



## QUAN ĐIỂM VỀ GIÁO DỤC STEM TỪ SINH VIÊN SƯ PHẠM VẬT LÝ ĐẠI HỌC CẦN THƠ

Đỗ Thị Phương Thảo\* và Nguyễn Thị Thúy Hằng

Khoa Sư phạm, Trường Đại học Cần Thơ

\*Người chịu trách nhiệm về bài viết: Đỗ Thị Phương Thảo (email: [dtpthao@ctu.edu.vn](mailto:dtpthao@ctu.edu.vn))

### Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 11/03/2018

Ngày nhận bài sửa: 11/05/2018

Ngày duyệt đăng: 27/12/2018

### Title:

Views on STEM education  
from Students in Physics  
Pedagogy of Can Tho  
University

### Từ khóa:

Giáo dục, STEM, Sư phạm Vật  
lý, Việt Nam

### Keywords:

Education, Physics pedagogy,  
STEM, Vietnam

### ABSTRACT

STEM (Science - Technology - Engineering and Mathematics) education is an educational trend in most countries in the world. However, how STEM education should be implemented, especially in developing countries such as Vietnam where economic and infrastructure constraints are still a big concern, should be studied comprehensively. At present, there are still many different views on STEM education, which lead to diverse and inconsistent orientations of conducting STEM education. In order to effectively and consistently implement STEM teaching, existing and future educators need to understand STEM education concept appropriately, thereby finding common and appropriate ways to apply this educational approach. This study presented the opinions of 185 students of Physics Pedagogy from courses 40, 41 and 42 of Can Tho University on STEM education, so that educators can form their suitable orientation to teach STEM in Vietnam.

### TÓM TẮT

Giáo dục tích hợp STEM (Khoa học – Công nghệ – Kỹ thuật và Toán) đang là một định hướng giáo dục được hầu hết các nước trên thế giới quan tâm. Tuy nhiên, STEM nên được triển khai như thế nào, đặc biệt là vào bối cảnh các nước đang phát triển như Việt Nam với những hạn chế nhất định về kinh tế và cơ sở vật chất vẫn là những vấn đề đang được quan tâm và cần được nghiên cứu và tìm hiểu. Hiện nay, vẫn còn nhiều cách hiểu khác nhau về giáo dục STEM, từ đó dẫn đến định hướng triển khai giáo dục STEM cũng rất đa dạng và chưa thống nhất. Để triển khai dạy học STEM hiệu quả và đồng bộ cần hiểu rõ nhận định về giáo dục STEM của các nhà giáo dục và các nhà giáo dục tương lai, từ đó tìm ra tiếng nói chung hoặc cách thức phù hợp để triển khai định hướng giáo dục này nhằm góp phần nâng cao hiệu quả đào tạo. Bài viết này trình bày ý kiến của 185 sinh viên Sư phạm Vật lý các khóa 40, 41 và 42 của Đại học Cần Thơ về giáo dục STEM, để từ đó có định hướng triển khai hướng dẫn giảng dạy STEM phù hợp.

Trích dẫn: Đỗ Thị Phương Thảo và Nguyễn Thị Thúy Hằng, 2018. Quan điểm về giáo dục STEM từ sinh viên Sư phạm Vật lý Đại học Cần Thơ. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 54(9C): 94-103.

## 1 ĐẶT VẤN ĐỀ

Việc thiếu sự liên kết giữa kiến thức và thực tiễn, hay việc người học thiếu kỹ năng giải quyết các vấn đề thực tiễn dựa trên kiến thức đã học không chỉ là những vấn đề riêng của giáo dục Việt Nam mà là vấn đề cần giải quyết của hầu hết các nước, kể cả những cường quốc kinh tế. Đơn cử, một số nghiên cứu đã chỉ ra những thất bại của hệ thống giáo dục hiện tại của Mỹ trong việc giúp học sinh áp dụng lý thuyết được học vào thực tiễn hay hiểu cách giải quyết các vấn đề thực tế bằng cách sử dụng các kiến thức thu được qua các môn khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học riêng lẻ (Carneval *et al.*, 2011; Bybee, 2013). Các nghiên cứu trên cũng chỉ ra rằng nhiều sinh viên Mỹ đánh mất cơ hội cạnh tranh nghề nghiệp trong một nền kinh tế tri thức đòi hỏi công nghệ cao bởi vì khả năng yếu kém của các em trong các lĩnh vực STEM hoặc do các em “không thích” các môn học này. Chính vì vậy, phong trào giáo dục STEM trong những năm gần đây được chính phủ Mỹ thúc đẩy mạnh mẽ nhằm lấp đầy lỗ hổng này trong giáo dục và sau đó lan tỏa ra toàn thế giới (Đỗ Thị Diệu Ngọc, 2007). Hơn thế, một trong những lý do khiến giáo dục STEM trở nên cấp thiết là vì thế giới đang có nhu cầu cao với nguồn lao động lành nghề trong các lĩnh vực STEM, trong khi số lượng sinh viên trong các ngành STEM còn hạn chế (Fraser *et al.*, 2012).

Giáo dục tích hợp STEM (thường được gọi tắt là “giáo dục STEM”) là sự kết hợp các môn Science (khoa học), Technology (công nghệ), Engineering (kỹ thuật) và Math (toán học). Giáo dục tích hợp STEM về bản chất là kiểu dạy học gắn liền với thực tiễn và thực hành, nhằm 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. Giáo dục STEM đang trở thành một “xu hướng toàn cầu” nhờ những lợi ích thực tế mà nó có thể đem lại cho người học và phù hợp với nhu cầu lao động của thời đại mới (Ritz and Fan, 2014).

