

ĐỀ XUẤT KHUNG NĂNG LỰC GIÁO DỤC STEM CỦA GIÁO VIÊN TIỂU HỌC

Ngô Thị Liên

Trường Đại học Sư phạm Hà Nội 2

Email: ngothilien@hpu2.edu.vn

Article history

Received: 15/8/2024

Accepted: 27/9/2024

Published: 05/11/2024

Keywords

Competency framework, STEM education, primary school teachers, educational program

ABSTRACT

These days, STEM education has become an integral part of the education system, emphasizing the development of necessary skills for students. To achieve the goal of learners' competency-based education, STEM education is implemented from primary school level as an important task of teachers in Vietnam. In order to effectively implement STEM education in primary schools, it is required that primary school teachers have a STEM education competency meeting practical requirements. This study focuses on clarifying the concept of STEM education competency of primary school teachers, and at the same time proposes a STEM education competency framework for primary school teachers according to the 2018 General Education Curriculum. Building a STEM education competency framework for primary school teachers aims to help teachers self-assess, adjust and improve their own STEM education competency; managers introduce policies to promote teachers to improve STEM education competency in the current period.

1. Mở đầu

Chương trình giáo dục phổ thông 2018 đã nhấn mạnh đến việc tích hợp các nội dung giáo dục STEM cho HS phổ thông, trong đó giáo dục STEM là mô hình giáo dục dựa trên tiếp cận liên môn, giúp HS áp dụng kiến thức khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học vào giải quyết một số vấn đề thực tiễn trong bối cảnh cụ thể (Bộ GD-ĐT, 2018). Như vậy, giáo dục STEM vừa mang ý nghĩa thúc đẩy các lĩnh vực giáo dục 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 cho người học. Tiếp đó, Bộ GD-ĐT ban hành Công văn số 909/BGDĐT-GDTH về việc hướng dẫn tổ chức hoạt động giáo dục STEM trong giáo dục tiểu học nhằm cụ thể hóa nhiệm vụ giáo dục STEM, cách thức tổ chức hoạt động giáo dục STEM ở tiểu học; khẳng định giáo dục STEM là một phương thức giáo dục nhằm trang bị cho HS các kiến thức khoa học gắn liền với ứng dụng trong thực tiễn (Bộ GD-ĐT, 2023). Như vậy, giáo dục STEM đang là một trong những định hướng giáo dục quan trọng để thực hiện mục tiêu đổi mới giáo dục theo Chương trình giáo dục phổ thông 2018.

Tuy nhiên, việc triển khai giáo dục STEM còn gặp nhiều khó khăn và thách thức trong bối cảnh đổi mới giáo dục hiện nay (Lê Huy Hoàng, 2021). Một trong những khó khăn trong tổ chức giáo dục STEM tại các nhà trường tiểu học đó là chưa có một khung năng lực giáo dục STEM của GV tiểu học để làm cơ sở triển khai các hoạt động bồi dưỡng năng lực giáo dục STEM cho GV, nâng cao chất lượng dạy học. Để khắc phục những hạn chế trên, trong bài báo này, chúng tôi trình bày một số vấn đề về năng lực giáo dục STEM, cấu trúc năng lực giáo dục STEM của GV, đây là cơ sở để đưa ra cấu trúc và biểu hiện năng lực giáo dục STEM của GV tiểu học nhằm đáp ứng yêu cầu của Chương trình giáo dục phổ thông 2018.

2. Kết quả nghiên cứu

2.1. Năng lực giáo dục STEM

- *Khái niệm "giáo dục STEM"*: Theo Trần Thị Gái và cộng sự (2018), 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. Theo Tsupros và cộng sự (2009), giáo dục STEM là một phương pháp học tập tiếp cận liên ngành, ở đó các kiến thức hàn lâm được kết hợp chặt chẽ với bài học thực tế thông qua việc HS được áp dụng kiến thức khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học vào những bối cảnh cụ thể, tạo nên sự kết nối giữa nhà trường, cộng đồng và doanh nghiệp, cho phép người học phát triển các kỹ năng STEM và khả năng cạnh tranh.

Dựa trên các quan niệm trên, theo chúng tôi, "giáo dục STEM" là phương thức giáo dục dựa trên cách tiếp cận liên môn, giúp HS áp dụng các kiến thức khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học vào giải quyết một số vấn đề thực tiễn trong bối cảnh cụ thể; đồng thời nhấn mạnh việc hình thành và phát triển cho HS các kỹ năng, năng lực

STEM; các kiến thức và kỹ năng này cần được tích hợp, lồng ghép và bổ trợ cho nhau, giúp HS không chỉ hiểu về nguyên lý mà còn có thể tư duy, thực hành để giải quyết được các vấn đề trong cuộc sống.

