

GIÁO DỤC STEM TRONG CHƯƠNG TRÌNH GIÁO DỤC PHỔ THÔNG MỚI

Nguyễn Quang Linh*, Hà Trần Phương
Trường Đại học Sư phạm - ĐH Thái Nguyên

TÓM TẮT

Giáo dục STEM được biết đến như là một sự tiếp cận mới trong giáo dục và đào tạo nguồn nhân lực trong tương lai. Trong đó nhấn mạnh sự kết nối, liên thông giữa bốn lĩnh vực Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học. Giáo dục STEM đã và đang được nhiều quốc gia quan tâm và đưa vào chương trình giảng dạy chính khóa cũng như ngoại khóa ở các trường phổ thông. Có thể nói, giáo dục STEM đáp ứng rất tốt dạy học theo định hướng phát triển năng lực – cũng là mục tiêu mà chương trình giáo dục phổ thông mới hướng tới. Bài báo phân tích những yêu cầu của giáo dục STEM trong chương trình giáo dục phổ thông mới thông qua việc tìm hiểu nội dung chương trình giáo dục phổ thông tổng thể, chương trình các môn học đã được Bộ Giáo dục & Đào tạo ban hành tháng 12 năm 2018 và các văn bản có liên quan. Thông qua kết quả quá trình đào tạo cử nhân Sư phạm tại trường Đại học Sư phạm Thái Nguyên trong những năm gần đây để thấy được những cơ hội cũng như những khó khăn có thể gặp khi triển khai giáo dục STEM vào thực tế. Từ đó, có những kiến nghị, đề xuất khi triển khai giáo dục STEM trong chương trình giáo dục phổ thông mới trong đó nhấn mạnh yếu tố tổ chức đồng bộ và quyết tâm của ngành giáo dục.

Từ khóa: STEM; giáo dục STEM; giáo dục phổ thông; phát triển năng lực; khoa học.

Ngày nhận bài: 12/4/2019; Ngày hoàn thiện: 03/9/2019; Ngày đăng: 04/9/2019

STEM EDUCATION IN NEW TEACHING MODULE AT HIGH SCHOOL STEM

Nguyen Quang Linh*, Ha Tran Phuong
TNU - University of Education

ABSTRACT

STEM is believed as a new approach in education and training human resources in the future, which emphasizes the group of these four academic disciplines Science, Technology, Engineering and Mathematics. STEM education has attracted the attention of many countries and has also been integrated into standard curriculums as well as extracurricular activities in secondary and high schools there. STEM education is believed to meet the requirements of ability development education which is also the strategy of the new Vietnam's textbooks series. The article aims at analyzing the requirements of STEM education in the new Vietnam's textbooks series, focusing on understanding the general features of the standard curriculums for the secondary and high schools as the whole, the content of the subjects enacted in December 2018 by Ministry of Education and Training, and the other related papers. Through the results collected in recent years from the reality of the training courses of Bachelor of Education in University of Education – Thai Nguyen University, STEM education is facing with not only challenges but also chances in the application to the real teaching process. Thereafter, recommendations and suggestions for the implementation of STEM education in the new textbooks series are proposed to emphasize the synchronization and the determination of Vietnam's education.

Keywords: STEM; STEM education; high school education; ability development; science.

Received: 12/4/2019; Revised: 03/9/2019; Approved: 04/9/2019

* Corresponding author. Email: nguyenquanglinh@dhsptn.edu.vn

1. Đặt vấn đề

Có nhiều cách hiểu khác nhau về giáo dục STEM như:

“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 học sinh (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” [1].

Hay “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 (PPDH) theo quan điểm dạy học định hướng hành động” [2].

Có thể nói, giáo dục STEM không hướng đến mục tiêu đào tạo để học sinh trở thành những nhà toán học, nhà khoa học, kỹ sư hay những kỹ thuật viên mà chủ yếu là trang bị cho học sinh kiến thức, kỹ năng để làm việc và phát triển trong thế giới công nghệ hiện đại ngày nay. Giáo dục STEM tạo ra nguồn nhân lực đáp ứng được nhu cầu công việc của thế kỷ 21, đáp ứng sự phát triển kinh tế, xã hội của quốc gia và có thể tác động tích cực đến sự thay đổi của nền kinh tế tri thức trong bối cảnh toàn cầu hóa.