Mô hình giáo dục tích hợp STEM còn khá mới mẻ đối với giáo dục Việt Nam khi chỉ mới được thử nghiệm triển khai khoảng vài năm gần đây. Một trong những mô hình giảng dạy STEM đã được các nhà nghiên cứu giáo dục Việt tìm hiểu là dạy học Robotics (Nguyễn Thị Thanh, 2017). Tuy nhiên, đây lại là hình thức “khá”, nếu không nói là “rất” tốn kém nên khó có thể phổ biến đại trà. Nếu gõ cụm từ khóa “giáo dục STEM” trên trang web tìm kiếm Google, chúng ta có thể thấy hàng ngàn liên kết được hiển thị, tuy nhiên hầu hết đều ở dạng báo mạng hoặc trang web mà có rất ít bài báo khoa học về giáo dục STEM tại Việt Nam, chứng tỏ mô hình

giáo dục này chưa được quan tâm nghiên cứu một cách bài bản. Tuy nhiên, đây lại không phải là mô hình giáo dục “lạ” vì nguyên lý cơ bản, kim chỉ nam cho mô hình này là học đi đôi với hành và gắn kết kiến thức và thực tiễn, những điều luôn được thể hiện và nhấn mạnh qua Luật giáo dục Việt Nam các năm (ví dụ, Luật giáo dục 2005, 2009). Thông qua các hoạt động học tập gắn kết kiến thức với thực tiễn, công nghệ, qua thiết kế và tính toán để tạo được kết quả phù hợp nhất với nhu cầu của xã hội, giáo dục STEM vừa có ưu thế trong việc phát triển năng lực của người học một cách toàn diện, vừa giúp việc học trở nên thú vị và qua đó, kích thích hứng thú học tập của người học, rất phù hợp với định hướng phát triển năng lực người học mà chương trình giáo dục Vật lý phổ thông tổng thể mới mà Bộ Giáo dục và Đào tạo đang hướng tới thực hiện (Chương trình giáo dục phổ thông môn Vật lý - Dự thảo ngày 19 tháng 01 năm 2018, Bộ Giáo dục và Đào tạo).

Tuy nhiên, biện pháp triển khai STEM hiện chưa có sự đồng bộ giữa các nhà giáo dục. Vẫn còn rất nhiều tranh cãi về các mô hình giáo dục cho STEM được triển khai trong các chương trình khóa học vì với những cách hiểu, những niềm tin khác nhau, khái niệm về giáo dục STEM có thể làm phát sinh các ý nghĩa và cấu trúc giáo dục khác nhau. Hơn thế, để việc triển khai giáo dục STEM hiệu quả, vai trò của đội ngũ giáo viên là cực kỳ quan trọng. Chính đội ngũ giáo viên sẽ quyết định trực tiếp nội dung và phương pháp giảng dạy cũng như có những chiến lược thực hiện bài học cụ thể trong từng bối cảnh cụ thể nhằm đảm bảo mục tiêu giáo dục được đặt ra. Chính vì vậy, việc tìm hiểu về cách hiểu về STEM cũng như các ý kiến về việc triển khai STEM của các nhà giáo dục và các nhà giáo dục tương lai là vô cùng cần thiết để có thể định hướng được việc triển khai STEM phù hợp và hiệu quả nhất với mỗi quốc gia.

## 2 PHƯƠNG PHÁP VÀ PHƯƠNG TIỆN NGHIÊN CỨU

### 2.1 Phương pháp nghiên cứu

Mô hình nghiên cứu diễn giải (interpretive paradigm) được sử dụng, trong đó tập trung vào khai thác và tìm hiểu ý kiến của người tham gia một cách định tính. Đây là mô hình nghiên cứu được phát triển từ mô hình lý thuyết đặt cơ sở trên dữ kiện thực địa (grounded theory) của Glaser and Strauss (1967) trong đó, lý thuyết sẽ được phát triển dựa trên những dữ liệu thu được thay vì đối chiếu với những lý thuyết có sẵn từ trước. Tuy nhiên, do việc diễn giải ý kiến của người tham gia về cơ bản sẽ có thể gây ra những định kiến hoặc thiên vị nhất định, do đó những biện pháp để đảm bảo độ tin cậy và độ giá trị của kết quả cần được triển khai. Các biện pháp này

sẽ được làm rõ trong mục phân tích dữ liệu được trình bày bên dưới.

## 2.2 Mục tiêu nghiên cứu

- Tìm hiểu về cách hiểu và một số nhận định của sinh viên Sư phạm Vật lý về giáo dục tích hợp STEM và vai trò của giáo dục tích hợp STEM.

- Tìm hiểu ý kiến của sinh viên Sư phạm Vật lý về khả năng triển khai và cách thức triển khai giáo dục STEM trong môn Vật lý phù hợp với bối cảnh Việt Nam.

## 2.3 Đối tượng khảo sát

- Nghiên cứu khảo sát 185 sinh viên Sư phạm Vật lý các khóa 40, 41, 42 thuộc Bộ môn Sư phạm Vật lý, Khoa Sư phạm, Đại học Cần Thơ, trong đó bao gồm 62 nam, 123 nữ. Lưu ý rằng một số phiếu khảo sát có thể gây ra số liệu nhiễu vì giống nhau hoàn toàn về ý kiến, sơ đồ và cách diễn đạt đã được lọc bỏ.

- Đối tượng sinh viên các khóa 42 (tương ứng với sinh viên năm 2) đến khóa 40 (tương ứng với sinh viên năm 4). Trong đó, số sinh viên năm 2 là 10, năm 3 là 86 và năm 4 là 89 sinh viên. Lưu ý, do số lượng sinh viên các khóa có sự chênh lệch đáng kể, trong đó sinh viên khóa 42 là ít nhất do chính sách tuyển sinh ngành có sự thay đổi.

## 2.4 Phương tiện nghiên cứu

Chúng tôi sử dụng một bảng câu hỏi mở gồm 8 câu hỏi chính nhằm điều tra ý kiến của người tham gia về nhận định của họ về giáo dục STEM. Bảng câu hỏi được dịch từ công cụ nghiên cứu của Radloff và Guzey (2016) về nhận định về giáo dục STEM của 159 sinh viên sư phạm tiểu học trong các môn STEM.

