

# PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC KHOA HỌC THÔNG QUA DẠY HỌC MÔN KHOA HỌC Ở TIỂU HỌC THEO TIẾP CẬN GIÁO DỤC STEAM

Ngô Thị Thúy Diệu, Lưu Thị Thu Hường

Sinh viên ngành Giáo dục Tiểu học, Trường Đại học giáo dục, ĐHQG Hà Nội

**Tóm tắt:** STEAM là mô hình giáo dục tích hợp mang lại nhiều ưu thế trong dạy học phát triển năng lực cho học sinh. Bài báo khoa học này nghiên cứu về việc phát triển năng lực khoa học trong giáo dục thông qua việc áp dụng tiếp cận STEAM (Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật, Nghệ thuật, và Toán học) trong dạy môn khoa học. Các tác giả phân tích cách mà tiếp cận STEAM có thể hỗ trợ học sinh không chỉ nắm vững kiến thức khoa học mà còn phát triển kỹ năng giải quyết vấn đề, sáng tạo và tư duy phân biện. Dựa trên cơ sở lý luận về giáo dục STEAM, đặc điểm môn Khoa học trong Chương trình giáo dục Phổ thông năm 2018 và dạy học phát triển năng lực, bài báo đề xuất quy trình dạy học học theo mô hình giáo dục STEAM trong môn Khoa học góp phần hình thành và phát triển năng lực của học sinh. Kết quả cho thấy học sinh tham gia vào các hoạt động STEAM có kết quả học tập ở môn khoa học tốt hơn và có thái độ tích cực hơn đối với việc học khoa học.

**Từ khóa:** năng lực khoa học, giáo dục STEAM, Khoa học, học sinh Tiểu học.

## DEVELOPING SCIENTIFIC CAPABILITIES THROUGH ELEMENTARY SCIENCE EDUCATION USING THE STEAM APPROACH

Ngo Thi Thuy Dieu, Luu Thi Thu Huong

Elementary Education Students, University of Education, VNU, Hanoi

**Abstract:** STEAM is an integrated educational model that offers numerous advantages in competency-based teaching and learning. This scientific paper investigates the development of scientific capabilities in education through the implementation of the STEAM approach (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics) in science education. The authors analyze how the STEAM approach can support students not only in mastering scientific knowledge but also in developing problem-solving skills, creativity, and critical thinking. Based on the theoretical foundations of STEAM education, the characteristics of the Science subject in the 2018 General Education Curriculum, and competency-based teaching and learning, the paper proposes a teaching process using the STEAM education model in Science that contributes to the formation and development of students' capabilities. Results show that students engaged in STEAM activities tend to improve their academic outcomes in science and have a more positive attitude towards learning science.

**Keywords:** scientific capabilities, STEAM education, Science, elementary students.

Nhận bài: 15/3/2024

Phản biện: 05/4/2024

Duyệt đăng: 08/4/2024

### 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Giáo dục STEM là một khái niệm chỉ cách tiếp cận giáo dục liên ngành, trong đó tích hợp bốn lĩnh vực lớn gồm: khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học. Trong những năm trở lại đây, giáo dục STEM đã trở thành xu thế giáo dục của nhiều quốc gia trên thế giới trong đó có Việt Nam bởi giáo dục STEM mang lại nhiều ưu thế trong việc giúp người học hình thành và phát triển được 4 kỹ năng đặc trưng của người học thế kỉ XXI (communication, cooperation, critical thinking & problem solving and creative thinking) và dễ dàng hội nhập vào xu thế chuyển đổi số của thế kỷ này. Giáo dục STEM mang lại cho người học nhiều cơ

hội học tập và trải nghiệm, tuy nhiên ngay từ khi ra đời giáo dục STEM đã tỏ ra không bao gồm cả lĩnh vực khoa học xã hội nhân văn trong khi nền kinh tế cũng như người học thì đòi hỏi nhiều hơn thế. Vậy nên, mô hình giáo dục STEAM ra đời ngoài việc tích hợp các kiến thức trong lĩnh vực khoa học, công nghệ, kỹ thuật, toán học còn đưa thêm Arts - nghệ thuật vào mô hình. Yếu tố nghệ thuật giúp người học được thể hiện khả năng sáng tạo, chú ý đến tính thẩm mỹ của sản phẩm và đặc biệt ứng dụng sản phẩm học tập hướng đến những giá trị nhân văn.