Giáo dục STEM có những thế mạnh như: (1) Giáo dục STEM là phương thức giáo dục tích hợp theo cách tiếp cận liên môn và thông qua thực hành, ứng dụng. Qua đó, học sinh vừa học được kiến thức khoa học, vừa học được cách vận dụng kiến thức đó vào thực tiễn; (2) Giáo dục STEM đề cao đến việc hình thành và phát triển năng lực giải quyết vấn đề cho người học. 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. Để giải quyết vấn đề đó, học sinh phải tìm tòi, nghiên

cứu những kiến thức thuộc các môn học có liên quan và sử dụng chúng để giải quyết vấn đề đặt ra; (3) Giáo dục STEM đề cao một phong cách học tập mới cho người học, đó là phong cách học tập sáng tạo. Đặt người học vào vai trò của một nhà phát minh, người học sẽ phải hiểu thực chất của các kiến thức được trang bị; phải biết cách mở rộng kiến thức; phải biết cách sửa chữa, chế biến lại chúng cho phù hợp với tình huống có vấn đề mà người học đang phải giải quyết [3], [4], [5].

Những thế mạnh này của giáo dục STEM không chỉ là xu thế mà là điều tất yếu mà giáo dục nước ta đang hướng đến. GS Nguyễn Minh Thuyết – Tổng Chủ biên Chương trình giáo dục phổ thông mới cho rằng: “**Việc phát triển giáo dục STEM trong chương trình mới là tất yếu vì mục tiêu của chương trình STEM cũng là hình thành những phẩm chất năng lực mà chương trình giáo dục phổ thông (GDPT) đang hướng tới**” [6]. Vậy, trong chương trình giáo dục phổ thông mới, giáo dục STEM được đề cập và được thể hiện như thế nào? Có những khó khăn, thuận lợi gì khi triển khai tại Việt Nam?

2. Kết quả nghiên cứu

2.1. Thực trạng việc vận dụng giáo dục STEM trong dạy học tại Việt Nam

Giáo dục STEM được đưa vào Việt Nam khoảng những năm 2012, hướng đến thị trường là những thành phố lớn và chỉ tập trung vào 2 mảng chính là robot và lập trình. Đến nay, STEM dần trở thành từ khóa được tìm kiếm hàng đầu trong lĩnh vực kinh doanh giáo dục, cùng thị trường cung cấp giải pháp rộng lớn. Tuy nhiên, trong các trường học, STEM vẫn chiếm vị trí quá khiêm tốn.

Thực hiện Nghị quyết 29-NQ/TW, ngày 4/11/2013 về đổi mới căn bản, toàn diện giáo dục và đào tạo, đáp ứng yêu cầu công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước trong điều kiện kinh tế thị trường định hướng xã hội chủ nghĩa và hội nhập quốc tế, Bộ Giáo dục và Đào tạo (GD – ĐT) đang có những bước đi đổi mới căn bản, toàn diện, trong đó việc xây

dựng chương trình giáo dục phổ thông mới là một nhiệm vụ quan trọng. Chương trình giáo dục phổ thông tổng thể mới đã chỉ rõ: “*Cùng với Toán học, Khoa học tự nhiên và Tin học, môn học Công nghệ góp phần thúc đẩy giáo 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*”. Tại nước ta, giáo dục STEM đã được nhiều địa phương quan tâm, thử nghiệm. Có thể kể đến như:

Năm 2015, Bộ Khoa học và Công nghệ Việt Nam và Liên minh STEM tổ chức ngày hội STEM lần đầu tiên, tiếp theo đó là nhiều sự kiện tương tự trên toàn quốc nổi bật là Ngày hội STEM quốc gia đã được tổ chức liên tục hàng năm. Vào năm học 2015-2016, Bộ Giáo dục và Đào tạo đã khuyến khích nội dung STEM trong chương trình giáo dục đào tạo.

Dự án thí điểm “Áp dụng phương pháp giáo dục STEM của Vương quốc Anh vào bối cảnh Việt Nam 2016-2017” được triển khai từ tháng 1/2016. Sau đó, Hội đồng Anh kết hợp với Bộ GD - ĐT tổ chức giai đoạn 4 của dự án - rà soát và đánh giá phương pháp giáo dục theo định hướng STEM (Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán) tại một số Trường Trung học cơ sở (THCS) và Trung học phổ thông (THPT) thuộc Hà Nội, Hải Dương, Hải Phòng, Nam Định và Quảng Ninh.