- *Khái niệm “năng lực giáo dục STEM”*: Dương Thị Minh Hoàng và cộng sự (2023) cho rằng, năng lực giáo dục STEM gồm các năng lực thành phần: (1) Năng lực vận dụng kiến thức về dạy học STEM để nhận định chương trình phổ thông; (2) Năng lực phân tích khả năng dạy học STEM trong một chủ đề, một phần hay một chương trong chương trình giáo dục phổ thông; (3) Năng lực thiết kế kế hoạch bài dạy STEM; (3) Năng lực tổ chức bài dạy STEM; (4) Năng lực đánh giá hoạt động học tập của HS trong bài học STEM. Theo Dương Thị Kim Oanh (2022), năng lực giáo dục STEM của GV là sự thực hiện có kết quả cao việc thiết kế, triển khai dạy học tích hợp STEM và đánh giá kết quả học tập chủ đề STEM trên cơ sở nhận thức đầy đủ về dạy học tích hợp STEM.

Kế thừa các nghiên cứu về năng lực giáo dục STEM đã nêu trên, gắn với giáo dục STEM trong bối cảnh đổi mới giáo dục hiện nay, theo chúng tôi, “năng lực giáo dục STEM” là năng lực thực hiện được việc thiết kế và tổ chức giáo dục cho HS học tập tích hợp liên môn, giúp các em áp dụng kiến thức khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học vào giải quyết một số vấn đề thực tiễn. Đó là việc sở hữu kiến thức, kỹ năng, thái độ về lĩnh vực giáo dục STEM và các đặc điểm mà nhà giáo dục cần có để đáp ứng yêu cầu giáo dục STEM ở nhà trường.

2.2. Một số nghiên cứu về cấu trúc năng lực giáo dục STEM của giáo viên

Năng lực giáo dục STEM là một dạng cụ thể của năng lực dạy học nói chung. Diarmid và Bright (2008) đã xác định, năng lực dạy học gồm: (1) Kiến thức, bao gồm chủ đề, nội dung, chương trình giáo dục, phương pháp sư phạm, nền tảng giáo dục, bối cảnh, chính sách cho người học (bao gồm cả những người có nhu cầu đặc biệt), công nghệ, sự phát triển của trẻ và thanh thiếu niên; lý thuyết về học tập, tạo động cơ học tập, đánh giá; (2) Các kỹ năng, bao gồm: lập kế hoạch, tổ chức và điều phối hướng dẫn, sử dụng tài liệu và công nghệ hướng dẫn, quản lý cá nhân và nhóm, giám sát và đánh giá việc học tập, hợp tác với đồng nghiệp, phụ huynh, cộng đồng và các lực lượng bên ngoài xã hội; (3) Thái độ, gồm niềm tin và sự cam kết thực hiện các nhiệm vụ dạy học.

Dương Thị Kim Oanh (2022) đã xây dựng khung năng lực dạy học tích hợp STEM của GV gồm 4 năng lực thành phần với các biểu hiệu như sau: (1) Nhận thức về dạy học tích hợp STEM: - Trình bày được khái niệm, đặc điểm, phân loại, lợi ích của giáo dục STEM; - Xác định được các dạng bài dạy tích hợp STEM; - Có kiến thức về các lĩnh vực Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học; - Trình bày được quy trình thiết kế kỹ thuật và nghiên cứu khoa học; - Nhận diện chủ đề STEM toàn diện và đa chiều; (2) Thiết kế dạy học tích hợp STEM: - Thiết kế mục tiêu học tập tích hợp STEM; - Cấu trúc nội dung học tập thành các chủ đề STEM; - Lựa chọn phương pháp, hình thức tổ chức dạy học phù hợp với chủ đề STEM; - Phát triển tài liệu học tập chủ đề STEM; - Lựa chọn các phương tiện, thiết bị dạy học phù hợp với chủ đề STEM và người học; - Phát triển công cụ và tiêu chí đánh giá kết quả học tập chủ đề STEM; (3) Triển khai dạy học tích hợp STEM: - Tạo động cơ, hứng thú học tập chủ đề STEM; - Định hướng, hướng dẫn, gợi mở học tập chủ đề STEM thông qua tìm hiểu, khám phá, khảo sát thực địa, thiết kế, chế tạo; - Tổ chức cho GV báo cáo kết quả học tập chủ đề STEM; (4) Đánh giá kết quả học tập chủ đề STEM: - Cộng tác với các bên liên quan (cộng đồng, doanh nghiệp) để đánh giá kết quả học tập chủ đề STEM theo các tiêu chí đã xây dựng; - Tổ chức trao đổi, thảo luận về kết quả học tập chủ đề STEM giữa các bên liên quan; - Chuyển giao kết quả học tập chủ đề STEM tới cộng đồng, doanh nghiệp, hay cá nhân có nhu cầu sử dụng; - Điều chỉnh, cải tiến chiến lược dạy học tích hợp STEM.