Môn Khoa học ở cấp Tiểu học là môn học kế

thừa và phát triển từ môn Tự nhiên và Xã hội ở lớp 1, lớp 2, lớp 3, bản chất môn học mang tính tích hợp giữa Khoa học Tự nhiên và Khoa học Xã hội. Môn học chú trọng đến việc dạy học tích hợp, dạy học sinh theo các chủ đề trong cuộc sống như con người và sức khỏe, động vật và thực vật, chất, năng lượng,... và chú ý đến tích cực hóa hoạt động của học sinh qua tìm hiểu, khám phá, quan sát, thí nghiệm, thực hành, làm việc theo nhóm. Ngoài ra môn học còn hướng đến giúp học sinh hình thành và phát triển những năng lực chung (theo CTGDPT 2018) và năng lực khoa học bao gồm: nhận thức khoa học tự nhiên; tìm hiểu môi trường tự nhiên xung quanh; vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học. Như vậy, có thể thấy đặc điểm môn khoa học có nhiều đặc điểm phù hợp với việc vận dụng mô hình STEAM trong dạy học; mặt khác, vận dụng mô hình giáo dục STEAM trong dạy học môn Khoa học giúp học sinh được tăng sự khám phá, trải nghiệm học tập qua đó hình thành những năng lực cần thiết. Để phát huy tối ưu lợi thế của giáo dục STEAM việc thiết kế và tổ chức các hoạt động dạy học vô cùng quan trọng. Vậy nên, trong phạm vi bài báo chúng tôi tập chung vào việc đưa ra quy trình dạy học STEAM trong dạy học môn khoa học nhằm phát triển năng lực cho học sinh.

## II. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

STEAM là thuật ngữ bắt nguồn từ STEM, khái niệm về STEM được giới thiệu vào năm 2001 bởi các nhà quản lý khoa học tại Quỹ Khoa học Quốc gia Hoa Kỳ (NSF). STEM là viết tắt của Science (khoa học), Technology (công nghệ), Engineering (kỹ thuật) và Mathematics (toán học) được Tsupros (2009) định nghĩa: *“Đây cách tiếp cận liên ngành để học tập, trong đó các khái niệm học thuật được kết hợp với các bài học trong thế giới thực khi học sinh áp dụng khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học trong các bối cảnh tạo kết nối giữa trường học, cộng đồng, cơ quan, và doanh nghiệp toàn cầu cho phép người học phát triển khả năng ứng dụng để giải quyết vấn đề trong cuộc sống và cùng với đó là khả năng cạnh tranh trong nền kinh tế mới”*. Nó tập trung đào tạo cho học sinh đạt được sự thành thạo trong việc hợp tác, đặt câu hỏi, giải quyết vấn đề và tư duy phản biện. Đây là các kỹ năng thiết yếu cần thiết cho một xã hội được dự đoán có sự phát triển nhanh của các ngành nghề có liên quan đến khoa học, công nghệ trong lực lượng lao động. Nhưng sau đó các nhà

giáo dục nhận ra đã có sự chưa hoàn chỉnh trong mô hình giáo dục STEM, và STEAM ra đời với yếu tố Art - nghệ thuật nhằm bổ khuyết cho mô hình này. STEAM là ý tưởng ban đầu của Trường Thiết Kế Rhode Island (Mỹ), sau đó được sử dụng bởi nhiều nhà giáo dục và lan rộng ra cả Hoa Kỳ, viết tắt của Science, Technology, Engineering, Art và Mathematics. Yếu tố A - Art trong mô hình giáo dục STEAM không chỉ nhấn mạnh yếu tố sáng tạo, thẩm mỹ trong học tập mà còn đề cao tính ứng dụng nhân văn hướng người học đến các giá trị thiết thực và ý nghĩa. Như vậy, hiểu một cách đơn giản giáo dục STEAM là mô hình giáo dục dựa trên cách tiếp cận liên môn, giúp học sinh áp dụng các kiến thức khoa học, công nghệ, kỹ thuật, toán học và nghệ thuật vào giải quyết một số vấn đề thực tiễn trong cuộc sống.

