựng tranh truyện đều được làm trên phần mềm PTS CS6. Từ đó, phát triển bộ truyện tranh bằng hình thức video bằng tiếng Việt và tiếng Anh. Video sau khi được xây dựng, nhóm nghiên cứu đã sử dụng tốc độ lan toả của Internet để giúp video đến gần với những đối tượng cần tuyên truyền, quảng bá hơn.



Tổ chức các buổi hoạt động ngoại khóa - thi làm sản phẩm khéo tay thể hiện tình yêu với Yên Tử.

- Xây dựng Page nhằm quảng bá hình ảnh về khu di tích - danh thắng Yên Tử: Lập Page phát động cuộc thi Tìm hiểu về khu di tích danh thắng Yên Tử với chủ đề “Yên Tử - hành trình về miền non thiêng”. Tính hiệu quả của Page cũng thể hiện ở số lượng lượt View, Like và Share tương đối cao. Page không chỉ là nơi tổ chức một cuộc thi nhỏ mà đã dần trở thành một diễn đàn công cộng, là nơi để người dân ở mọi miền đất nước có thể tìm hiểu, bổ sung thêm kiến thức về Yên Tử, cũng như thể hiện tình yêu, trách nhiệm đối với Yên Tử theo cách riêng của mình.



- Xây dựng Tour du lịch mới - khám phá, trải nghiệm: Là một music video giới thiệu về những điểm đến du lịch khám phá, trải nghiệm sự hùng vĩ, hoang sơ của thiên nhiên núi rừng Yên Tử nhằm đem đến cho người xem cái nhìn mới mẻ và toàn diện hơn về di tích, danh thắng Yên Tử. Video được xây dựng trên phần mềm Cyberlink produce 15.



- Xây dựng tờ rơi giới thiệu về Tour du lịch khám phá, trải nghiệm Yên Tử, giúp người xem thấy được một Yên Tử không chỉ có những công trình kiến trúc tâm linh, mà còn có nhiều điểm đến sinh thái hấp dẫn, thú vị không thua kém một điểm đến du lịch nào trên đất nước Việt Nam. Tờ rơi được xây dựng trên Web Canva.





### 2.2.2.3. Đánh giá giải pháp

#### a. Tính mới và tính sáng tạo

##### - Tính mới:

+ Nghiên cứu bộ tiêu chí đánh giá về Di sản văn hóa thế giới của tổ chức UNESCO và xây dựng được một bộ tiêu chí đánh giá về *sự giao lưu quan trọng những giá trị của nhân loại*.

+ Tiến hành nghiên cứu cả những đối tượng là du học sinh, Việt kiều và người nước ngoài để có cái nhìn toàn diện.

Đây là những giải pháp mới, lần đầu tiên được áp dụng ở Quảng Ninh; Giải pháp có cải tiến mang lại hiệu quả cao hơn so với những giải pháp đã biết ở Quảng Ninh.

##### - Tính sáng tạo:

Đã có những giải pháp thiết thực để quảng bá hình ảnh và giá trị của Yên Tử không chỉ với học sinh trong nước mà còn đối với học sinh người Việt tại nước ngoài; Từ đó sử dụng Internet và mạng xã hội như một công cụ hỗ trợ để tuyên truyền, quảng bá hình ảnh để phát triển du lịch; Chú ý khai thác tiềm năng về giá trị cảnh quan thiên nhiên của Yên Tử song song với những giá trị văn hóa – tâm linh.

#### b. Khả năng áp dụng

- Với bộ tiêu chí đánh giá, có thể áp dụng vào việc xác định Di sản văn hóa nào đạt tiêu chí thể hiện một sự giao lưu quan trọng giữa các giá trị của nhân loại.

- Với nhóm giải pháp 2, có thể áp dụng mô hình của nhóm giải pháp với các Di sản văn hoá khác trên mọi địa bàn.

Triển khai được ngay so với điều kiện, trình độ phát triển của thành phố Uông Bí, tỉnh Quảng Ninh.

#### c. Hiệu quả kinh tế - xã hội

**Về mặt kinh tế:** Đề tài có đưa ra nhóm giải pháp dành cho quảng bá, tuyên truyền, phát triển giá trị kinh tế. Có thể áp dụng các giải pháp này để quảng bá, thu hút nhằm tăng số lượng khách du lịch. Bên cạnh đó, với bộ truyện tranh, có thể tiến hành xuất bản và bán trên thị trường chứ không chỉ tại địa phương.

**Về mặt xã hội:** Thực hiện đề tài, chúng tôi cũng mong muốn nghiên cứu của mình có thể góp phần giúp mọi người có thể dựa vào đó để xác định Di sản văn hoá nào đạt tiêu chí “Thể hiện một sự giao lưu quan trọng giữa các giá trị của nhân loại”. Với nhóm giải pháp về phát triển kinh tế còn góp phần khai thác, quảng bá hình ảnh và các giá trị về du lịch, dịch vụ, tâm linh của Yên Tử một cách toàn diện hơn. Nhóm nghiên cứu không chỉ quan tâm tới mục tiêu bảo tồn, phát huy và quảng bá mà còn mong muốn những đóng góp nhỏ bé của mình sẽ giúp học sinh thành phố Uông Bí, Quảng Ninh và người dân trong và ngoài nước, có thể hiểu hơn về những giá trị to lớn của di tích - danh thắng Yên Tử và từ đó có trách nhiệm với hành vi của mình với việc bảo tồn, phát huy giá trị của các di tích lịch sử, văn hóa của địa phương cũng như trong cả nước.



### 3. Kết luận

Trong bối cảnh “toàn cầu hóa và hội nhập quốc tế”, giáo dục cho học sinh trở thành nội dung được tất cả các quốc gia trên thế giới quan tâm. Ở nước ta, Đảng và Nhà nước luôn quan tâm đến giáo dục, coi “giáo dục là quốc sách hàng đầu”, là chìa khóa mở cửa tiền vào tương lai. Qua những giải pháp và hình thức tổ chức trải nghiệm, có thể nhận thấy, định hướng giáo dục theo mô hình giáo dục STEM hiện nay là một sự thay đổi tích cực, có ý nghĩa trong việc đổi mới chương trình, sách giáo khoa phổ thông mới. Nếu như mô hình giáo dục STEM có thể áp dụng hiệu quả ở các bộ môn KHTN, thì định hướng theo mô hình giáo dục STEM hay tích hợp các môn STEM với các môn KHXH có thể áp dụng hiệu quả nhằm phát triển năng lực người học một cách toàn diện, đáp ứng yêu cầu đổi mới giáo dục hiện nay.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2017), *Chương trình giáo dục phổ thông Chương trình tổng thể*, Hà Nội.
2. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2013), *Tài liệu tập huấn Tổ chức hoạt động nghiên cứu khoa học kỹ thuật dành cho học sinh trung học*, Hà Nội.
3. Lê Huy Hoàng (2014), *Một số vấn đề về hoạt động trải nghiệm sáng tạo trong chương trình giáo dục phổ thông mới*, trong Kỷ yếu hội thảo *Tổ chức hoạt động trải nghiệm sáng tạo cho học sinh phổ thông và mô hình trường phổ thông gắn với sản xuất, kinh doanh tại địa phương*, Hà Nội.
4. Nguyễn Tất Thắng (2014), *Tổ chức hoạt động giáo dục trải nghiệm sáng tạo - cơ sở để phát triển mô hình trường phổ thông gắn với sản xuất, kinh doanh tại địa phương trong Kỷ yếu hội thảo Tổ chức hoạt động trải nghiệm sáng tạo cho học sinh phổ thông và mô hình trường phổ thông gắn với sản xuất, kinh doanh tại địa phương*, Hà Nội.
5. Nguyễn Trọng Khanh (2014), *Gắn với thực tiễn sản xuất, kinh doanh của địa phương là một nhân tố quyết định tới thành công của hoạt động trải nghiệm sáng tạo trong Kỷ yếu hội thảo Tổ chức hoạt động trải nghiệm sáng tạo cho học sinh phổ thông và mô hình trường phổ thông gắn với sản xuất, kinh doanh tại địa phương*, Hà Nội.
6. Đinh Thị Kim Thoa (2014), *Hình thức tổ chức các hoạt động trải nghiệm sáng tạo trong nhà trường phổ thông trong Kỷ yếu hội thảo Tổ chức hoạt động trải nghiệm sáng tạo cho học sinh phổ thông và mô hình trường phổ thông gắn với sản xuất, kinh doanh tại địa phương*, Hà Nội.
7. Nguyễn Thành Hải với *Bài phân tích về STEM*, Viện nghiên cứu Giáo dục STEM - Đại học Missouri Mĩ.



# GIÁO DỤC STEM VỚI VIỆC HÌNH THÀNH NĂNG LỰC CHO HỌC SINH Ở NHÀ TRƯỜNG TIỂU HỌC

Nguyễn Lâm Hữu Phước\*

Trường Đại học Sư phạm TP Hồ Chí Minh

## Tóm tắt

Hình thành năng lực cho học sinh là nhiệm vụ quan trọng ở nhà trường phổ thông. Giáo dục STEM là một trong những mô hình giáo dục không chỉ góp phần hình thành và phát triển năng lực về lĩnh vực giáo dục khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học mà còn hỗ trợ phát triển các năng lực khác cho học sinh. Mục tiêu của bài viết đề cập đến giáo dục STEM, mối liên hệ giữa giáo dục STEM và dạy học phát triển năng lực của học sinh ở nhà trường tiểu học, minh họa chủ đề “Bóng tối” theo cách tiếp cận STEM nhằm hình thành năng lực cho học sinh tiểu học.

**Từ khóa:** Giáo dục STEM, STEM, tiểu học.

## Abstract

### *STEM Education in association with the process of building students' competence in primary schools*

Building students' competencies plays a very important role in schools. STEM Education is one of the educational approaches which builds not only the capacity in Science, Technology, Engineering and Math but also others. The objectives of this paper are about the STEM approach, the connection between STEM integrated approach and the capacity development for primary students. In this paper, we also present the topic "Darkness" according to STEM approach to build and develop the capacity for primary students.

**Keywords:** STEM Education, STEM, primary.

## 1. Đặt vấn đề

Giáo dục STEM là một hoạt động dạy học tích hợp các kiến thức, kỹ năng liên quan đến các lĩnh vực Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học. Trong quá trình học tập, học sinh vận dụng kiến thức, kỹ năng của nhiều môn học để trải nghiệm, khám phá, tìm tòi và giải quyết vấn đề liên quan đến thực tế. Thông qua quá trình học tập này, học sinh không chỉ có được các kiến thức, kỹ năng trong quá trình học tập mà còn có thể thực hành, chế tạo ra những sản phẩm phục vụ cho cuộc sống hằng ngày. Mục tiêu hướng đến của giáo dục STEM không chỉ có những năng lực về các lĩnh vực liên quan đến các thành tố của STEM mà còn có sự liên quan đến các năng lực bổ trợ khác như: năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo, tư duy phê phán...

Chương trình giáo dục phổ thông tổng thể của Việt Nam đã đề cập đến các năng lực mà học sinh cần đạt trong quá trình học tập bao gồm: năng lực chung (năng lực tự chủ và tự học, năng lực giao tiếp và hợp tác, năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo); năng lực chuyên môn (năng lực ngôn ngữ, năng lực tính toán, năng lực tìm hiểu tự nhiên và xã hội, năng lực công nghệ, năng lực tin học, năng lực thẩm mỹ, năng lực

\* Email: phuocnlh@hcmup.edu.vn



thể chất); năng lực chuyên biệt (các môn năng khiếu) [1]. Nhà trường tiểu học với vai trò là thành phần của giáo dục phổ thông, là bậc học cơ bản và nền tảng, tạo những tiền đề cho học sinh tiếp tục học tập và nâng cao, hoàn thiện các kiến thức, kỹ năng ở các bậc học tiếp theo. Vì vậy, việc góp phần hình thành những năng lực và phẩm chất cho học sinh tiểu học là vô cùng cần thiết.

Do đó, việc nghiên cứu về giáo dục STEM và tổ chức giảng dạy STEM ở nhà trường phổ thông sẽ tạo nhiều điều kiện thuận lợi cho học sinh học tập tích cực, chủ động đáp ứng được yêu cầu của việc hội nhập quốc tế trong lĩnh vực giáo dục. Qua cách tiếp cận này, học sinh không chỉ có những kiến thức về mặt lý thuyết mà còn có thể tham gia thực hiện, chế tạo, nhận thấy rõ hơn về vai trò của các kiến thức ở nhà trường phổ thông với cuộc sống. Đồng thời, học sinh có cơ hội được trải nghiệm, khám phá, tìm hiểu, đưa ra các giải pháp để giải quyết các vấn đề có tính tích hợp, phức tạp về giới tự nhiên. Như vậy, việc tổ chức giảng dạy STEM trong nhà trường phổ thông vô cùng cần thiết, đặc biệt là nhà trường tiểu học – nơi học sinh có những tìm hiểu ban đầu về sự đa dạng của thế giới xung quanh, tạo nền tảng cho các bậc học tiếp theo với những kiến thức và kỹ năng cơ bản, nền tảng và thiết thực. Vì vậy, việc tìm hiểu, nghiên cứu về giáo dục STEM và những vận dụng của mô hình này vào giáo dục tiểu học ở nước ta trở nên cấp thiết, góp phần đáp ứng yêu cầu của việc đổi mới căn bản và toàn diện của giáo dục.

## **2. Nội dung**

### **2.1. Giáo dục STEM trong nhà trường phổ thông**

#### **2.1.1. Giáo dục STEM**

Thuật ngữ STEM là chữ viết của Science (Khoa học), Technology (Công nghệ), Engineering (Kỹ thuật) và Mathematics (Toán học). Thuật ngữ này lần đầu tiên được giới thiệu bởi Quỹ Khoa học Hoa Kỳ (NSF) vào năm 2001 [2]. Khi xem xét thuật ngữ này trong giáo dục thì STEM nhấn mạnh đến sự quan tâm của giáo dục đến Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học. Một trong những mục tiêu quan trọng của giáo dục STEM là sự hình thành năng lực STEM và năng lực trong thế kỷ XXI [2].

Giáo dục STEM đã được nhiều nhà giáo dục quan tâm và được hiểu như một chương trình giáo dục nhằm mục đích cung cấp, hỗ trợ, tăng cường cho giáo dục Khoa học, Kỹ thuật, Công nghệ và Toán học từ tiểu học đến đại học [5]. Bên cạnh đó, sự trải nghiệm, khám phá trong quá trình học tập về một hay nhiều lĩnh vực trong những thành tố của STEM hoặc một chủ đề về STEM với các môn học khác trong nhà trường cũng chính là giáo dục STEM [4].

Mô hình giáo dục STEM tạo điều kiện thuận lợi cho sự phát triển năng lực chuyên môn và năng lực chung, tạo điều kiện cho học sinh có cách tiếp cận vấn đề dưới nhiều góc độ và hình thức từ đơn giản đến phức tạp. Học sinh được tạo điều kiện nghiên cứu, tìm hiểu về các kiến thức khoa học, toán học và được thực hành, trải nghiệm và vận dụng thông qua hoạt động công nghệ và kỹ thuật. Như vậy, giáo dục STEM có thể được hiểu là cách tiếp cận dạy học nhấn mạnh đến sự khám phá, trải nghiệm trong quá trình học tập các lĩnh vực về STEM hoặc giữa STEM với các lĩnh vực khác nhằm hỗ trợ cho hoạt động học tập trở nên gần hơn với thực tế.



### *2.1.2. Năng lực của học sinh trong giáo dục STEM*

STEM được hình thành dựa trên bốn lĩnh vực cơ sở và nền tảng là Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học, được tổ chức qua sự tích hợp các kiến thức của bốn lĩnh vực này. Tuy nhiên, trong quá trình thực hiện tổ chức vẫn có thể khuyết các lĩnh vực nhưng cần đảm bảo yếu tố gắn kết với thực tế. Giáo dục STEM nhằm hướng người học đến sự nhận thức về vai trò của Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học trong cuộc sống hiện đại, cũng như có những khái niệm cơ bản và đánh giá mức độ áp dụng của những lĩnh vực trên trong đời sống.

Theo Alan Zollman (2012) thì “năng lực giáo dục STEM bao gồm ba thành tố: năng lực khoa học, công nghệ, kỹ thuật, toán học và các ngành khác có liên quan; cá nhân, xã hội và các nhu cầu của kinh tế; nhận thức, học tập và các động cơ học tập” [6]. Như vậy, năng lực STEM sẽ tạo điều kiện cho cá nhân vận dụng những hiểu biết về khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học... để giải quyết các vấn đề trong thực tiễn đời sống. Nếu vận dụng mô hình này trong quá trình dạy học thì học sinh không chỉ được phát triển những hiểu biết về các lĩnh vực STEM mà còn có điều kiện phát triển các năng lực khác, tạo điều kiện cơ bản để phát triển bản thân toàn diện, đáp ứng năng lực, phẩm chất cần đó của công dân thế kỷ XXI.

Năng lực về các lĩnh vực STEM bao gồm các năng lực thành phần: năng lực khoa học (là khả năng vận dụng kiến thức khoa học (vật lý, hóa học, sinh học, khoa học Trái Đất) và các quá trình tìm hiểu thế giới tự nhiên và đưa ra các quyết định ảnh hưởng đến thế giới tự nhiên); năng lực công nghệ (khả năng sử dụng, hiểu biết và có những nhận định, đánh giá về công nghệ, đồng thời có những hiểu biết về nguyên tắc, chiến lược phát triển công nghệ); năng lực kỹ thuật (khả năng áp dụng các nguyên tắc khoa học và toán học một cách có hệ thống, mang tính sáng tạo nhằm thiết kế, vận hành các cấu trúc, máy móc, quy trình và hệ thống hiệu quả và tiết kiệm); năng lực toán học (khả năng nhận biết, hiểu về vai trò của toán học trong mọi khía cạnh của cuộc sống) [6].

Song song với những năng lực về các lĩnh vực STEM thì giáo dục STEM còn trang bị cho học sinh những năng lực của thế kỷ XXI: tập trung vào sự sáng tạo, tư duy phê phán, năng lực giải quyết vấn đề, truyền thông và hợp tác là cần thiết để chuẩn bị cho công dân trong tương lai.

### *2.1.3. Hình thành năng lực cho học sinh tiểu học thông qua giáo dục STEM*

Giáo dục tiểu học có vai trò cung cấp cho học sinh những hiểu biết đơn giản về thế giới tự nhiên, xã hội và con người, có những kỹ năng về đọc, viết, tính toán và tạo tiền đề cho bậc học tiếp theo [3]. Với đặc thù kiến thức được xây dựng theo định hướng đồng tâm, tích hợp và tính mở trong một số môn học thì nhà trường tiểu học có điều kiện vận dụng mô hình giáo dục STEM trong dạy học theo định hướng năng lực.

Để hình thành và phát triển năng lực thông qua giáo dục STEM cho học sinh nói chung và học sinh tiểu học nói riêng thì cần xuất phát từ yếu tố thực tế để đặt ra các vấn đề. Từ đó, phân tích những kiến thức có liên quan để hình thành kiến thức cho học sinh. Qua những tìm hiểu về cấu tạo, nguyên tắc hoạt động... thì học sinh có thể có được những phân tích về yếu tố kỹ thuật, nguyên lý, định luật về khoa học, toán



học đã chi phối đến cấu tạo, hoạt động. Sau đó, học sinh có thể đề xuất mô phỏng, chế tạo bằng những vật liệu khác nhưng đảm bảo minh họa về nội dung khoa học hoặc có thể đề xuất những cải tiến để hoàn thiện sản phẩm.

Học sinh tiểu học với đặc điểm tư duy chủ yếu mang tính trực quan, sinh động; vì vậy, trong nhà trường cần thúc đẩy học sinh có những tò mò, thắc mắc về thế giới xung quanh, tạo điều kiện cho học sinh quan sát và tìm kiếm câu trả lời thông qua những sự vật, hiện tượng. Giáo viên với vai trò người tổ chức, hướng dẫn cho học sinh trải nghiệm, khám phá thì cần tạo điều kiện để học sinh tiếp xúc với các bối cảnh khoa học và tự xây dựng cho mình những khái niệm. Thông qua hoạt động đặt câu hỏi, tìm hiểu các vấn đề, tham gia xây dựng các khái niệm khoa học, kỹ thuật qua hoạt động điều tra, thiết kế dự án, thí nghiệm, mở rộng các nghiên cứu về tự nhiên, thì học sinh có những điều kiện để phát huy năng lực giải quyết vấn đề, hợp tác...; mặt khác qua những hoạt động này, để có thể làm rõ các ý tưởng, đa dạng cách trình bày về các kết quả, dữ liệu được thu thập trong quá trình tìm hiểu giúp học sinh rèn luyện khả năng về ngôn ngữ và toán học.

Như vậy, với mô hình tích hợp STEM ở nhà trường tiểu học, thông qua hoạt động trong quá trình xây dựng, hình thành, trải nghiệm kiến thức thì học sinh có cơ hội để hình thành và phát triển các năng lực một cách tự nhiên. Chính những yếu tố này sẽ tạo cho học sinh nhận thấy được vai trò của khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán trong đời sống; nhận thức được ý nghĩa, tầm quan trọng của khoa học đối với sự phát triển của công nghệ, kỹ thuật và nhất là sự tác động đến đời sống con người.

## **2.2. Bồi dưỡng năng lực cho học sinh thông qua chủ đề “Bóng tối”**

### **2.2.1. Mục tiêu chủ đề**

Sau khi tham gia chủ đề này, học sinh có khả năng:

- Trình bày được điều kiện xuất hiện của “Bóng tối”;
- Đặc điểm hình dạng của Bóng tối;
- Xác định được vị trí tương quan giữa nguồn sáng, vật được chiếu sáng và bóng của vật;
- Thực hiện được việc đo bóng bằng việc sử dụng các đơn vị đo chuẩn và “không chuẩn”;
- Vận dụng kiến thức về bóng tối của vật để chế tạo đồng hồ Mặt Trời đơn giản;
- Nêu được nguyên tắc tìm phương hướng dựa vào bóng cây;
- Sản phẩm của chủ đề;
- Tranh vẽ miêu tả bóng của một vật;
- Một báo cáo ngắn trình bày những hiểu biết của học sinh về bóng tối thông qua những kết quả quan sát, ghi nhận;
- Đồng hồ Mặt Trời đơn giản;
- Một tiêu phẩm về liên quan đến câu chuyện của những con vật được tạo bằng bóng tối.