Tại Thành phố Hồ Chí Minh, từ năm 2012, Sở GD & ĐT Thành phố Hồ Chí Minh (TP.HCM) đã triển khai thí điểm đưa môn học STEM Robotics vào giảng dạy tại 5 trường điểm (TH Lê Ngọc Hân, TH Trần Hưng Đạo, TH Nguyễn Bình Khiêm, TH Đinh Tiên Hoàng, TH Ngô Thời Nhiệm) có đủ điều kiện triển khai thí điểm theo hình thức môn học tự chọn tại quận 1 theo chủ trương chỉ đạo của Bộ GD & ĐT theo công văn số 213/ BGDĐT/GDTH ngày 16/1/2012. Từ đó đến nay, hàng năm Sở GD & ĐT Thành phố HCM đã cùng đồng hành với công ty DTT Eduspec - Học viện STEM tổ chức rất

nhều các Hội thảo dành cho các Cán bộ quản lý cấp sở, phòng, trường, các thầy cô giáo giảng dạy các môn Tin học và Khoa học tự nhiên về chương trình giáo dục STEM.

Tại Đà Nẵng, năm 2012 là năm đầu tiên Đà Nẵng tham gia thí điểm đưa môn học STEM Robotics vào môn học tự chọn trong các trường tiểu học trọng điểm của thành phố và cũng bắt đầu cử các đại diện đoàn học sinh tham dự các kỳ thi Robothon Quốc gia và Quốc tế. Từ đó đến nay, cùng sự đồng hành của Sở GD & ĐT thành phố, hàng năm số các Câu lạc bộ (CLB) STEM Robotics & STEM Khoa học máy tính tại các trường ngày càng tăng lên, từ thí điểm 5 trường ban đầu (TH Trần Cao Vân, TH Huỳnh Ngọc Huệ, TH Lê Lai, TH Hoa Lư, TH Lê Quý Đôn) thì hiện nay đã có hơn 30 trường THPT và THCS trên địa bàn tổ chức các câu lạc bộ STEM cho học sinh.

Tại Cần Thơ, tháng 12/2015, sở GD & ĐT Cần Thơ đã phối hợp với công ty DTT Eduspec tập huấn cho 200 GV cấp tiểu học về phương pháp giáo dục STEM và ứng dụng trong giảng dạy môn Thực hành Robot (STEM Robotics) và tháng 4/2017 tổ chức huấn luyện đào tạo 18 chuyên sâu môn STEM Khoa học máy tính cho 30 Giáo viên Tin học tại 30 trường tại 4 quận, huyện trọng điểm: Ninh Kiều, Bình Thủy, Ô Môn, Thốt Nốt. Từ tháng 5/2017, các trường trong danh sách tập huấn và đào tạo đã tổ chức được các CLB Robotics, CLB Khoa học môi trường (KHMT) trong các khóa học hè và chính thức thí điểm đưa 2 môn vào môn học tự chọn chính khóa trong nhà trường tại 5 trường (TH Ngô Quyền, TH Bình Thủy, TH Lê Quý Đôn, TH An Thới 1, TH Võ Trường Toản) theo mô hình xã hội hóa.

Không chỉ các tỉnh, thành phố kể trên mà hầu hết các tỉnh, thành phố trên cả nước ít nhiều đã tổ chức tìm hiểu, tập huấn cho giáo viên về giáo dục STEM và triển khai tại địa phương mình ở những mức độ khác nhau. Tuy vậy, nhìn chung hiệu quả triển khai còn thấp, nhiều giáo viên còn chưa hiểu đúng về giáo dục

STEM. Qua trao đổi trực tiếp với giáo viên thuộc các tỉnh Lạng Sơn, Bắc Giang, Quảng Ninh, Bắc Ninh trong các đợt đi tập huấn giáo viên về giáo dục STEM từ tháng 10/2016 đến tháng 10/2018) chúng tôi còn nhận thấy, đa số giáo viên (đã tìm hiểu về giáo dục STEM) còn cảm thấy nhiều khó khăn trong việc triển khai giáo dục STEM trong thực tiễn như: Sự gò bó về thời gian; chưa rõ quy trình thiết kế, quy trình tổ chức một bài học/ chủ đề theo định hướng giáo dục STEM; kinh phí còn hạn hẹp; chưa được cộng đồng, nhất là phụ huynh học sinh hiểu và đồng tình.