### 2.1. Giáo dục STEAM trong dạy học môn Khoa học nhằm phát triển năng lực khoa học cho học sinh tiểu học

Trên thế giới nói chung và ở Việt Nam nói riêng có nhiều cách tiếp cận khác nhau về khái niệm “năng lực”. Trong đó phần lớn các tài liệu nước ngoài quy năng lực vào các phạm trù khả năng, coi năng lực như *“khả năng đáp ứng một cách hiệu quả những yêu cầu phức hợp trong một bối cảnh cụ thể”* hay *“tổng hợp các khả năng và kỹ năng sẵn có hoặc học được cũng như sự sẵn sàng của HS nhằm giải quyết những vấn đề nảy sinh và hành động một cách có trách nhiệm, có sự phê phán để đi đến giải pháp”*. Ở góc độ tâm lý học, các nhà tâm lý cho rằng năng lực là sự tổ hợp các thuộc tính độc đáo của cá nhân, phù hợp với những yêu cầu của một hoạt động nhất định, đảm bảo cho hoạt động đó đạt kết quả cao và chia năng lực ra thành hai loại năng lực chung và năng lực chuyên môn. Chương trình giáo dục phổ thông ban hành năm 2018 cũng cho rằng năng lực là thuộc tính cá nhân được hình thành, phát triển nhờ tố chất sẵn có và quá trình học tập, rèn luyện, cho phép con người huy động tổng hợp các kiến thức, kỹ năng và các thuộc tính cá nhân khác như hứng thú, niềm tin, ý chí,... thực hiện thành công một loại hoạt động nhất định, đạt kết quả mong muốn trong những điều kiện cụ thể.

*Như vậy, năng lực là những thuộc tính cá nhân được hình thành và phát triển trong quá trình học tập và lao động giúp người học giải quyết hiệu quả những vấn đề cụ thể trong một bối cảnh cụ*

thể nào đó.

Từ cơ sở khái niệm về năng lực và hoạt động dạy học có thể hiểu dạy học triển năng lực là quá trình thiết kế, tổ chức và phối hợp giữa hoạt động dạy và hoạt động học, tập trung vào kết quả đầu ra của quá trình này. Trong đó nhấn mạnh mục tiêu người học cần đạt được các mức năng lực như thể nào sau khi kết thúc một giai đoạn (hay một quá trình) dạy học.

**Đặc điểm môn Khoa học:** Trong Chương trình giáo dục phổ thông mới, môn Khoa học ở lớp 4, 5 được xây dựng trên cơ sở kế thừa và phát triển từ môn Tự nhiên và Xã hội (các lớp 1, 2, 3); tích hợp những kiến thức về vật lý, hoá học, sinh học và nội dung giáo dục sức khỏe, giáo dục môi trường. Môn học đóng vai trò quan trọng trong việc giúp học sinh học tập môn Khoa học tự nhiên ở cấp trung học cơ sở và các môn Vật lý, Hoá học, Sinh học ở cấp trung học phổ thông. Môn học chú trọng tới việc khơi dậy trí tò mò khoa học, bước đầu tạo cho học sinh cơ hội tìm hiểu, khám phá thế giới tự nhiên; vận dụng kiến thức vào thực tiễn, học cách giữ gìn sức khỏe và ứng xử phù hợp với môi trường sống xung quanh.