Việc sử dụng một công cụ đã được thử nghiệm, triển khai, và xác thực như trên sẽ giúp đảm bảo được độ tin cậy cũng như độ giá trị của công cụ và của nghiên cứu. Tuy nhiên, với mỗi bối cảnh khác nhau luôn đòi hỏi những sự điều chỉnh linh động, cũng như việc sử dụng một công cụ được dịch từ ngôn ngữ khác luôn có thể dẫn đến những vấn đề về ngữ nghĩa, do đó bảng câu hỏi đã được tiến hành thử nghiệm trên 34 sinh viên để tìm hiểu về khả năng áp dụng của câu hỏi vào bối cảnh điều tra thực tế, sự hợp lý và rõ ràng của các câu hỏi. Đồng thời, các sinh viên tham gia thử nghiệm đã góp ý về bảng câu hỏi và đưa ra những nhận xét về bảng câu hỏi, cũng như những vướng mắc trong quá trình trả lời phiếu hỏi này. Các sinh viên tham gia thử nghiệm mất trung bình 20 phút để hoàn thành các câu trả lời của mình. Dựa trên những thông tin phản hồi, bộ câu hỏi đã được điều chỉnh lại một số chi tiết, tiêu biểu như thứ tự sắp xếp câu hỏi, cách diễn đạt ngôn ngữ nhằm khiến câu hỏi rõ nghĩa hơn, bổ sung chú giải hoặc

lược bỏ một số chú giải không cần thiết, đồng thời bổ sung thêm 1 số câu hỏi nhằm phục vụ tốt hơn cho mục tiêu nghiên cứu của đề tài, cụ thể tập trung vào giảng dạy STEM trong môn Vật lý trong bối cảnh Việt Nam.

Thời điểm khảo sát là cuối tháng 8 và tháng 9 năm 2017, tại thời điểm này sinh viên khóa 40 (tương ứng với sinh viên năm 4) đã trải qua giai đoạn kiến tập sư phạm. Tuy nhiên, do giai đoạn kiến tập chỉ kéo dài trong thời gian ngắn và bình quân các em chỉ dự giờ từ 2 đến 3 giờ giảng dạy chuyên môn, chưa được đứng lớp giảng dạy thực tế, nên so với bộ công cụ khảo sát gốc, một số câu hỏi về kinh nghiệm giảng dạy và về phương pháp, cách thức giảng dạy của đối tượng đã được lược bỏ.

Bảng câu hỏi được sử dụng cuối cùng được trình bày gồm 2 phần: I) phần thông tin chung của người được khảo sát gồm các câu hỏi về khóa học, tuổi tác, giới tính, và II) phần câu hỏi chính bao gồm 8 câu hỏi trong đó lần lượt yêu cầu người tham gia: 1) chỉ ra đặc trưng của giáo dục tích hợp STEM, 2) chỉ ra mức độ liên hệ của các thành tố STEM dựa trên thang Likert với 11 mức độ từ 0 (không liên hệ) đến 10 (liên hệ chặt chẽ), 3) nêu lý do mà người tham gia ấn định mức độ liên hệ bên trên, 4) vẽ một sơ đồ về cách họ hình dung STEM, 5) trình bày lý do họ vẽ sơ đồ theo cách trên, 6) trình bày ý tưởng triển khai giảng dạy STEM, 7) nêu ý kiến về khả năng triển khai STEM trong môn Vật lý cũng như những khó khăn có thể gặp phải và 8) trình bày mong muốn giảng dạy STEM của người tham gia. Các câu hỏi có sự liên kết với nhau nhằm bổ sung và làm rõ cho nhau, đồng thời để kiểm tra lại độ tin cậy và tính nhất quán của thông tin. Các câu hỏi cụ thể sẽ được trình bày trước khi phân tích các dữ liệu thu được trong mục 3. Kết quả và thảo luận.

## 2.5 Phân tích số liệu

Tương tự như nhóm tác giả Radloff và Guzey (2016), đề tài cũng sử dụng phương pháp so sánh liên tục (constant comparative methodology) được Glaser và Strauss đề xuất (1967) trong phân tích dữ liệu và kiểm tra độ tin cậy lẫn nhau của dữ liệu (interrater reliability) dựa trên quy trình do Charmaz (2006) đề nghị, trong đó chú trọng so sánh các câu trả lời của mỗi cá nhân đồng thời giữa các cá nhân với nhau. Về nguyên tắc cơ bản, dữ liệu được xem là đáng tin cậy nếu các ý kiến có sự thống nhất, phù hợp và bổ sung cho nhau. Trước tiên, hai người phân tích cùng kiểm tra sơ bộ các ý kiến trả lời từ tất cả các phiếu để loại bỏ những phiếu dữ liệu có sự nghi ngờ về độ tin cậy. Việc mã hóa bắt đầu bằng việc cả hai nhà nghiên cứu mã hóa một mẫu nhỏ dựa trên cách tổng hợp của Bybee (2013) và của Radloff và Guzey (2016) để kiểm tra sự phù hợp của các mã đã

được dựng sẵn này với dữ liệu thực tế. Mỗi nhà nghiên cứu kiểm tra các hình ảnh hóa và cách hiểu được đề nghị, đề xuất cách mã hóa các ý kiến, sau đó cùng thỏa thuận và thống nhất với nhau trước khi tiến hành mã hóa, phân tích và diễn giải. Việc phân tích dữ liệu được tiến hành độc lập và song song nhau trước khi có sự họp mặt để cùng so sánh, đối chiếu và rút ra những kết quả chung. Những kết luận có sự khác biệt sẽ được nghiên cứu, thảo luận và đi đến điểm chung. Những ý kiến có thể dẫn đến nhiều cách hiểu khác nhau được loại trừ thêm lần nữa. Do quá trình phân tích dữ liệu định tính mang tính chủ quan của người phân tích nên tần suất xuất hiện của những cụm từ khóa và ý kiến được thống kê nhằm đảm bảo việc diễn giải dữ liệu được xác thực hơn.

### 3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Phần này trình bày các phát hiện của đề tài, đồng thời đưa ra một số ví dụ về phản hồi của sinh viên sư phạm Vật lý đối với từng câu hỏi. Kết quả nghiên cứu cho thấy không có sự khác biệt đáng kể trong các ý kiến của các sinh viên thuộc các nhóm đối tượng khác nhau (xét về giới tính và khóa học), do đó đề tài thống kê tổng quát trên tổng số sinh viên tham gia khảo sát. Các kết quả được sắp xếp theo thứ tự các nhóm câu hỏi đã khảo sát.