Song (2017) đưa ra cấu trúc của năng lực dạy học tích hợp STEM của GV Hàn Quốc gồm 3 năng lực thành phần và 21 tiêu chí thông qua phân tích định tính và tổng quan tài liệu: (1) Các đặc trưng nhận thức; (2) Các kỹ năng giảng dạy; (3) Các đặc điểm của thái độ. Theo Vo (2023), năng lực giáo dục tích hợp STEM của GV bao gồm: Hiểu bản chất về dạy học tích hợp; Biết cách xây dựng tích hợp chủ đề và nội dung; Thiết kế kế hoạch dạy học theo hướng hội nhập (mục tiêu, phương pháp, nội dung, hoạt động sư phạm,...); Biết sử dụng tích hợp phương pháp dạy học và kỹ thuật; Thực hiện tích hợp tốt quá trình dạy học ở lớp học và bên ngoài lớp học.

2.3. Đề xuất cấu trúc, biểu hiện và các mức độ phát triển năng lực giáo dục STEM của giáo viên tiểu học theo Chương trình giáo dục phổ thông 2018

2.3.1. Căn cứ để đề xuất

Để đề xuất cấu trúc, biểu hiện và các mức độ phát triển năng lực giáo dục STEM của GV tiểu học, chúng tôi dựa trên một số căn cứ sau:

- *Về chính sách*: Theo Chương trình giáo dục phổ thông 2018 ở cấp tiểu học, giáo dục STEM được hàm ý tích hợp vào các môn học liên quan, 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 (Bộ GD-ĐT,

2018). Vì vậy, yêu cầu đặt ra đối với GV khi tổ chức các hoạt động giáo dục STEM ở trường tiểu học là cần có năng lực dạy học tích hợp các lĩnh vực giáo dục STEM. Đây là căn cứ để chúng tôi tập trung xác định các biểu hiện và mức độ năng lực giáo dục STEM của GV tiểu học.

- *Về thực tiễn giảng dạy*: Giáo dục STEM đã được triển khai và thực hiện tại một số địa phương. Tuy nhiên, nhìn chung hiệu quả triển khai còn thấp, nhiều GV chưa hiểu đúng về giáo dục STEM. Một trong những khó khăn lớn nhất trong giáo dục STEM là đa số GV khi triển khai giáo dục STEM còn chưa rõ quy trình thiết kế, quy trình tổ chức một bài học/chủ đề theo định hướng giáo dục STEM,... (Nguyễn Quang Linh và Hà Trần Phương, 2019). Ngoài ra, một số GV gặp khó khăn trong dạy học STEM ở trường tiểu học vì thiếu công nghệ hoặc thiếu khả năng tiếp cận công nghệ trong trường học (Karen et al., 2014). Nghiên cứu của Song (2017) cho rằng, “kiến thức về các môn STEM” là một trong những năng lực quan trọng nhất của GV để dạy học STEM.

- *Về kinh nghiệm phát triển năng lực cho GV*: Khi thực hiện các hoạt động dạy học trong nhà trường, ngoài những năng lực chung mà GV cần có, với mỗi môn học, hoạt động giáo dục hay ở mỗi phương thức dạy học khác nhau, GV cần có những yêu cầu riêng về năng lực dạy học.