**Định hướng dạy học môn Khoa học:** Trên cơ sở những định hướng chung của Chương trình tổng thể và đặc trưng của môn học, Chương trình giáo dục phổ thông môn Khoa học nhấn mạnh:

- Dạy học tích hợp nhằm bước đầu hình thành cho học sinh phương pháp nghiên cứu, tìm hiểu thế giới tự nhiên; nhận thức cơ bản, ban đầu về môi trường tự nhiên, về con người, sức khỏe và an toàn; khả năng vận dụng kiến thức khoa học vào thực tiễn. Môn học cũng chú trọng đến việc tích hợp giáo dục giá trị và kỹ năng sống ở mức độ đơn giản, phù hợp.

- Tổ chức nội dung giáo dục theo các chủ đề: chất; năng lượng; thực vật và động vật; nấm, vi khuẩn; con người và sức khỏe; sinh vật và môi trường. Những chủ đề này được phát triển từ lớp 4 đến lớp 5. Tùy theo từng chủ đề, nội dung giáo dục giá trị và kỹ năng sống; giáo dục sức khỏe, công nghệ, giáo dục môi trường, ứng phó với biến đổi khí hậu, phòng tránh giảm nhẹ rủi ro thiên tai,... được thể hiện ở mức độ đơn giản và phù hợp.

- Tích cực hóa hoạt động của học sinh. Học sinh học khoa học qua tìm hiểu, khám phá, qua quan sát, thí nghiệm, thực hành, làm việc theo nhóm. Từ đó hình thành và phát triển ở học sinh

năng lực khoa học tự nhiên.

### **Định hướng giáo dục STEM/ STEAM**

Trong Chương trình giáo dục phổ thông 2018, giáo dục STEM/ STEAM vừa mang nghĩa thúc đẩy giáo dục các lĩnh vực Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học, vừa thể hiện phương pháp tiếp cận liên môn, phát triển năng lực và phẩm chất người học. Cụ thể là:

- Theo tiếp cận thúc đẩy giáo dục các lĩnh vực STEM/ STEAM:

+ Chương trình giáo dục phổ thông 2018 có đầy đủ các môn học thuộc lĩnh vực STEM/ STEAM. Đó là môn Toán, các môn Khoa học tự nhiên, môn Công nghệ, và môn Tin học. Trong đó, môn Tin học được xem như thuộc lĩnh vực công nghệ (ở mạch nội dung Công nghệ thông tin và truyền thông);

+ Chương trình môn Toán chú trọng vận dụng toán học vào thực tiễn, dành thời lượng đáng kể cho các hoạt động trải nghiệm trong môn học. Quan điểm này là cơ sở tổ chức các hoạt động giáo dục STEM/ STEAM trong quá trình dạy học môn Toán;

+ Vị trí, vai trò của môn Công nghệ và môn Tin học trong Chương trình giáo dục phổ thông 2018 đã được nâng cao rõ rệt. Điều này không chỉ thể hiện rõ định hướng giáo dục STEM/ STEAM mà còn là sự điều chỉnh kịp thời của giáo dục phổ thông trước cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ tư;

+ Việc hình thành nhóm môn Công nghệ và Nghệ thuật ở giai đoạn giáo dục định hướng nghề nghiệp cùng với quy định lựa chọn 5 môn học trong 3 nhóm, trong đó mỗi nhóm chọn ít nhất một môn sẽ đảm bảo mọi học sinh đều được học các môn học thuộc lĩnh vực STEM/ STEAM.

- Theo tiếp cận liên môn trong dạy học các lĩnh vực STEM/ STEAM:

+ Có nhiều chủ đề STEM/ STEAM 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);

+ Có các chuyên đề học tập về STEM/ STEAM, nghề nghiệp STEM/ STEAM ở lớp 10, 11, 12 trong các lĩnh vực khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán; các hoạt động trải nghiệm dưới hình thức câu lạc bộ nghiên cứu khoa học, trong đó có các hoạt động nghiên cứu STEM/ STEAM;

+ Tính “mở” của Chương trình giáo dục phổ thông 2018 cũng cho phép một số nội dung giáo dục STEM/ STEAM có thể được xây dựng thông qua nội dung giáo dục địa phương, kế hoạch giáo dục nhà trường; qua những chương trình, hoạt động STEM/ STEAM được triển khai, tổ chức thông qua hoạt động xã hội hóa giáo dục;

+ Định hướng đổi mới phương pháp giáo dục nêu trong Chương trình tổng thể cũng phù hợp với giáo dục STEM/ STEAM 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.