### 2.2.2. Hướng dẫn tiến hành

#### Hoạt động 1. Tạo bóng cho vật

| Vật liệu                                                          | Nhiệm vụ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Đèn pin<br>Đinh<br>Giấy<br>Một ít đất sét<br>Bút chì, bút chì màu | 1. Hãy đặt cây đinh đặt thẳng đứng trên tờ giấy, bật đèn chiếu sáng vào cây đinh và thực hiện các yêu cầu sau:<br>- Quan sát điều gì đã xảy ra với cây đinh sau khi được chiếu sáng?<br>- Khi nào bóng cây đinh trở nên dài hơn hoặc ngắn lại?<br>- Trường hợp nào làm cho bóng cây đinh biến mất?<br>- Bằng cách nào sẽ tạo ra bóng của cây đinh ở bên trái/ bên phải?<br>- Hãy cùng với bạn của em thử thay đổi vị trí của cây đinh và giữ nguyên vị trí đèn. Quan sát, vẽ và ghi nhận các kết quả thu được về bóng của cây đinh.<br>- Hãy tạo cho cái bóng trở nên to hoặc nhỏ hơn.<br>2. Hãy đặt ít nhất một câu hỏi liên quan đến những kết quả mà em quan sát được. |

#### Hoạt động 2. Đo và ghi nhận bóng của cây cọc trong sân

| Vật liệu                                      | Nhiệm vụ                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Một cây cọc được đặt trong sân<br>Giấy và bút | 1. Hãy đo chiều dài của cọc.<br>2. Quan sát và ghi nhận chiều dài về bóng của cây cọc vào những thời điểm khác nhau trong ngày.<br>3. Hãy cho biết cách mà bạn đã đo độ dài của bóng, kết quả thu được và đưa ra lời giải thích cho kết quả này. |

#### Hoạt động 3. Viết về “Bóng tối”

| Sản phẩm mong đợi                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Nhiệm vụ                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| - Thực hiện được cách tạo bóng tối từ một số vật khác nhau.<br>- Bài viết cá nhân về bóng tối:<br>+ Điểm giống và khác biệt về hình dạng của vật và hình dạng bóng tối.<br>+ Điều kiện để bóng tối xuất hiện.<br>+ Vị trí xuất hiện của bóng tối.<br>+ Cách thay đổi hình dạng và kích thước của bóng. | 1. Hãy tiến hành tạo bóng tối từ một số vật khác nhau và ghi nhận kết quả thu được.<br>2. Bằng những kết quả đã quan sát và ghi nhận. Em hãy trình bày những hiểu biết của mình về bóng tối (có thể dùng thêm những hình ảnh để minh họa). |

#### Hoạt động 4. Bóng tối với đời sống

| Vật liệu                                                                            | Nhiệm vụ                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| - Bìa cứng<br>- Compa<br>- Thước kẻ<br>- Bút lông<br>- Keo dán                      | 1. Tìm hiểu nguyên tắc hoạt động của đồng hồ Mặt Trời.<br>2. Thực hành chế tạo đồng hồ Mặt Trời đơn giản.                                                                                                                                                        |
|  | Hỗ trợ của giáo viên:<br>- Hướng dẫn học sinh cắm một chiếc cọc dưới mặt đất.<br>- Quan sát bóng của chiếc cọc và dựa vào đồng hồ để xác định vị trí và đánh dấu.<br>- Từ những căn cứ này, tiến hành thực hiện trên những vật liệu đã có để hoàn thiện đồng hồ. |



### Hoạt động 5. Vui chơi cùng với “Bóng tối”

| Sản phẩm mong đợi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Nhiệm vụ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nhóm học sinh tạo được một số bóng con vật từ bàn tay và kết hợp với bóng từ việc cắt các hình ảnh để xây dựng được một câu chuyện. Sau đó, nhóm học sinh biểu diễn câu chuyện trên.</li> <li>- Tra cứu được những thông tin về cách làm cho bóng tối của vật có màu sắc và tiến hành thử nghiệm những tìm hiểu, ghi nhận, báo cáo kết quả.</li> </ul> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tìm hiểu về cách tạo ra bóng của các con vật, đồ vật được tạo ra từ đôi bàn tay của em. Kết hợp với bóng của các nhân vật được cắt từ các hình ảnh và bóng của các con vật tạo từ đôi bàn tay, em hãy sáng tác một đoạn truyện ngắn và biểu diễn tiểu phẩm do các em sáng tác.</li> <li>2. Tìm cách tạo màu cho bóng của vật để cho bóng không chỉ có màu đen.</li> </ol> |

#### 2.2.3. Nhận định về cơ hội phát triển năng lực cho học sinh qua chủ đề “Bóng tối”

Qua việc phân tích những đặc trưng của giáo dục STEM với việc hình thành năng lực cho học sinh trong quá trình dạy học, cũng như các đặc điểm về tâm – sinh lý của học sinh tiểu học thì chúng tôi đã thiết kế các hoạt động học tập của chủ đề “Bóng tối” ở nhà trường tiểu học theo hướng giáo dục STEM.

- Năng lực khoa học: Được hình thành xuyên suốt trong các hoạt động của bài học. Bên cạnh đó, hoạt động 1 với mục tiêu làm nảy sinh vấn đề, kích thích sự tò mò của người học, nhằm tăng nhu cầu tìm hiểu về điều kiện xuất hiện bóng tối của vật; hoạt động 3 học sinh thể hiện những hiểu biết về chủ đề và ở hoạt động 4 học sinh nhận thấy được vai trò của khoa học trong đời sống.

- Năng lực công nghệ và kỹ thuật được hình thành qua hoạt động tìm hiểu về nguyên tắc và thực hiện chế tạo đồng hồ Mặt Trời. Tuy nhiên, để chế tạo đồng hồ Mặt trời thì có nhiều cách, nhưng ở hoạt động này học sinh có thể chế tạo dựa trên kiến thức đã tìm hiểu về bóng dựa trên yếu tố vận dụng kiến thức về sự thay đổi bóng của vật vào những thời điểm khác nhau trong ngày (quan sát bóng của một chiếc cốc trong sân và kết hợp với đồng hồ để tạo được sản phẩm).

- Với yêu cầu “đo chiều dài bóng” trong hoạt động 3 đã tạo điều kiện cho học sinh củng cố về kỹ năng đo đạc, lựa chọn cách thức đo chiều dài, góp phần hình thành năng lực toán học.

- Ngoài ra, trong chủ đề còn tạo điều kiện cho học sinh phát triển năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo, năng lực giao tiếp và hợp tác trong hoạt động “Trò chơi với bóng tối”. Qua nhiệm vụ em hãy sáng tác một đoạn truyện ngắn và biểu diễn tiểu phẩm do các em sáng tác học sinh có cơ hội thể hiện những kinh nghiệm sống của cá nhân, cũng như khả năng tưởng tượng và năng lực sử dụng ngôn ngữ... Đặc biệt, nhiệm vụ tạo màu cho bóng tối của vật có thể xem như là một hoạt động nghiên cứu, giúp cho học sinh có cơ hội tìm hiểu, đề xuất và kiểm chứng giả thuyết để rút ra kết luận tương tự cách mà một nhà khoa học khám phá các kiến thức khoa học.

Như vậy, qua mỗi hoạt động khác nhau thì học sinh đều có những trải nghiệm, khám phá riêng để hình thành và củng cố kiến thức, đồng thời phát triển các năng lực về STEM và các năng lực khác.



### 3. Kết luận

Giáo dục STEM không chỉ trang bị cho người học những năng lực cốt yếu về các lĩnh vực STEM mà còn trang bị các năng lực bổ trợ khác. Với đặc tính tích hợp thể hiện rõ nét qua chương trình Tự nhiên – Xã hội ở nhà trường tiểu học thì hoạt động giáo dục STEM ở tiểu học có nhiều điều kiện để phát huy các năng lực của học sinh. Từ đó, gắn liền các hoạt động học tập với thực tiễn, học sinh nhận thấy rõ hơn về vai trò của các tri thức được tìm hiểu, học tập ở nhà trường. Chính những hoạt động này sẽ tạo tiền đề, điều kiện cũng như động lực cho việc học tập ở các giai đoạn tiếp theo. Do đó, giáo dục STEM là một mô hình giáo dục tốt cho việc dạy học ở nhà trường theo định hướng phát triển năng lực người học, góp phần hỗ trợ cho việc đổi mới căn bản, toàn diện giáo dục.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2017), *Chương trình giáo dục phổ thông (chương trình tổng thể)*, Hà Nội, Nguồn: <https://moet.gov.vn/tintuc/Pages/CT-GDPT-Tong-The.aspx?ItemID=4944>
2. National Academy of Engineering and National Research Council of the National Academies (2014), “STEM Integration in K-12 Education: Status, Prospects, and An agenda for research”, The national academies press, Washington, D.C.
3. Quốc hội nước Cộng hòa Xã hội Chủ nghĩa Việt Nam (2004), *Luật giáo dục*, Nguồn: [http://www.moj.gov.vn/vbpq/lists/vn%20bn%20php%20lut/view\\_detail.aspx?itemid=18148](http://www.moj.gov.vn/vbpq/lists/vn%20bn%20php%20lut/view_detail.aspx?itemid=18148)
4. Sanders M. (2009), “STEM, STEM Education, STEMmania”, *Technology Teacher*, 68(4), pp. 20-26.
5. U.S. Department of Education (2007), *Report of the Academic Competitiveness Council*, Nguồn <http://www.ed.gov/about/inits/ed/competitiveness/acc-mathscience/index.html>.
6. Alan Zollman (2012), “Learning for STEM Literacy: STEM Literacy for Learning”, *School Science and Mathematics*, 1(112), p12-19.



# VIỆC TÍCH HỢP STEM TRONG CHƯƠNG TRÌNH GIÁO DỤC PHỔ THÔNG CỦA MỸ - KINH NGHIỆM VÀ ĐỊNH HƯỚNG ỨNG DỤNG Ở VIỆT NAM

PGS.TS. Huỳnh Văn Sơn\*, ThS. Nguyễn Thị Xuân Phương  
Trường Đại học Sư phạm TP Hồ Chí Minh

## Tóm tắt

Bài viết làm rõ kết quả nghiên cứu việc tích hợp STEM trong chương trình giáo dục phổ thông ở Mỹ, một trong những quốc gia đi đầu trong việc nghiên cứu và tích hợp STEM vào chương trình giáo dục phổ thông, nhằm góp phần bổ sung kinh nghiệm cho việc nghiên cứu, ứng dụng STEM vào thực tiễn giáo dục của Việt Nam. Trên cơ sở đó, một số định hướng ứng dụng việc tích hợp STEM trong chương trình giáo dục phổ thông mới của Việt Nam được đề xuất trên bình diện: hướng xây dựng chương trình, mục tiêu chương trình, các yêu cầu đạt được ở phẩm chất và năng lực, định hướng môn học, hoạt động giáo dục, phương pháp triển khai...

**Từ khóa:** STEM, chương trình giáo dục phổ thông Mỹ, chương trình giáo dục phổ thông tổng thể của Việt Nam, định hướng ứng dụng.

## Abstract

### *The integration of STEM into general education in the United States - Experience and application orientation for Vietnam*

The paper describes the research results on the STEM integration into general education in the United States, one of the leading countries in STEM research and in integration STEM education into general education. Based on these findings, the study suggests the approaches for the application of STEM in Vietnamese educational system in terms of curriculum design, curriculum objectives, the requirements of students' characteristics and ability, their subject orientation and implementation ways.

**Keywords:** STEM, general education in the United States, the Vietnamese general education, application orientation.

## 1. Đặt vấn đề

“Chúng ta đang tiến tới một cuộc cách mạng công nghệ, công nghiệp làm thay đổi cơ bản lối sống, phong cách làm việc và cách thức giao tiếp. Xét về phạm vi, mức độ và tính phức tạp, sự dịch chuyển này không giống với bất kỳ điều gì mà con người từng trải qua”. Đó là khẳng định của GS. Klaus Schwab, Chủ tịch Diễn đàn Kinh tế Thế giới về cuộc Cách mạng Công nghiệp (CMCN) lần thứ 4 (The Fourth Industrial Revolution) [1]. Cuộc CMCN lần thứ 4, được xây dựng trên cuộc CMCN thứ 3, đó là cuộc Cách mạng kỹ thuật số đã được xuất hiện từ giữa thế kỷ trước, là sự hợp nhất các công nghệ làm mờ đi ranh giới giữa các các lĩnh vực vật lý, kỹ thuật số và sinh học. Sự tiến bộ này đang dần thay đổi cách con người hoạt động trong mọi mặt của đời sống. Việc áp dụng rộng rãi những tiến bộ của công nghệ thông tin và truyền thông như: Internet kết nối vạn vật (IoT), các hệ thống kết nối Internet (IoS), điện toán đám mây, công nghệ thực tế - ảo... vào hoạt động sản xuất công nghiệp làm mờ

\* Email: sonhuynhts@gmail.com



đi ranh giới giữa thế giới thực và thế giới ảo, được gọi là hệ thống sản xuất thực - ảo/điều khiển - vật lý CPPS (cyber-physical production system).

Nhằm trang bị kiến thức cho công dân thế kỷ XXI đáp ứng yêu cầu của thị trường lao động thời công nghệ 4.0, Giáo dục 4.0 đang được xem là mô hình tất yếu của nền giáo dục trong tương lai. Trong đó, STEM là một trong những cách tiếp cận được nhiều nước trên thế giới đặc biệt chú trọng. STEM là viết tắt của các từ Science (khoa học), Technology (công nghệ), Engineering (kỹ thuật) và Math (toán học). Giáo dục STEM về bản chất được hiểu là trang bị cho người học những kiến thức và kỹ năng cần thiết liên quan đến các lĩnh vực Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học. Các kiến thức và kỹ năng này (gọi là kỹ năng STEM) phải được tích hợp, lồng ghép và bổ trợ cho nhau giúp học sinh không chỉ hiểu biết về nguyên lý mà còn có thể áp dụng để thực hành và tạo ra được những sản phẩm trong cuộc sống hằng ngày [6].

Ở Việt Nam, tháng 5 năm 2017, Thủ tướng Chính phủ đã ký Chỉ thị số 16/CT-TTg nêu rõ: “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;” và yêu cầu “Bộ Giáo dục và Đào tạo: Thúc đẩy triển khai giáo dục về khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học (STEM) trong chương trình giáo dục phổ thông; tổ chức thí điểm tại một số trường phổ thông ngay từ năm học 2017 - 2018. Nâng cao năng lực nghiên cứu, giảng dạy trong các cơ sở giáo dục đại học; tăng cường giáo dục những kỹ năng, kiến thức cơ bản, tư duy sáng tạo, khả năng thích nghi với những yêu cầu của cuộc Cách mạng Công nghiệp lần thứ 4” [4]. Bên cạnh đó, trong dự thảo chương trình giáo dục phổ thông tổng thể, STEM đã được chú trọng thông qua các biểu hiện: Chương trình giáo dục phổ thông mới có đầy đủ các môn học STEM. Đó là các môn Toán học; Khoa học tự nhiên; Công nghệ; Tin học; vị trí, vai trò của giáo dục tin học và giáo dục công nghệ trong chương trình giáo dục phổ thông mới đã được nâng cao rõ rệt. Ngoài ra, chương trình có lồng ghép các chủ đề STEM trong chương trình môn học tích hợp ở giai đoạn giáo dục cơ bản như các môn Tự nhiên và Xã hội, Khoa học, Tin học và Công nghệ (ở tiểu học), môn Khoa học tự nhiên (ở trung học cơ sở). Điều này không chỉ thể hiện rõ tư tưởng STEM mà còn là sự điều chỉnh kịp thời của giáo dục phổ thông trước cuộc Cách mạng công nghiệp 4.0 [5].

Tuy nhiên, việc áp dụng STEM vào chương trình giảng dạy trong nhà trường phổ thông ở Việt Nam vẫn còn hạn chế, các nghiên cứu về việc ứng dụng STEM vào giảng dạy vẫn chưa nhiều. Vì vậy, trong phạm vi bài viết, chúng tôi sẽ tập trung làm rõ kết quả nghiên cứu việc tích hợp STEM trong chương trình giáo dục phổ thông ở Mỹ, một trong những quốc gia đi đầu trong việc nghiên cứu và tích hợp STEM vào chương trình giáo dục phổ thông, nhằm góp phần bổ sung kinh nghiệm cho việc nghiên cứu, ứng dụng STEM vào thực tiễn giáo dục của Việt Nam.

## **2. Nội dung**

### **2.1. Thuật ngữ STEM**

#### **2.1.1. Khái niệm**

Cùng với thuật ngữ “Cách mạng công nghiệp lần thứ 4” và “Giáo dục 4.0”, thuật ngữ STEM đã trở nên quen thuộc trên thế giới trong một vài thập kỉ gần đây. Thuật



ngữ STEM được giới thiệu vào năm 2001 bởi các nhà quản lý khoa học tại Tổ chức Khoa học Quốc gia Hoa Kỳ (NSF). Tổ chức trước đây đã sử dụng thuật ngữ SMET khi đề cập đến lĩnh vực nghề nghiệp trong các môn học hoặc chương trình học có kết hợp kiến thức và kỹ năng của những nghề nghiệp đó. Tuy nhiên, năm 2001, nhà sinh học người Mỹ Judith Ramaley, sau đó là trợ lý giáo dục và nhân sự tại NSF, đã sắp xếp lại các từ để tạo thành từ viết tắt STEM. Kể từ đó, chương trình giảng dạy STEM đã được mở rộng đến nhiều nước ngoài Hoa Kỳ, với các chương trình phát triển ở những nơi như Úc, Trung Quốc, Pháp, Hàn Quốc, Đài Loan và Vương quốc Anh [7].

Hiện nay, theo các quan điểm và dưới các hình thức khác nhau có rất nhiều cách hiểu về STEM. Trong phạm vi bài tham luận, chúng tôi sử dụng khái niệm của Hiệp hội các giáo viên dạy khoa học Mỹ - NSTA: “STEM là một cách tiếp cận liên ngành trong quá trình học, trong đó các khái niệm học thuật mang tính nguyên tắc được lồng ghép với các bài học trong thế giới thực, ở đó học sinh áp dụng các kiến thức trong khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học vào các bối cảnh cụ thể, giúp kết nối giữa trường học, cộng đồng, nơi làm việc và các tổ chức toàn cầu để từ đó phát triển các năng lực trong lĩnh vực STEM và khả năng cạnh tranh trong nền kinh tế mới” [8].

### 2.1.2. Mục tiêu của STEM từ góc nhìn giáo dục

Cụ thể, thông qua STEM học sinh được trang bị kiến thức ở 4 lĩnh vực sau:

- **Khoa học:** Học sinh được trang bị những kiến thức về các khái niệm, các nguyên lý, các định luật và các cơ sở lý thuyết của giáo dục khoa học. Mục tiêu quan trọng nhất là thông qua giáo dục khoa học, học sinh có khả năng liên kết các kiến thức này để thực hành và có tư duy để sử dụng kiến thức vào thực tiễn để giải quyết các vấn đề trong thực tế hay thực tiễn cuộc sống.

- **Công nghệ:** Học sinh được trang bị khả năng sử dụng, quản lý, hiểu biết, và truy cập được công nghệ, từ những vật dụng đơn giản như cái bút, chiếc quạt đến những hệ thống phức tạp như mạng internet, máy móc.

- **Kỹ thuật:** Học sinh được trang bị kỹ năng sản xuất ra đối tượng và hiểu được quy trình để làm ra nó. Vấn đề này đòi hỏi học sinh phải có khả năng phân tích, tổng hợp và kết hợp để biết cách làm thế nào để cân bằng các yếu tố liên quan (như khoa học, nghệ thuật, công nghệ, kỹ thuật) để có được một giải pháp tốt nhất trong thiết kế và xây dựng quy trình. Ngoài ra học sinh còn có khả năng nhìn nhận ra nhu cầu và phản ứng của xã hội trong những vấn đề liên quan đến kỹ thuật.

- **Toán học:** Học sinh được trang bị khả năng nhìn nhận và nắm bắt được vai trò của toán học trong mọi khía cạnh tồn tại trên thế giới. Học sinh có kỹ năng toán học sẽ có khả năng thể hiện các ý tưởng một cách chính xác, có khả năng áp dụng các khái niệm và kỹ năng toán học vào cuộc sống hằng ngày.

Song song với, kiến thức ở 4 lĩnh vực trên, STEM còn giúp người học hình thành và phát triển 7 nhóm kỹ năng sau [9]:

- Kỹ năng học và áp dụng nội dung (Learn and apply content);
- Kỹ năng tích hợp nội dung (Integrate content);
- Kỹ năng giải thích và truyền đạt thông tin (Interpret and communicate information);



- Kỹ năng đặt câu hỏi điều tra (Engage in inquiry);
- Kỹ năng lập luận logic (Engage in logical reasoning);
- Kỹ năng hợp tác nhóm (Collaborate as a team);
- Kỹ năng áp dụng công nghệ thích hợp (Apply technology appropriately).

Có thể khẳng định rằng từ khái niệm và mục tiêu của STEM có thể nhận thấy cơ hội phát triển con người thông qua STEM rất rõ ràng và cụ thể. Mô hình STEM minh chứng nhiều cơ hội để phát triển năng lực người học đặc biệt là cơ hội để người học phát triển năng lực vận dụng, năng lực xử lý các tình huống hay thích nghi với cuộc sống và làm chủ cuộc sống xung quanh.

## **2.2. Đánh giá kết quả của các nghiên cứu về việc tích hợp STEM trong chương trình giáo dục phổ thông của Mỹ**

### **2.2.1. Tầm quan trọng của việc tích hợp STEM trong chương trình giáo dục phổ thông của Mỹ**

Theo báo cáo Rising Above the Gathering Storm (2005) của Học viện Khoa học, Kỹ thuật và Y khoa Mỹ, có mối liên hệ mạnh mẽ giữa sự thành công trong các ngành nghề tiên tiến, công nghệ cao với chuyên môn về khoa học, công nghệ. Tuy nhiên, sinh viên Mỹ đã không đạt được kết quả tốt trong các ngành STEM như sinh viên ở các nước khác trên thế giới, xét trong tương quan ở mức độ nhất định.

- Chỉ có 16% học sinh trung học thành thạo về toán học quan tâm đến các nghề nghiệp STEM.

- 57% học sinh trung học tuyên bố quan tâm đến một ngành nghề STEM nhưng bị mất hứng thú trước khi tốt nghiệp trung học.

Trong khi đó, báo báo ước tính đến năm 2018, thị trường lao động sẽ cần 8,65 triệu nhân viên trong các công việc liên quan đến STEM. Vì vậy, nếu thực trạng này vẫn tiếp diễn, Mỹ sẽ phải đối mặt với tình trạng thiếu nhân công có tay nghề cao - gần 600.000 người và không thể cạnh tranh trong nền kinh tế toàn cầu do lực lượng lao động không đủ tiêu chuẩn [10].