2.2. Giáo dục STEM trong chương trình giáo dục phổ thông mới

Chương trình phổ thông mới tại Việt Nam (tháng 7/2017) và chương trình các môn học (tháng 12/2018) cho thấy, nội dung các môn học thuộc khối kiến thức STEM đã coi trọng và tăng cường hoạt động theo định hướng giáo dục STEM (gọi tắt là hoạt động STEM). Trong đó, phương thức giáo dục STEM được biết đến như là một giải pháp hiệu quả trong dạy học phát triển tư duy, phát triển phẩm chất và các năng lực cần thiết mà chương trình giáo dục phổ thông mới đang hướng đến. Trong chương trình giáo dục phổ thông tổng thể, giáo dục STEM đã được chú trọng thông qua các biểu hiện: (1) Chương trình giáo dục phổ thông mới có đầy đủ các môn học STEM: Môn Toán học; Khoa học tự nhiên; Công nghệ; Tin học, Vật lý, Hóa học, Sinh học; (2) 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. Điều này không chỉ thể hiện rõ tư tưởng giáo dục STEM mà còn là sự điều chỉnh kịp thời của giáo dục phổ thông trước cuộc cách mạng công nghiệp 4.0.

Theo PGS.TS Lê Huy Hoàng, thành viên Ban Phát triển Chương trình giáo dục phổ thông Tổng thể, Chủ biên chương trình môn Công nghệ cho biết, mục tiêu xây dựng chương trình giáo dục Công nghệ là theo định hướng

STEM. Theo đó, sẽ dự kiến xây dựng các chủ đề STEM trong: Mạch Thủ công kỹ thuật (Tiểu học); Mạch Thiết kế kỹ thuật (THCS); Mô đun tự chọn (lớp 9); Mạch Thiết kế và công nghệ (THPT); Cụm chuyên đề học tập tích hợp. Cũng theo PGS.TS Hoàng, dự kiến 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); Định hướng đổi mới phương pháp giáo dục nêu trong chương trình giáo dục phổ thông tổng thể phù hợp với giáo dục STEM ở cấp độ dạy học tích hợp theo chủ đề liên môn, vận dụng kiến thức liên môn giải quyết các vấn đề thực tiễn...

Trong đó, chương trình giáo dục phổ thông tổng thể chỉ rõ: “Cùng với Toán học, Khoa học tự nhiên và Tin học, môn học Công nghệ góp phần thúc đẩy giáo 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” [7].

Trong chương trình môn Khoa học tự nhiên có nêu: “Cần kết hợp giáo dục STEM trong dạy học nhằm phát triển cho học sinh khả năng tích hợp các kiến thức, kỹ năng của các lĩnh vực Khoa học tự nhiên, Công nghệ, Kỹ thuật, Toán vào giải quyết một số tình huống thực tiễn” và “Cùng với các môn Toán học, Công nghệ và Tin học, môn Khoa học tự nhiên góp phần thúc đẩy giáo dục STEM – một trong những hướng giáo dục đang được quan tâm phát triển trên thế giới cũng như ở Việt Nam, góp phần đáp ứng yêu cầu cung cấp nguồn nhân lực trẻ cho giai đoạn công nghiệp hoá và hiện đại hoá đất nước” [7].

Trong chương trình môn Toán có nêu “Môn Toán ở trường phổ thông góp phần hình thành và phát triển các phẩm chất chủ yếu, năng lực chung và năng lực toán học cho học sinh; phát triển kiến thức, kỹ năng then chốt và tạo cơ hội để học sinh được trải nghiệm, vận

dụng Toán học vào thực tiễn; tạo lập sự kết nối giữa các ý tưởng Toán học, giữa Toán học với thực tiễn, giữa Toán học với các môn học và hoạt động giáo dục khác, đặc biệt với các môn Khoa học, Khoa học tự nhiên, Vật lý, Hoá học, Sinh học, Công nghệ, Tin học để thực hiện giáo dục STEM” và “Chương trình môn Toán chú trọng tính ứng dụng, gắn kết với thực tiễn hay các môn học, hoạt động giáo dục khác, đặc biệt với các môn học nhằm thực hiện giáo dục STEM, gắn với xu hướng phát triển hiện đại của kinh tế, khoa học, đời sống xã hội và những vấn đề cấp thiết có tính toàn cầu (như biến đổi khí hậu, phát triển bền vững, giáo dục tài chính,...)” [7].