**Năng lực khoa học trong phân môn Khoa học**

Năng lực khoa học được hình thành và phát triển ở nhiều môn học, hoạt động giáo dục, trong đó ở cấp Tiểu học năng lực khoa học được hình thành chủ yếu qua các môn Tự nhiên và Xã hội, Khoa học, Lịch sử và Địa lí. Môn Khoa học hình thành và phát triển ở học sinh năng lực khoa học tự nhiên, bao gồm các thành phần: nhận thức khoa học tự nhiên; tìm hiểu môi trường tự nhiên xung quanh; vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học.

**2.2. Thiết kế minh họa: CÙNG EM LÀM MÁY LỌC NƯỚC MINI (Khoa học lớp 4)**

Bước 1: Xác định bài học STEM/STEAM

- Tính thực nghiệm, tính thực tiễn của vấn đề:

Môi trường là một trong những vấn đề mang tính toàn cầu trong xã hội thực tiễn ngày nay. Giáo dục bảo vệ môi trường cho học sinh nhà trường phổ thông, đặc biệt là học sinh tiểu học luôn là vấn đề cần thiết đã được Đảng và Nhà nước quan tâm từ lâu. Sự quan tâm này được thể hiện trong những quyết sách liên quan như Luật Bảo vệ môi trường (2014), Quyết định số 1216/ QĐ-TTg của

Thủ tướng Chính phủ phê duyệt về Chiến lược BVMT quốc gia đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2030. Quyết định số 166/QĐ-TTg ngày 21 tháng 01 năm 2014 của Thủ tướng Chính phủ về việc ban hành Kế hoạch thực hiện Chiến lược bảo vệ môi trường quốc gia đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2030. Trong ngành giáo dục, tầm quan trọng của bảo vệ môi trường được thể hiện qua những văn bản hướng dẫn triển khai, đẩy mạnh giáo dục bảo vệ môi trường của Bộ GD&ĐT. Cụ thể, Quyết định 2161/QĐ-BGDĐT năm 2017 ban hành Kế hoạch thực hiện mục tiêu phát triển bền vững lĩnh vực GD&ĐT đến năm 2025 định hướng đến năm 2030, trong đó có mục tiêu - Đưa kiến thức cơ bản về bảo vệ môi trường”. Trong Chương trình giáo dục phổ thông tổng thể (Ban hành kèm theo Thông tư số 32/2018/TTBGDĐT ngày 26 tháng 12 năm 2018 của Bộ trưởng Bộ GD&ĐT) có những yêu cầu về phẩm chất của học sinh đối với học sinh tiểu học có liên quan đến hoạt động bảo vệ môi trường, đặc biệt là môi trường nước. Vấn đề bảo vệ môi trường nước đang nhận được ngày càng nhiều sự quan tâm và bức xúc trong dư luận bởi lẽ môi trường nước đang bị đe dọa ngày càng trầm trọng và tác động trực tiếp đến đời sống con người và sự phát triển kinh tế - xã hội. Vậy nên việc giúp học sinh nhận thức được các vấn đề về môi trường nước và hướng tới có ý thức, biện pháp bảo vệ môi trường nước là nội dung vô cùng thiết thực, ý nghĩa với xã hội nói chung và học sinh tiểu học nói riêng.