Chính vì lý do trên, STEM đã được phát triển rộng rãi trong nền giáo dục Mỹ. Năm 2014, Hội đồng Quản lý Đánh giá Quốc gia đã phê duyệt việc đánh giá về chất lượng giáo dục công nghệ và kỹ thuật trong các kỳ thi của học sinh nước này. Dự thảo của Học viện Quốc gia Mỹ về chương trình giáo dục khoa học cũng đề cập đến công nghệ và kỹ thuật như 2 trong số 4 môn học mục tiêu [11]. Các nhà lãnh đạo trong các doanh nghiệp, chính phủ và giới hàn lâm đều khẳng định rằng việc ứng dụng STEM vào chương trình giáo dục quốc gia là điều quan trọng, không chỉ để duy trì năng lực đổi mới của Mỹ mà còn là nền tảng cho sự thành công trong công việc. Đây là động thái cho thấy ở Mỹ, việc ứng dụng STEM không chỉ còn là định hướng hay thử nghiệm mà hàng loạt kế hoạch, chiến lược được đầu tư bài bản và phong phú, có điểm đến. Trong đó việc tích hợp STEM trong chương trình giáo dục phổ thông là yêu cầu mang tính phổ quát.



### 2.2.2. Đánh giá kết quả của các nghiên cứu về việc tích hợp STEM trong chương trình giáo dục phổ thông ở Mỹ

Nhằm mục tiêu trang bị những kiến thức STEM thiết yếu và năng lực để thành công trong giáo dục sau trung học và làm việc cho mỗi học sinh, chính phủ Hoa Kỳ đã thành lập Ủy ban Giáo dục Tích hợp STEM (Committee on Integrated STEM Education). Đơn vị này chịu trách nhiệm xây dựng chương trình nghiên cứu, xác định các cách tiếp cận và điều kiện cần thiết để việc tích hợp STEM vào chương trình giáo dục phổ thông (K - 12) ở Hoa Kỳ thành công, mang lại hiệu quả cao. Ủy ban đã có một nghiên cứu đánh giá kết quả nghiên cứu việc tích hợp STEM trong cả môi trường giáo dục trên lớp và ngoài giờ. Qua kết quả nghiên cứu, báo cáo đã rút ra một số kết luận sau [2]:

#### a. Kết luận liên quan đến các nghiên cứu về việc tích hợp giáo dục STEM

Phần lớn các nghiên cứu về việc tích hợp giáo dục STEM ở chương trình dạy học chính khóa và ngoại khóa đều chưa đạt yêu cầu.

Các nghiên cứu chưa mô tả được những hoạt động để nâng cao sự hiểu biết, kỹ năng hay thái độ của người học; thiếu mô tả chi tiết các can thiệp và thực nghiệm để làm tăng chỉ số tin cậy cho kết quả báo cáo hoặc xác định các yếu tố cần thiết để việc tích hợp giáo dục STEM có hiệu quả.

Các công cụ nghiên cứu chưa đủ tốt để giải quyết được các vấn đề đặt ra trong nghiên cứu.

Hầu hết, các nghiên cứu chưa có nhóm đối chứng để giải quyết các vấn đề đặt ra từ kết quả nghiên cứu ở nhóm thực nghiệm.

#### b. Kết luận liên quan đến hiệu quả của việc tích hợp giáo dục STEM

Theo kết quả nghiên cứu, hiệu quả của việc tích hợp giáo dục STEM vào chương trình giáo dục phổ thông của Mỹ chưa rõ ràng vì hai lý do chính sau:

Các nghiên cứu về kết quả của việc tích hợp giáo dục STEM vào chương trình chính khóa có xu hướng nhấn mạnh kết quả học tập, trong đó, các biện pháp đánh giá tập trung vào việc đánh giá sự cải thiện kết quả học tập của học sinh. Ngược lại, nghiên cứu việc tích hợp giáo dục STEM vào các chương trình ngoại khóa có xu hướng nhấn mạnh nhiều hơn những kết quả liên quan đến sự phát triển của hứng thú và nhận dạng. Tuy nhiên, trong cả hai lĩnh vực nghiên cứu, có rất ít nghiên cứu theo học sinh trong nhiều năm. Do đó, kết quả nghiên cứu không lí giải được chương trình giáo dục có tích hợp STEM có những hỗ trợ như thế nào đến việc phát triển kiến thức và kỹ năng cho học sinh. Mặc dù, có những cơ sở lý thuyết cho rằng, dạy học theo định hướng tích hợp có thể thúc đẩy sự tham gia và hứng thú của học sinh trong các chủ đề STEM, nhưng sự phỏng đoán này chưa được chứng minh bởi các kết quả nghiên cứu thực nghiệm.

Để xác định những hình thức tích hợp STEM vào chương trình học hiệu quả, nhà nghiên cứu cần chú ý nhiều hơn đến các kết quả đánh giá thu được. Ví dụ, nếu một chương trình tích hợp STEM cụ thể tập trung vào khoa học và kỹ thuật, các nhà nghiên cứu nên đưa ra các biện pháp đánh giá riêng biệt cho việc học tập từng lĩnh vực. Tương tự, sự khác nhau giữa hiệu quả của các chương trình không chỉ đơn giản là đánh giá các kiến thức cơ bản mà học sinh đạt được như: kiến thức chuẩn hoặc giải pháp trong từng



bối cảnh cụ thể, mà phải đánh giá sâu hơn về khả năng hiểu, kết nối và chuyển giao các khái niệm ở những lĩnh vực khác nhau. Tuy nhiên, hiện tại, chưa có nhiều nghiên cứu đo lường những khả năng này.

### c. Kết luận liên quan đến bản chất của việc tích hợp giáo dục STEM

Một số nghiên cứu về lý luận cho thấy bản chất việc tích hợp STEM vào chương trình giáo dục sẽ góp phần khuyến khích học sinh tạo ra các liên kết mới và hữu ích giữa các môn học STEM. Những kết nối này có thể được thể hiện thông qua sự tiến bộ trong thành tích học tập, cũng như sự phát triển của hứng thú và động lực học tập.

Theo các nhà nghiên cứu, để có thể hưởng lợi từ việc tích hợp STEM vào chương trình giáo dục, học sinh cần phải có đầy đủ kiến thức ở từng môn học cụ thể và năng lực phân tích, tổng hợp, kết nối các kiến thức ở mỗi môn học để giải quyết các nhiệm vụ cụ thể.

Một trong những ý nghĩa của việc tích hợp STEM vào chương trình giáo dục là giúp cho học sinh biết cách giải quyết vấn đề thông qua việc vận dụng các kiến thức và kỹ năng từ nhiều lĩnh vực khác nhau. Tuy nhiên, kết quả đó không phụ thuộc vào số lượng các yếu tố liên quan đến việc thiết kế và thực hiện trải nghiệm học tập, mà phụ thuộc vào năng lực hỗ trợ học sinh của giáo viên nhiều hơn.

### d. Kết luận và kiến nghị liên quan đến việc thiết kế và thực hiện giáo dục tích hợp STEM

Những người thiết kế và thực hiện các hoạt động giáo dục tích hợp STEM tích hợp cần phải tham gia vào một số giai đoạn nếu họ mong muốn tạo ảnh hưởng đến sự học tập, sự hứng thú, động lực và kiên trì của học sinh trong STEM. Đây cũng là kết luận mang tính khái quát nhưng đồng thời cũng là đề xuất mang tính thách thức để người tham gia vào hoạt động giáo dục có trách nhiệm đúng nghĩa. Trách nhiệm này gắn với sự đầu tư về thời gian, trí tuệ và các điều kiện tổ chức, đánh giá...

Ngoài ra, cần làm rõ mục tiêu của việc tích hợp STEM vào chương trình giáo dục phổ thông. Như đã lưu ý ở trên, các nhà nghiên cứu nhận thấy rằng mục tiêu của việc tích hợp STEM vào chương trình giáo dục chính khóa nhằm tập trung vào thành tích học tập và chuẩn bị cho quá trình học tập trong tương lai. Trong khi đó, đối với chương trình giáo dục ngoài giờ, mục tiêu của việc tích hợp STEM vào chương trình nhằm nâng cao nhận thức và hứng thú của học sinh ở các lĩnh vực STEM. Tuy nhiên, đa số các chương trình tích hợp STEM được xem xét bởi Ủy ban không thể hiện được sự liên kết giữa mục tiêu và cách thức thiết kế chương trình.

## **2.3. Bước đầu định hướng ứng dụng việc tích hợp STEM trong chương trình giáo dục phổ thông mới của Việt Nam**

### **2.3.1. Từ hướng xây dựng chương trình**

Hướng xây dựng chương trình giáo dục phổ thông mới của Việt Nam bảo đảm định hướng thống nhất và những nội dung giáo dục cốt lõi, bắt buộc đối với học sinh toàn quốc, đồng thời trao quyền chủ động và trách nhiệm cho địa phương và nhà trường trong việc lựa chọn, bổ sung một số nội dung giáo dục và triển khai kế hoạch giáo dục phù hợp với đối tượng giáo dục và điều kiện của địa phương, của cơ sở giáo dục, góp phần bảo đảm kết nối hoạt động của nhà trường với gia đình, chính quyền và



xã hội [Chương trình Giáo dục phổ thông tổng thể, tháng 7.2017]. Chương trình chỉ quy định những nguyên tắc, định hướng chung về yêu cầu cần đạt về phẩm chất và năng lực của học sinh, nội dung giáo dục, phương pháp giáo dục và phương pháp đánh giá kết quả giáo dục, không quy định quá chi tiết, để tạo điều kiện cho tác giả sách giáo khoa và giáo viên phát huy tính chủ động, sáng tạo trong thực hiện chương trình. Chương trình bảo đảm tính ổn định và khả năng phát triển trong quá trình thực hiện cho phù hợp với tiến bộ khoa học - công nghệ và yêu cầu của thực tế [Chương trình Giáo dục phổ thông tổng thể, tháng 7.2017]. Những định hướng trên cho thấy việc cài đặt chương trình hay mô hình STEM với các thành tựu trên thế giới trong chương trình giáo dục tổng thể thực sự phù hợp. Hướng mở của chương trình cho phép bổ sung và tích hợp trên các bình diện như: mục tiêu, nội dung, phương pháp mà không “va đập” hay “mâu thuẫn” trên các bình diện mà vẫn đảm bảo tính đặc trưng và mục đích định hướng.

### 2.3.2. Từ mục tiêu của chương trình

Mục tiêu của chương trình Giáo dục phổ thông tổng thể xác định: Chương trình giáo dục phổ thông cụ thể hóa mục tiêu giáo dục phổ thông, giúp người học làm chủ kiến thức phổ thông; biết vận dụng hiệu quả kiến thức vào đời sống và tự học suốt đời; có định hướng lựa chọn nghề nghiệp phù hợp; biết xây dựng và phát triển hài hòa các mối quan hệ xã hội; có cá tính, nhân cách và đời sống tâm hồn phong phú; nhờ đó có được cuộc sống có ý nghĩa và đóng góp tích cực vào sự phát triển của đất nước và nhân loại [Chương trình Giáo dục phổ thông tổng thể, tháng 7.2017]. Trên tinh thần này, mục tiêu của STEM khá tương đồng khi đích đến của STEM là khả năng làm chủ thế giới, ứng dụng công nghệ trong cuộc sống thực tiễn. Trong định hướng chung, mục tiêu của chương trình Giáo dục phổ thông đã là khung giá rất quan trọng để mục tiêu của STEM có thể có sự tương đồng đáng kể. Đương nhiên, điều quan trọng cũng cần chú ý khi tích hợp STEM vào mục tiêu của chương trình Giáo dục phổ thông ở Việt Nam đó là: cần khai thác mục tiêu phát triển hài hòa các mối quan hệ xã hội nếu như mục tiêu của STEM chưa thật chú ý đến vấn đề này. Hay ở yêu cầu về mục tiêu có cá tính, nhân cách và đời sống tâm hồn phong phú ở người học. Mô hình STEM cũng cần được điều chỉnh để đảm bảo tính tương tác đa chiều, tính thích ứng với các môi trường học khác nhau theo định hướng trải nghiệm, khám phá đa dạng.

### 2.3.3. Từ các yêu cầu đạt được ở phẩm chất và năng lực

Chương trình giáo dục phổ thông hình thành và phát triển cho học sinh những phẩm chất chủ yếu sau: yêu nước, nhân ái, chăm chỉ, trung thực, trách nhiệm. Bên cạnh đó, Chương trình giáo dục phổ thông còn định hướng phát triển năng lực chung, năng lực chuyên môn, năng lực đặc biệt [Chương trình Giáo dục phổ thông tổng thể, tháng 7.2017]. Những minh chứng trên cho thấy mô hình STEM có thể tích hợp để hướng đến các yêu cầu đạt được ở phẩm chất và năng lực trong chương trình giáo dục phổ thông tổng thể mới của Việt Nam. Điều này xóa tan những nghi ngờ hay những lo lắng về các yêu cầu vênh nhau giữa mô hình STEM so với yêu cầu của giáo dục phổ thông ở Việt Nam. Hơn nữa, cuộc Cách mạng Công nghiệp 4.0 đã thực sự chi phối buộc Việt Nam phải đào tạo ra nhân cách theo định hướng chung và không thể lệch pha mà yêu cầu của STEM tỏ ra rất hữu ích. Thách thức này buộc chương trình giáo dục phổ thông tổng thể phải tích hợp các yêu cầu này vào yêu cầu chung để từ đó có thể “pha trộn” một cách tinh tế các yêu cầu của nhân cách hiện đại.



#### 2.3.4. Từ các định hướng môn học, hoạt động giáo dục

Trong chương trình giáo dục phổ thông tổng thể ở Việt Nam, các môn học cụ thể từ tiểu học đến trung học cho thấy cơ hội tích hợp mô hình STEM trên bình diện nội dung rất sâu sắc. Cụ thể như các môn học và hoạt động giáo dục bắt buộc: Tiếng Việt; Toán; Đạo đức; Ngoại ngữ 1 (ở lớp 3, lớp 4, lớp 5); Tự nhiên và xã hội (ở lớp 1, lớp 2, lớp 3); Lịch sử và Địa lý (ở lớp 4, lớp 5); Khoa học (ở lớp 4, lớp 5); Tin học và Công nghệ (ở lớp 3, lớp 4, lớp 5); Giáo dục Thể chất, Nghệ thuật, Hoạt động trải nghiệm (trong đó có nội dung giáo dục của địa phương) [*Chương trình Giáo dục phổ thông tổng thể, tháng 7.2017*] cho thấy tích hợp STEM là cách làm logic và tương thích. Hay ở nhóm nội dung Hoạt động trải nghiệm được thiết kế thành các chủ đề; học sinh được lựa chọn học phần, chủ đề phù hợp với nguyện vọng của bản thân và khả năng tổ chức của nhà trường cũng là cơ hội để STEM có thể được khai thác. Quan trọng là sự lựa chọn mô hình STEM có định hướng, có điều chỉnh và tích hợp trên bình diện nội dung sao cho có dàn khung, có mô thức lặp lại và nâng cao theo vòng xoáy tròn ốc.

Hay ở các môn học và hoạt động giáo dục bắt buộc dành cho học sinh THCS như: Ngữ văn; Toán; Ngoại ngữ 1; Giáo dục công dân; Lịch sử và Địa lý; Khoa học tự nhiên; Công nghệ; Tin học; Giáo dục Thể chất; Nghệ thuật; Hoạt động trải nghiệm, hướng nghiệp; Nội dung giáo dục của địa phương [*Chương trình Giáo dục phổ thông tổng thể, tháng 7.2017*] đều có thể tích hợp trên bình diện nội dung của STEM theo định hướng hiện đại tích hợp liên môn, xuyên môn. Các nội dung của STEM đóng góp vai trò quan trọng kết nối các môn học cùng nhóm trên bình diện nội dung. Hơn thế nữa, các nội dung này của STEM cũng có thể thay thế từng “liều” tri thức riêng theo định hướng phát triển tổng thể một phẩm chất hay kỹ năng nhất định nào đó như một ô cửa đa màu sắc. Hoặc ở nhóm môn học Công nghệ, Tin học, Giáo dục Thể chất được thiết kế thành các học phần; Hoạt động trải nghiệm, hướng nghiệp được thiết kế thành các chủ đề; học sinh THCS được lựa chọn học phần, chủ đề phù hợp với nguyện vọng của bản thân và khả năng tổ chức của nhà trường hay các môn học và hoạt động giáo dục bắt buộc đều tích hợp nội dung giáo dục hướng nghiệp; ở lớp 8 và lớp 9, các môn học Công nghệ, Tin học, Khoa học tự nhiên, Nghệ thuật, Giáo dục công dân, Hoạt động trải nghiệm, hướng nghiệp và Nội dung giáo dục của địa phương [*Chương trình Giáo dục phổ thông tổng thể, tháng 7.2017*] có học phần hoặc chủ đề về nội dung giáo dục hướng nghiệp cũng gắn kết với mô hình STEM. Nếu những thành tựu của Mỹ về định hướng tích hợp thành công trên bình diện mắc xích tri thức thì các định hướng tích hợp chuỗi này minh chứng cho sự phù hợp rất thú vị.

Không dừng lại ở đây, phương thức triển khai, phương pháp dạy học, phương pháp tổ chức hoạt động của STEM cũng minh chứng sự tương thích với định hướng phương pháp dạy học, giáo dục hiện đại trong chương trình giáo dục phổ thông tổng thể. Hơn hết, dễ nhận thấy, các phương pháp thực hành, trải nghiệm, khám phá trong STEM lại chính là những phương pháp đặc trưng triển khai chương trình giáo dục phổ thông tổng thể của Việt Nam. Đây là những cơ sở cho thấy việc tích hợp về mặt phương pháp khi triển khai mô hình STEM trong chương trình giáo dục phổ thông của Việt Nam là phù hợp và khả thi. Vấn đề còn lại đó chính là tầm nhìn về tích hợp, khả năng triển khai cũng như kỹ thuật tích hợp của giáo viên sao cho hiệu quả. Thách



thức này có thể vượt qua sẽ mang đến những hiệu quả sắc nét và thú vị trong việc triển khai chương trình theo định hướng phát triển năng lực của con người.

### 3. Kết luận

Trong bối cảnh toàn cầu hóa và sự phát triển vượt bậc của khoa học và công nghệ, mà đang hiện hữu là cuộc Cách mạng Công nghiệp 4.0, việc khuyến khích, thúc đẩy giáo dục STEM tại Việt Nam đóng một vai trò quan trọng trong việc phát triển nguồn nhân lực đáp ứng nhu cầu ngày càng cao của các ngành nghề liên quan đến khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học. Tuy nhiên, để áp dụng các tiếp cận mới này một cách đồng bộ và hiệu quả đòi hỏi phải có chính sách Giáo dục STEM của quốc gia. Chính sách này cần bao gồm chiến lược, kế hoạch, hướng dẫn thực hiện chi tiết, trách nhiệm của các bên liên quan... Vì vậy, trong quá trình hội nhập quốc tế sâu rộng, việc học hỏi kinh nghiệm của các nước có nền giáo dục tiên tiến là cần thiết nhằm đưa ra giải pháp tích hợp STEM phù hợp với điều kiện kinh tế, văn hóa, bối cảnh giáo dục nước nhà, thay đổi căn bản giáo dục phổ thông tại Việt Nam.

Kết quả xem xét các nghiên cứu về giáo dục tích hợp STEM hiện có ở Mỹ của Ủy ban Giáo dục Tích hợp STEM đã cho thấy tiềm năng tạo ra sự khác biệt về tính tích cực, sự hứng thú và kết quả học tập của học sinh của một số cách thức tích hợp STEM vào chương trình giáo dục. Tuy nhiên, các nghiên cứu vẫn còn một số hạn chế cần khắc phục về: phương pháp nghiên cứu, nội dung tích hợp cụ thể, vai trò của giáo viên... Đây cũng là những điều cần lưu ý khi tiếp cận nghiên cứu về STEM để định hướng ứng dụng ở Việt Nam.

Bên cạnh kinh nghiệm nghiên cứu của Mỹ, các nhà giáo dục có thể tìm hiểu thêm kinh nghiệm tích hợp STEM của các quốc gia khác như: Ireland, Úc, Canada, Thổ Nhĩ Kỳ, Qatar, Hàn Quốc... để nâng cao hiệu quả của việc tích hợp STEM vào chương trình giáo dục phổ thông Việt Nam. Việc đặt mô hình STEM vào khung tổng thể của chương trình giáo dục phổ thông mới ban hành ở Việt Nam ngày 27/7/2017 là một việc làm khoa học, chiến lược. Quan trọng nhất cần xem xét trên tinh thần tích hợp nội dung, phương pháp theo định hướng mục tiêu phát triển là cách thức hiệu quả nhất bằng cái nhìn khoa học và ứng dụng.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Cục Thông tin Khoa học và Công nghệ Quốc gia (2017), *Tổng luận “Cuộc Cách mạng Công nghiệp lần thứ 4”*.
2. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2017), *Chương trình giáo dục phổ thông tổng thể*, Hà Nội.
3. Margaret Honey, Greg Pearson, and Heidi Schweingruber, Editors (2014), *STEM Integration in K-12 Education: Status, Prospects, and an Agenda for Research*, National Academy of Sciences.
4. STEM Education Review Group (2016), *A Report on Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) Education in the Irish school system*.
5. [http://vanban.chinhphu.vn/portal/page/portal/chinhphu/hethongvanban?class\\_id=2&m  
ode=detail&document\\_id=189610](http://vanban.chinhphu.vn/portal/page/portal/chinhphu/hethongvanban?class_id=2&mode=detail&document_id=189610)
6. [http://www.dangcongsan.vn/khoa-giao/giao-duc-stem-trong-chuong-trinh-giao-duc-  
pho-thong-moi-447397.html](http://www.dangcongsan.vn/khoa-giao/giao-duc-stem-trong-chuong-trinh-giao-duc-pho-thong-moi-447397.html)



7. <http://www.stem.vn/giao-duc-stem>
8. <https://www.britannica.com/topic/STEM-education>
9. <http://www.nsta.org/publications/news/story.aspx?id=59305>
10. <http://whatis.techtarget.com/definition/STEM-science-technology-engineering-and-mathematics>
11. <http://marickgroup.com/news/2016/a-look-at-the-history-of-stem-and-why-we-love-it>
12. <http://science.sciencemag.org/content/329/5995/996.full>



# RÈN LUYỆN KỸ NĂNG VẬN DỤNG KIẾN THỨC VÀO THỰC TIỄN CHO HỌC SINH THÔNG QUA ỨNG DỤNG STEM

Trần Thái Toàn<sup>1\*</sup>, Phan Thị Thanh Hội<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Sở Giáo dục và Đào tạo Hà Tĩnh

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

## Tóm tắt

Vận dụng kiến thức vào thực tiễn là mục tiêu quan trọng nhất trong dạy học ở trường phổ thông. Để rèn luyện cho học sinh kỹ năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn, có thể sử dụng các biện pháp khác nhau như sử dụng bài tập tình huống, tổ chức các dự án học tập, nghiên cứu khoa học. Nội dung bài báo này đề cập đến một trong các biện pháp hữu hiệu nhằm rèn luyện kỹ năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn cho học sinh trong dạy học ở trường phổ thông đó là ứng dụng STEM. Bài báo cung cấp cơ sở lý luận về mô hình giáo dục STEM, làm rõ cấu trúc kỹ năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn, mối quan hệ giữa STEM với rèn luyện kỹ năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn, xây dựng quy trình rèn luyện kỹ năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn cho học sinh thông qua ứng dụng STEM và bước đầu áp dụng quy trình trong dạy học Sinh học qua chủ đề xây dựng trang trại giáo dục EduFarm.