Trong chương trình môn Vật lý có nêu: “Thực hiện giáo dục tích hợp, đặc biệt là giáo dục tích hợp Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán (giáo dục STEM); giáo dục tích hợp bảo vệ môi trường, sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả, phòng chống thiên tai, thích ứng với biến đổi khí hậu, đáp ứng yêu cầu phát triển bền vững của xã hội” [7].

Trong chương trình môn Công nghệ có nêu: “Môn Công nghệ có mối quan hệ với nhiều lĩnh vực giáo dục khác, đặc biệt là với Toán học và Khoa học. Cùng với Toán học, Khoa học tự nhiên, môn Công nghệ góp phần thúc đẩy giáo dục STEM – một trong những xu hướng giáo dục đang được coi trọng ở nhiều quốc gia trên thế giới”. Điều này cũng được trình bày tương tự trong các môn học khác thuộc khối kiến thức STEM như: môn Sinh học, môn Hóa học, môn Tin học [7].

Ngoài ra, trong các chuyên đề học tập, hoạt động trải nghiệm, hướng nghiệp, hoạt động nghiên cứu khoa học, hoạt động giáo dục địa phương đều có thể triển khai theo định hướng giáo dục STEM cũng được quan tâm. Ví dụ, trong dự thảo môn Toán, ở các chuyên đề học tập có ghi rõ: Các chuyên đề học tập trong môn Toán tạo cơ hội cho học sinh vận dụng toán học giải quyết các vấn đề liên môn vào thực tiễn, góp phần hình thành cơ sở khoa học cho giáo dục STEM.



Hình 1. Các hoạt động giáo dục có thể triển khai theo định hướng giáo dục STEM trong chương trình giáo dục phổ thông mới

Các hoạt động này có thể triển khai theo nhiều hình thức khác nhau, nhưng thuận lợi nhất vẫn là dưới hình thức câu lạc bộ STEM hoặc học tập thông qua các dự án nghiên cứu của học sinh.

Để đón đầu chương trình giáo dục phổ thông mới, bắt đầu từ năm học 2015-2016 Trường Đại học Sư phạm - Đại học Thái nguyên đã đưa vào một số môn học mới và đưa yếu tố STEM vào chương trình giảng dạy. Cụ thể như, các môn học mới gồm Thiết kế và tổ chức hoạt động trải nghiệm trong dạy học Vật lý ở trường phổ thông; Thiết kế và tổ chức hoạt động trải nghiệm trong dạy học Hóa học ở trường phổ thông; Tổ chức hoạt động trải nghiệm trong dạy học Sinh học ở trường phổ thông; Tổ chức hoạt động trải nghiệm trong dạy học Toán học ở trường phổ thông; Dạy học Vật lý theo quan điểm tích hợp; Khoa học tự nhiên; Dạy học tích hợp (Cử nhân Sinh học);... Trong các học phần này, sinh viên đã được tìm hiểu về dạy học tích hợp, giáo dục STEM và triển khai dạy học trong thực tế. Bước đầu đã được đánh giá cao bởi các chuyên gia và giáo viên các trường phổ thông.



Sinh viên Khoa Vật lý
tổ chức hội thi “Chinh phục vũ trụ”
tại Trường PT Vùng Cao Việt Bắc
tháng 10 năm 2016



Sinh viên Khoa Vật lý
tổ chức hội thi “Em là nhà khoa
học” tại Trường THPT Thái
Nguyên tháng 11 năm 2016



Nhóm nghiên cứu cứu về
dạy học tích hợp - giáo dục STEM
được thành lập tháng 9 năm 2015

Hình 2. Một số hoạt động trải nghiệm theo định hướng giáo dục STEM
được sinh viên Trường ĐHSP Thái Nguyên tổ chức

2.3. Những điều cần lưu ý khi triển khai giáo dục STEM trong chương trình giáo dục phổ thông mới

Hiện nay, việc triển khai giáo dục STEM vẫn còn nhiều vấn đề cần phải quan tâm, từ biên soạn giáo án, lựa chọn kiến thức ở từng môn học để triển khai tích hợp, tiêu chuẩn phòng học công nghệ đến hình thức kiểm tra, đánh giá học sinh, các trường đều tự mày mò, vừa làm vừa nhìn nhau rút kinh nghiệm. Do đó, dù có chung tên gọi là tiết học STEM, nhưng mỗi trường áp dụng một hình thức và mức độ khác nhau. Thời gian tới, khi áp dụng chương trình giáo dục phổ thông mới, lãnh đạo các trường đều hy vọng Bộ GD - ĐT có thêm hướng dẫn chi tiết, cụ thể đối với phương pháp dạy học này để việc thực hiện tránh rơi vào cảnh mỗi nơi một kiểu, làm theo phong trào nhưng thiếu hiệu quả.