2.3.2. Cấu trúc, biểu hiện và các mức độ phát triển năng lực giáo dục STEM của giáo viên tiểu học theo Chương trình giáo dục phổ thông 2018

2.3.2.1. Cấu trúc năng lực giáo dục STEM của giáo viên tiểu học

Tiếp cận các quan điểm về cấu trúc năng lực dạy học của Diarmid và Bright (2008), cấu trúc năng lực giáo dục STEM của Dương Thị Kim Oanh (2022), Nguyễn Quang Linh và cộng sự (2023), chúng tôi xác định cấu trúc năng lực giáo dục STEM của GV tiểu học bao gồm các thành phần sau:

- *Năng lực nhận thức về giáo dục STEM ở tiểu học*: Là khả năng nhận biết, hiểu và phân tích được các kiến thức về giáo dục STEM ở tiểu học; trong đó bao gồm: có kiến thức về giáo dục STEM (khái niệm, phân loại, lợi ích mà giáo dục STEM mang lại...), hiểu biết về quy trình thiết kế kỹ thuật và quá trình nghiên cứu khoa học, kiến thức khoa học nền tảng về các chủ đề STEM ở tiểu học, sự sẵn sàng và nhiệt tình với dạy học STEM.

- *Năng lực thiết kế kế hoạch dạy học STEM ở tiểu học*: Là khả năng thiết kế các kế hoạch cụ thể cho việc dạy học STEM ở tiểu học.

- *Năng lực thực hiện kế hoạch dạy học STEM ở tiểu học*: Là khả năng thực thi các kế hoạch dạy học STEM đã xây dựng trong lớp học ở tiểu học. Các biểu hiện của năng lực này bao gồm: giao nhiệm vụ cho HS tiểu học một cách sinh động, hấp dẫn; hỗ trợ cho HS trong các hoạt động STEM; tổ chức các hoạt động báo cáo và thảo luận hiệu quả; quản lý hiệu quả lớp học trong giáo dục STEM.

- *Năng lực đánh giá - điều chỉnh kế hoạch dạy học STEM ở tiểu học*: Là khả năng đánh giá kết quả học tập của HS tiểu học sau khi học xong bài học STEM, từ đó định hướng việc điều chỉnh kế hoạch dạy học cho phù hợp với thực tiễn dạy học.

2.3.2.2. Biểu hiện và các mức độ phát triển năng lực giáo dục STEM của giáo viên tiểu học

Dựa trên Công văn số 909/BGDĐT-GDTH của Bộ GD-ĐT (2023) về việc hướng dẫn tổ chức hoạt động giáo dục STEM trong giáo dục tiểu học, thực tiễn dạy học theo định hướng giáo dục STEM, chúng tôi đề xuất các biểu hiện năng lực giáo dục STEM của GV tiểu học được mô tả với 4 mức độ dựa trên thang đánh giá năng lực thực hiện của Zúñiga (2004). Cụ thể: - Mức 1: Chưa có năng lực giáo dục STEM: Có biết về các nội dung liên quan tới giáo dục STEM, nhưng chưa thực hiện được các nhiệm vụ trong hoạt động giáo dục STEM ở tiểu học; - Mức 2: Bước đầu có năng lực giáo dục STEM: Hiểu và bắt đầu thực hiện được một số nhiệm vụ liên quan đến giáo dục STEM, nhưng chưa hiệu quả; - Mức 3: Có năng lực giáo dục STEM: Hiểu, giải thích, thực hiện được các công việc, nhiệm vụ liên quan tới giáo dục STEM, đã có hiệu quả nhưng chưa cao; - Mức 4: Năng lực giáo dục STEM ở mức Tốt: Hiểu rõ, phân tích được các vấn đề giáo dục STEM; thực hiện được tốt các công việc liên quan đến giáo dục STEM, mang lại hiệu quả cao, tích cực. Biểu hiện năng lực giáo dục STEM của GV tiểu học với các mức độ phát triển được thể hiện trong bảng sau (xem bảng 1):

Bảng 1. Khung năng lực giáo dục STEM của GV tiểu học

Các năng lực thành phần và biểu hiện	Mức độ			
	Mức 1	Mức 2	Mức 3	Mức 4
1. Năng lực nhận thức về giáo dục STEM tiểu học				
1. Có kiến thức về giáo dục STEM ở tiểu học (khái niệm,	Trình bày được về giáo dục STEM ở tiểu học nhưng chưa đầy đủ về	Trình bày được bản chất của giáo dục STEM ở tiểu học, các hình thức tổ	Giải thích được bản chất và đặc điểm của giáo dục STEM, các	Phân tích được bản chất và đặc điểm của giáo dục STEM và các hình thức tổ