**Từ khóa:** STEM, ứng dụng STEM, vận dụng, vận dụng kiến thức, kỹ năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn.

## Abstract

### *Training skill of applying knowledge into practice for students through applying STEM model*

Applying knowledge into practice is an important goal in teaching in high schools. In order to train students' to skill of applying knowledge into practice, many different methods can be used, such as using case studies, organizing learning projects and conducting scientific research. This article addresses one of the effective methods in teaching in general school is applying STEM model to train skill of applying knowledge into practice for students. This paper provides a theoretical foundation for the STEM model, clarifies the structure of skill of applying knowledge into practice, the relationship between STEM and skill of applying knowledge into practice. Students are trained the skill of applying knowledge into practice through STEM application and initially apply the process in teaching Biology through building EduFarm topic education camp.

**Keywords:** STEM, STEM application, applying knowledge, skill of applying knowledge into practice.

## 1. Mở đầu

Tư tưởng dạy học hình thành và phát triển kỹ năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn cho học sinh (HS) đã có từ lâu. Ngay từ thời cổ đại, Xocrat (469 - 390 TCN) với khẩu hiệu “Anh phải tự biết lấy anh” đã đưa ra phương pháp đặt câu hỏi để gợi cho người nghe dần dần tìm ra kết luận mà ông muốn dẫn người ta tới, đây được gọi là

\* Email: thaitoantran@gmail.com



“Phép đỡ đê” [3]. Mongtégne (1533 - 1592) - người Pháp được mệnh danh là ông tổ của ngành sư phạm ở châu Âu. Ông chủ trương giảng dạy bằng hoạt động, bằng quan sát trực tiếp, bằng sự tiếp xúc với sự vật trong đời sống hằng ngày. Muốn giảng dạy tốt, thầy giáo phải tìm hiểu học sinh, phải lắng nghe học sinh. Ông nói: “Phải để cho học sinh chạy trước mà nhận xét” chứ không buộc trẻ em nhắm mắt theo nhận định chủ quan của người thầy [1].

Vận dụng kiến thức vào thực tiễn là mục tiêu quan trọng nhất trong dạy học ở trường phổ thông. Vai trò của vận dụng kiến thức vào thực tiễn không chỉ thể hiện ở chỗ HS có kỹ năng vận dụng kiến thức để giải quyết các vấn đề liên quan đến nội dung bài học mà còn giải quyết các vấn đề thực tiễn đa dạng trong cuộc sống. Phát triển kỹ năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn cho HS sẽ làm thay đổi cách dạy của giáo viên và cách học của HS theo hướng “học đi đôi với hành”, lý thuyết gắn với thực tiễn, nhà trường gắn với xã hội.

Dạy học hướng tới phát triển kỹ năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn cho HS, cách tốt nhất là dạy học gắn với thực tiễn, dạy học qua thực tiễn và dạy học bằng thực tiễn với các biện pháp khác nhau như sử dụng bài tập tình huống, tổ chức các dự án học tập, nghiên cứu khoa học. Một trong các biện pháp hữu hiệu nhằm rèn luyện kỹ năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn cho HS trong dạy học ở trường phổ thông đó là ứng dụng STEM. Từ việc cung cấp cơ sở lý luận về mô hình dạy học STEM, làm rõ cấu trúc kỹ năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn, bài báo xác định mối quan hệ giữa STEM với rèn luyện kỹ năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn, giới thiệu quy trình ứng dụng STEM, rèn luyện kỹ năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn cho HS và bước đầu áp dụng quy trình trong dạy học Sinh học qua chủ đề xây dựng trang trại giáo dục EduFarm.

## **2. Nội dung**

### **2.1. Kỹ năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn**

#### **2.1.1. Vận dụng kiến thức vào thực tiễn**

Theo từ điển Tiếng Việt, vận dụng là đem tri thức, lý luận dùng vào thực tiễn (vận dụng lý luận, vận dụng khoa học...).

Kim Tùng Thọ và Mao Thụy Văn (1963) cho rằng: Muốn vận dụng kiến thức khoa học một cách linh hoạt để giải quyết các vấn đề thực tế, chủ yếu có mấy điều cần phải chú ý sau đây: 1) Nắm vững các nguyên lý khoa học cơ bản; 2) Biết liên hệ các kiến thức với nhau, hiểu một biết mười; 3) Vận dụng một cách linh hoạt cùng một nguyên lý hoặc phương pháp vào nhiều trường hợp khác nhau; 4) Tập cho mình có một năng khiếu quan sát nhạy bén, chính xác và giàu trí tưởng tượng khoa học; 5) Học tập công nông, học tập kinh nghiệm tiên tiến của người khác; 6) Suy nghĩ kỹ lưỡng và làm việc cần cù; 7) Điểm quan trọng nhất: đó là thế giới quan khoa học duy vật và nhân sinh quan hiện thân cho sự nghiệp xã hội chủ nghĩa [5].

Vận dụng kiến thức vào thực tiễn bao gồm cả việc vận dụng kiến thức đã có để giải quyết các vấn đề thuộc về nhận thức và việc vận dụng kiến thức vào thực tiễn sản xuất trong đời sống, sinh hoạt hàng ngày như làm bài thực hành, làm thí nghiệm, áp dụng trong chăn nuôi, trồng trọt, giải thích các hiện tượng tự nhiên, các vấn đề sinh học trong nông nghiệp... [7].



Đề rèn luyện kỹ năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn, HS cần được liên tục đặt trong các vấn đề thực tiễn, gắn kiến thức bài học với thực tiễn, học qua thực tiễn và học bằng thực tiễn. HS phải thực hiện việc giải quyết các vấn đề đó một cách chủ động, phù hợp, sáng tạo.

### *2.1.2. Kỹ năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn*

Phan Thị Thanh Hội và Nguyễn Tuyết Mai (2017) cho rằng: “Kỹ năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn của HS là khả năng người học nhận diện được các vấn đề trong thực tiễn, huy động được các kiến thức đã học hoặc tìm tòi, khám phá kiến thức nhằm giải thích, phân tích, đánh giá, đề xuất và thực hiện được các biện pháp giải quyết các vấn đề đó...” [2].

Dựa vào định nghĩa trên, Trần Thái Toàn và Phan Thị Thanh Hội (2017) đã định nghĩa kỹ năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn như sau: “Kỹ năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn là khả năng của cá nhân có thể thực hiện thuần thục một hay một chuỗi hành động dựa trên kiến thức, kinh nghiệm đã có của bản thân hoặc tìm tòi, khám phá kiến thức mới để giải quyết được các vấn đề thực tiễn một cách có hiệu quả” và nêu rõ người có kỹ năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn cần đảm bảo các yêu cầu sau:

- 1) Có tri thức về vấn đề thực tiễn cần giải quyết;
- 2) Thực hiện hành động hoặc chuỗi các hành động giải quyết vấn đề theo logic nhất định;
- 3) Giải quyết vấn đề có hiệu quả trong các tình huống quen thuộc và cả các tình huống có thêm yếu tố mới (các tình huống đa dạng phức tạp khác của cuộc sống);
- 4) Đánh giá và rút kinh nghiệm được các hành động trong các tình huống, điều kiện khác nhau [11].

### *2.1.3. Cấu trúc kỹ năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn*

Chúng tôi xác định cấu trúc của kỹ năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn bao gồm các tiêu chí, mỗi tiêu chí được biểu hiện thông qua kết quả một quá trình hành động nào đó để tạo ra một sản phẩm có tính trọn vẹn nhất định của quá trình vận dụng kiến thức vào thực tiễn. Các tiêu chí của kỹ năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn được sắp xếp theo một logic cấu thành kỹ năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn và nó chính là logic của quá trình hoạt động vận dụng kiến thức nhằm giải quyết những vấn đề thực tiễn đặt ra trong các các tình huống đa dạng và phức tạp một cách có hiệu quả.

Kỹ năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn có cấu trúc gồm các tiêu chí sau: 1) Nêu vấn đề thực tiễn; 2) Đặt câu hỏi, hình thành giả thuyết định hướng giải quyết vấn đề thực tiễn; 3) Tìm tòi, huy động kiến thức liên quan vấn đề thực tiễn; 4) Giải quyết vấn đề thực tiễn; 5) Đánh giá kết quả giải quyết vấn đề thực tiễn, đề xuất ý tưởng, giải pháp mới.

## **2.2. STEM và mối quan hệ với kỹ năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn**

### *2.2.1. 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) [9].



Tùy theo ngữ cảnh khác nhau mà thuật ngữ STEM được hiểu như là các môn học hay các lĩnh vực. Trong ngữ cảnh giáo dục, nói đến STEM là muốn nhấn mạnh đến sự quan tâm của nền giáo dục đối với các môn Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học. Quan tâm đến việc tích hợp các môn học trên gắn với thực tiễn để nâng cao năng lực cho người học. Trong ngữ cảnh nghề nghiệp, STEM được hiểu là nghề nghiệp thuộc các lĩnh vực Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học [6].

### 2.2.2. Giáo dục STEM

Hiện nay, giáo dục STEM được nhiều tổ chức, nhà giáo dục quan tâm nghiên cứu. Ở ngữ cảnh giáo dục và trên bình diện thế giới, STEM được hiểu với nghĩa là giáo dục STEM [4]. Giáo dục STEM có một số cách hiểu khác nhau.

Thứ nhất: Giáo dục STEM được hiểu theo nghĩa là một chương trình giáo dục quan tâm đến các môn Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học. Bộ Giáo dục Hoa Kỳ (2007) cho rằng: “Giáo dục STEM là một chương trình nhằm cung cấp hỗ trợ, tăng cường, giáo dục Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học (STEM) ở tiểu học và trung học cho đến bậc sau đại học” [10].

Thứ hai: Giáo dục STEM được hiểu theo nghĩa là một phương pháp học tập theo hướng tích hợp (liên ngành) của 4 lĩnh vực Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học. Nhóm tác giả Tsupros N., Kohler R., và Hallinen J. (2009) cho rằng: “Giáo dục STEM là một phương pháp học tập tiếp cận liên ngành, ở đó những kiến thức hàn lâm được kết hợp chặt chẽ với các bài học thực tế thông qua việc HS được áp dụng những kiến thức Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học vào trong những bối cảnh cụ thể tạo nên một kết nối giữa nhà trường, cộng đồng và các doanh nghiệp cho phép người học phát triển những kỹ năng STEM và tăng khả năng cạnh tranh trong nền kinh tế mới” [12].

Thứ ba: Giáo dục STEM là một quan điểm dạy học theo tiếp cận liên ngành trong các lĩnh vực liên quan đến các môn Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học. Tác giả Lê Xuân Quang (2017) cho rằng: “*Giáo dục STEM là một quan điểm dạy học theo tiếp cận liên ngành từ hai trong các lĩnh vực Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học trở lên. Trong đó nội dung học tập được gắn với thực tiễn, phương pháp dạy học theo quan điểm dạy học định hướng hành động*” [4].

Ngoài ra, giáo dục STEM cũng được quan điểm như là chương trình đào tạo dựa trên ý tưởng giảng dạy cho HS bốn lĩnh vực cụ thể: Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học trong một liên ngành và phương pháp tiếp cận ứng dụng. Thay vì dạy bốn lĩnh vực này theo những môn học tách biệt và rời rạc, STEM tổng hợp chúng thành một mô hình học tập liền mạch dựa trên các ứng dụng thực tế. Trong nghiên cứu này, giáo dục STEM được hiểu theo hướng là một phương pháp dạy học theo tiếp cận liên ngành tổng hợp thành một mô hình học tập từ các lĩnh vực Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học.

### 2.2.3. Mục tiêu giáo dục STEM

Tùy theo bối cảnh, mục tiêu giáo dục STEM ở các quốc gia có khác nhau. Tại Anh, mục tiêu giáo dục STEM là tạo ra nguồn nhân lực nghiên cứu khoa học chất lượng cao. Còn tại Mỹ, ba mục tiêu cơ bản cho giáo dục STEM là: trang bị cho tất cả



các công dân những kỹ năng về STEM, mở rộng lực lượng lao động trong lĩnh vực STEM bao gồm cả phụ nữ và dân tộc thiểu số nhằm khai thác tối đa tiềm năng con người của đất nước, tăng cường số lượng HS sẽ theo đuổi và nghiên cứu chuyên sâu về các lĩnh vực STEM. Tại Úc, mục tiêu của giáo dục STEM là xây dựng kiến thức nền tảng của quốc gia nhằm đáp ứng các thách thức đang nổi lên của việc phát triển một nền kinh tế cho thế kỉ XXI...[4].

Như vậy, mục tiêu giáo dục STEM ở các quốc gia có khác nhau nhưng đều hướng tới sự tác động đến người học, hướng tới vận dụng kiến thức các môn học để giải quyết các vấn đề thực tiễn nhằm đáp ứng các mục tiêu phát triển kinh tế, xã hội của đất nước. Trong nghiên cứu này, chúng tôi ứng dụng giáo dục STEM nhằm các mục tiêu cơ bản sau:

- Thứ nhất: Góp phần thực hiện mục tiêu giáo dục đã nêu trong chương trình giáo dục phổ thông.

- Thứ hai: Phát triển kỹ năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn cho HS phổ thông thông qua ứng dụng STEM, nhằm:

- + Phát triển các năng lực đặc thù của các môn học Vật lí, Hóa học, Sinh học, Công nghệ, Tin học và Toán;

- + Biết vận dụng kiến thức các môn Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học vào giải quyết các vấn đề thực tiễn;

- + Có thể đề xuất các vấn đề thực tiễn mới phát sinh và giải pháp giải quyết các vấn đề đó trong thực tiễn.

#### *2.2.4. Mối liên hệ giữa rèn luyện kỹ năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn với giáo dục STEM*

Giáo dục STEM là giáo dục tích hợp, theo cách tiếp cận liên môn (interdisciplinary) nhằm trang bị cho người học những kiến thức, kỹ năng liên quan đến (các lĩnh vực) Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học, thay vì dạy bốn môn học như các đối tượng tách biệt và rời rạc, STEM kết hợp chúng thành một mô hình học tập gắn kết dựa trên các ứng dụng thực tiễn.

Giáo dục STEM với rèn luyện kỹ năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn có mối quan hệ gắn kết với nhau.

- Vận dụng kiến thức vào thực tiễn là mục tiêu hướng tới của quá trình dạy học, góp phần hình thành năng lực chung theo chuẩn đầu ra chương trình giáo dục phổ thông. Người học có thể sử dụng các cách như: nghiên cứu tài liệu, thực nghiệm nghiên cứu, thiết kế mô hình STEM... để giải quyết các vấn đề thực tiễn. Như vậy, mô hình STEM là một trong các cách để giải quyết các vấn đề thực tiễn.

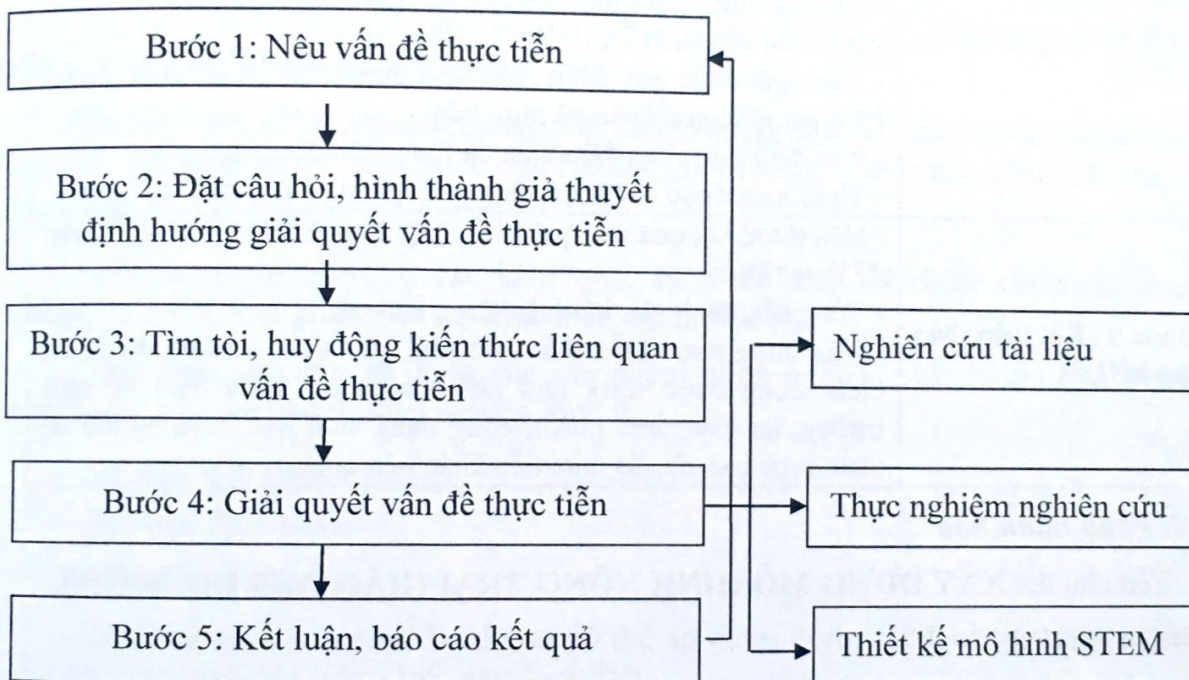
- Về mục tiêu, giáo dục STEM nhằm trang bị cho mỗi người học những kiến thức, sự hiểu biết về các khái niệm và quan trọng là kỹ năng tư duy đến từ việc trải nghiệm các nội dung thuộc giáo dục STEM. Trong quá trình dạy học, thiết kế được mô hình STEM đảm bảo khoa học gắn với giải quyết vấn đề thực tiễn đã tạo được sự liên hệ giữa lí thuyết với thực tiễn, “học đi đôi với hành”, nhà trường gắn liền với xã hội.



- Ứng dụng STEM có thể giải quyết vấn đề thực tiễn có hiệu quả trong các tình huống quen thuộc và cả các tình huống có thêm yếu tố mới (các tình huống đa dạng phức tạp khác của cuộc sống). HS được đặt vào vị trí của một nhà khoa học, nhà phát minh, phải thực sự hiểu kiến thức, biết cách mở rộng, liên kết kiến thức, biết vận dụng kiến thức một cách linh hoạt phù hợp với tình huống thực tiễn có vấn đề mà HS đang phải giải quyết.

### 2.3. Quy trình ứng dụng STEM rèn luyện kỹ năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn cho học sinh

Trần Thái Toàn và Phan Thị Thanh Hội (2017) đã đề xuất quy trình rèn luyện kỹ năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn cho HS theo tiếp cận giải quyết vấn đề thông qua các bước sau đây (Hình 1):



**Hình 1.** Quy trình phát triển kỹ năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn [11]

Trên cơ sở bảng mô tả tường minh các yêu cầu, các hoạt động cụ thể cho từng bước của nhóm tác giả Trần Thái Toàn và Phan Thị Thanh Hội (2017), trong nghiên cứu này chúng tôi cụ thể hóa thêm quy trình ứng dụng STEM rèn luyện kỹ năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn cho HS (bảng 1) như sau:

**Bảng 1.** Quy trình ứng dụng STEM rèn luyện kỹ năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn cho HS

| Tên các bước                                                                      | Yêu cầu đạt được                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bước 1: Nêu vấn đề thực tiễn                                                      | - Nêu được vấn đề thực tiễn cần giải quyết liên quan đến nội dung kiến thức của các môn học trong nhóm STEM.                                     |
| Bước 2: Đặt câu hỏi, hình thành giả thuyết định hướng giải quyết vấn đề thực tiễn | - Tìm ra được mối liên hệ giữa kiến thức các môn học trong nhóm STEM đã biết và vấn đề thực tiễn cần giải quyết.<br>- Phát biểu được giả thuyết. |



|                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bước 3: Tìm tòi, huy động kiến thức liên quan, xây dựng kế hoạch giải quyết vấn đề thực tiễn | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Xác định kiến thức và kỹ năng cần thiết liên quan đến các lĩnh vực khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học gắn với vấn đề thực tiễn.</li> <li>- Thu thập, lựa chọn, sắp xếp được những nội dung kiến thức, kỹ năng các môn học trong nhóm STEM liên quan đến vấn đề thực tiễn cần giải quyết một cách logic, khoa học làm cơ sở lý thuyết để giải quyết vấn đề thực tiễn.</li> <li>- Xây dựng kế hoạch tổ chức thiết kế, ứng dụng mô hình STEM.</li> </ul>                                                                                                               |
| Bước 4: Giải quyết vấn đề thực tiễn bằng cách sử dụng mô hình STEM                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Chuẩn bị được mẫu vật, hóa chất, dụng cụ, vị trí để xây dựng mô hình STEM và đưa ra được cơ sở khoa học cho sự chuẩn bị đó.</li> <li>- Mô tả được mô hình STEM (bằng lời, bằng hình ảnh, bản vẽ thiết kế...)</li> <li>- Thiết kế được mô hình STEM đảm bảo khoa học gắn với giải quyết vấn đề thực tiễn.</li> <li>- Xác định được quy trình (các hoạt động hoặc chuỗi hoạt động) kỹ thuật giải quyết vấn đề thực tiễn.</li> <li>- Xác định được các điều kiện để thực hiện được quy trình.</li> <li>- Thực hiện được các hoạt động giải quyết vấn đề thực tiễn.</li> </ul> |
| Bước 5: Kết luận, báo cáo kết quả                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nêu được kết quả của quá trình ứng dụng STEM giải quyết vấn đề thực tiễn.</li> <li>- Tổng kết, đánh giá, kết luận được vấn đề.</li> <li>- Vận dụng được kiến thức vào giải quyết các vấn đề thực tiễn khác trong cuộc sống như chăm sóc sức khỏe, bảo vệ môi trường, an toàn thực phẩm, công nghệ sinh học,... và có thể đề xuất được các vấn đề thực tiễn khác liên quan.</li> </ul>                                                                                                                                                                                      |

## 2.4. Ví dụ minh họa

Tên chủ đề: **XÂY DỰNG MÔ HÌNH NÔNG TRẠI GIÁO DỤC EDUFARM**

### 2.4.1. Giới thiệu

Mô hình nông trại giáo dục EduFarm là một ý tưởng nhằm phát triển kỹ năng vận dụng kiến thức môn Sinh học, Công nghệ vào đời sống cho học sinh. Thông qua các hoạt động trải nghiệm tại EduFarm, học sinh được giáo dục giá trị sống, giá trị lao động, ý thức bảo vệ môi trường, giúp học sinh hoàn thiện nhân cách và định hướng phát triển bản thân dựa trên nền tảng các giá trị sống.

