

Giáo dục STEM – Kinh nghiệm quốc tế và bài học cho Việt Nam

*Phùng Phương Thu Thủy, Nguyễn Minh Huân, Trần Minh Tuấn**

**Viện Sư phạm Kỹ thuật, Trường ĐH Sư phạm Kỹ thuật Thành phố Hồ Chí Minh*

Received: 10/10/2024; Accepted: 18/10/2024; Published: 28/10/2024

Abstract: *STEM education has been successfully implemented in many countries, helping to enhance students' creativity and critical thinking skills, especially in the context of technological development. In the US, Finland, and Singapore, STEM not only allows students to access science and technology early but also promotes problem-solving skills through practical projects. In Vietnam, although STEM education is gradually being emphasized, there are still many challenges such as limited facilities and teaching methods that lean towards theory. Learning from international experience, Vietnam needs to invest in teacher training, improve facilities, and encourage collaboration between schools and businesses to effectively implement STEM, thereby contributing to sustainable economic and social development in the future.*

Keywords: *STEM education, international experience, teaching.*

1. Đặt vấn đề

Trong bối cảnh cách mạng công nghiệp 4.0, giáo dục STEM đã trở thành xu thế toàn cầu nhằm đáp ứng yêu cầu phát triển nguồn nhân lực chất lượng cao, có khả năng sáng tạo và giải quyết vấn đề. Các quốc gia như Mỹ, Singapore, Nhật Bản và Phần Lan đã áp dụng thành công giáo dục STEM, khuyến khích học sinh tham gia vào các dự án thực tế, kết hợp lý thuyết với ứng dụng. Tại Việt Nam, mặc dù STEM đang được chú trọng, nhưng vẫn gặp khó khăn về cơ sở vật chất và đội ngũ giáo viên. Giáo dục STEM tại Việt Nam có tiềm năng lớn, nhưng cần chính sách và chiến lược rõ ràng để khai thác tối đa lợi ích của STEM (Hoàng Thị Tuyết, 2023). Để triển khai hiệu quả, Việt Nam cần học hỏi kinh nghiệm quốc tế, đầu tư vào hạ tầng giáo dục, đào tạo giáo viên và xây dựng chương trình học phù hợp.

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Những kinh nghiệm quốc tế về giáo dục STEM

2.1.1. Hoa Kỳ: Tích hợp lý thuyết và thực tiễn

Hoa Kỳ là quốc gia tiên phong trong việc thúc đẩy giáo dục STEM thông qua việc kết hợp chặt chẽ giữa lý thuyết và thực tiễn. Chính phủ Mỹ đã đầu tư mạnh mẽ vào các chương trình giáo dục STEM từ cấp tiểu học đến đại học, với mục tiêu trang bị cho học sinh không chỉ kiến thức mà còn kỹ năng thực hành cần thiết. Một trong những điểm nổi bật của hệ thống giáo dục STEM tại Hoa Kỳ là phương pháp học tập dựa trên dự án, học sinh không chỉ học các nguyên lý khoa học mà còn được tham gia vào các dự án thực tiễn, giúp phát triển khả năng áp dụng kiến thức vào

thực tế và giải quyết vấn đề sáng tạo. Bên cạnh đó, sự hợp tác giữa các trường học và doanh nghiệp đóng vai trò quan trọng, tạo điều kiện cho học sinh tiếp cận với những công nghệ mới nhất, đồng thời mở ra cơ hội thực tập tại các công ty hàng đầu. Điều này không chỉ giúp học sinh hiểu rõ hơn về môi trường làm việc thực tế mà còn trang bị cho họ những kỹ năng cần thiết để thành công trong nền kinh tế toàn cầu. Theo báo cáo từ Bộ Giáo dục Hoa Kỳ, việc kết hợp chặt chẽ giữa lý thuyết và thực tiễn trong giáo dục STEM đã góp phần đáng kể vào việc nâng cao chất lượng nguồn nhân lực, đặc biệt trong các ngành công nghệ cao và kỹ thuật (Gunn, 2020). Ngoài ra, nghiên cứu từ tác giả Hoàng Thị Tuyết (2023) cũng cho thấy, sự liên kết này là một trong những yếu tố then chốt giúp giáo dục STEM của Mỹ duy trì được vị thế dẫn đầu trên toàn thế giới.