các hình thức tổ chức, lợi ích mà giáo dục STEM mang lại,...)	phân loại, lợi ích của giáo dục STEM đối với HS tiểu học	chức và ích lợi của giáo dục STEM đối với HS tiểu học	hình thức tổ chức giáo dục STEM và vai trò của giáo dục STEM đối với HS tiểu học	chức giáo dục STEM ở tiểu học, phân tích chi rõ được vai trò của giáo dục STEM đối với HS tiểu học
2. Hiểu biết về quy trình thiết kế kĩ thuật ở tiểu học	Trình bày được quy trình thiết kế kĩ thuật các sản phẩm STEM ở tiểu học, nhưng chưa đầy đủ	Trình bày được quy trình thiết kế kĩ thuật để tạo ra các sản phẩm ở tiểu học	Sử dụng, giải thích được quy trình thiết kế kĩ thuật để tạo ra được sản phẩm ở tiểu học	Sử dụng, phân tích được quy trình thiết kế kĩ thuật ở tiểu học; sản phẩm tạo ra đúng theo yêu cầu, ứng dụng được trong thực tiễn
3. Hiểu biết về quá trình nghiên cứu khoa học ở tiểu học	Trình bày được quá trình nghiên cứu khoa học ở tiểu học, chưa hiểu rõ ràng, đầy đủ	Trình bày được một số vấn đề về quá trình nghiên cứu khoa học ở tiểu học	Giải thích được về quá trình nghiên cứu khoa học ở tiểu học một cách đầy đủ, rõ ràng	Phân tích được các vấn đề về quá trình nghiên cứu khoa học ở tiểu học
4. Có kiến thức khoa học nền tảng về các chủ đề STEM khác nhau ở tiểu học	Trình bày được kiến thức nền tảng liên quan đến các chủ đề STEM khác nhau ở tiểu học, nhưng chưa đầy đủ	Trình bày được kiến thức nền tảng liên quan đến các chủ đề STEM khác nhau ở tiểu học	Giải thích được rõ ràng kiến thức nền tảng liên quan đến các chủ đề STEM khác nhau, phân loại được kiến thức theo các lĩnh vực STEM ở tiểu học	Phân tích được kiến thức nền tảng liên quan đến các chủ đề STEM, phân loại được kiến thức theo các lĩnh vực STEM ở tiểu học
5. Sẵn sàng và nhiệt tình với dạy học STEM ở tiểu học	Thực hiện việc dạy học STEM ở tiểu học, nhưng chưa chủ động, tích cực	Lên kế hoạch, chủ động thực hiện việc dạy học STEM ở tiểu học	Lên kế hoạch, chủ động, luôn sẵn sàng thực hiện việc dạy học STEM ở tiểu học	Lên kế hoạch, chủ động, tích cực, sáng tạo thực hiện việc dạy học STEM ở tiểu học
2. Năng lực thiết kế kế hoạch dạy học STEM ở tiểu học				
6. Tìm kiếm ý tưởng trong thực tiễn để xây dựng thành chủ đề STEM ở tiểu học	Đề xuất được các ý tưởng trong thực tiễn để xây dựng thành chủ đề STEM theo Chương trình giáo dục tiểu học	Sử dụng được các ý tưởng trong thực tiễn để xây dựng thành chủ đề STEM, bước đầu xây dựng được vấn đề dạy học STEM ở tiểu học	Sử dụng, phân tích được các ý tưởng trong thực tiễn để xây dựng thành chủ đề STEM, chọn lọc được các vấn đề dạy học STEM ở tiểu học	Sáng tạo được các ý tưởng trong thực tiễn để xây dựng thành chủ đề STEM ở tiểu học, chọn lọc, sáng tạo được các vấn đề dạy học STEM ở tiểu học có ý nghĩa thực tiễn