#### 3.1 Đặc trưng của giáo dục STEM

*Câu hỏi số 1: "...theo bạn, cái gì đặc trưng cho giáo dục STEM khác với các phương pháp hướng dẫn khác?"*

**Bảng 1: Đặc trưng của giáo dục STEM theo ý kiến của sinh viên tham gia khảo sát**

STT	Đặc trưng cho giáo dục STEM	Số lượng	Tỉ lệ % (trên 185 sinh viên)
1	Tích hợp các môn Khoa học – Công nghệ – Kỹ thuật – Toán	95	51,35
2	Gắn liền với thực tiễn, thực nghiệm, thực hành và trải nghiệm	74	40,00
3	Ứng dụng công nghệ, kỹ thuật và phương tiện dạy học hiện đại	26	14,05
4	Đề cao sự sáng tạo	21	11,35
5	Vận dụng kỹ thuật trong dạy học và phát triển kỹ năng kỹ thuật của học sinh	19	10,27
6	Tạo ra sản phẩm	15	8,11
7	Đặc trưng bởi KH	7	3,78
8	Đặc trưng bởi KH và CN	3	1,62
9	Đặc trưng bởi CN và KT	3	1,62
10	Đặc trưng bởi Toán	2	1,08
11	Kết hợp nhiều phương pháp dạy học	5	2,70
12	Trực quan, sinh động, kích thích hứng thú học tập của học sinh	5	2,70
	Khác	13	7,03
13	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hiệu quả hơn.</li> <li>- Phát triển kỹ năng mềm</li> <li>- Học sinh tự tìm hiểu về khoa học dưới sự hướng dẫn của giáo viên.</li> <li>- Lấy người học làm trung tâm.</li> <li>- Đề cao hoạt động nhóm</li> </ul>		
14	Không ý kiến	13	7,03

\* Lưu ý: Tổng tỉ lệ % các ý kiến lớn hơn 100% vì có một số sinh viên thể hiện đồng thời nhiều quan điểm.

Từ thống kê, có 51,35% trên tổng số sinh viên cho rằng đặc trưng của giáo dục STEM là tích hợp các môn học Khoa học – Công nghệ – Kỹ thuật – Toán học với nhau nhằm giúp “học sinh không những chỉ hiểu biết về nguyên lý mà còn có thể thực hành” hay khiến “các kiến thức trở nên thực tế và toàn diện”. Có tổng số 40,00% sinh viên cho rằng giáo dục STEM đặc trưng bởi sự gắn kết giữa kiến thức và thực nghiệm, thực hành, thực tiễn, vận dụng kiến thức và trải nghiệm thay vì chỉ giảng dạy “lý thuyết suông”. Như vậy, về cơ bản, đa số sinh viên (tổng cộng 91,35%) cho rằng giáo dục STEM đặc

trưng bởi sự tích hợp đa dạng giữa các môn học hoặc kết hợp giữa lý thuyết và thực hành nhằm giúp kiến thức gần gũi hơn với thực tế.

Ngoài ra, có 14,05% sinh viên cho rằng giáo dục STEM được đặc trưng bởi việc ứng dụng công nghệ, kỹ thuật và phương tiện dạy học hiện đại vào giảng dạy, tiêu biểu là công nghệ thông tin. Các ý kiến như “đề cao và phát huy sự sáng tạo của người học”, “vận dụng kỹ thuật trong dạy học và phát triển kỹ năng kỹ thuật của học sinh”, “tạo ra sản phẩm” bình quân được khoảng 8% - 11% sinh viên lựa chọn. Cuối cùng, có một số ý kiến thiếu số thể hiện sự lựa



chọn một hoặc một vài trong 4 thành tố STEM làm đặc trưng cho định hướng giáo dục này, cũng như có một số ý kiến về sự đặc trưng bởi phương pháp giảng dạy và hiệu quả giảng dạy.

### 3.2 Mức độ quan hệ giữa các thành tố trong giáo dục STEM và các khái niệm trực quan về giáo dục STEM

Câu hỏi số 2 và 3: “Theo bạn, các môn học gồm khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán liên quan với nhau ở mức độ như thế nào?”; “Tại sao bạn chọn mức độ đó? Giải thích.”

Với các câu hỏi này, đề tài mong muốn tìm hiểu về nhận định của sinh viên sư phạm Vật lý về mức độ liên quan của 4 môn học thuộc STEM và thu được kết quả như sau:

**Bảng 2: Ý kiến phản hồi về mức độ liên hệ giữa các môn học thành tố trong giáo dục STEM**

Mức độ	Số người lựa chọn	Tỉ lệ %
1	-	-
2	-	-
3	1	0,54
4	-	-
5	10	5,41
6	9	4,86
7	16	8,65
8	48	25,95
9	50	27,03
10	51	27,57
Tổng số	185	100

Có duy nhất 1 sinh viên (0,54% tổng số khảo sát) chọn mức độ “Ít liên hệ” với thang điểm là 3 vì “chưa được thực nghiệm phương pháp đó nên chưa biết rõ được sự liên quan mật thiết của các môn học đó như thế nào trong phương pháp STEM” và 1 sinh viên không trả lời.

Dựa trên lời giải thích của sinh viên, hai mức độ 5 và 6 được xếp vào mức “Quan hệ ở mức trung bình” với tổng cộng 19 sinh viên (10,27%) (trong đó 10 sinh viên chọn mức độ 5 và 9 sinh viên chọn mức độ 6) với các lý do tiêu biểu như: “Theo như thực tế học tập hiện tại, để học môn khoa học, ngoài lý thuyết, học sinh còn phải biết tính toán và biết tiến hành thí nghiệm. Tuy nhiên không cần liên hệ nhiều với kỹ thuật và công nghệ.”, “Vì tôi chưa được học vấn đề với quan điểm liên kết bao giờ.”, “Bản thân em biết những môn học đó có sự gắn kết rất chặt chẽ. Nhưng việc chỉ học trên nhà trường (như những gì em đã từng học) thì em chưa thấy được điều đó.”...