2.1.2. Singapore: Hợp tác chặt chẽ với doanh nghiệp

Singapore đã đầu tư mạnh mẽ vào giáo dục STEM với tầm nhìn xây dựng một nền kinh tế dựa trên tri thức và sáng tạo. Hệ thống giáo dục STEM tại đây không chỉ tập trung vào việc cung cấp kiến thức hàn lâm mà còn khuyến khích học sinh tham gia vào các hoạt động ngoại khóa, cuộc thi khoa học và công nghệ nhằm phát triển tư duy sáng tạo cũng như kỹ năng thực hành. Một trong những điểm mạnh nổi bật của Singapore là sự hợp tác chặt chẽ giữa các trường học và doanh nghiệp, từ đó mang lại cho học sinh những cơ hội thực tập, trải nghiệm thực tế và tiếp cận với công nghệ tiên tiến. Sự kết hợp này không chỉ giúp học sinh hiểu rõ hơn về yêu cầu thực

tế của thị trường lao động mà còn chuẩn bị cho họ những kỹ năng cần thiết để tham gia vào nền kinh tế toàn cầu. Chính phủ Singapore cũng không ngừng điều chỉnh chương trình học sao cho phù hợp với sự phát triển không ngừng của công nghệ và nhu cầu thị trường lao động. Theo báo cáo của Bộ Giáo dục Singapore (Teo, 2019), các chương trình học tác này đóng vai trò quan trọng trong việc nâng cao chất lượng giáo dục STEM và chuẩn bị cho học sinh khả năng đối phó với các thách thức trong tương lai. Viện Khoa học giáo dục Việt Nam (2010) cũng chỉ ra rằng sự hợp tác giữa nhà trường và doanh nghiệp ở Singapore là yếu tố quyết định giúp hệ thống giáo dục của quốc gia này luôn dẫn đầu trong khu vực về STEM.

2.1.3. Nhật Bản: Đầu tư vào công nghệ cao và đào tạo giáo viên

Nhật Bản là một trong những quốc gia tiên tiến hàng đầu thế giới về công nghệ, với những thành tựu nổi bật trong các lĩnh vực như robot, trí tuệ nhân tạo và công nghệ nano. Giáo dục STEM tại Nhật Bản được thiết kế không chỉ để cung cấp kiến thức lý thuyết mà còn tập trung vào các hoạt động thực hành, nghiên cứu khoa học và ứng dụng thực tế. Học sinh tại Nhật Bản được khuyến khích tham gia vào các dự án nghiên cứu và các hoạt động STEM ngoài lớp học, giúp học sinh phát triển tư duy sáng tạo và kỹ năng giải quyết vấn đề. Đồng thời, Nhật Bản cũng đặc biệt chú trọng đến việc đào tạo giáo viên, đảm bảo đội ngũ giảng dạy STEM có trình độ chuyên môn cao và được trang bị đầy đủ kiến thức về các công nghệ mới nhất. Bên cạnh đó, Nhật Bản cũng đầu tư vào cơ sở vật chất hiện đại, đặc biệt là các phòng thí nghiệm công nghệ cao, cung cấp cho học sinh môi trường học tập tốt nhất để tiếp cận với công nghệ tiên tiến. Theo nghiên cứu của Kumano (2022), việc kết hợp giữa đầu tư vào công nghệ và đào tạo giáo viên là chìa khóa giúp Nhật Bản duy trì vị thế tiên phong trong giáo dục STEM toàn cầu. Ngoài ra, Matsuura và Nakamura (2021) cũng nhận định rằng, nhờ vào sự đầu tư bài bản vào cơ sở hạ tầng và đội ngũ giáo viên, Nhật Bản đã tạo ra một môi trường giáo dục STEM tiên tiến và hiệu quả.

2.2. Bài học cho Việt Nam

Từ kinh nghiệm quốc tế, Việt Nam có thể rút ra nhiều bài học quan trọng trong việc triển khai giáo dục STEM. Trước hết, từ Singapore và Nhật Bản, Việt Nam cần điều chỉnh chương trình học sao cho linh hoạt, phù hợp với nhu cầu của thị trường lao động và những thay đổi nhanh chóng của công nghệ. Bên cạnh đó, như Hoa Kỳ đã thực hiện, việc tích hợp

lý thuyết với thực tiễn là rất quan trọng, giúp học sinh áp dụng kiến thức vào các dự án thực tế để phát triển kỹ năng giải quyết vấn đề. Từ Phần Lan, bài học về phát triển tư duy phản biện và sáng tạo cần được chú trọng, thông qua việc khuyến khích học sinh tham gia vào các dự án nghiên cứu và tự do lựa chọn chủ đề yêu thích. Ngoài ra, Nhật Bản đã cho thấy tầm quan trọng của việc đào tạo giáo viên và đầu tư vào cơ sở vật chất hiện đại, giúp đảm bảo chất lượng giảng dạy STEM và cung cấp môi trường học tập tối ưu cho học sinh. Cuối cùng, từ Singapore, Việt Nam có thể học hỏi về việc hợp tác giữa nhà trường và doanh nghiệp, giúp học sinh tiếp cận thực tế, phát triển kỹ năng và định hướng nghề nghiệp hiệu quả.