- Xác định yêu cầu cần đạt của môn học và các yêu cầu cần đạt của môn học khác cần có để giải quyết vấn đề của bài học:

	Môn học	Yêu cầu cần đạt
Môn học chủ đạo	Khoa học	- Nêu được và liên hệ thực tế ở gia đình và địa phương về: nguyên nhân gây ra ô nhiễm nguồn nước; sự cần thiết phải bảo vệ nguồn nước và phải sử dụng tiết kiệm nước. - Trình bày được một số cách làm sạch nước; liên hệ thực tế về cách làm sạch nước ở gia đình và địa phương.

<b>Môn học tích hợp</b>	Toán học	- Giải quyết được một số vấn đề liên quan đến gấp, cắt, ghép, xếp, vẽ và tạo hình trang trí.
	Mỹ thuật	- Hiểu được một số thao tác, công đoạn cơ bản để làm nên sản phẩm; - Biết giới thiệu quá trình hoặc thao tác thực hành tạo ra sản phẩm, thể hiện học hỏi kinh nghiệm và tôn trọng chia sẻ của bạn bè.

- Tính tích hợp các lĩnh vực của STEAM

<b>S - Science</b>	+ Thực trạng và phương pháp bảo vệ môi trường nước tại địa phương.
<b>T - Technology</b>	+ Chọn được vật liệu phù hợp và đơn giản. + Tạo sản phẩm tái chế từ các nguyên liệu đã qua sử dụng. + Sử dụng đồ công nghệ để chụp, quay video,...
<b>E - Engineering</b>	+ Đo đạc vật liệu. + Cắt, dán nguyên vật liệu.
<b>A - Arts</b>	+ Trình bày sản phẩm sáng tạo, phù hợp với yêu cầu đề ra. + Sản phẩm đảm bảo tính thẩm mỹ. + Sản phẩm mang tính thiết thực và ý nghĩa.
<b>M - Mathematics</b>	+ Các phép tính với số tự nhiên trong phạm vi 10000. + Đo kích thước các vật dụng.

### Bước 2: Xây dựng nội dung bài học STEM/STEAM

- Phương án giải quyết vấn đề: làm mô hình máy lọc nước mini.

- Xây dựng phiếu học tập, các câu hỏi định hướng, hướng dẫn thực hành

+ Giáo viên chuẩn bị các phiếu phỏng vấn cá nhân và phiếu thảo luận nhóm.

+ Bộ câu hỏi định hướng:

• Thực trạng các nguồn nước nơi em đang sinh sống?

• Dấu hiệu nào cho thấy nguồn nước bị ô nhiễm?

• Theo em, nguyên nhân nào dẫn đến nguồn nước bị ô nhiễm? Nguyên nhân nào là quan trọng nhất?

• Kể việc làm ở gia đình và đại phương gây ô nhiễm nguồn nước?

• Tại sao chúng ta phải bảo vệ nguồn nước?  
• Làm thế nào để vận động mọi người xung quanh cùng chung tay bảo vệ nguồn nước?

• Em biết những cách nào để làm sạch nước?

+ Câu hỏi hướng dẫn thực hành:

• Để làm mô hình lọc nước cần những nguyên vật liệu gì?

• Theo em, cần thực hiện những bước nào để hoàn thành mô hình lọc nước? Tại sao?

- Xây dựng các hoạt động, các bước thực hiện giải quyết vấn đề

+ Bước 1. Chuẩn bị: vỏ chai nhựa, nước đục, cát, sỏi, than bột (nếu có), giấy lọc hoặc vải mỏng.

+ Bước 2. Thực hành:

1. Cắt đôi chai nhựa và đục lỗ nắp chai.

2. Đổ các vật liệu đã chuẩn bị sẵn theo thứ tự: giấy lọc (vải mỏng) → cát → sỏi → than → cát

+ Bước 3. Thí nghiệm: Học sinh đổ nước đục

vào mô hình máy lọc nước, so sánh và nhận xét với nước ban đầu.