Ngoài ra, để việc triển khai giáo dục STEM trong thực tiễn phát huy được các điểm mạnh của nó, trong quá trình thực hiện chúng ta cần lưu ý:

Về phía lãnh đạo bộ, lãnh đạo ngành:

- Cần chuẩn bị những cơ sở pháp lý cũng như khuyến khích các hoạt động STEM ở trường phổ thông;
- Tăng cường tập huấn, hướng dẫn giáo viên cụ thể hơn về giáo dục STEM để giáo viên dễ dàng triển khai trong thực tiễn;

- Kiểm tra đánh giá và thi cử cần tương thích với những tư tưởng cơ bản của giáo dục STEM. Tuy nhiên, nếp nghĩ “thi gì học nấy” là một trở ngại lớn trong việc đưa giáo dục STEM vào nhà trường phổ thông. Vì vậy, cần nghiên cứu thay đổi hình thức kiểm tra đánh giá cho phù hợp và khuyến khích được giáo dục STEM;

- Cần tăng cường cơ sở vật chất của các nhà trường, các bộ thí nghiệm, các bộ KIT về giáo dục STEM, các phòng học STEM,...

Về phía giáo viên:

- Cần tăng cường tìm hiểu, học hỏi thêm về giáo dục STEM, từ đó nghiên cứu để áp dụng phù hợp với địa phương mình;
- Cần mạnh dạn áp dụng STEM vào thực tiễn giảng dạy, trao đổi với lãnh đạo cũng như đồng nghiệp về khó khăn gặp phải; từ đó có những điều chỉnh hợp lý cho hoạt động của mình.

3. Kết luận và khuyến nghị

Như vậy, có thể thấy ưu điểm của giáo dục STEM là không thể phủ nhận, việc áp dụng giáo dục STEM trong chương trình giáo dục phổ thông mới không phải theo phong trào mà là xu thế tất yếu. Điều này đã được thể hiện rõ qua Chương trình giáo dục phổ thông tổng thể và Dự thảo chương trình môn học các môn Toán, Vật lý, Hóa học, Sinh học, Công nghệ, Tin học (những môn học thuộc khối môn học STEM) và hoạt động trải nghiệm, hướng

nghiệp. Để có thể đưa giáo dục STEM vào triển khai trong chương trình giáo dục phổ thông mới, toàn ngành giáo dục (bao gồm cả lãnh đạo ngành và giáo viên) cần vào cuộc một cách nghiêm túc, đồng bộ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. N. Tsupros, R. K., *STEM education: A project to identify the missing*, Pennsylvania: Intermediate Unit 1 and Carnegie Mellon, Pennsylvania, 2009.
- [2]. Quang, L. X., *Dạy học môn Công nghệ phổ thông theo định hướng STEM*, Luận án Tiến sỹ Khoa học Giáo dục, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội, 2017.
- [3]. Nga, N. T., *Thiết kế và tổ chức hoạt động dạy học theo chủ đề STEM cho học sinh THCS và THPT*, Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh, 2018.
- [4]. Brown, J., "The current status of STEM education research", *Journal of STEM Education: Innovations & Research*, 7-11, 2012.
- [5]. Nguyen Quang Linh, H. T., "STEM Contents in Pre-service Teacher Curriculum: Case Study at Physics Faculty", *International Conference for Science Educators and Teachers (ISET)*, (pp. ISBN 978-0-7354-1615-4; ISSN 0094-243X, P030071-1 to P030071-8), Bangkok: Proceedings of the 5th International, 2017.
- [6]. <https://tuoitre.vn/hinh-thuc-thi-cu-can-tro-giao-duc-stem-20180502081130828.htm>.
[https://tuoitre.vn/hinh-thuc-thi-cu-can-tro-giao-duc-stem-20180502081130828 .htm](https://tuoitre.vn/hinh-thuc-thi-cu-can-tro-giao-duc-stem-20180502081130828.htm).
- [7]. Bộ Giáo dục và Đào tạo, Chương trình môn học, ngày 26/12/2018, 2018.