7. Thiết kế mục tiêu dạy học STEM ở tiểu học	Xác định được mục tiêu dạy học STEM ở tiểu học	Xác định được mục tiêu dạy học STEM ở tiểu học phù hợp với HS	Xác định, phân tích được mục tiêu dạy học STEM ở tiểu học phù hợp với HS	Xác định, phân tích, lựa chọn, phân loại được mục tiêu dạy học STEM ở tiểu học theo các nhóm năng lực học tập của HS
8. Lựa chọn và thiết kế các hoạt động giáo dục STEM ở tiểu học	Thiết kế được các hoạt động giáo dục STEM ở tiểu học	Thiết kế được các hoạt động giáo dục STEM ở tiểu học đa dạng, hấp dẫn	Thiết kế, lựa chọn được các hoạt động giáo dục STEM ở tiểu học đa dạng, hấp dẫn, phù hợp với HS	Thiết kế, lựa chọn được các hoạt động giáo dục STEM ở tiểu học đa dạng, hấp dẫn, phân loại được các hoạt động phù hợp với các nhóm năng lực học tập của HS
9. Lựa chọn tài liệu học tập cho các hoạt động giáo dục STEM ở tiểu học	Lựa chọn được các tài liệu học tập cho các hoạt động giáo dục STEM ở tiểu học, nhưng chưa đa dạng	Lựa chọn được các tài liệu học tập đa dạng, hấp dẫn cho các hoạt động giáo dục STEM ở tiểu học	Lựa chọn, phân loại được tài liệu học tập cho các hoạt động giáo dục STEM ở tiểu học, phù hợp với HS	Sáng tạo, xây dựng tài liệu học tập phù hợp với các hoạt động giáo dục STEM, với HS và tiết kiệm chi phí
10. Lựa chọn và sử dụng thiết bị hỗ trợ các hoạt động giáo dục STEM	Đề xuất được các thiết bị hỗ trợ cho các hoạt động giáo dục STEM, nhưng chưa đầy đủ, đa dạng	Sử dụng được các thiết bị hỗ trợ đầy đủ, phù hợp cho các hoạt động giáo dục STEM	Phân tích, lựa chọn được các thiết bị hỗ trợ cho các hoạt động giáo dục STEM phù hợp với người học	Sáng tạo, lựa chọn và sử dụng các thiết bị hỗ trợ cho các hoạt động giáo dục STEM ở tiểu học phù hợp với HS, tiết kiệm chi phí
3. Năng lực thực hiện kế hoạch dạy học STEM ở tiểu học				
11. Giao nhiệm vụ cho HS tiểu học một cách hấp dẫn, hiệu quả	Giao nhiệm vụ cho HS thực hiện hoạt động học tập STEM ở tiểu học, nhưng chưa hấp dẫn, hiệu quả	Giao nhiệm vụ cho HS thực hiện phù hợp với hoạt động giáo dục STEM và với năng lực học tập của HS tiểu học	Giao nhiệm vụ cho HS thực hiện các hoạt động giáo dục STEM ở tiểu học một cách sinh động, hấp dẫn,	Giao nhiệm vụ cho HS thực hiện các hoạt động giáo dục STEM ở tiểu học một cách sinh động, hấp dẫn, phù hợp với năng lực học tập, các em