Đến với nông trại giáo dục EduFarm học sinh được tham gia trải nghiệm không gian sống, lao động, sinh hoạt của những người nông dân, người lao động. Các em tự làm cho các hạt giống nảy mầm, gieo hạt, trồng, chăm sóc cây, chiết cành, ghép cành các loại cây ăn quả. Các em được xay lúa, giã gạo, cắt khoai, làm bột, chế biến món ăn, làm bánh, thu hoạch nông sản... HS phải tìm hiểu đặc điểm sinh học, kỹ thuật của các loại cây trồng. HS sẽ vận dụng được các kiến thức môn Sinh học, Công nghệ để hoàn thành nhiệm vụ của mình. HS phải viết báo cáo, cung cấp thông tin, giới thiệu các sản phẩm nông nghiệp sạch đến với mọi người và nếu mô hình này thành công sẽ mang lại lợi ích gì cho xã hội (trong sản xuất nông nghiệp, bảo vệ môi trường...). HS sẽ trình bày ý tưởng để mô hình được hữu ích hơn.



#### 2.4.2. Mục tiêu

Sau khi hoàn thành dự án, HS sẽ phát triển các kỹ năng sau:

- Kỹ năng khoa học: HS biết các cách vận dụng những kiến thức về sinh học cơ thể thực vật, kỹ thuật gieo hạt, ươm mầm, chăm sóc cây, giâm chiết ghép cành, thu hoạch, bảo vệ nông sản vào sản xuất nông nghiệp.

- Kỹ năng công nghệ: HS biết vận dụng các kỹ năng công nghệ thông tin để tra cứu, xây dựng nội dung thuyết trình dự án, giới thiệu sản phẩm; công nghệ chăm sóc cây tự động, công nghệ sau thu hoạch...

- Kỹ năng kỹ thuật: HS hiểu và biết cách vận dụng kỹ năng sử dụng các dụng cụ sản xuất nông nghiệp để gieo hạt, ươm mầm, trồng cây, giâm, chiết, ghép cành, chăm sóc cây, thu hoạch, bảo quản nông sản.

- Kỹ năng toán học: HS vận dụng được một số kiến thức tính khoảng cách giữa các cây, luống gieo hạt và tính toán cơ bản.

Bên cạnh đó, HS sẽ được rèn luyện về các kỹ năng làm việc theo nhóm, kỹ năng hợp tác, kỹ năng thuyết trình, giáo dục HS các giá trị sống, ý thức bảo vệ môi trường.

#### 2.4.3. Nhiệm vụ

- Tiến hành nghiên cứu các kiến thức về Sinh học, Kỹ thuật sản xuất nông nghiệp, Tin học văn phòng hỗ trợ thực hiện dự án học tập.

- Tìm hiểu nhu cầu sử dụng các sản phẩm nông nghiệp, chất lượng, giá cả và nguồn gốc các sản phẩm nông nghiệp thực tế.

- Đề xuất giải pháp.

- Tổ chức thực hiện.

\* Yêu cầu sản phẩm:

- Thiết kế được mô hình EduFarm có thể áp dụng trồng các loại cây quen thuộc như đậu, lạc, ngô, lúa, rau xanh, cây dược liệu...

- Có phòng bảo quản, chế biến nông sản.

- Diện tích, các khu vực tổ chức sản xuất các loại cây trồng, bảo quản... tùy theo điều kiện thực tiễn.

#### 2.4.4. Tiến trình thực hiện

Chúng tôi tổ chức cho mỗi nhóm học sinh (từ 10 - 20 em) xây dựng một mô hình nông trại giáo dục trên diện tích 50 - 100 m<sup>2</sup> dành cho sản xuất trồng trọt, còn khu vực chế biến, bảo quản nông sản các nhóm HS làm chung trong nhà của trang trại.

| Tên các bước                 | Nhiệm vụ của học sinh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bước 1: Nêu vấn đề thực tiễn | <ul style="list-style-type: none"><li>- Quan sát, nghiên cứu thực trạng đất đai, khí hậu, ... trong khu vực nông trại EduFarm.</li><li>- Thu thập, tìm hiểu các loại cây trồng phổ biến ở địa phương, nhu cầu rau sạch, dược liệu...</li><li>- Đặt tên vấn đề thực tiễn cần giải quyết: Thiết kế mô hình nông trại giáo dục EduFarm để tổ chức sản xuất các loại cây trồng, bảo quản, chế biến nông sản... làm mô hình học tập trải nghiệm.</li></ul> |



|                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Bước 2: Đặt câu hỏi, hình thành giả thuyết định hướng giải quyết vấn đề thực tiễn</p>            | <p><i>Đặt các câu hỏi:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nông trại được thiết kế như thế nào cho khoa học, hợp lý?</li> <li>- Nông trại tập trung trồng các loại cây gì? Kỹ thuật trồng trọt, chăm sóc, thu hoạch, bảo quản, chế biến các loại sản phẩm sau thu hoạch các loại cây đó như thế nào?</li> </ul> <p><i>Giả thuyết vấn đề:</i></p> <p>Xây dựng mô hình nông trại sản xuất nông nghiệp sạch, an toàn mang lại hiệu quả kinh tế cao, góp phần bảo vệ môi trường.</p>                                                                                                                                   |
| <p>Bước 3: Tìm tòi, huy động kiến thức liên quan, xây dựng kế hoạch giải quyết vấn đề thực tiễn</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- HS tìm hiểu tài liệu từ SGK Sinh học, Công nghệ, internet, tạp chí khoa học... về đặc điểm các loại cây trồng, công nghệ chăm sóc, thu hoạch, bảo quản liên quan.</li> <li>- Tìm hiểu thực trạng thời tiết, khí hậu, đất đai như nhiệt độ, lượng mưa, hạn hán tại địa phương.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <p>Bước 4: Giải quyết vấn đề thực tiễn bằng cách sử dụng mô hình STEM</p>                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vẽ phác thảo sơ đồ nông trại giáo dục.</li> <li>- Tổ chức xây dựng mô hình nông trại giáo dục EduFarm</li> <li>+ Tiến hành làm đất, phân chia các khu vực trồng các loại cây.</li> <li>+ Ngâm ủ hạt giống, gieo hạt, trồng cây, chăm sóc, thu hoạch, bảo quản, chế biến theo các giai đoạn và điều kiện thời gian cụ thể...</li> <li>- Hoàn thiện sản phẩm, chuẩn bị nội dung báo cáo kết quả.</li> <li>- Trên cơ sở nông trại đã xây dựng, học sinh tổ chức cho các bạn HS khác trải nghiệm, hoàn thiện sản phẩm, sử dụng PowerPoint để xây dựng bản thuyết minh cho nhóm.</li> </ul> |
| <p>Bước 5: Kết luận, báo cáo kết quả</p>                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Báo cáo kết quả đạt được, rút kinh nghiệm.</li> <li>+ Nhóm đã làm gì để tạo nên sự khác biệt ở sản phẩm này?</li> <li>+ Nhóm sẽ thêm những khu vực sản xuất gì, cây gì, kết hợp với mô hình sản xuất nào để sản phẩm có thể tốt hơn?</li> <li>+ Mô hình EduFarm có những ứng dụng gì trong đời sống và trong giáo dục?</li> <li>- Đề xuất cải tiến, ứng dụng mô hình nông trại vào thực tiễn đời sống.</li> </ul>                                                                                                                                                                      |



*Hình 2. Edufarm Tượng Sơn, huyện Thạch Hà, tỉnh Hà Tĩnh*

**Kết quả đạt được:** Từ tháng 03 năm 2016 đến nay, chúng tôi đã tổ chức xây dựng trang trại giáo dục EduFarm tại xã Tượng Sơn, huyện Thạch Hà, tỉnh Hà Tĩnh với diện tích rộng 37.000 m<sup>2</sup> và tổ chức cho hơn 500 lượt HS các lớp từ Mầm non đến THPT tham gia trải nghiệm. Ngoài ra, chúng tôi kết hợp với các hộ gia đình tại



xã Tượng Sơn tổ chức cho HS tham quan, trải nghiệm các mô hình vườn mẫu nông thôn mới (theo Quyết định 59/2015/QĐ-UBND ngày 24/11/2015 của UBND tỉnh Hà Tĩnh), tham gia cùng với nhân dân xây dựng nông thôn mới.

### 3. Kết luận

Trong nghiên cứu rèn luyện kỹ năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn cho HS thông qua ứng dụng STEM, chúng tôi đã giải quyết được các nhiệm vụ sau:

1. Đã lựa chọn và nghiên cứu cơ sở lí luận về giáo dục STEM, mục tiêu giáo dục STEM, làm rõ cấu trúc kỹ năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn, mối quan hệ giữa STEM với rèn luyện kỹ năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn.

2. Xây dựng quy trình rèn luyện kỹ năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn cho học sinh thông qua ứng dụng STEM.

3. Bước đầu đã ứng dụng STEM vào thực tiễn dạy học qua chủ đề xây dựng trang trại giáo dục EduFarm. Mô hình trang trại giáo dục EduFarm đã được ứng dụng giảng dạy cho hơn 500 HS ở huyện Thạch Hà và thành phố Hà Tĩnh bước đầu cho kết quả khả thi. HS rất tích cực, hứng thú tham gia học tập, trải nghiệm, thông qua đó HS được rèn luyện kỹ năng vận dụng kiến thức Sinh học, Công nghệ vào thực tiễn đời sống.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đỗ Ngọc Đạt (2000), *Bài giảng lý luận dạy học hiện đại*, NXB Đại học Quốc gia Hà Nội.
2. Phan Thị Thanh Hội, Nguyễn Thị Tuyết Mai (2017), *Rèn luyện cho học sinh kỹ năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn dạy học Sinh học 11*, Tạp chí Giáo dục, số 411, tr. 37-40.
3. Nguyễn Trọng Khanh (2011), *Phát triển năng lực và tư duy kỹ thuật*, NXB Đại học sư phạm, Hà Nội.
4. Lê Xuân Quang (2017), *Dạy học môn công nghệ phổ thông theo định hướng STEM*, Luận án Tiến sĩ Khoa học Giáo dục, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội.
5. Kim Tùng Thọ và Mao Thụy Văn (1963), *Vận dụng linh hoạt tri thức Hoá học*, NXB Khoa học, Hà Nội.
6. Chu Cẩm Thơ (2016), “*Bài học từ thay đổi đào tạo/bồi dưỡng giáo viên từ ngày hội STEM và ngày Toán học mở ở Việt Nam*”, Tạp chí Khoa học Trường Đại học Sư phạm Hà Nội, 61(10), tr. 195- 201.
7. Trần Thái Toàn (2014), *Rèn luyện kỹ năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn trong dạy học Sinh học THPT*, Tạp chí Thiết bị Giáo dục, số 111, tr.33-34, 59.
8. Bybee R. W., Taylor J. A., Gardner A., Van Scotter P., Powell J. C., Westbrook A., et al (2006), “*The BSCS 5E instructional model: Origins and effectiveness*”, Colorado Springs, CO: BSCS, 5, pp. 88-98.
9. Sanders M. (2009), “STEM, STEMEducation, STEMmania”, *Technology Teacher*, 68(4), pp. 20-26.
10. U.S. Department of Education (2007), *Report of the Academic Competitiveness Council*, Education Publications Center, Washington.



11. Tran Thai Toan, Phan Thi Than Hoi (2017), *Process of training for students skill of applying knowledge into practice in teaching biology in high school*, Proceeding of international conference on the development of science teachers' pedagogical competence to meet the requirements of general education innovation, Publishing house for Science and Technology, Ha Noi, pp. 73-79.
12. Tsupros N., Kohler R., and Hallinen J. (2009), *STEM education: A project to identify the missing components*, Intermediate Unit 1: Center project to identify the missing components, Intermediate Unit 1: Center for STEM Education and Leonard Gelfand Center for Service Learning and Outreach, Carnegie Mellon University, Pennsylvania.



# TỔ CHỨC DẠY HỌC KIẾN THỨC “SỰ ẢNH HƯỞNG ÁNH SÁNG ĐẾN TỶ LỆ NẢY MẦM CỦA HẠT VÀ SINH TRƯỞNG Ở THỰC VẬT”- SINH HỌC 10 THEO ĐỊNH HƯỚNG GIÁO DỤC STEM

Lê Ngọc Tú<sup>1\*</sup> - Nguyễn Minh Khánh<sup>2</sup>- Nguyễn Thị Ngọc Châu<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Trung tâm Phát triển Kỹ năng Sư phạm - Trường Đại học Sư phạm TP Hồ Chí Minh

<sup>2</sup>Trường THCS - THPT Hoa Sen - Quận 9 - TP Hồ Chí Minh

## Tóm tắt

Bài viết phân tích nội dung kiến thức “Sự ảnh hưởng ánh sáng đến tỉ lệ nảy mầm của hạt và sinh trưởng ở thực vật” - Sinh học 10 theo định hướng giáo dục STEM. Thiết kế giáo án dạy học, đề xuất tiến trình tổ chức dạy học và thực hiện dạy học trên lớp trong 45 phút để chứng minh tính khả thi của giáo án đã thiết kế.

**Từ khóa:** giáo dục STEM, quang hợp, Sinh học, năng lực học sinh.

## Abstract

### *Organizing the process of teaching*

### *“The effect of light on the rate of seed germination and growth in plants” in Grade 10 Biology through STEM based model*

The article analyses knowledge content “The effect of light on the rate of seed germination and growth in plants” in Grade 10 Biology following STEM education. We design lesson plan, suggest teaching process and give a 45 – minute demo lesson to prove the possibility of that lesson plan.

**Keywords:** STEM education, photosynthesis, Biology, students’ competence.

## 1. Đặt vấn đề

Dạy học theo định hướng giáo dục STEM nhằm đáp ứng mục tiêu dạy học của chương trình phổ thông mới, nâng cao hiệu quả học tập cho học sinh. Mục tiêu giáo dục STEM là phát triển các năng lực đặc thù của các môn học thuộc lĩnh vực STEM, phát triển các năng lực cốt lõi và định hướng nghề nghiệp cho học sinh [2]. Việc định hướng phát triển các năng lực là rất cần thiết cho sự phát triển nhân cách của lực lượng lao động tri thức trong tương lai, đáp ứng nhu cầu khách quan của xã hội hiện đại. Trong thực tế, ánh sáng là nguồn năng lượng lớn nhất của Trái Đất, có vai trò rất quan trọng đối với cơ thể sống, nhất là đối với thực vật. Tổ chức dạy học nội dung kiến thức “Sự ảnh hưởng ánh sáng đến tỉ lệ nảy mầm của hạt và sinh trưởng ở thực vật” - Sinh học 10 theo định hướng giáo dục STEM nhằm cung cấp kiến thức về vai trò của ánh sáng đối với thực vật, giáo dục bảo vệ rừng, đồng thời phát huy tính tích cực, phát triển các năng lực cần thiết như lực giải quyết thực nghiệm, năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo... của học sinh.

\* Email: [tlm@hcmue.edu.vn](mailto:tlm@hcmue.edu.vn)



## 2. Nội dung nghiên cứu và kết quả thu được

### 2.1. Phân tích nội dung kiến thức “Sự ảnh hưởng ánh sáng đến tỉ lệ nảy mầm của hạt và sinh trưởng ở thực vật”- Sinh học 10 theo định hướng giáo dục STEM

#### 2.1.1. Sự nảy mầm ở hạt là gì?

Sự nảy mầm là toàn bộ các quá trình bắt đầu từ sự tái thu nước của hạt cho đến sự lú rễ mầm ra khỏi hạt. Các đặc tính quan trọng nhất của sự nảy mầm bao gồm: hấp thu nước, biến đổi sinh lí hạt và sinh nhiệt.

#### 2.1.2. Các yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến sự nảy mầm của hạt.

Sự nảy mầm hạt giống phụ thuộc vào cả điều kiện bên trong (chất lượng hạt) và điều kiện bên ngoài. Những nhân tố bên ngoài quan trọng nhất bao gồm nhiệt độ, nước, oxi và đôi khi là ánh sáng hay bóng tối. Nhiều loài cây cần những điều kiện khác nhau để có thể nảy mầm hiệu quả. Điều này thường phụ thuộc vào sự đa dạng của hạt giống và có liên kết chặt chẽ với các điều kiện sinh thái tại nơi sống tự nhiên của cây. Với một số hạt giống, phản ứng của sự nảy mầm tương lai bị ảnh hưởng bởi những điều kiện môi trường trong suốt quá trình hình thành hạt giống. Hầu hết những phản ứng này là những hình thức tiềm sinh.

**2.1.2.1. Nước:** Rất cần thiết cho sự nảy mầm. Những hạt giống trưởng thành thường khô và cần phải hấp thu một lượng nước đáng kể, tương đương với trọng lượng khô của hạt trước khi sự chuyển hóa và phát triển tế bào có thể được phục hồi. Hầu hết hạt giống cần đủ lượng nước để làm ẩm chúng nhưng không làm đắm nước. Sự hấp thu nước bởi hạt giống được gọi là sự hút hơi ẩm (imbibition), mà sẽ làm cho lớp áo hạt nở ra và vỡ đi. Khi hạt giống được hình thành, hầu hết các cây đều trữ một lượng “thức ăn” dự trữ với hạt giống, chẳng hạn như tinh bột, protein, hay dầu. Nguồn dự trữ này cung cấp đủ dưỡng chất để phôi phát triển. Khi hạt giống hấp thu hơi nước, các enzym thủy phân được kích hoạt và sẽ chuyển nguồn dự trữ này thành các chất hữu ích. Sau khi cây con xuất hiện từ lớp áo hạt và bắt đầu mọc rễ với lá, nguồn dự trữ thường sẽ cạn đi và sự quang hợp sẽ cung cấp năng lượng cần thiết để cây con tiếp tục phát triển. Cây con sẽ cần một nguồn nước, dưỡng chất và ánh sáng liên tục.

**2.1.2.2. Khí oxi:** Rất cần thiết trong sự nảy mầm để cho sự chuyển hóa (trao đổi chất). Oxi được sử dụng trong hô hấp hiếu khí, là nguồn năng lượng chính của cây con cho đến khi nó mọc lá. Oxi là một loại khí trong bầu khí quyển, được tìm thấy trong các khoảng hở của đất trồng; nếu hạt bị chôn quá sâu dưới đất hay đất bị úng nước, hạt giống có thể bị thiếu oxi. Một số hạt giống có các lớp áo hạt không thấm thấu được nên oxi không thể xâm nhập, gây nên sự tiềm sinh vật lí mà sẽ mất đi khi lớp áo hạt bị mòn đủ để hạt trao đổi khí và hấp thu nước từ môi trường.

**2.1.2.3. Nhiệt độ:** Ảnh hưởng đến tốc độ chuyển hóa và phát triển tế bào. Các hạt giống khác nhau (kể cả hạt của cùng một cây) sẽ nảy mầm ở nhiều nhiệt độ khác nhau. Hạt giống thường có một ngưỡng nhiệt độ mà chúng sẽ nảy mầm và sẽ không nảy mầm nếu chúng nằm ở trên hay dưới ngưỡng đó. Nhiều hạt giống nảy mầm ở nhiệt độ từ 16°C đến 24°C, trong khi những hạt khác nảy mầm ở nhiệt độ chỉ trên nhiệt độ đóng băng. Một số hạt chỉ nảy mầm khi phản ứng lại sự chuyển đổi trong nhiệt độ, giữa ấm và lạnh; hạt giống nảy mầm khi đất lạnh từ 2°C đến 4°C và một



số này mầm khi đất ẩm từ 24°C đến 32°C). Một số hạt thì cần tiếp xúc với nhiệt độ thấp (sự xuân hóa - vernalization) để phá vỡ trạng thái tiềm sinh. Hạt giống khi ở trong trạng thái tiềm sinh sẽ không nảy mầm kể cả khi các điều kiện đều thuận lợi. Hạt giống phụ thuộc vào nhiệt độ để kết thúc sự tiềm sinh thường là dạng tiềm sinh sinh lí.

Ví dụ, hạt giống cần nhiệt độ thấp để nảy mầm thì không thể nảy mầm cho đến khi chúng hấp thu nước vào mùa thu và trải qua nhiệt độ lạnh hơn vào mùa đông. Nhiệt độ -4°C là đủ lạnh để kết thúc sự tiềm sinh cho hầu hết các hạt giống tiềm sinh lạnh, nhưng ở một số nhóm cây, đặc biệt là trong họ Mao lương và các loài khác, chúng cần nhiệt độ thấp hơn -5°C. Một số hạt giống sẽ chỉ nảy mầm sau khi trải qua nhiệt độ cao trong suốt một trận cháy rừng mà sẽ làm nứt lớp áo hạt của chúng; dạng này là tiềm sinh vật lí. Hầu hết các loại rau quả hàng năm thường gặp đều có nhiệt độ nảy mầm tối ưu từ 24°C đến 32°C, dù nhiều loài khác (như cải củ hay rau chân vịt có thể nảy mầm ở nhiệt độ thấp hơn đáng kể là 4°C. Đặc tính này cho phép chúng phát triển từ hạt ở những vùng khí hậu lạnh.