2.2.1. Điều chỉnh chương trình học để đáp ứng nhu cầu thị trường lao động

Cả Singapore và Nhật Bản đều liên tục điều chỉnh chương trình giảng dạy STEM để phù hợp với sự phát triển nhanh chóng của công nghệ và nhu cầu thị trường lao động. Ở Singapore, chương trình học STEM được thiết kế linh hoạt, nhằm đảm bảo học sinh không chỉ tiếp thu kiến thức lý thuyết mà còn được trang bị những kỹ năng thực hành và tư duy sáng tạo phù hợp với các yêu cầu công việc tương lai. Tương tự, Nhật Bản cũng không ngừng cập nhật chương trình giảng dạy để bắt kịp những tiến bộ công nghệ mới nhất, từ đó giúp học sinh phát triển kỹ năng chuyên môn vững vàng trong các lĩnh vực như robot, trí tuệ nhân tạo và công nghệ nano. Việt Nam có thể học hỏi từ những mô hình này bằng cách xây dựng các chương trình dạy học linh hoạt, giúp học sinh tiếp cận với công nghệ hiện đại và các kỹ năng thực tế, đồng thời đảm bảo rằng chương trình liên tục được cập nhật để phù hợp với xu hướng phát triển toàn cầu. Điều này sẽ giúp học sinh Việt Nam không chỉ sẵn sàng với những thách thức mới mà còn đáp ứng tốt hơn các yêu cầu của thị trường lao động trong thời đại công nghệ số.

2.2.2. Tích hợp lý thuyết với thực tiễn

Hoa Kỳ đã chứng minh rằng việc kết hợp chặt chẽ giữa lý thuyết và thực tiễn là yếu tố quan trọng trong giáo dục STEM. Thay vì chỉ học các khái niệm lý thuyết, học sinh tại Hoa Kỳ được khuyến khích tham gia vào các dự án thực tế, qua đó họ có thể giải quyết các vấn đề liên ngành và những thách thức xã hội. Điều này giúp học sinh phát triển không chỉ kiến thức mà còn cả kỹ năng tư duy phản biện và giải quyết vấn đề. Việt Nam có thể học hỏi từ mô hình này bằng cách xây dựng chương trình giảng dạy tích hợp, tạo điều kiện cho học sinh thực hành và áp dụng kiến thức vào các tình huống thực tế. Bằng việc

khuyến khích học sinh tham gia vào các dự án khoa học thực tế, hợp tác với doanh nghiệp hoặc các tổ chức bên ngoài, học sinh sẽ được trải nghiệm nhiều hơn và rèn luyện kỹ năng giải quyết vấn đề thực tiễn. Đây là phương pháp hiệu quả để giúp học sinh không chỉ học tốt lý thuyết mà còn hiểu rõ hơn về ứng dụng của những kiến thức đó trong cuộc sống và công việc tương lai.

2.2.3. Phát triển tư duy phân biện và sáng tạo

Phần Lan nổi tiếng với hệ thống giáo dục linh hoạt, nơi học sinh được tự do lựa chọn các chủ đề mà họ quan tâm và yêu thích, qua đó khuyến khích sự phát triển của tư duy phân biện và khả năng sáng tạo. Thay vì chỉ tập trung vào việc ghi nhớ kiến thức, học sinh Phần Lan thường tham gia vào các dự án nghiên cứu liên ngành, tự khám phá kiến thức và giải quyết các vấn đề thực tiễn. Điều này giúp học sinh phát triển khả năng tư duy độc lập, phân tích và sáng tạo. Việt Nam có thể học hỏi từ mô hình này bằng cách cải cách phương pháp dạy học theo hướng khuyến khích sự sáng tạo, tự tìm tòi và nghiên cứu. Thay vì áp đặt học sinh học theo khuôn mẫu cố định, giáo viên cần tạo ra môi trường học tập linh hoạt, khuyến khích học sinh đặt câu hỏi, tìm kiếm giải pháp cho các vấn đề và tham gia vào các dự án sáng tạo. Điều này sẽ giúp phát triển tư duy phân biện, kỹ năng tư học và khả năng sáng tạo của học sinh, chuẩn bị tốt hơn cho các thách thức của thế kỷ 21.