			phù hợp với năng lực học tập và thu hút được sự tham gia của các em	tham gia một cách tích cực, chủ động
12. Hỗ trợ HS trong các hoạt động giáo dục STEM ở tiểu học	Hỗ trợ được HS trong các hoạt động giáo dục STEM ở tiểu học, nhưng chưa kịp thời	Hỗ trợ cho HS trong các hoạt động giáo dục STEM ở tiểu học khi cần thiết, kịp thời	Hỗ trợ cho HS trong các hoạt động giáo dục STEM ở tiểu học khi cần thiết, kịp thời, các em giải quyết được những khó khăn	Hỗ trợ cho HS trong các hoạt động giáo dục STEM ở tiểu học khi cần thiết, kịp thời, HS giải quyết được khó khăn, đạt được mục tiêu dạy học
13. Tổ chức các hoạt động báo cáo và thảo luận hiệu quả các chủ đề STEM ở tiểu học	Tổ chức được hoạt động báo cáo và thảo luận cho HS trong hoạt động giáo dục STEM ở tiểu học nhưng còn hạn chế, chưa đa dạng, linh hoạt	Tổ chức được hoạt động báo cáo và thảo luận phù hợp với HS, với dạy học STEM ở tiểu học	Tổ chức được hoạt động báo cáo và thảo luận đa dạng, linh hoạt phù hợp với HS, với dạy học STEM ở tiểu học, HS tích cực thảo luận và báo cáo	Sáng tạo được các cách thức tổ chức hoạt động báo cáo và thảo luận phù hợp với HS, với dạy học STEM ở tiểu học, HS tích cực thảo luận và báo cáo
14. Quản lý lớp học hiệu quả trong giáo dục STEM ở tiểu học	Thực hiện việc quản lý hoạt động học tập của HS, thời gian,... trong lớp học STEM ở tiểu học, nhưng chưa hiệu quả	Thực hiện việc quản lý các hoạt động học tập của HS trong lớp học STEM ở tiểu học	Thực hiện việc quản lý các hoạt động học tập của HS trong lớp học STEM ở tiểu học phù hợp với đặc điểm của HS; các em tích cực, chủ động, tập trung trong giờ học	Thực hiện việc quản lý các hoạt động học tập của HS trong lớp học STEM ở tiểu học phù hợp với đặc điểm của HS; các em tích cực, chủ động, tập trung trong giờ học, đạt được mục tiêu dạy học
4. Năng lực đánh giá - điều chỉnh kế hoạch dạy học STEM ở tiểu học				
15. Lựa chọn và sử dụng các công cụ đánh giá khách quan	Đề xuất được các công cụ đánh giá khách quan việc học tập STEM của HS tiểu học, nhưng chưa linh hoạt	Lựa chọn và sử dụng các công cụ đánh giá khách quan việc học tập STEM của HS tiểu học, phù hợp với đặc điểm học tập của các em, với hoạt động giáo dục STEM	Lựa chọn và sử dụng được các công cụ đánh giá khách quan việc học tập STEM của HS tiểu học phù hợp với đặc điểm học tập của các em, với hoạt động giáo dục STEM ở tiểu học, sử dụng linh hoạt các công cụ đánh giá	Lựa chọn và sử dụng được các công cụ đánh giá khách quan việc học tập STEM của HS tiểu học, phù hợp với đặc điểm học tập của các em, với hoạt động giáo dục STEM ở tiểu học; sử dụng linh hoạt các công cụ đánh giá, phát huy được tính tích cực học tập của HS
16. Đánh giá năng lực HS trước, trong và sau quá trình học tập	Thực hiện được một số hoạt động đánh giá năng lực học tập của HS tiểu học trước và sau quá trình học tập, chưa đánh giá được các mức độ năng lực của HS tiểu học	Thực hiện được một số hoạt động đánh giá năng lực học tập của HS tiểu học trước và sau quá trình học tập, đánh giá được các mức độ năng lực của HS tiểu học	Thực hiện được một số hoạt động đánh giá năng lực học tập của HS tiểu học trước và sau quá trình học tập, sử dụng các cách thức đánh giá linh hoạt, phù hợp với mục tiêu dạy học STEM, phân loại được năng lực học tập của HS	Thực hiện được một số hoạt động đánh giá năng lực học tập của HS tiểu học trước và sau quá trình học tập; sử dụng các cách thức đánh giá linh hoạt phù hợp với mục tiêu dạy học STEM, phân loại được năng lực học tập của HS, kết quả đánh giá đáng tin cậy
17. Xác định mức độ phù hợp của hoạt động học tập với khả năng của HS tiểu học	Đề xuất được các mức độ phù hợp của hoạt động học tập của HS tiểu học, chưa phân loại được các hoạt động với mức năng lực khác nhau	Đề xuất được các mức độ phù hợp của hoạt động học tập của HS tiểu học, phân loại được các hoạt động với mức năng lực khác nhau	Lựa chọn và sử dụng các hoạt động phù hợp với từng nhóm năng lực của HS tiểu học, các em hứng thú, tích cực học tập	Lựa chọn và sử dụng các hoạt động phù hợp với từng nhóm năng lực của HS tiểu học, các em hứng thú, tích cực học tập và đạt được mục tiêu bài học
18. Áp dụng quy trình nghiên cứu bài học để điều chỉnh kế hoạch dạy học STEM ở tiểu học	Áp dụng được quy trình nghiên cứu bài học để điều chỉnh kế hoạch giáo dục STEM ở tiểu học, nhưng chưa linh hoạt	Áp dụng được quy trình nghiên cứu bài học để điều chỉnh kế hoạch dạy học STEM ở tiểu học một cách linh hoạt, phù	Áp dụng được quy trình nghiên cứu bài học để điều chỉnh kế hoạch dạy học STEM ở tiểu học một cách linh hoạt, phù hợp với	Áp dụng được quy trình nghiên cứu bài học để điều chỉnh kế hoạch dạy học STEM ở tiểu học một cách linh hoạt, phù hợp với từng bài học STEM; có sự điều