*2.1.2.4. Ánh sáng hay bóng tối:* Ánh sáng hay bóng tối có thể là một sự kích hoạt của môi trường cho sự nảy mầm - một dạng tiềm sinh sinh lí. Hầu hết hạt giống không bị ảnh hưởng bởi ánh sáng hay bóng tối. Tuy nhiên, nhiều loại hạt sẽ không nảy mầm cho đến khi có một lượng ánh sáng vừa đủ để hạt phát triển thành cây con. Những vết rạch mô phỏng các quá trình tự nhiên sẽ làm yếu đi lớp áo hạt trước khi hạt có thể nảy mầm.

*2.1.3. Ánh sáng không phải điều kiện quan trọng nhất đối với sự nảy mầm của đa số các loại hạt.*

Trong điều kiện thí nghiệm hạt đậu xanh là một lựa chọn phù hợp. Thực tế sự nảy mầm không cần ánh sáng. Một thí nghiệm được tiến hành trên 2 lô mẫu trong cùng điều kiện về nhiệt độ, hàm lượng nước và điều kiện ánh sáng là khác nhau chứng tỏ kết luận trên:

- Lô mẫu 1: điều kiện ánh sáng phòng thí nghiệm.
- Lô mẫu 2: không có ánh sáng (do được che đậy bằng thùng giấy).

Xác định tỉ lệ nảy mầm của hạt:

- HS thống kê số lượng hạt nảy mầm ở từng chậu thí nghiệm (mỗi nhóm làm 2 chậu).

Cách tính tỉ lệ nảy mầm của hạt:

$$\text{Tỉ lệ hạt nảy mầm} = \frac{\text{Số hạt nảy mầm}}{\text{Tổng số hạt đã gieo}} \times 100\%$$

*2.1.4. Ảnh hưởng của ánh sáng đến sự sinh trưởng ở thực vật- Hiện tượng hướng sáng ở thực vật.*

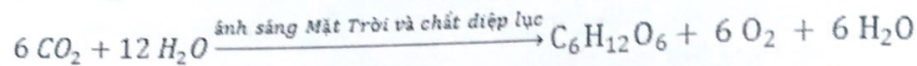
Khi đặt chậu cây ở trên cửa sổ, sau một thời gian ngọn cây sẽ hướng ra ngoài ánh sáng. Theo nhiều tác giả, tính hướng sáng xảy ra là do sự phân bố của auxin ở hai phía của thân không đồng đều nhau khi chiếu sáng vào một phía. Khi có ánh sáng



chiều một chiều thì auxin sẽ phân bố ở phía khuất sáng nhiều hơn ở phía chiếu sáng nên kích thích ở phía khuất sáng sinh trưởng mạnh hơn đã gây ra sự uốn cong hướng quang. Nguyên nhân của sự phân bố auxin ở hai phía của thân không đồng đều có nhiều cách giải thích khác nhau. Theo Boysen-Jensen, auxin có đặc tính di chuyển từ phía có ánh sáng sang phía không có ánh sáng làm cho hàm lượng auxin ở phía khuất sáng nhiều hơn. Một số tác giả lại giải thích sự chênh lệch auxin ở hai phía thân khi chiếu sáng một phía là do ánh sáng có tác dụng phân hủy auxin, nên phía chiếu sáng auxin bị phân hủy làm cho hàm lượng giảm xuống. Ngược lại phía đối diện auxin được tổng hợp nên hàm lượng tăng lên.

#### 2.1.5. Ảnh hưởng của ánh sáng đến quang hợp ở thực vật - Tuyên truyền bảo vệ rừng

Quang hợp ở thực vật là quá trình sử dụng năng lượng ánh sáng mặt trời đã được diệp lục hấp thụ để tổng hợp cacbonhidrat và giải phóng oxi từ khí cacbon đioxit và nước theo phương trình:



Toàn bộ sự sống trên Trái đất phụ thuộc vào quang hợp: Sản phẩm quang hợp là nguồn chất hữu cơ làm thức ăn cho mọi sinh vật, là nguyên liệu cho công nghiệp và thuốc chữa bệnh cho con người. Quang hợp cung cấp năng lượng để duy trì hoạt động sống của sinh giới, điều hoà không khí: giải phóng oxi và hấp thụ cacbon đioxit (góp phần hạn chế hiệu ứng nhà kính). Hầu hết lượng oxi trên Trái Đất được sinh ra nhờ vào thực vật xanh trong rừng. Dựa vào phản ứng quang hợp của cây xanh mà rừng có tác dụng làm trong sạch không khí. Đồng thời, rừng cũng là nơi sinh sống của nhiều động vật hoang dã, góp phần làm đa dạng sinh học cũng như bảo vệ môi trường đất và nước như rừng đầu nguồn, rừng ngập mặn... Tuy nhiên, nạn chặt phá rừng bừa bãi, cháy rừng đang ở mức báo động làm cho chất lượng và diện tích rừng suy giảm nghiêm trọng. Vì thế, cần áp dụng một số hình thức xử phạt phù hợp đối với những hành vi khai thác rừng trái phép, đồng thời cũng tuyên truyền, hành động cụ thể nhằm nâng cao ý thức của người dân về công tác trồng và bảo vệ rừng.

### 2.2. Thiết kế giáo án STEM “Sự ảnh hưởng ánh sáng đến tỉ lệ nảy mầm của hạt và sinh trưởng ở thực vật” - Sinh học 10

#### 2.2.1. Mục tiêu bài học STEM “Sự ảnh hưởng ánh sáng đến tỉ lệ nảy mầm của hạt và sinh trưởng ở thực vật”

##### a. Về kiến thức

- Hiểu được sự sinh trưởng và phát triển của thực vật.
- Xác định các yếu tố ảnh hưởng được tỉ lệ nảy mầm của hạt.
- Nhận biết được ánh sáng không ảnh hưởng đến sự nảy mầm của hạt.
- Trình bày được quá trình quang hợp và tầm quan trọng của ánh sáng đến sự sinh trưởng ở cây xanh.

##### b. Về kĩ năng

- Vận dụng kiến thức khoa học giải thích được những yếu tố ảnh hưởng đến sự nảy mầm của hạt.



- Làm thí nghiệm và giải thích được một số hiện tượng trong thực tế, rèn luyện tư duy khoa học thông qua hoạt động thí nghiệm.

- Giải quyết vấn đề thực tiễn khoa học và sáng tạo.

#### **c. Về thái độ**

- Có tinh thần trách nhiệm với nhiệm vụ mình được phân công.

- Say mê nghiên cứu khoa học để ứng dụng vào đời sống thực tiễn.

- Yêu thiên nhiên và có ý thức tuyên truyền bảo vệ rừng.

#### **d. Về năng lực**

- Năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo.

- Năng lực hợp tác.

- Năng lực thực nghiệm.

- Năng lực tính toán.

- Năng lực chuyên biệt môn Sinh học.

### **2.2.2. Phương tiện dạy học STEM**

- *Dụng cụ tiến hành thí nghiệm:*

| TT | Tên dụng cụ   | Yêu cầu                                                            | Số lượng |
|----|---------------|--------------------------------------------------------------------|----------|
| 1  | Hạt đậu xanh  | Hạt còn nguyên vẹn, không bị mốc...                                | ~100g    |
| 2  | Chậu nhựa     | Loại nhỏ, giống loại tô đựng thức ăn hoặc tùy yêu cầu thực tế      | 08 cái   |
| 3  | Cốc thủy tinh | Loại dùng trong phòng thí nghiệm dung tích khoảng 100ml            | 04 cái   |
| 4  | Đĩa petri     | Loại dùng trong phòng thí nghiệm                                   | 04 cái   |
| 5  | Đất trồng     | Loại đất sạch                                                      | Vừa đủ   |
| 6  | Thùng giấy    | Nguyên vẹn, kích thước khoảng 20 x 30 x 30 (cm) hoặc tùy điều kiện | 01 cái   |

- *Thiết bị hỗ trợ dạy học:* Máy tính, máy chiếu, máy ảnh, máy tính cá nhân.

### **2.2.3. Tiến trình dạy học STEM (các bước tiến hành chung ở các lớp)**

#### **Giai đoạn 1: Hướng dẫn học sinh làm thí nghiệm tại phòng thí nghiệm.**

- Bước 1: Hướng dẫn HS lựa chọn hạt (đảm bảo hạt còn nguyên vẹn, không bị mốc, to đều và không bị lép) - HS sử dụng đĩa petri để lựa chọn hạt, mỗi nhóm chọn 20 - 30 hạt (gieo 10 - 15 hạt/chậu).

- Bước 2: Hướng dẫn HS ngâm, ủ hạt đã lựa chọn bằng nước ấm (khoảng 30<sup>0</sup>C - 35<sup>0</sup>C) trong 30 phút.

- Bước 3: Hướng dẫn HS chuẩn bị đất (lấy đất sạch bỏ vào trong chậu nhựa) - cho đất vào chậu khoảng 3/4 chậu. Chậu phải được đục thùng lỗ nhỏ để đảm bảo sự thoát nước.



- Bước 4: Sau 30 phút ngâm hạt, HS cho hạt đã ngâm vào các chậu (chia thành 4 nhóm, mỗi nhóm thí nghiệm 2 chậu, mỗi chậu gieo 10 - 15 hạt hoặc tùy điều kiện thực tế), yêu cầu HS gieo đều hạt.

Trong đó:

+ Lô thí nghiệm 1: gồm 4 chậu - số hạt từ 40 - 60 hạt.

+ Lô thí nghiệm 2: gồm 4 chậu - số hạt từ 40 - 60 hạt.

- Bước 5: Hướng dẫn HS bố trí thí nghiệm, tưới nước và che đậy lô mẫu của thí nghiệm 2 trong điều kiện không có ánh sáng bằng thùng giấy.

### **Giai đoạn 2: Theo dõi kết quả thí nghiệm, thu thập hình ảnh về thí nghiệm.**

- Ngày 1: Ngày tiến hành thí nghiệm (đã hướng dẫn HS làm thí nghiệm).

- Ngày 2: Hạt có dấu hiện nảy mầm, thu nhập hình ảnh, tưới nước cho các chậu (tránh tưới nhiều nước gây ngập úng ảnh hưởng sự nảy mầm của hạt).

- Ngày 3, 4 và 5: Thu nhập hình ảnh, tưới nước cho các chậu, chuẩn bị cho tiết học trên lớp (giai đoạn 3).

### **Giai đoạn 3: Phân tích kết quả và tiến hành bài học tại lớp để rút ra các kết luận cần thiết.**

- Bước 1: Cho HS mang mẫu lên lớp học.

- Bước 2: HS tiến hành quan sát về kết quả thu được, thống kê số liệu, thảo luận nhóm và đưa ra kết luận.

- Bước 3: Giáo viên nhận xét, củng cố kiến thức cho HS và đánh giá.

- Bước 4: HS ghi nhận nội dung học tập (phiếu học tập do GV phát kèm theo).

## **2.3. Đánh giá năng lực học sinh thuộc lĩnh vực STEM**

### **2.3.1. Về năng lực học sinh:**

- Tư duy khoa học: Thông qua nội dung, các bước tiến hành và mục đích của thí nghiệm, học sinh đã có sự chủ động về tư duy khoa học dựa vào kết quả thu được để đưa ra kết luận. Đây là kết quả tích cực cho hoạt động STEM tại nhà trường, thay vì học sinh phải tiếp nhận nội dung lí thuyết mang tính hàn lâm từ sự truyền tải của giáo viên.

- Tiến hành thí nghiệm: Nhờ hỗ trợ của GV phụ trách dự án về dụng cụ thí nghiệm, cơ sở lí thuyết thí nghiệm nên HS đã làm tương đối tốt các bước trong quá trình thí nghiệm. HS có chủ động theo dõi thí nghiệm, thu nhập số liệu và hình ảnh. Về cơ bản, bước đầu tiên trong tiến trình dạy học STEM là thành công khi HS đã có sự chủ động, sự yêu thích bộ môn, thực hành bộ môn.

- Hoạt động nhóm: Quá trình hoạt động nhóm giúp cho HS tích cực hoạt động, đoàn kết và hỗ trợ lẫn nhau trong việc hoàn thành nội dung học tập. Học sinh các lớp đã hoàn thành tốt vai trò hoạt động nhóm của bản thân.

2.3.2. Về tinh thần thái độ học tập của học sinh: do điều kiện thực tế trường THCS - THPT Hoa Sen và lí thuyết bộ môn nên thông qua hoạt động dạy học STEM học sinh



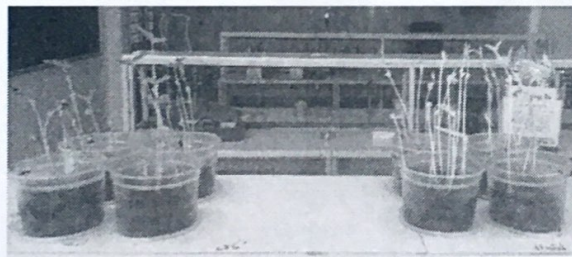
đã thay đổi được tinh thần học tập, HS đã chủ động nghiên cứu tài liệu, tự tin trình bày kết quả nghiên cứu.

#### **2.4. Thực nghiệm sư phạm và kết quả đạt được**

Thực nghiệm sư phạm được tiến hành với đối tượng là HS lớp 10A14 Trường THCS - THPT Hoa Sen, Tp. Hồ Chí Minh từ ngày 03/11/2017 - 08/11/2017. Số lượng lớp 10A14 là 30 HS được chia thành 4 nhóm. Lớp có sự cân đối về số nam nữ và học lực giữa các học sinh. Mỗi nhóm thực hiện gieo hạt ở 2 chậu với 2 điều kiện khác nhau (có ánh sáng và không có ánh sáng). Thí nghiệm được thực hiện tại phòng thí nghiệm của trường.

Nhìn chung, đa số HS rất tập trung trong suốt buổi học, tích cực phát biểu, trả lời câu hỏi của GV và đóng góp ý kiến xây dựng nội dung bài học, thể hiện hứng thú học tập đối với chủ đề. HS thảo luận nghiêm túc với nhau trong quá trình làm việc nhóm, thống nhất ý tưởng và hỗ trợ bạn trình bày ý tưởng của nhóm trước lớp. Đồng thời, các nhóm cũng tiếp nhận ý kiến nhận xét của GV để tiến hành hoàn thiện ý tưởng dự án của nhóm.

Trong quá trình thực hiện dự án, tất cả các nhóm đều hoạt động tích cực và có tinh thần trách nhiệm. HS có chung mục tiêu khi thực hiện dự án đó là học để chiếm lĩnh tri thức, kỹ năng mới và biết vận dụng vào thực tiễn. Tính tích cực của HS được thể hiện ở sự yêu thích, hứng thú thực hiện yêu cầu, hăng hái trả lời câu hỏi của GV; thích phát biểu ý kiến trước vấn đề nêu ra và thường thắc mắc, yêu cầu giải thích kỹ các vấn đề chưa rõ. HS thường xuyên trao đổi, hợp nhóm, tranh luận với bạn để tìm phương án giải quyết vấn đề.



**Hình 1.** Tỷ lệ nảy mầm không phụ thuộc vào ánh sáng

#### **❖ Kết quả thí nghiệm của lớp 10A14**

Tổng số hạt thí nghiệm 80 hạt (10 hạt/chậu), mỗi lô 40 hạt.

- Lô thí nghiệm 1: số hạt nảy mầm 27/40 hạt  $\rightarrow$  tỉ lệ nảy mầm = 67,5%.
- Lô thí nghiệm 2: số hạt nảy mầm 26/40 hạt  $\rightarrow$  tỉ lệ nảy mầm = 65%.
- Tỉ lệ nảy mầm chung của hạt = 66,25%.



**Hình 2.** Tính hướng sáng của thực vật



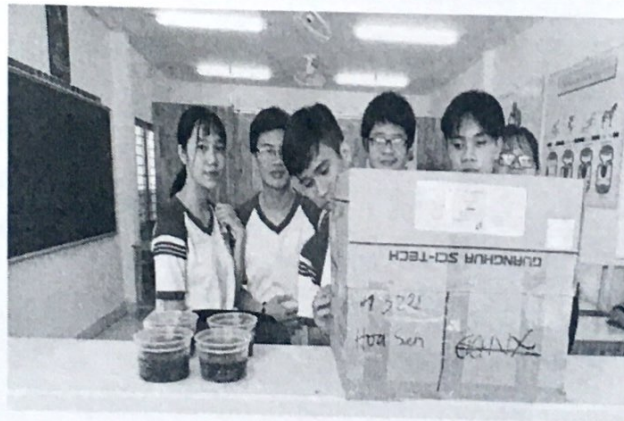
HS đã kết luận dựa trên kết quả thu được là: “Lô hạt có tác động ánh sáng có sự nảy mầm gần bằng với lô hạt không có ánh sáng. Từ đó nhận thấy rằng ánh sáng không làm ảnh hưởng đến tỉ lệ nảy mầm của hạt”.

Khi quan sát về tính hướng sáng của mẫu thí nghiệm 1, HS nhận thấy rằng: hầu hết các cây đậu đều nghiêng về hướng được chiếu sáng. Thông qua tìm hiểu thông tin từ nhiều nguồn, HS giải thích được nguyên nhân gây ra tính chất trên là do sự phân bố và phản ứng quang của auxin có trong cây.

Khi so sánh hình thái của hai mẫu thí nghiệm, HS đưa ra một số nhận xét: Ánh sáng không những ảnh hưởng đến sự sinh trưởng một cách gián tiếp thông qua quang hợp mà còn tác động trực tiếp đến sự sinh trưởng của tế bào. Cường độ ánh sáng mạnh ức chế pha giãn của tế bào làm cho giai đoạn này kết thúc sớm hơn nên cây ở nơi có ánh sáng chiếu mạnh thường có chiều cao cây thấp. Còn trong bóng tối hoặc bóng mát giai đoạn giãn kéo dài hơn, cây vươn dài và gây ra hiện tượng “vồng”. Cây bị vồng có một số đặc điểm về giải phẫu và hình thái khác với cây sống trong điều kiện ánh sáng đầy đủ (xem hình 1 và 2).

- *Về giải phẫu*: Mô xốp, tế bào giãn mạnh dài ra, thành tế bào mỏng, gian bào lớn...

- *Về hình thái*: Màu sắc nhạt và thiếu diệp lục, cây phát triển không cân đối, cây cao gầy yếu, dễ đổ ngã, rễ phát triển không đầy đủ. Ngoài cường độ ánh sáng thì chất lượng ánh sáng cũng có ảnh hưởng đến sự sinh trưởng. Ánh sáng có bước sóng dài như ánh sáng đỏ hay tia hồng ngoại kích thích giai đoạn dẫn của tế bào làm tăng chiều cao, chiều dài của cây.



*Hình 3. HS làm thí nghiệm với hai điều kiện ánh sáng khác nhau*

### **3. Kết luận**

Tổ chức dạy học nội dung kiến thức “Sự ảnh hưởng ánh sáng đến tỉ lệ nảy mầm của hạt và sinh trưởng ở thực vật”- Sinh học 10 theo định hướng giáo dục STEM cho HS trung học phổ thông trong tiết học chính khóa bước đầu là khả thi, kích thích hứng thú học tập, phát huy tính tích cực và phát triển tư duy khoa học của các em. Nội dung chủ đề STEM đã thiết kế phù hợp với trình độ và hứng thú của HS, với điều kiện cơ sở vật chất ở trường trung học phổ thông. HS rất hứng thú với các nhiệm vụ mang tính khoa học, kĩ thuật và toán học, có ý nghĩa thực tiễn và mong muốn được trình bày các nghiên cứu do bản thân thực nghiệm được qua đó nâng cao ý thức bảo vệ rừng đối với HS THPT.



## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Thành Đạt, Phạm Văn Lập, Trần Dụ Chi, Trịnh Nguyên Cao, Phạm Văn Ty, *Sinh học 10*, NXB Giáo dục Việt Nam.
2. Nguyễn Thanh Nga, Phùng Việt Hải, Nguyễn Quang Linh, Hoàng Phước Muội (2017), *Thiết kế và tổ chức chủ đề giáo dục STEM cho học sinh trung học cơ sở và trung học phổ thông*, NXB Đại học Sư phạm Tp. Hồ Chí Minh.
3. Đỗ Hương Trà, Nguyễn Văn Biên, Trần Khánh Ngọc, Trần Trung Ninh, Trần Thị Thu Thủy, Nguyễn Công Khanh, Nguyễn Vũ Bích Hiền (2015), *Dạy học tích hợp phát triển năng lực học sinh, Quyển 1 - Khoa học tự nhiên*, NXB Đại học Sư phạm Hà Nội.
4. Nguyễn Văn Biên (2015), *Quy trình xây dựng chủ đề tích hợp về khoa học tự nhiên*, Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội, Số 2/2015, tr.61-66.



# GIÁO DỤC THEO ĐỊNH HƯỚNG STEM TRONG ĐÀO TẠO SINH VIÊN SƯ PHẠM TẠI TRƯỜNG ĐẠI HỌC HÙNG VƯƠNG (PHÚ THỌ)

Đỗ Tùng\*

Trường Đại học Hùng Vương (Phú Thọ)

## Tóm tắt

Bối cảnh toàn cầu hóa và hội nhập quốc tế đang diễn mạnh mẽ cùng với sự phát triển nhanh chóng của khoa học công nghệ đòi hỏi giáo dục phải đổi mới toàn diện, sâu sắc. Một hướng đi khả thi và hiệu quả trong giáo dục hiện nay, đang được triển khai ở nhiều quốc gia đó là thực hiện giáo dục STEM (Science, Technology, Engineering, and Math) nhằm giúp cho người học vừa có kiến thức lý thuyết, vừa có khả năng thực hành, thông qua các dự án và sản phẩm thực tiễn. Bài viết trình bày một số đề xuất nhằm thực hiện giáo dục theo định hướng STEM trong đào tạo sinh viên hệ sư phạm tại trường đại học Hùng Vương (Phú Thọ).

**Từ khóa:** Đại học Hùng Vương, đào tạo sinh viên sư phạm, giáo dục STEM.

## Abstract

### *STEM-oriented education in training pedagogical students at Hung Vuong University (Phu Tho province)*

The current context of dramatic rise in globalization and international integration with the development of science and technology have required the comprehensive education reform. A feasible and effective pathway to education in many countries is the implementation of STEM education (Science, Technology, Engineering, and Math) through educational projects or products to enable learners to have both theoretical knowledge and practical ability. This paper proposes some suggestions for implementing STEM-oriented education in training pedagogical students at Hung Vuong University (Phu Tho).