Ngoài ra, có tổng cộng 16 sinh viên (8,65%) sinh viên chọn “Quan hệ ở mức khá” (mức 7) với các lý do sau: “Toán và công nghệ không nhất định phải có mối liên hệ với nhau trong dạy học.”, “Có thể các môn này liên quan với nhau nhưng cũng có lúc khoa học chỉ có những lý thuyết hay khái niệm không cần liên quan đến thực nghiệm.”

Đa số, 149 sinh viên (80,54%), chọn mức độ “Quan hệ rất chặt chẽ”, tương ứng với mức 8, 9 và 10 với tỉ lệ cụ thể của từng mức độ tương ứng khá đều nhau, từ 25,95% đến 27,57%. Lưu ý rằng mức 8, 9 và 10 được gộp chung do cách lý giải của sinh viên cho các mức độ này gần tương tự nhau, và các em đều xác định mối quan hệ là “rất chặt chẽ” trong các lời lý giải. Các lý do tiêu biểu được đưa ra gồm: “Vì các môn trên luôn liên quan và hỗ trợ lẫn nhau trong những hiện tượng, hoạt động trong cuộc sống.”, “Chúng có mối quan hệ mật thiết với nhau, ta sử dụng toán để tính dữ liệu và dự đoán trên lý thuyết các kết quả của việc nghiên cứu khoa học, công nghệ và kỹ thuật với rất nhiều thông số trên máy móc, dụng cụ cần có sự tính toán khi sử dụng để đạt hiệu quả tốt nhất.”...

Kết quả trên chứng tỏ sinh viên Sư phạm Vật lý có ý thức rất cao về mối liên hệ chặt chẽ của các môn khoa học nói chung và các môn học thành tố khác của STEM. Tuy nhiên, vẫn còn một số em thừa nhận sự thiếu gắn kết giữa các lĩnh vực STEM trong thực tế các em đã học ở nhà trường phổ thông. Đây chính là một trong những điểm yếu cần khắc phục trong chương trình giáo dục Việt Nam hiện tại.

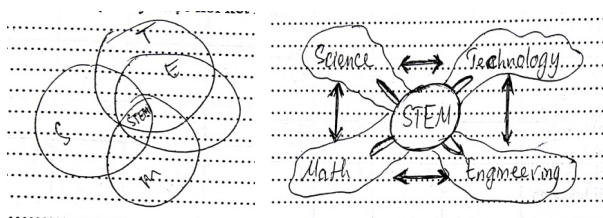
Câu hỏi số 4 và 5: “Về một sơ đồ về cách bạn hình dung về giáo dục STEM bằng cách sử dụng các kí tự S (Science-Khoa học), T (Technology-Công nghệ), E (Engineering-Kỹ thuật), M (Math-Toán) cũng như thể hiện các môn học này được nối kết như thế nào.”; “Tại sao bạn vẽ như vậy?”

Theo Bybee (2013), nhìn chung có sáu kiểu hình ảnh sơ đồ khái niệm trực quan về giáo dục STEM, được gọi là: a) Lồng nhau (Nested), b) Đa ngành (Transdisciplinary), (c) Kết nối (Interconnected), d) Tuần tự (Sequential), e) Chồng chéo (Overlapping), và f) Cột trụ (Siled). Trong khi đó, nghiên cứu của Radloff và Guzey (2016) phân loại theo các mã a) Lồng nhau (Nested), b) Đa ngành (Transdisciplinary), (c) Hoạt động trực tiếp của người học (Hands-on), d) Tuần tự (Sequential), e) Kết hợp (Combination), và f) Cột trụ (Siled), đồng thời bổ sung 2 nhóm: Mới (New) và Không có ý tưởng (None). Từ nghiên cứu này, nhóm Kết nối chiếm đa số nhận định (34% tổng số), nhóm thông dụng tiếp theo là Cột trụ (Siled) với tổng số là 17,6%, tiếp theo là Đa ngành (Transdisciplinary) (13,2%) và Lồng nhau (Nested) (11,3%), Không có

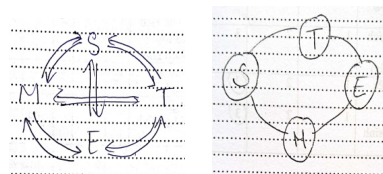
ý tưởng (None) (10,7%), Tuần tự (Sequential) (5,7%), Mới (New) (4,4%) và Chồng chéo (Overlapping) (3,1%).

Dựa trên các cách phân loại này và căn cứ trên dữ liệu thực tế đã thu được, các nhóm khái niệm trực quan về STEM của sinh viên Sư phạm Vật lý được phân thành các nhóm sau: a) Đa ngành (Transdisciplinary), b) Kết nối (Interconnected), c) Tuần tự (Sequential), d) Kết hợp (Combination), e) Khoa học làm trung tâm (Science-centered), f) Toán học làm trung tâm (Math-centered) và g) Khác (Others). Cần lưu ý ở đây là để phân biệt giữa các kiểu Kết nối và kiểu Tuần tự, hướng mũi tên và kiểu mũi tên (một chiều hay hai chiều) đã được phân tích. Kết nối (Interconnected) luôn luôn là mũi tên hai chiều liên kết các thành tố. Tuần tự (Sequential)

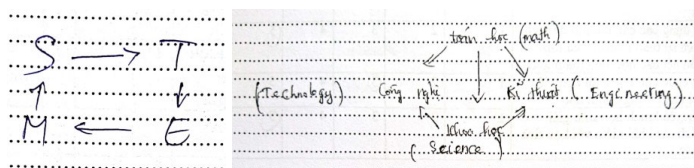
luôn luôn là các mũi tên theo cùng một chiều tuyến tính hoặc vòng tròn. Tuy nhiên, theo dữ liệu thu nhận được, có một số sinh viên chỉ vẽ những đoạn thẳng (không sử dụng mũi tên) để kết nối các thành tố. Các sơ đồ này được xếp vào dạng kết nối vì đường thẳng không có mũi tên thể hiện mối quan hệ tương đương nhau giữa các thành tố. Dạng sơ đồ Venn với các phần giao nhau giữa các thành tố được diễn giải thành 2 mã: Đa ngành (Transdisciplinary) nếu STEM được nhận định như phần giao nhau giữa 4 thành tố, cho thấy sự tích hợp hoàn chỉnh; hoặc Kết nối (Interconnected) nếu các thành phần được chia sẻ với nhau). Ngoài ra, lý giải của sinh viên trong câu 5 góp phần quan trọng để có được phân loại phù hợp nhất. Các sơ đồ tiêu biểu cho các nhóm và số lượng ý kiến tương ứng được trình bày bên dưới (hình 1a-g).