		hợp với từng bài học STEM	từng bài học STEM; có sự điều chỉnh kế hoạch dạy học cho phù hợp với HS tiểu học	chỉnh kế hoạch dạy học cho phù hợp với HS ở tiểu học, có sự cải thiện về chất lượng dạy học ở những lần thực hiện sau
--	--	---------------------------	--	---

Khung năng lực giáo dục STEM của GV tiểu học trong bài báo này được xây dựng cụ thể và chi tiết gồm các biểu hiện, mức độ cần đạt được của các thành phần năng lực giáo dục STEM của GV tiểu học. Dựa trên khung năng lực này, có thể làm căn cứ cho việc đánh giá mức độ đạt được năng lực giáo dục STEM của GV tiểu học, từ đó giúp GV xác định được các năng lực thành phần của năng lực giáo dục STEM cần hoàn thiện và nâng cao để có thể thực hiện hiệu quả các hoạt động giáo dục STEM ở tiểu học theo yêu cầu của Chương trình giáo dục phổ thông 2018.

3. Kết luận

Trên cơ sở nghiên cứu năng lực giáo dục STEM của GV tiểu học, bài báo xác định cấu trúc khung năng lực và đề xuất biểu hiện, các mức độ phát triển năng lực giáo dục STEM của GV tiểu học gồm 04 năng lực thành phần, trong đó có 18 biểu hiện, mỗi biểu hiện được mô tả theo 4 mức độ cụ thể. Việc xây dựng khung năng lực giáo dục STEM cho GV tiểu học nhằm giúp cho việc tìm hiểu thực trạng, nghiên cứu để xây dựng bộ công cụ đánh giá năng lực giáo dục STEM của GV tiểu học; từ đó, GV có thể tự đánh giá, điều chỉnh và hoàn thiện, nâng cao năng lực giáo dục STEM của bản thân; các nhà quản lý có thể đưa ra các chính sách thúc đẩy GV nâng cao năng lực giáo dục STEM.

Tài liệu tham khảo

- Bộ GD-ĐT (2018). *Chương trình giáo dục phổ thông - Chương trình tổng thể* (ban hành kèm theo Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT ngày 26/12/2018 của Bộ trưởng Bộ GD-ĐT).
- Bộ GD-ĐT (2023). *Công văn số 909/BGDĐT-GDTH ngày 08/3/2023 về việc hướng dẫn tổ chức hoạt động giáo dục STEM trong giáo dục tiểu học*.
- Diarmid, M. W. G., & Bright, C. M. (2008). Rethinking Teacher Capacity. In Cochran-Smith, M., Feiman-Nemser, S. & Mc Intyre, D. (Eds.), *Handbook of Research on Teacher Education: Enduring questions in changing contexts*. Routledge/Taylor & Francis, New York/Abingdon.
- Dương Thị Kim Oanh (2022). Bồi dưỡng năng lực dạy học tích hợp STEM cho giảng viên: nghiên cứu trường hợp tại Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Thành phố Hồ Chí Minh. *Tạp chí Giáo dục*, 22(12), 42-47.
- Dương Thị Minh Hoàng, Phan Đức Duy, Nguyễn Thị Diệu Phương (2023). Rèn kỹ năng thiết kế thí nghiệm theo định hướng phát triển năng lực dạy học STEM cho sinh viên ngành Giáo dục tiểu học. *Tạp chí Giáo dục*, 23(21), 24-29.
- Karen, G., Sharon, P., & Mary, S. (2014). Effective Professional Development in STEM Education: The Perceptions of Primary/Elementary Teachers. *Teacher Education and Practice*, 27.
- Lê Huy Hoàng (2021). Giáo dục STEM trong Chương trình giáo dục phổ thông 2018: Định hướng và tổ chức thực hiện. *Tạp chí Giáo dục*, 516, 1-6.
- Nguyễn Chí Thanh (2015). Bước đầu xác định khung năng lực dạy học cho giáo viên môn Công nghệ phổ thông theo quan điểm tích hợp và phân hóa. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội*, 60(8), 20-28.
- Nguyễn Quang Linh, Hà Trần Phương (2019). Giáo dục STEM trong chương trình giáo dục phổ thông mới. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ, Đại học Thái Nguyên*, 206(13), 25-31.
- Song, M. (2017). Teaching integrated STEM in Korea. *International Journal on Math, Science and Technology Education*, 2(4), 61-72.
- Tsupros, N., Kohler, R., & Hallinen, J. (2009). *STEM education: A project to identify the missing components*. Intermediate Unit 1 and Carnegie Mellon, Pennsylvania.
- Trần Thị Gái, Nguyễn Thị Phương, Nguyễn Thị Hoài Thanh (2018). Thiết kế chủ đề giáo dục STEM trong dạy học phần “Chuyên hóa vật chất và năng lượng ở thực vật”, Sinh học 11 - trung học phổ thông. *Tạp chí Giáo dục*, 443, 59-64.
- Vo, V. D. E (2023). Status and solutions of STEM intergrated teaching competence of the natural science teaching staffs at secondary schools in central coast and central highlands regions of Vietnam. *Journal of Physics: Conference Series*, 1835.
- Zuñiga, F. V. (2004). *40 Questions on Labour Competency*. Montevideo, Uruguay, Cinterfor/ILO.