**Keywords:** Hung Vuong University, pedagogical student training, STEM Education.

## 1. Đặt vấn đề

Hiện nay, toàn cầu hóa là xu thế tất yếu, thu hút mọi quốc gia, bao trùm hầu hết các lĩnh vực. Toàn cầu hóa vừa thúc đẩy hợp tác, vừa tăng sức ép cạnh tranh và sự lệ thuộc lẫn nhau giữa các quốc gia. Cùng với xu thế toàn cầu hóa và hội nhập quốc tế thì sự phát triển nhanh chóng của khoa học công nghệ với cuộc Cách mạng Công nghiệp lần thứ 4 (cách mạng công nghiệp 4.0) đã tác động mạnh mẽ, sâu rộng đến tất cả các mặt của đời sống xã hội, trong đó có giáo dục. Bối cảnh đó đòi hỏi giáo dục phải nhanh chóng đổi mới đáp ứng yêu cầu đào tạo người học vừa có kiến thức, vừa có kỹ năng thực hành và khai thác được thành tựu phát triển khoa học công nghệ vào cuộc sống.

Trường Đại học Hùng Vương là trường đại học đa ngành được thành lập năm 2003 trên cơ sở một trường cao đẳng sư phạm. Hiện nay, nhà trường đang đào tạo các

---

\* Email: dotung@hvu.edu.vn



ngành đại học, sau đại học thuộc nhóm ngành: sư phạm (SP), kinh tế, nông lâm nghiệp, kỹ thuật công nghệ, ngoại ngữ, nghệ thuật và văn hóa du lịch. Trước yêu cầu đổi mới căn bản, toàn diện giáo dục và đào tạo hiện nay, đặc biệt là đối với việc chuẩn bị cho đổi mới chương trình, sách giáo khoa sau năm 2018, nhà trường đã và đang tiếp tục thực hiện nghiên cứu, đổi mới mạnh mẽ trong công tác đào tạo để sinh viên sư phạm ra trường có thể đáp ứng và thích ứng yêu cầu đổi mới mạnh mẽ của giáo dục phổ thông. Một trong các hướng đổi mới đó là thực hiện theo định hướng giáo dục STEM trong đào tạo để gắn kết chặt chẽ giữa lý luận và thực tiễn, kết nối chặt chẽ kiến thức của các môn học khác nhau đồng thời vận dụng các kiến thức đó để làm nên sản phẩm hữu ích trong cuộc sống.

## **2. Nội dung**

### **2.1. Giới thiệu về giáo dục STEM**

STEM là cụm từ được viết tắt bởi chữ cái đầu của các từ trong tiếng Anh: Science (khoa học), Technology (công nghệ), Engineering (kỹ thuật) và Math (toán học). Từ khóa STEM được sử dụng lần đầu tiên từ những năm 2000 bởi Quỹ Khoa học Quốc gia (National Science Foundation - NSF), Hoa Kỳ.

Có những quan điểm khác nhau về STEM nhưng theo Hiệp hội các giáo viên dạy khoa học của Mỹ (NSTA) thì giáo dục STEM là một cách tiếp cận liên ngành trong quá trình học, trong đó, các khái niệm học thuật mang tính nguyên tắc được lồng ghép với các bài học trong thế giới thực, ở đó học sinh áp dụng các kiến thức trong khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học vào các bối cảnh cụ thể, giúp kết nối giữa trường học, cộng đồng, nơi làm việc và các tổ chức toàn cầu để từ đó phát triển các năng lực trong lĩnh vực STEM và khả năng cạnh tranh trong nền kinh tế mới.

Về bản chất, giáo dục STEM được hiểu là trang bị cho người học những kiến thức và kỹ năng cần thiết liên quan đến các lĩnh vực khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học nhưng các kiến thức, kỹ năng này phải được tích hợp, lồng ghép và bổ trợ cho nhau, giúp học sinh không chỉ có hiểu biết về nguyên lý mà còn có thể vận dụng chúng để thực hành và tạo ra được những sản phẩm có thể ứng dụng được trong cuộc sống. Việc tích hợp trong giáo dục STEM không thực hiện dàn trải trên phạm vi rộng lớn mà chỉ tập trung vào 4 lĩnh vực cụ thể đó là khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học.

Dạy học theo mô hình STEM là tổ chức dạy “Học qua hành” - “Learning by doing”. Quá trình học tập của người học chủ yếu theo phương thức làm việc, thực hành, trải nghiệm và hợp tác. Thông qua hoạt động thực tiễn, người học tự khám phá, phát hiện ra tri thức khoa học, từ đó hình thành và phát triển được kỹ năng tìm tòi, khai thác và ứng dụng tri thức khoa học đó vào thực tiễn. Việc vận dụng kiến thức của các môn học để giải quyết vấn đề gắn với thực tiễn cuộc sống giúp cho người học thấy được ý nghĩa kiến thức đã học, thấy được mối liên hệ giữa các kiến thức thuộc các môn học khác nhau, đặc biệt, việc ứng dụng được kiến thức đó vào thực tiễn làm cho học sinh hứng khởi, hứng thú trong học tập. Trong dạy học theo mô hình STEM, giáo viên là người xác định mục tiêu, người định hướng và dẫn dắt để học sinh tìm tòi, kiến tạo kiến thức cho chính mình. Giáo viên phải biết khéo léo hướng dẫn, giúp đỡ người học khi cần nhưng tuyệt đối không làm thay. Học sinh học được và nắm vững được kiến thức là do tìm hiểu, phân tích vấn đề, tìm được những kiến thức liên quan thuộc các lĩnh vực khoa học, kỹ thuật, công nghệ và toán học để giải quyết



nhiệm vụ đặt ra. Thông qua đó, các em tiếp nhận kiến thức mới một cách tự nhiên mà không hề có cảm giác nặng nề, áp lực hay quá tải.

Mục tiêu của giáo dục STEM không phải là dạy cho học sinh trở thành những nhà toán học, nhà khoa học, kỹ sư hay những kỹ thuật viên mà hướng tới phát triển ở người học những kỹ năng để có thể được sử dụng trong thế giới công nghệ ngày càng hiện đại, đó chính là kỹ năng STEM. Kỹ năng STEM được hiểu là sự tích hợp, lồng ghép hài hòa từ nhóm các kỹ năng: *Kỹ năng khoa học* (thể hiện qua khả năng liên kết các kiến thức để thực hành và có tư duy để sử dụng kiến thức vào thực tiễn để giải quyết các vấn đề trong thực tiễn); *kỹ năng công nghệ* (thể hiện qua học sinh có khả năng sử dụng, quản lý, hiểu biết, và truy cập thông tin); *kỹ năng kỹ thuật* (đòi hỏi học sinh phải có khả năng phân tích, tổng hợp và kết hợp để biết cách làm thế nào để cân bằng các yếu tố liên quan để có được giải pháp tốt nhất trong thiết kế và xây dựng quy trình); *kỹ năng toán học* (học sinh cần có khả năng nhìn nhận và nắm bắt được vai trò của toán học trong mọi khía cạnh tồn tại trên thế giới, có khả năng thể hiện các ý tưởng một cách chính xác, có khả năng áp dụng các khái niệm và kỹ năng toán học vào cuộc sống).

Ngoài ra, giáo dục STEM còn giúp cho học sinh có những kỹ năng cần thiết để phát triển tốt trong thế kỷ XXI như: kỹ năng giải quyết vấn đề, tư duy phản biện, cộng tác, giao tiếp...

Chính vì vậy, giáo dục STEM sẽ góp phần giúp thực hiện mục tiêu phát triển năng lực và phẩm chất của học sinh đáp ứng được yêu cầu phát triển mới giáo dục và đào tạo của nước ta hiện nay.

## **2.2. Một số đề xuất nhằm định hướng giáo dục STEM trong đào tạo giáo viên tại Trường Đại học Hùng Vương**

Hiện nay, Trường Đại học Hùng Vương được Bộ Giáo dục và Đào tạo cho phép đào tạo 14 ngành đào tạo giáo viên là: Sư phạm (SP) Toán, SP Lý, SP Kỹ thuật, SP Hóa, SP Sinh, SP Văn, SP Sử, SP Địa, SP Tiếng Anh, SP Âm nhạc, SP Mỹ thuật, Giáo dục (GD) Mầm non, GD Tiểu học, GD Thể chất. Chương trình đào tạo bao gồm 130 tín chỉ, chia thành 2 khối kiến thức: Kiến thức giáo dục đại cương (39 tín chỉ), Kiến thức giáo dục chuyên nghiệp (91 tín chỉ). Trong quá trình đào tạo, sinh viên các ngành sư phạm được tham gia 2 đợt thực tập ở phổ thông với thời gian 10 tuần. Để nâng cao chất lượng đào tạo nghiệp vụ cho sinh viên, từ năm học 2016 – 2017, nhà trường xây dựng, ban hành và đưa vào sử dụng quy trình rèn luyện nghiệp vụ toàn khóa đối với ngành sư phạm. Quy trình được thiết kế thành các giai đoạn: Giai đoạn trang bị các kỹ năng cơ bản, giai đoạn trang bị các kỹ năng nghề và giai đoạn trang bị các kỹ năng dạy học cho sinh viên các ngành sư phạm với các mục tiêu, nhiệm vụ yêu cầu cụ thể trong từng giai đoạn. Để tiếp cận giáo dục STEM và nâng cao chất lượng các ngành đào tạo giáo viên, theo chúng tôi, nhà trường cần quan tâm thực hiện một số vấn đề sau:

### **2.2.1. Nâng cao nhận thức và sự quan tâm của giảng viên nhà trường đối với giáo dục STEM**

Hiện nay, giáo dục STEM còn tương đối mới với giáo dục ở Việt Nam. Bộ GD&ĐT phối hợp với Hội đồng Anh mới thí điểm giáo dục STEM trong chương trình



chính khóa ở một số trường tiểu học và trung học cơ sở trong hai năm học vừa qua. Tuy nhiên, mô hình này đang được Bộ GD&ĐT muốn triển khai đại trà, vì nó được xem là một trong những xu thế hướng tới mục tiêu đào tạo ra người học có kiến thức, có kỹ năng đáp ứng yêu cầu của sự phát triển khoa học, công nghệ của thế kỉ XXI. Để triển khai STEM, không chỉ các trường phổ thông mà chính nhà trường sư phạm cũng phải quan tâm và có định hướng đổi mới trong công tác đào tạo sinh viên sao cho khi ra trường họ có thể tiếp cận ngay với giáo dục STEM. Để thực hiện điều này, cần sự thay đổi bắt đầu từ giảng viên, trước hết là đổi mới nhận thức của họ về giáo dục định hướng STEM. Cần làm cho giảng viên thấy được những điểm ưu việt của giáo dục STEM để họ có thể vận dụng nó trong quá trình dạy học của mình. Là trường đại học đa ngành, Trường Đại học Hùng Vương có lợi thế trong đào tạo theo định hướng STEM. Nhà trường đang đào tạo các ngành SP Toán, SP Vật lý, SP Kỹ thuật và đại học công nghệ thông tin, đại học công nghệ kỹ thuật điện, điện tử... Giảng viên các ngành này còn khá trẻ, năng động, nhiệt huyết, nhiều người được đào tạo bài bản ở nước ngoài nên có nhiều thuận lợi trong việc triển khai các dự án nghiên cứu khoa học. Chính vì vậy, nhà trường nên dành kinh phí để giúp cho các giảng viên, nhất là các giảng viên thuộc nhóm ngành có lợi thế trong giáo dục STEM triển khai, nghiên cứu các dự án, các sản phẩm thực tế trên cơ sở tạo lập các nhóm nghiên cứu và ứng dụng STEM, tạo ra sản phẩm có thể là các mô hình sử dụng trong dạy học, hay là các sản phẩm có thể dùng để chuyển giao.

#### *2.2.2. Thực hiện cấu trúc lại chương trình đào tạo các ngành đào tạo giáo viên theo hướng trang bị kiến thức lý thuyết và kỹ năng thực hành*

Theo quy định, hai năm một lần, nhà trường tiến hành rà soát, điều chỉnh, bổ sung chương trình đào tạo. Năm 2015, Trường Đại học Hùng Vương đã thực hiện rà soát, điều chỉnh chương trình của các ngành đào tạo, điều chỉnh giảm từ 135 tín chỉ xuống 130 tín chỉ đối với hệ đại học, giảm từ 110 tín chỉ xuống 100 tín chỉ đối với hệ đại học. Trong năm học 2017-2018, nhà trường đang thực hiện triển khai rà soát, cấu trúc lại chương trình đào tạo ở tất cả các ngành. Việc điều chỉnh chương trình đào tạo lần này được thực hiện theo nhóm ngành đào tạo và không chỉ tính toán tối đa đến liên thông dọc (giữa các bậc học trong cùng ngành) và liên thông ngang (giữa các ngành trong nhóm) mà còn tính đến cả sự kết nối kiến thức, kiến thức liên môn giữa các ngành học để tránh sự trùng lặp về nội dung trong các học phần. Với sự phát triển của giáo dục STEM hiện nay, ngoài các kiến thức liên môn cần đưa vào chương trình thì còn phải trang bị cả kiến thức lý thuyết và kỹ năng thực hành cho sinh viên nhất là vấn đề vận dụng kiến thức được học vào thực tiễn thông qua các sản phẩm cụ thể. Trong xây dựng chương trình, cùng với các học phần được thiết kế theo dạng “truyền thống” chia học phần theo các nội dung kiến thức thì cần đưa vào các học phần được thiết kế gồm các chủ đề mang tính tổng hợp để khai thác được nhiều kiến thức từ các môn học khác nhau. Chẳng hạn, học phần Hệ sinh thái nông nghiệp trong chương trình đào tạo ngành SP Sinh học chia thành các chủ đề Các hệ sinh thái trên cạn, các hệ sinh thái dưới nước với các kiến thức thuộc về các môn Sinh học, Địa lý, Vật lý...

#### *2.2.3. Tổ chức hoạt động đào tạo*

Cần tiếp tục đổi mới phương pháp đào tạo, chú trọng bồi dưỡng, dạy các phương pháp tìm tòi, khám phá, giải quyết vấn đề cho sinh viên. Chú trọng tổ chức hoạt động



đào tạo gắn với giáo dục STEM cho sinh viên. Đối với nội dung các học phần chuyên ngành trong chương trình đào tạo có thể ứng dụng trong thực tiễn giảng viên nên giao nhiệm vụ cho sinh viên cùng với việc hiểu, nắm vững kiến thức lý thuyết cần phải có khả năng thực hành theo nguyên tắc học kiến thức khoa học gắn liền với ứng dụng của nó, chẳng hạn, khi học về Nguyên lý nhiệt động lực học có thể dạy phần lý thuyết gắn với cấu tạo và hoạt động cụ thể của máy lạnh và động cơ nhiệt,...

Trong quá trình học tập tại trường sư phạm, nhà trường không những cần tạo cơ hội cho sinh viên được gắn với hoạt động giảng dạy, học tập ở các trường phổ thông thông qua việc được dự giờ ở phổ thông, tham gia thực tập sư phạm mà còn quan tâm cho sinh viên cơ hội kết nối kiến thức học ở trường đại học với kiến thức phổ thông, dùng kiến thức học ở đại học để “soi sáng”, làm rõ các vấn đề ở phổ thông.

#### *2.2.4. Triển khai các hoạt động ngoại khóa cho sinh viên theo định hướng giáo dục STEM*

Do không thể đưa tất cả các nội dung giáo dục STEM vào chương trình đào tạo, hơn nữa, để phát huy tính chủ động, sáng tạo của sinh viên thì cùng với các câu lạc bộ đang hoạt động hiện nay do Hội sinh viên nhà trường tổ chức cần thành lập thêm các câu lạc bộ STEM, câu lạc bộ khoa học. Các câu lạc bộ này có thành viên là sinh viên các ngành sư phạm, sinh viên các ngành Công nghệ thông tin, Công nghệ Kỹ thuật Điện - Điện tử, Nông Lâm ngư, ... để họ cùng nghiên cứu, triển khai các dự án thiết kế các sản phẩm ứng dụng trong thực tiễn nhờ sử dụng các kiến thức đã học, nhất là các sản phẩm được thiết kế dựa trên kiến thức của các môn học ở phổ thông. Việc tổ chức các câu lạc bộ này với các sản phẩm cụ thể là các kết quả nghiên cứu của các dự án, một mặt sẽ giúp cho sinh viên thấy yêu thích nghiên cứu khoa học, thúc đẩy các em tự giác tìm tòi, nghiên cứu, mặt khác sẽ góp phần trang bị thêm kỹ năng xây dựng chủ đề kiến thức theo hướng tích hợp và gắn kiến thức học được của học sinh với thực hành thực tế nhiều hơn.

Định kỳ hằng năm, nhà trường có thể tổ chức Ngày hội STEM để các sinh viên trưng bày, giới thiệu kết quả của các dự án là các sản phẩm nghiên cứu của câu lạc bộ STEM đồng thời đây cũng là cơ hội tốt để cho sinh viên được trao đổi, học hỏi lẫn nhau tạo ra môi trường học tập tốt đối với người học, không chỉ đối với sinh viên của nhà trường mà còn đối với cả các em học sinh trên địa bàn cũng như những người quan tâm đến giáo dục STEM.

### **3. Kết luận**

Giáo dục STEM là phương pháp giáo dục gắn kết chặt chẽ giữa lý thuyết và thực hành, giữa kiến thức được học và ứng dụng kiến thức đó vào thực tiễn đồng thời khơi dậy được sự hứng thú, niềm đam mê của người học trong quá trình học tập. Để sinh viên sư phạm của nhà trường sau khi tốt nghiệp, ra trường đáp ứng được yêu cầu của đổi mới giáo dục ở phổ thông sau năm 2018, nhất trong bối cảnh cuộc Cách mạng Công nghiệp 4.0 đang diễn ra mạnh mẽ thì ngay trong quá trình đào tạo trong trường sinh viên cần được học, được làm quen và tiếp cận với giáo dục STEM. Thực hiện điều này vừa giúp cho sinh viên ngành sư phạm phát triển kỹ năng và năng lực cá nhân của mình thông qua giáo dục STEM, đồng thời, các em được trang bị kiến thức chuyên môn gắn kết chặt chẽ với việc vận dụng kiến thức đó vào trong thực tiễn cuộc sống.



## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Giáo dục và Đào tạo, *Chi thị về nhiệm vụ chủ yếu năm học 2017 – 2018 của ngành giáo dục*.
2. Phạm Đức Quang (2017), *Hướng tới dạy học Toán ở trường phổ thông Việt Nam theo tiếp cận giáo dục STEM*, Tạp chí Khoa học Giáo dục, số 141, 11-14.
3. Đặng Văn Sơn, Nguyễn Thị Tố Khuyên (2017), “*Hạ cánh an toàn*” hoạt động STEM thú vị, Tạp chí Pi số 6, 48 - 51.
4. Chu Cẩm Thơ (2016), *Bài học về thay đổi đào tạo/bồi dưỡng giáo viên từ ngày hội STEM và ngày toán học mở ở Việt Nam*, Tạp chí Khoa học Trường ĐHSP Hà Nội, số 8A, 195 - 201.
5. Phạm Quang Tiệp (2017), *Bản chất và đặc điểm của mô hình giáo dục STEM*, Tạp chí Khoa học giáo dục, số 145, 61-64.
6. Đỗ Văn Tuấn (2014), *Những điều cần biết về giáo dục STEM*, Tạp chí Tin học và Nhà trường, Số 281, 4-7.
7. Kerry Bissaker (2014), *Transforming STEM Education in an Innovative Australian School: The Role of Teachers' and Academics' Professional Partnerships*, from <http://dx.doi.org/10.1080/00405841.2014.862124>
8. Đỗ Đức Thái (2017), *Việt Nam học được gì từ giáo dục STEM?* <http://dantri.com.vn/giao-duc-khuyen-hoc/viet-nam-hoc-duoc-gi-tu-giao-duc-stem-20170727085028452.htm>



# GIÁO DỤC STEM THÔNG QUA GIÁO DỤC SÁNG CHẾ

Nguyễn Việt Trung<sup>1\*</sup>, Lê Ngọc Tú<sup>2</sup>

<sup>1</sup> KDI Education

<sup>2</sup> Trung tâm Phát triển Kỹ năng Sư phạm - Trường ĐHSP TP Hồ Chí Minh

## Tóm tắt

Giáo dục STEM nói chung và STEAM nói riêng đang ngày càng được quan tâm tại Việt Nam, tuy nhiên hiện nay vẫn chưa có một mô hình hiệu quả để triển khai hiệu quả tại trường học tại Việt Nam. Một trong những xu hướng nổi trội hiện nay trên thế giới để giáo dục STEM qua phương pháp giáo dục sáng chế (Maker Education) cùng với không gian sáng chế (Makerspace). Bài nghiên cứu này sẽ đánh giá tổng quan xu hướng giáo dục STEM qua giáo dục sáng chế, các phương pháp và hoạt động giáo dục tại không gian sáng chế.