2.2.4. Đào tạo giáo viên và đầu tư vào cơ sở vật chất

Một trong những yếu tố quan trọng giúp Nhật Bản duy trì vị thế dẫn đầu trong lĩnh vực STEM là sự đầu tư mạnh mẽ vào đào tạo giáo viên và cơ sở vật chất hiện đại. Giáo viên đóng vai trò then chốt trong việc định hướng và hướng dẫn học sinh, do đó Nhật Bản đã chú trọng đào tạo chuyên sâu cho giáo viên về STEM, liên tục cập nhật kiến thức và kỹ năng giảng dạy mới nhất. Điều này giúp giáo viên có đủ năng lực và sự tự tin để truyền tải hiệu quả các kiến thức phức tạp đến học sinh, từ đó khơi dậy niềm đam mê học tập và khám phá khoa học. Việt Nam có thể học hỏi từ mô hình này bằng cách tập trung vào việc nâng cao chất lượng đào tạo giáo viên, xây dựng các chương trình phát triển chuyên môn thường xuyên, đảm bảo giáo viên nắm vững kiến thức mới và biết cách ứng dụng các phương pháp giảng dạy sáng tạo. Đồng thời, cần đầu tư mạnh mẽ vào cơ sở vật chất như phòng thí nghiệm, trang thiết bị hiện đại và các công cụ hỗ trợ học tập, để học sinh có cơ hội thực hành, nghiên cứu và phát triển kỹ năng STEM một cách tốt nhất. Sự đầu tư đồng bộ cả con người và hạ tầng sẽ giúp Việt Nam cải thiện chất lượng giáo dục

STEM, chuẩn bị tốt hơn cho thế hệ tương lai.

2.2.5. Hợp tác giữa nhà trường và doanh nghiệp

Singapore đã thành công trong việc xây dựng mối liên kết chặt chẽ giữa các cơ sở giáo dục và doanh nghiệp, tạo ra một hệ thống giáo dục STEM thực tiễn và linh hoạt. Sự hợp tác này không chỉ mang đến cho học sinh cơ hội tiếp cận với các công nghệ hiện đại mà còn trang bị cho họ những kỹ năng cần thiết để làm việc trong môi trường thực tế. Thông qua các chương trình thực tập và tham gia vào các dự án của doanh nghiệp, học sinh được trải nghiệm và hiểu rõ hơn về những yêu cầu cụ thể của thị trường lao động. Việt Nam có thể học hỏi từ Singapore bằng cách thúc đẩy mạnh mẽ sự hợp tác giữa nhà trường và doanh nghiệp, đặc biệt là các doanh nghiệp trong lĩnh vực công nghệ. Việc này sẽ tạo điều kiện cho học sinh tham gia vào các dự án thực tiễn, giúp họ hiểu rõ hơn về các ngành nghề STEM cũng như có cái nhìn thực tế hơn về nhu cầu và xu hướng của thị trường lao động. Đồng thời, học sinh sẽ được chuẩn bị tốt hơn về kỹ năng, kiến thức và thái độ để thích ứng với những yêu cầu khắt khe của thị trường lao động.

3. Kết luận

Giáo dục STEM là nền tảng quan trọng giúp Việt Nam phát triển nguồn nhân lực chất lượng cao trong bối cảnh hội nhập quốc tế và cách mạng công nghiệp 4.0. Bằng cách học hỏi từ các bài học quốc tế, Việt Nam có thể từng bước hoàn thiện hệ thống giáo dục STEM, từ việc tích hợp vào chương trình giảng dạy, đào tạo giáo viên, đầu tư cơ sở vật chất, đến việc hợp tác với doanh nghiệp và quốc tế. Nếu thực hiện đúng đắn, giáo dục STEM sẽ giúp Việt Nam không chỉ nâng cao chất lượng giáo dục mà còn phát triển kinh tế và xã hội bền vững trong tương lai.

Tài liệu tham khảo

1. Hoàng Thị Tuyết (2023). Giáo dục STEM, STEAM và STREAM từ góc nhìn thế giới và Việt Nam. *Tạp chí Khoa học Giáo dục Việt Nam*, 19(3), 68-73.
2. Gunn, J. (2020). *The Evolution of STEM and STEAM in the U.S.* <https://resilienteducator.com/classroom-resources/evolution-of-stem-and-steam-in-the-united-states/>.
3. Lê Thị Ngọc Thuý & Đỗ Khánh Linh (2022). Bàn về các quan điểm tiếp cận trong xây dựng quy trình vận hành phòng học STEM theo hướng tích hợp công nghệ thông minh trong trường phổ thông. *Tạp chí Quản lý giáo dục*, 14(5), 69-74.
4. Sahlberg, P. (2015). *Finnish Lessons 2.0: What Can the World Learn from Educational Change in Finland?* Teachers College Press.