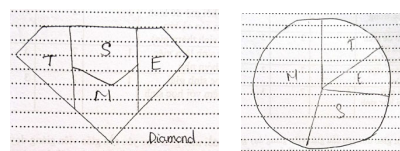
a) Đa ngành (Transdisciplinary)



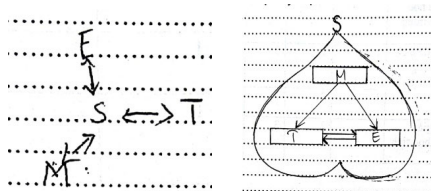
b) Kết nối (Interconnected)



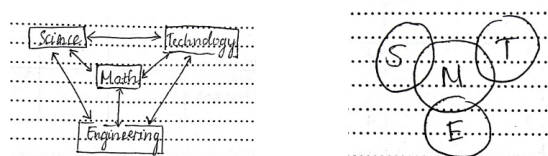
c) Tuần tự (Sequential)



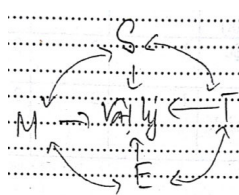
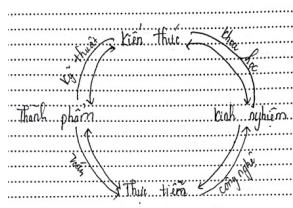
d) Kết hợp (Combination)



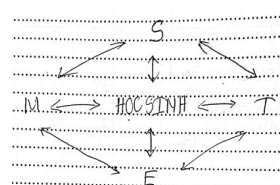
e) Khoa học làm trung tâm



f) Toán học làm trung tâm (Math-centered)



g) Khác (Others)



Hình 1a-g: Các nhóm khái niệm trực quan về giáo dục STEM của sinh viên Sư phạm Vật lý Đại học Cần Thơ các Khóa 40, 41 và 42

Trong khi nghiên cứu của Radloff và Guzey (2016) chỉ ra có sự đa dạng trong cách nhìn nhận về giáo dục STEM giữa những người tham gia với các nhóm nhận định phân bố khá trải rộng và không có cách nhìn nhận nào chiếm đa số (hơn phân nửa tổng số người được khảo sát), dữ liệu thu được từ đề tài (Bảng 3) cho thấy nhận định về STEM của sinh viên

SPVL có sự tập trung đáng kể vào dạng cơ bản là Kết nối (b) với 52,97% ý kiến còn các dạng kiểu hình khác được phân bố khá dàn trải. Như vậy, đa phần sinh viên Sư phạm Vật lý nhận định về giáo dục STEM như là sự tích hợp kiểu “kết nối” hay liên hệ các thành tố, các môn STEM với nhau. Thống kê các lựa chọn và các lý giải tiêu biểu cho các sơ đồ được trình bày trong Bảng 3 bên dưới.

**Bảng 3: Các nhóm khái niệm trực quan về giáo dục STEM của sinh viên Sư phạm Vật lý Đại học Cần Thơ các Khóa 40, 41 và 42**

Mã	Nhóm khái niệm	Số lượng (trên 185 SV)	Tỉ lệ %	Lý giải tiêu biểu
a	Đa ngành (Transdisciplinary)	16	8,65	STEM cần có đầy đủ tất cả các môn học S-T-E-M vì nó liên hệ chặt chẽ, tương trợ, không thể tách rời.
b	Kết nối (Interconnected)	98	52,97	Các môn học sẽ bổ trợ lẫn nhau, môn này sẽ được lồng ghép vào môn kia, các kiến thức được liên kết với nhau... Ký hiệu mũi tên là sự tác động qua lại giữa hai đối tượng.
c	Tuần tự (Sequential)	18	9,73	Nó có quan hệ logic với nhau khởi đầu là những vấn đề khoa học và kết thúc là sản phẩm khoa học.
d	Kết hợp (Combination)	3	1,62	Nếu tất cả các yếu tố được cộng lại sẽ trở thành một khối vững chắc, khó vỡ.
e	Khoa học làm trung tâm (Science-centered)	11	5,95	Khoa học chính là trung tâm của mọi lĩnh vực khác, có khoa học mới có thể vận dụng, phát triển được những môn học, lĩnh vực khác.
f	Toán học làm trung tâm (Math-centered)	21	11,35	Toán làm nền tảng cho các ngành khoa học. Đa số các ngành khoa học hiện nay đều vận dụng các thuật toán và khi khoa học phát triển là khi công nghệ và kỹ thuật cũng phát triển. Chúng gắn bó mật thiết với nhau.
g	Khác (Others)	11	5,95	- Vì trong quá trình dạy học, học sinh là trung tâm. - Vì việc thực hành rất quan trọng đặc biệt trong giáo dục STEM.
h	Không ý kiến	7	3,78	