Bước 3: Thiết kế các hoạt động học tập

Hoạt động 1: Phỏng vấn

1. Hướng dẫn học sinh phỏng vấn (theo nhóm) bạn bè và những người xung quanh hiểu biết của họ về môi trường nước hiện nay theo các câu hỏi gợi ý: Môi trường nước là gì? Thực trạng của môi trường nước hiện nay như thế nào? Những việc bản thân đã làm để bảo vệ môi trường nước? Bảo vệ môi trường nước có quan trọng hay không? Vì sao?

2. Phân tích kết quả phỏng vấn

Từ những thông tin thu được sau khi phỏng vấn, nhóm em hãy tổng hợp, xây dựng sơ đồ tư duy để triển khai đầy đủ các nội dung mà nhóm mình đã nhận được.

Hoạt động 2: Thực hành làm máy lọc nước mini

và trình bày sản phẩm

1. Tổ chức cho học sinh tiến hành thực hiện làm máy lọc nước mini theo nhóm.

2. Tổ chức cho học sinh trình bày bài nhóm trước lớp, các nhóm thảo luận và nhận xét

#### IV. KẾT LUẬN

Trong những năm trở lại đây giáo dục STEAM ngày càng chứng minh được ưu thế cũng như tầm quan trọng của mình và được áp dụng trong nhiều cấp học. Từ việc đưa ra quy trình và ví dụ minh họa nêu trên bài viết giúp giáo viên thiết kế được các hoạt động giáo dục STEAM phù hợp với nội dung kiến thức bài học và điều kiện cơ sở vật chất của trường để tạo môi trường học tập tạo hứng thú, kích thích khả năng sáng tạo của học sinh nhằm phát triển năng lực đặc thù, đặc biệt là năng lực khoa học cho học sinh trong dạy học môn Khoa học.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

Becker, K., & Park, K. (2011). Effects of integrative approaches among science, technology, engineering, and mathematics (STEM) subjects on students' learning: A preliminary meta-analysis. *Journal of STEM Education*, 12(5-6), 23-37.

Bộ Giáo dục và Đào tạo (2018), Chương trình giáo dục phổ thông - Chương trình tổng thể, Ban hành kèm theo Thông tư số 32/2018/TT - BGDDT ngày 26/12/2018 của Bộ trưởng Bộ GD-ĐT.

Bộ Giáo dục và Đào tạo (2018), Chương trình giáo dục phổ thông, môn Khoa học, Ban hành kèm theo Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT, Hà Nội.

Bybee, R. W. (2013). *The case for STEM education: Challenges and opportunities*. NSTA Press.

Conradty, C., & Bogner, F. X. (2020). From STEM to STEAM: How to incorporate the arts into science education and why, evidence from cognitive psychology. *Creativity Research Journal*, 32(2), 233-242.

Nguyễn Thu Hà (2014), “Giảng dạy theo năng lực và đánh giá theo năng lực trong giáo dục: Một số vấn đề lý luận cơ bản”. *Tạp chí Khoa học ĐHQGHN: Nghiên cứu Giáo dục*, Tập 30, Số 2 (2014) 56-64.

[7] Nguyễn Thành Hải (2019), “Giáo dục STEM/STEAM: Từ trải nghiệm thực hành đến tư duy sáng tạo”, Nxb Trẻ.

Nguyễn Thanh Nga (chủ biên) (2018), *Hướng dẫn dạy học theo định hướng giáo dục STEM ở bậc Tiểu học*, Nxb. Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh.

Quigley, C., & Herro, D. (2016). “Finding the joy in the unknown”: Implementation of STEAM teaching practices in middle school science and math classrooms. *Journal of Science Education and Technology*, 25(3), 410-426.

Sousa, D. A., & Pilecki, T. (2013). *From STEM to STEAM: Using brain-compatible strategies to integrate the arts*. Corwin Press

Hoàng Thị Tuyết (2023), “Giáo dục STEM, STEAM và STREAM từ góc nhìn thế giới và Việt Nam”. *Tạp chí Khoa học Giáo dục*. Tập 19, Số 03, Năm 2023 Tr68-73.

Yakman, G. (2008). *STEAM education: An overview of creating a model of integrative education*. Pinnacle Engineering & Management Solutions.