**Từ khóa:** không gian sáng chế, giáo dục sáng chế, STEM.

## Abstract

### *Maker Education as an Approach for STEM Education*

*The movement of STEM and STEAM education has gained more and more interests from educators and public audiences in Vietnam. However, there is not a good model for effectively implementing STEM education in school systems in Vietnam. Recently, one the most outstanding trends in the world is to apply STEM by associating Maker Education with Makerspace. This paper examines the movement of maker education with the implementation of makerspace, its practices and its benefits for STEM education.*

**Keywords:** Makerspace, Maker Education, STEM.

## 1. Đặt vấn đề

Trong những năm qua, giáo dục STEM ngày càng được quan tâm tại Việt Nam. Ngay ở góc độ vĩ mô, chính phủ đã có Chỉ thị 16/CT-TTg về việc đổi mới giảng dạy và đẩy mạnh giáo dục STEM trong hệ thống nhà trường để nâng cao năng lực tiếp cận cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ 4 [1], sở giáo dục tại các địa phương cũng đã đưa giáo dục STEM như vào nhiệm vụ năm học. Ở góc độ nhà trường, nhiều nơi đã mạnh dạn đưa vào thử nghiệm các câu lạc bộ STEM, hoặc các lớp robotics qua bộ Lego Wedo 2.0 hoặc Mindstorm EV3. Tuy vậy, việc triển khai giáo dục STEM còn khá tự phát và manh mún, chưa có sự thống nhất về mô hình triển khai, hoạt động giáo dục cũng như phương pháp giáo dục. Bài nghiên cứu này sẽ đánh giá về mô hình giáo dục sáng chế (Maker Education) trên thế giới, cách hoạt động và vận hành cũng như những cơ hội có thể áp dụng tại Việt Nam

## 2. Nội dung

### *2.1. Xu hướng giáo dục qua hoạt động sáng chế*

Sự quan tâm về giáo dục STEM trong nhiều năm qua trên thế giới đã thúc đẩy việc phát triển những mô hình giáo dục phù hợp với tính chất của lĩnh vực này, trong đó nổi lên là phương pháp giáo dục qua hoạt động sáng chế (maker education). Đây là một phương pháp dựa trên học qua dự án và giải quyết vấn đề (project-based and problem-based learning), đòi hỏi người tham gia phải hợp tác,

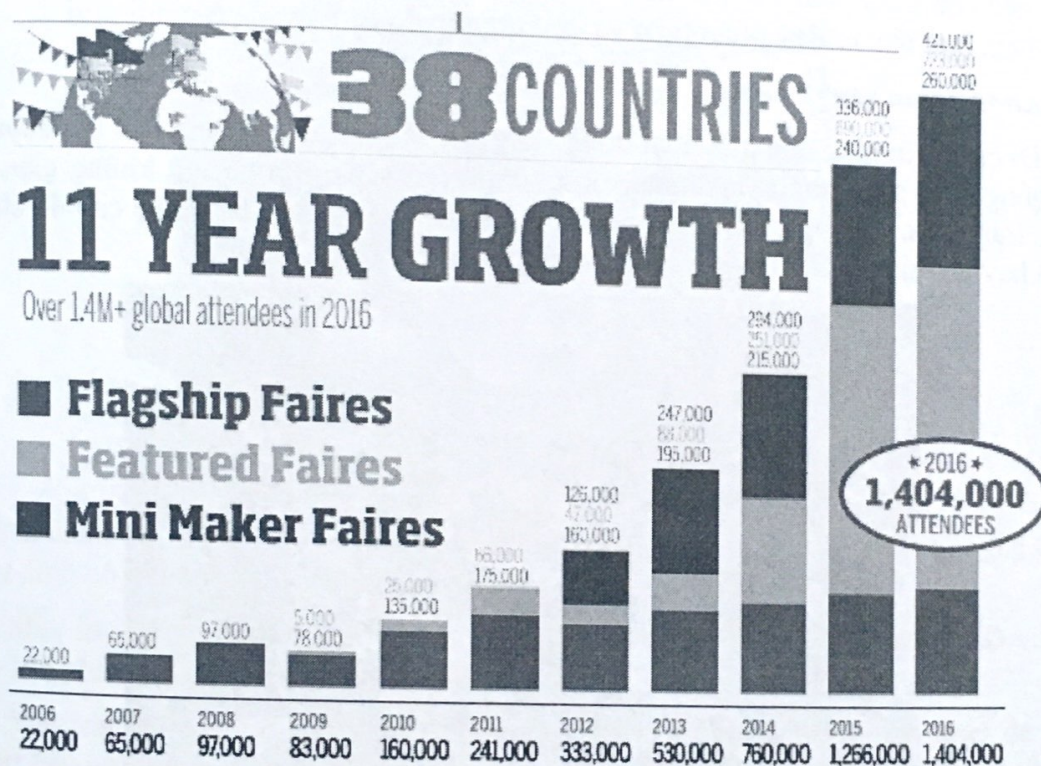
\* Email: trung.nguyen@kdi-edu.vn



trực tiếp thực hành, tự định hướng bản thân trong việc giải quyết những vấn đề thực tế và cụ thể trong cuộc sống.

Giáo dục qua hoạt động sáng chế chịu ảnh hưởng của phong trào sáng chế (Maker Movement), một thuật ngữ nói đến những nhà sáng chế, thiết kế độc lập cùng ngồi lại với nhau và tạo nên những sản phẩm do chính mình làm (Do-it-yourself) [2]. Xu hướng này được phát triển rất mạnh mẽ tại Mỹ và châu Âu trong gần 2 thập kỷ qua.

Năm 2005, tạp chí riêng của xu hướng này với tên gọi Make được thành lập, sau đó Hội chợ các nhà sáng chế (Maker Faire), nơi các nhà sáng chế độc lập có thể tự giới thiệu các sản phẩm tự làm của mình từ sự kết hợp giữa công nghệ, khoa học, thiết kế. Bắt đầu từ hội chợ đầu tiên tại San Mateo, Mỹ năm 2016 với 22.000 người tham dự, sau hơn 10 năm đã trở thành một phong trào lớn trên thế giới. Đến năm 2016 đã có 191 hội chợ tương tự với quy mô khác nhau tại 38 quốc gia trên thế giới, với hơn 1.400.000 người tham dự [3].



Song song với Make và Maker Faires, sự phát triển của phong trào sáng chế còn được phát triển bởi mô hình Fablab từ Center for Bits and Atoms tại viện đại học MIT, Mỹ. Từ Fablab đầu tiên được hình thành năm 2001 như một nơi để chế tạo bất kỳ thứ gì mỗi cá nhân muốn với các trang bị các dụng cụ phổ biến như kim, cưa, búa đến những thiết bị hiện đại như máy in 3D, máy cắt Laser và máy cắt CNC. Đến năm 2015 đã có hơn 1204 Fab Lab trên toàn thế giới, trong đó có cả Việt Nam [4]. Phần lớn các Fablab hướng đến đối tượng người sử dụng là người trưởng thành và sinh viên tại các trường đại học, các trung tâm cộng đồng... Nhưng sự phát triển của Fablab cũng đã thúc đẩy xu hướng đưa các hoạt động này vào trong giáo dục, từ đó khiến xu hướng giáo dục thông qua hoạt động sáng chế ngày càng được thúc đẩy tại các nước phương Tây.



Việc học qua thực hành như tính chất của giáo dục qua sáng chế đã có nền móng khá lâu đời. Từ thế kỷ XIX, nhà giáo dục Calvin M. Woodward đã thiết lập Manual Training School of Washington University năm 1979 với các chương trình đào tạo bao gồm các hoạt động thủ công cho học sinh. Khác với các trường nghề, hoạt động này không hướng đến việc đào tạo nghề cụ thể mà hướng đến việc giáo dục học sinh kiến thức và kỹ năng cũng như cách giải quyết các vấn đề trong cuộc sống [5].

Phương pháp giáo dục qua hoạt động sáng chế đóng một vai trò ngày càng quan trọng trong giáo dục STEM. Hiện nay, mặc dù các nhà giáo dục đều coi trọng sự cần thiết của giáo dục STEM, nhưng việc giảng dạy các lĩnh vực Toán, Khoa học, Công nghệ và Kỹ thuật vẫn được thực hiện gần như là các môn học tách rời. Phương pháp giáo dục qua hoạt động sáng chế là một cách tiếp cận bổ sung cho việc giảng dạy các môn học truyền thống, giúp học sinh vận dụng thông qua các hoạt động thiết kế, giải quyết vấn đề liên quan đến các lĩnh vực của STEM để tạo ra những sản phẩm cụ thể. Ngày nay, song song với mục đích giáo dục STEM, giáo dục thông qua hoạt động sáng chế còn giúp phát triển tư duy sáng tạo, rèn luyện các kỹ năng thế kỷ XXI như giao tiếp, hợp tác, tư duy phản biện và giải quyết vấn đề và sáng tạo đổi mới.

## **2.2. Không gian sáng chế**

Đi cùng với giáo dục qua hoạt động sáng chế là một môi trường học tập được gọi là không gian sáng chế (Makerspace). Không gian sáng chế là một không gian mở, được trang bị các công cụ chế tạo cần thiết từ đơn giản đến công nghệ cao để cho cá nhân hay nhóm cùng làm việc và tự tạo sản phẩm cụ thể của mình.



Đối với trường học, không gian sáng chế thường được thiết kế chung trong thư viện, hoặc một không gian độc lập. Về tính chất hoạt động, không gian sáng chế khác với cách vận hành của các phòng chức năng truyền thống như phòng tin học, phòng thí nghiệm khi các em chỉ đến khi có hoạt động liên quan đến môn học. Không gian sáng chế là nơi học sinh có thể đến, sử dụng những công cụ thủ công và chế tạo, để làm các dự án môn học hoặc dự án cá nhân. Không gian sáng chế tương tự một thư viện nơi học sinh có thể tự định hướng việc làm của mình. Không gian sáng chế thường có thiết kế mở, không ngăn thành các phòng riêng biệt, và cũng có thể dùng để tổ chức các nội dung học về thiết kế, công nghệ, robotics.



### 2.2.1. Các thiết bị trong không gian sáng chế

Không gian sáng chế thường cung cấp đầy đủ những dụng cụ để mỗi cá nhân có thể cần dùng cho công việc chế tạo của mình, từ đơn giản đến phức tạp. Tùy lĩnh vực và đối tượng không gian sáng chế hướng đến mà thiết bị có thể khác nhau, nhưng luôn có các dụng cụ sau:

Dụng cụ thủ công:

- |             |                |             |
|-------------|----------------|-------------|
| - Kéo       | - Búa          | - Vít       |
| - Thước đo  | - Dây điện     | - Băng keo  |
| - Kim cắt   | - Súng bắn keo | - Máy khoan |
| - Bàn khoan | - Cưa          |             |
| - ....      |                |             |



Bên cạnh đó, không gian sáng chế còn được trang bị các thiết bị công nghệ cao để học sinh có thể tạo những mô hình có độ chính xác cao:

- Máy in 3D: học sinh thiết kế các sản phẩm, bộ phận bằng phần mềm 3D và in thành sản phẩm cụ thể.

- Máy cắt Laser: học sinh thiết kế trên phần mềm và dùng máy cắt laser để cắt các vật liệu như giấy bìa, nhựa, gỗ thành hình dáng chính xác như mình mong muốn.

- Máy cắt CNC: thiết kế và dùng máy CNC để cắt và tạo các sản phẩm có cấu trúc phức tạp.

Ngoài ra, tùy theo tính chất và định hướng của không gian sáng chế mà không gian sẽ có những dụng cụ hay thiết bị công nghệ khác:

- Bộ mạch Makey Makey: công cụ sáng chế, biết mọi thứ trong cuộc sống thay bàn phím.

- Bộ lắp ghép Little bits: học về mạch điện và tự động hóa cho học sinh từ 8 tuổi.

- Arduino và Micro bits: bộ mạch lập trình điều khiển tự động để phát triển các thiết bị tự động hóa



- Lego robots, Make block robots...: các thiết bị học về robotics, học sinh lắp ghép các robot và lập trình điều khiển robot.

- Máy quay phim và laptop: Các thiết bị học về công nghệ quay và xử lý phim, học sinh thiết kế phòng sự, các dự án về truyền thông.

### 2.2.2. Kinh nghiệm triển khai tại các nước

#### 2.2.2.1. Mỹ

Ở Mỹ, chính quyền tổng thống Obama rất ủng hộ đưa Maker Movement (phong trào Sáng chế) thành một phần không thể thiếu của giáo dục STEM. Chương trình National of Makers [6] được thông qua với các sáng kiến sau:

- 8 cơ quan liên bang sẽ cung cấp các nguồn tài chính, các sáng kiến về đào tạo, giáo dục, xây dựng mạng lưới tri thức để nuôi dưỡng cộng đồng nhà sáng chế (Makers), hỗ trợ của các công ty khởi nghiệp từ việc xây dựng sản phẩm mẫu đến sản xuất hàng loạt.

- 1400 trường cấp 1 – 2 – 3 với hơn 1 triệu học sinh đến từ 50 bang cam kết sẽ thành lập các không gian dành riêng cho việc sáng chế, sáng tạo và đổi mới.

#### 2.2.2.2. Israel:

Ở Israel – Quốc gia của Khởi nghiệp, Sáng tạo và Đổi mới, thông qua các tổ chức phi chính phủ, bộ giáo dục Israel đã:

1. Hình thành mạng lưới của không gian sáng chế tại địa phương, các bảo tàng khoa học ; thành lập 12 trung tâm sáng chế dành cho cộng đồng và hàng loạt các xe buýt được cải tạo thành không gian sáng chế để giúp cho các em học sinh ở khắp mọi nơi trên Israel được tiếp cận và trải nghiệm công nghệ mới.

2. Đào tạo cho hơn 200 trường học về các hoạt động của không gian sáng chế

#### 2.2.2.3. Trung Quốc

Chính phủ Trung Quốc hỗ trợ một cách mạnh mẽ việc thành lập các không gian sáng chế (Maker Space) để thúc đẩy tinh thần sáng tạo đổi mới và khởi nghiệp tại Trung Quốc. Không gian sáng chế là một nhân tố giúp Trung Quốc chuyển mô hình sản xuất giá rẻ sang mô hình phát triển dựa trên sáng tạo đổi mới và thiết kế, giải quyết tình trạng thất nghiệp của sinh viên mới ra trường. Trong một chuyến thăm không gian sáng chế tại ChaiHuo, Thủ tướng Lý Khắc Cường đã khẳng định “Các nhà sáng chế (Makers) là minh chứng về sức sống mãnh liệt của tinh thần khởi nghiệp sáng tạo và đổi mới, chính sự sáng tạo này sẽ là động cơ vĩnh cửu phục vụ cho sự phát triển kinh tế của Trung Quốc”. Hướng dẫn “Mass Innovation and Entrepreneurship” của Quốc Vụ Viện Trung Quốc đã tạo ra nền tảng để chính quyền địa phương hỗ trợ tài chính và các chính sách để phát triển mạng lưới không gian sáng chế. Với sự hỗ trợ của chính phủ, số lượng Không gian sáng chế đã thành lập hàng năm tại Trung Quốc tăng theo cấp số nhân. Không gian sáng chế lớn nhất Trung Quốc đạt diện tích 16.500 mét vuông được khánh thành vào năm 2013.[7]



### 2.2.3. Hoạt động giáo dục trong không gian sáng chế

Với tính chất mở, không gian sáng chế có thể tổ chức nhiều dạng hoạt động học tập khác nhau:

- Lớp học về công nghệ: Giảng dạy và hướng dẫn học sinh sử dụng những sản phẩm công nghệ cụ như máy in 3D, máy cắt Laser... qua đó người học biết cách dùng công cụ để chế tạo ra sản phẩm.

- Các dự án môn học: Học sinh được giao nhiệm vụ liên quan đến một hoặc nhiều môn học và được hướng dẫn thực hiện dự án tại không gian sáng chế, sử dụng công cụ tại không gian để hoàn thành sản phẩm.

- Dự án học tập các nhân: Học sinh có thể đến không gian sáng chế với ý tưởng đề xuất của mình, được tư vấn tính khả thi và được hỗ trợ để thực hiện.

- Các hoạt động sáng tạo khác: Tổ chức các hoạt động sáng tạo khác giúp phát triển năng lực giải quyết vấn đề, khả năng sáng tạo và kiến thức liên quan đến STEM:

- + Rube Goldberg Machine: thiết kế một cỗ máy thực hiện một nhiệm vụ nào đó thông qua một các vật liệu ngẫu nhiên và tương tác với nhau như một chuỗi domino.

- + Taking-apart: học sinh mang các thiết bị đã hỏng trong gia đình đến và cùng nhau gỡ từng bộ phận ra, từ đó quan sát các thiết bị được thiết kế và vận hành như thế nào. Sau đó từ các bộ phận tháo rời còn hoạt động được, các em thiết kế thành một sản phẩm của mình.

### 2.3. Giáo dục qua hoạt động sáng chế và STEM

Các lĩnh vực dự án: Các lĩnh vực dự án tại không gian sáng chế rất rộng và bao trùm rất nhiều lĩnh vực STEM ở các mức độ khác nhau. Việc chọn lựa và thiết kế các dự án đều phụ thuộc vào định hướng giáo dục của nhà trường. Một số dự án tiêu biểu được thực hiện trong không gian sáng chế và các lĩnh vực STEM được rèn luyện.

| Dự án                                                                                                                                       | STEM                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| - Robotics ở mức độ đơn giản: Lego Wedo, Mindstorm EV3, Make Block Ranger, Ultimate.                                                        | toán, vật lý, lập trình, cơ học đơn giản...                                                                  |
| - Robotics ở mức độ nâng cao: chế tạo robot, bao gồm việc phải thiết kế motor chuyển động, lập trình cho mạch điều khiển, và các cảm biến.. | toán, điện & mạch điện, cơ khí, công nghệ tự động, lập trình...                                              |
| - Nhà thông minh: dự án tự động hóa như ngôi nhà thông minh thông qua việc thiết kế mạch điện, lập trình cho vi xử lý và các cảm biến       | toán, điện & mạch điện, tin hiệu, công nghệ tự động hóa, lập trình, kiến thức vật lý về độ sáng, nhiệt độ... |
| - Nông nghiệp thông minh: lập trình bộ vi xử lý và các cảm biến độ ẩm để tự động hóa việc tưới cây                                          | toán, điện, lập trình, tự động hóa, sinh học, kỹ thuật nông nghiệp                                           |

#### **Giáo dục qua hoạt động sáng chế thúc đẩy STEAM:**

Bên cạnh xu hướng STEM truyền thống, gần đây các nhà giáo dục cũng nói nhiều đến STEAM, đưa thêm yếu tố nghệ thuật (Arts) vào cùng với Toán, Khoa học, Công nghệ và Kỹ thuật. Để thực hiện giáo dục STEAM cùng với mô hình giáo dục truyền thống thì không dễ dàng, nhưng với không gian sáng chế và giáo dục qua hoạt động sáng chế, học sinh có thể được học về STEAM thông qua nhiều dự án khác nhau:



| Dự án                                               | STEM                                                                |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| - Thiết kế thời trang với đèn LED                   | Mạch điện, tự động hóa, thời trang, vật liệu, nghệ thuật            |
| - Thiết kế thiệp công nghệ sáng tạo                 | Thủ công, mạch điện, âm nhạc                                        |
| - Vblog về hoạt động nhà trường                     | Công nghệ quay phim, xử lý video, viết kịch bản, diễn xuất, đồ họa. |
| - Dựn hoạt hình một tác phẩm bằng lập trình Scratch | Tư duy lập trình, Toán, văn học, đồ họa mỹ thuật                    |

#### 2.4. Lợi ích của giáo dục thông qua hoạt động sáng chế

Lợi ích của giáo dục qua hoạt động sáng chế không chỉ dừng lại ở việc giáo dục STEM hiệu quả hơn cho học sinh. Năm 2013, dự án Project Zero của Đại học Harvard đã đánh giá xu hướng việc giáo dục qua hoạt động sáng chế và đã tổng kết những lợi ích của phương pháp này đến học sinh. Trái ngược với suy nghĩ thông thường cho rằng lợi ích đầu tiên của học sinh có được là học STEM tốt hơn, việc áp dụng giáo dục qua hoạt động sáng chế còn giúp học sinh phát triển sự chủ động và những tính cách cần thiết trong cuộc sống. Bảng bên dưới tổng hợp những lợi ích chính của học thông qua hoạt động sáng chế như sau [8]:

| Lợi ích chính (primary) của giáo dục thông qua sáng chế     |                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Phát triển sự chủ động của học sinh                         |                                                                                                                                                                       |
| Chế tạo sản phẩm (stuff making)                             | Tìm ra những cơ hội làm ra những sản phẩm có ý nghĩa cho bản thân, đồng thời làm chủ quá trình tạo sản phẩm.                                                          |
| Tạo dựng cộng đồng (community making)                       | Tìm ra những cơ hội làm ra những sản phẩm có ý nghĩa cho những người xung quanh, đồng thời làm chủ quá trình làm ra sản phẩm, một mình hoặc phối hợp cùng người khác. |
| Xây dựng tính cách                                          |                                                                                                                                                                       |
| Xây dựng bản thân (self making)                             | Xây dựng năng lực sáng chế của bản thân, từ đó tạo dựng sự tự tin và hiểu bản thân và thế mạnh của mình                                                               |
| Cách tư duy tổng quát (general thinking disposition)        | Giúp phát triển những phương pháp tư duy khác nhau trong quá trình sáng chế mà cũng hữu ích cho những lĩnh vực khác                                                   |
| Lợi ích thứ cấp (secondary) của giáo dục thông qua sáng chế |                                                                                                                                                                       |
| Phát triển kiến thức của các môn học cụ thể                 | Thúc đẩy sự phát triển về kiến thức và kỹ năng trong các lĩnh vực STEM cũng như là các môn học khác                                                                   |
| Hiểu biết về các công cụ và các quá trình sản xuất          | Thúc đẩy sự phát triển về kiến thức và kỹ năng trong việc sử dụng các công cụ & công nghệ, cách quá trình và phương pháp sản xuất, chế tạo.                           |

### 3. Kết luận

Giáo dục qua hoạt động sáng chế ngày càng chứng tỏ là một cách tiếp cận tốt trong giáo dục STEM, không chỉ giúp học sinh dễ tiếp thu kiến thức mà còn kỹ năng với các công cụ và công nghệ. Trong bối cảnh Việt Nam đang trong quá trình đổi mới về giáo dục nói chung và giáo dục STEM nói riêng, giáo dục qua sáng chế là một mô



hình nên được xem xét và áp dụng và trong nhà trường. Bên cạnh đó, chúng ta cũng cần có thêm những nghiên cứu cụ thể hơn về phương pháp giảng dạy trong không gian sáng chế, cách đánh giá việc học tập thông qua giáo dục sáng chế, để thuận lợi cho cho việc thực hiện mô hình trong tương lai.

### **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. Chi thị về việc tăng cường năng lực tiếp cận cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ 4, lấy từ <https://thuvienphapluat.vn/van-ban/dau-tu/chi-thi-16-ct-ttg-tang-cuong-nang-luc-tiep-can-cuoc-cach-mang-cong-nghiep-lan-thu-4-2017-348297.aspx>
2. Tim Bjarin (2014), Why the Maker Movement Is Important to America's Future. Retrieved <http://time.com/104210/maker-faire-maker-movement/>
3. Maker Faires (2016), Fast Fact. Retrieved <https://makerfaire.com/media-center/#fast-facts>
4. Fablab Foundation (2017), Fablab Around The World. Retrieved <https://makerfaire.com/media-center/#fast-facts>
5. Cremin, Lawrence (1961), The Transformation of the School: Progressivism in American Education, 1876 - 1957. New York: Vintage. p. 26. ISBN 978-0394705194. no immediate vocational goal.
6. The White House. FACT SHEET: New Commitments in Support of the President's Nation of Makers Initiative. <https://obamawhitehouse.archives.gov/the-press-office/2015/06/12/fact-sheet-new-commitments-support-president%E2%80%99s-nation-makers-initiative>
7. Tom Saunders, Jeremy Kingsley (2016), Made in China: Makerspaces and the search for mass innovation by Nesta, the British Council and Hacked Matter
8. Edward P. Clapp, Jessica Ross, Jennifer O. Ryan, Shari Tishman (2016), Maker-Centered Learning: Empowering Young People to Shape Their Worlds, Jossey-Bass (2016)