### 3.3 Cách dạy STEM được đề xuất

*Câu hỏi số 6: “Theo bạn có thể dạy STEM bằng những cách nào?”*

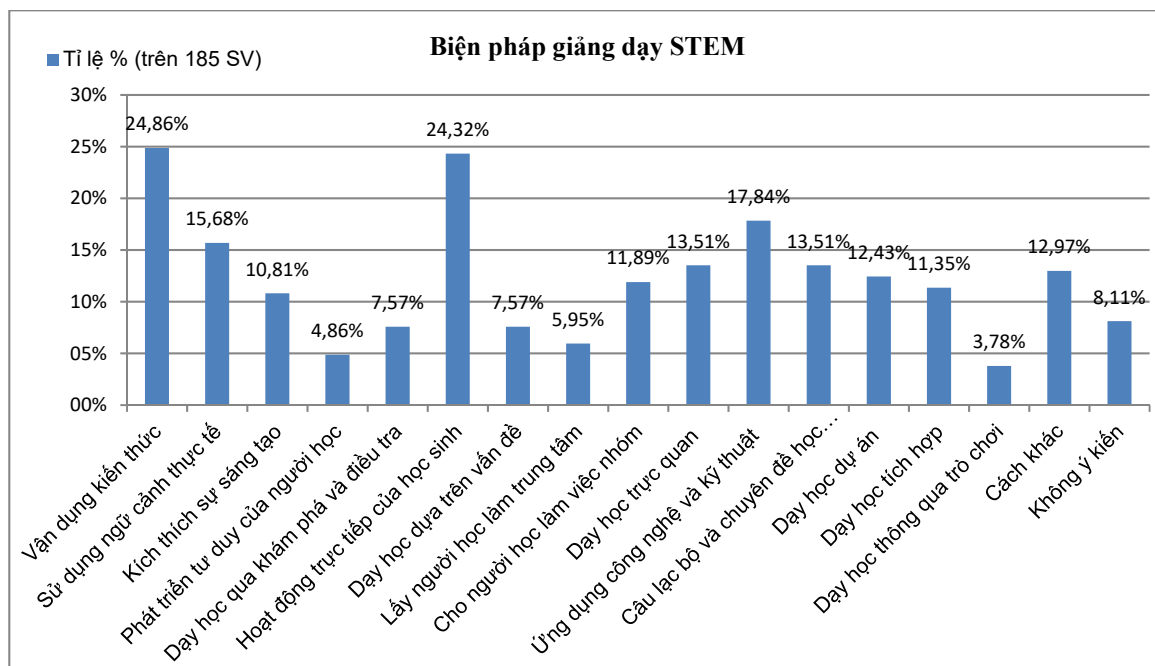
Nghiên cứu của Radloff và Guzey (2016) chỉ ra các cách thức giảng dạy STEM được nhiều người đề xuất bao gồm dạy học dựa trên vận dụng kiến thức (Application), sử dụng ngữ cảnh thực tế (Contextual), kích thích sự sáng tạo (Creativity),

phát triển tư duy phản biện (Critical thinking), dạy học qua khám phá (Discovery), dạy học qua hoạt động trực tiếp của học sinh (Hands-On), dạy học dựa trên vấn đề (Problem Based Learning), lấy người học làm trung tâm (Student-centered), cho người học làm việc nhóm (Teamwork). Khá tương đồng với nghiên cứu trên, đề tài cũng thu nhận được những ý kiến với những tỉ lệ như được trình bày trong Bảng 4.

**Bảng 4: Các biện pháp giảng dạy STEM được đề xuất**

Nhóm biện pháp	Số lượng	Tỷ lệ % (trên 185 SV)	Biện pháp cụ thể
Vận dụng kiến thức (Application)	46	24,86	Vận dụng kiến thức vào thực hành. Cho người học thiết kế sản phẩm. Áp dụng kiến thức vào bài tập, nhiệm vụ học tập.
Sử dụng ngữ cảnh thực tế (Contextual)	29	15,68	Đưa các tình huống thực tế vào bài giảng. Cho HS trải nghiệm thực tế. Tổ chức các buổi thực tế ngoài trường.
Kích thích sự sáng tạo (Creativity)	20	10,81	Tổ chức các kỳ thi sáng tạo khoa học kỹ thuật. Giao các nhiệm vụ thiết kế và chế tạo sản phẩm sáng tạo. Đặt các câu hỏi kích thích sự sáng tạo.
Phát triển tư duy của người học (thinking developing)	9	4,86	Đặt các câu hỏi mở và tình huống kích thích tư duy. Đàm thoại gợi mở.
Dạy học qua khám phá (Discovery) và điều tra (Inquiry)	14	7,57	Tổ chức cho học sinh tự tìm hiểu, khám phá vấn đề. Tổ chức cho học sinh nghiên cứu khoa học nhỏ.
Dạy học qua hoạt động trực tiếp của học sinh (Hands-On)	45	24,32	Cho học sinh làm thí nghiệm. Tổ chức cho học sinh hoạt động, thực hành. Sử dụng phương pháp “bàn tay nặn bột”.
Dạy học dựa trên vấn đề (Problem Based Learning)	14	7,57	Thiết kế các nhiệm vụ giải quyết vấn đề cho người học.
Lấy người học làm trung tâm (Student-centered)	11	5,95	Cho học sinh thuyết trình. Lấy người học làm trung tâm.
Cho người học làm việc nhóm (Teamwork)	22	11,89	
Dạy học trực quan	25	13,51	Dạy học trực quan bằng mô hình, vật mẫu, thí nghiệm biểu diễn, hình ảnh, video...
Ứng dụng công nghệ và kỹ thuật	33	17,84	Tận dụng các phương tiện truyền thông, máy chiếu, điện thoại, internet... Dạy học trực tuyến E-learning.
Câu lạc bộ và chuyên đề học thuật	25	13,51	Tổ chức các câu lạc bộ học thuật. Giảng dạy theo chuyên đề. Tổ chức các hoạt động ngoại khóa học tập.
Dạy học dự án (Project-based learning)	23	12,43	Cho học sinh thực hiện các đề tài, dự án học tập.
Dạy học tích hợp	21	11,35	Tích hợp liên môn. Lồng ghép các môn học vào nhau.
Dạy học thông qua trò chơi	7	3,78	
Cách khác	24	12,97	Sử dụng giáo trình và phương pháp dạy học hiện đại. Giảng dạy song ngữ. Kết hợp nhiều thầy cô trong 1 tiết dạy.
Không ý kiến	15	8,11	





**Hình 2: Các biện pháp giảng dạy STEM được đề xuất**

Bảng số liệu 4 và đồ thị hình 2 chứng tỏ có sự đa dạng trong ý đồ triển khai giáo dục STEM của các sinh viên được khảo sát, trong đó 2 hình thức được ủng hộ nhiều nhất là tổ chức cho học sinh hoạt động trực tiếp và vận dụng kiến thức.

### 3.4 Khả năng ứng dụng giáo dục STEM trong môn Vật lý

*Câu hỏi số 7: “Theo bạn khả năng áp dụng mô hình giáo dục STEM trong dạy học Vật lý là như thế nào?” và 8 “Bạn có mong muốn giảng dạy Vật lý theo mô hình STEM không?”*

Với câu 7, có đến 36 sinh viên không trả lời chứng tỏ các em không chắc chắn hoàn toàn về khả năng áp dụng thành công STEM trong môn Vật lý. Ngoài ra, có thêm 5 sinh viên đưa ra các câu trả lời về khả năng áp dụng chưa cao mà chỉ nên thí điểm ví dụ như “Có thể áp dụng thí điểm ở các trường đại học, cao đẳng, chuyên, điểm. Khó áp dụng đại trà. Vì nguồn nhân lực có chuyên môn, chưa đảm bảo, cơ sở vật chất hạn chế. Cơ chế giáo dục hiện hành vẫn còn nhiều hạn chế...”, “Trong Vật lý có phần nào áp dụng được STEM thì áp dụng để học sinh dễ hiểu hơn”, “Cần có đủ thời gian để thực hiện”... Tổng hợp số lượng sinh viên “không chắc” về ý muốn giảng dạy Vật lý theo mô hình STEM là 43 sinh viên (chiếm tổng số 23,24%).

Có 2 sinh viên cho rằng “khả năng áp dụng mô hình này trong dạy học Vật lý là không cao” vì các lý do như “điều kiện hiện tại của trường chưa cho phép, chưa có giáo viên để đáp ứng nhu cầu dạy

STEM, sinh viên vẫn chưa thể tiếp thu được mô hình này trong dạy học và các môn học này sẽ gây khó khăn cho các em trong việc tiếp thu cách giáo dục mới này”. Tuy nhiên, số lượng sinh viên không mong muốn giảng dạy Vật lý theo mô hình STEM chiếm tổng cộng 4 sinh viên (2,16%).

Điều đáng mừng là số đông, 141 sinh viên, ứng với 76,22% tổng số sinh viên được khảo sát cho rằng khả năng áp dụng giáo dục STEM trong dạy học Vật lý là tốt hoặc có thể áp dụng trong một số phần của Vật lý như thực nghiệm với các lý do tiêu biểu như: “Nền tảng để học Vật lý là toán học, mà môn Vật lý là môn khoa học có tính công nghệ và kỹ thuật rất cao”, hoặc “Do Vật lý có liên quan rất nhiều đến thực nghiệm và thực tiễn”... Trong số này, có 139 sinh viên, ứng với 75,14% tổng số sinh viên được khảo sát khẳng định rằng các em “mong muốn giảng dạy Vật lý theo mô hình STEM”, còn 2 sinh viên còn lại vẫn không chắc về ý muốn giảng dạy của mình như đã được thống kê bên trên.

## 4 KẾT LUẬN

Nhìn chung, sinh viên Sư phạm Vật lý Đại học Cần Thơ các khóa 40, 41 và 42 có những quan tâm nhất định về giáo dục STEM và có mong muốn áp dụng mô hình giáo dục này vào giảng dạy trong môn Vật lý trong tương lai. Tuy nhiên, đa số các em nhìn nhận về giáo dục STEM ở mức độ tích hợp một phần (kết nối) hơn là ở mức tích hợp hoàn toàn các thành tố STEM (đa ngành). Đồng thời, các em nhìn nhận việc triển khai STEM như những cách dạy học tích cực, hướng đến phát triển năng lực của người học

trong ngữ cảnh thực tế thay vì nhìn nhận giáo dục STEM như những mô hình giáo dục đòi hỏi quá nhiều trang thiết bị tốn kém.

Việc tìm hiểu cách nhìn nhận của sinh viên Sư phạm Vật lý về giáo dục STEM là bước đầu tiên trong việc nghiên cứu sâu hơn về định hướng và cách thức triển khai STEM trong bối cảnh Việt Nam. Ngoài ra, những kết quả này có thể giúp những nhà giáo dục bậc đại học có thể triển khai những chương trình tập huấn STEM phù hợp cho sinh viên các ngành sư phạm STEM.

## **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

- Bộ Giáo dục và Đào tạo, 2018. Dự thảo ngày 19 tháng 01 năm 2018 về “Chương trình giáo dục phổ thông môn Vật lý”, ngày truy cập 20/01/2018. Địa chỉ: <https://vnexpress.net/giao-duc/bo-giao-duc-cong-bo-du-thao-chuong-trinh-20-mon-hoc-3701183.html>
- Bybee, R. W., 2013. The case for STEM education: Challenges and opportunities. National Science Teachers Association - NSTA Press. Arlington, 116 pages.
- Carneval, A. P., Smith, N., and Melton, M., 2011. STEM. Georgetown University Center on Education and the Workforce. Washington DC, 112 pages.
- Charmaz, K., 2006. Constructing grounded theory: a practical guide through qualitative research. Sage Publications. London, 208 pages.
- Đỗ Thị Diệu Ngọc, 2007. Hoa Kỳ: Giáo dục và sáng kiến nâng cao tính cạnh tranh quốc gia. Châu Mỹ ngày nay. 5: 33-37.
- Fraser, B., Tobin, K., and McRobbie, C. J., 2012. Second international handbook on science education. Springer. New York, 1564 pages.
- Glaser, B. G., and Strauss, A. L., 1967. The Discovery of Grounded Theory Strategies for Qualitative Research. Aldine Transaction. New Brunswick (U.S.A.) and London (U.K.), 271 pages.
- Nguyễn Thị Thanh, 2017. Dạy học tương tác ảo trong lớp học Kỹ thuật Robot. Tạp chí Khoa học ĐHQG Hà Nội: Nghiên cứu Giáo dục. 33(2): 75-80.
- Quốc Hội Việt Nam, 2015. Luật giáo dục năm 2005 - sửa đổi, bổ sung năm 2009, 2014. Nhà xuất bản Chính trị quốc gia. Hà Nội, Việt Nam, 132 trang.
- Radloff, J., and Guzey, S., 2016. Investigating Preservice STEM Teacher Conceptions of STEM Education. Journal of Science Education and Technology. 25: 759-774.
- Ritz, J. M., and Fan, S.-C., 2014. STEM and technology education: International state-of-the-art. International Journal Technology Design Education. 25: 429-451.