

MEASURES TO ENHANCE TECHNOLOGICAL COMPETENCE OF STUDENTS THROUGH STEAM THEMES IN YEAR 3 TECHNOLOGY SUBJECT

Nguyen Hong Duong¹, Ta Thanh Trung^{2*}

¹Hai Phong University

²Ho Chi Minh City University of Education

ARTICLE INFO		ABSTRACT
Received:	14/7/2024	The objective of this research is to identify behavioral manifestations of technological competence that align with the requirements of primary school education, serving as a foundation for proposing measures to support teachers in organizing learning activities aimed at fostering technological capabilities in students through the teaching of STEAM technology topics in Grade 3. To achieve this objective, a secondary document analysis method was employed. Specifically, 22 research studies from global and Vietnamese scholars on capacity, technological competence, STEAM education, and the teaching of Technology in elementary schools were utilized. As a result, three measures consistent with the research goals have been proposed. These measures aim to support teachers in organizing learning activities in the 3rd grade Technology subject, with the intent of developing students' technological competence, thereby enhancing the effectiveness of the subject's instruction and fulfilling the requirements of the 2018 General Education Program (GDPT 2018).
Revised:	26/9/2024	
Published:	26/9/2024	
KEYWORDS		
Teaching technology		
STEAM education		
Primary school student		
Competence		
Technological competence		

BIỆN PHÁP BỒI DƯỠNG NĂNG LỰC CÔNG NGHỆ CỦA HỌC SINH THÔNG QUA CHỦ ĐỀ STEAM CÔNG NGHỆ LỚP 3

Nguyễn Hồng Dương¹, Tạ Thanh Trung^{2*}

¹Trường Đại học Hải Phòng

²Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh

THÔNG TIN BÀI BÁO		TÓM TẮT
Ngày nhận bài:	14/7/2024	Mục tiêu của nghiên cứu là xác định các biểu hiện hành vi của năng lực công nghệ tương ứng với yêu cầu cần đạt của bậc học tiểu học làm căn cứ đề xuất một số biện pháp hỗ trợ giáo viên tổ chức các hoạt động học tập theo hướng bồi dưỡng năng lực công nghệ của học sinh thông qua dạy học chủ đề STEAM Công nghệ lớp 3. Để thực hiện được mục tiêu này chúng tôi đã sử dụng phương pháp phân tích tài liệu thứ cấp. Cụ thể chúng tôi sử dụng 22 kết quả nghiên cứu của các học giả trên thế giới và Việt Nam về năng lực, năng lực công nghệ, giáo dục STEAM, dạy học Công nghệ ở tiểu học. Kết quả chúng tôi đã đề xuất được ba biện pháp phù hợp với mục tiêu của nghiên cứu. Như vậy, việc đề xuất ba biện pháp hỗ trợ giáo viên tổ chức các hoạt động học tập trong Công nghệ lớp 3 theo hướng bồi dưỡng năng lực công nghệ của học sinh đã góp phần đáp ứng yêu cầu chương trình giáo dục phổ thông 2018.
Ngày hoàn thiện:	26/9/2024	
Ngày đăng:	26/9/2024	
TỪ KHÓA		
Dạy học Công nghệ		
Giáo dục STEAM		
Học sinh tiểu học		
Năng lực		
Năng lực công nghệ		

DOI: <https://doi.org/10.34238/tnu-jst.10768>

* Corresponding author. Email: trungttphysics@gmail.com

1. Giới thiệu

Giáo dục STEAM đang được xem là một chiến lược giảng dạy quan trọng trong việc hình thành và phát triển năng lực của người học [1]. Mô hình giáo dục này định hướng người học không chỉ khám phá và chiếm lĩnh kiến thức thuộc các lĩnh vực khoa học, công nghệ, kỹ thuật, toán học, nghệ thuật mà còn rèn luyện cho người học khả năng vận dụng tích hợp các kỹ năng, kiến thức thuộc các lĩnh vực nói trên vào giải quyết các vấn đề thực tiễn. Bên cạnh đó, Công nghệ ở tiểu học là một phân môn mới, lần đầu tiên được triển khai ở cấp tiểu học. Năng lực công nghệ là một trong những năng lực đặc thù được đề cập đến trong chương trình giáo dục phổ thông (GDPT) 2018 [2]. Việc hình thành và phát triển năng lực công nghệ của HS ngay từ cấp tiểu học là nhiệm vụ quan trọng đối với giáo dục hiện nay [3]. Thông qua quá trình tìm hiểu những công trình nghiên cứu có liên quan và căn cứ vào yêu cầu cần đạt về năng lực công nghệ với các biểu hiện tương ứng với cấp tiểu học, trong bài viết này chúng tôi đề xuất một số biện pháp hỗ trợ giáo viên (GV) tổ chức các hoạt động học tập theo hướng bồi dưỡng năng lực công nghệ của học sinh (HS) thông qua dạy học chủ đề STEAM Công nghệ lớp 3.

1.1. Khái niệm năng lực công nghệ

Trong hai thập kỷ qua, thuật ngữ “năng lực” trong lĩnh vực giáo dục đã được đặc biệt chú ý [4]. Tổ chức Hợp tác và Phát triển Kinh tế Thế giới (OECD) cho rằng năng lực là kiến thức, kỹ năng, thái độ của con người đáp ứng một cách hiệu quả những yêu cầu phức hợp trong một bối cảnh cụ thể [5]. Trong chương trình GDPT 2018, “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” [2]. Bên cạnh đó, công nghệ là tổng thể nói chung các phương gia công, chế tạo, làm thay đổi trạng thái, tính chất, hình dáng nguyên vật liệu hay bán thành phẩm sử dụng trong quá trình sản xuất để tạo ra sản phẩm hoàn chỉnh. Qua đó, Fallon (2020) cho rằng năng lực công nghệ của HS là khả năng sử dụng và đánh giá các tài nguyên, công cụ và dịch vụ kỹ thuật số một cách chính xác và áp dụng chúng vào quá trình học tập suốt đời [6]. Kết quả nghiên cứu của Autio (2011) khẳng định năng lực công nghệ bao gồm: kỹ năng thực hiện các kỹ thuật, kỹ năng công nghệ và ý chí công nghệ [7].

Vì vậy, khái niệm năng lực công nghệ của HS tiểu học trong nghiên cứu này được hiểu là: *khả năng của học sinh tiểu học có thể sử dụng những kiến thức kỹ năng đã học và kinh nghiệm của bản thân để giải quyết một nhiệm vụ học tập trên cơ sở học sinh làm quen, thích nghi, cải tiến và sáng tạo công nghệ phù hợp với khả năng của bản thân.*

1.2. Khái niệm giáo dục STEAM

STEAM là viết tắt của các từ Science (khoa học), Technology (công nghệ), Engineering (kỹ thuật), Art (nghệ thuật) và Math (toán học) có nghĩa là học kiến thức tổng hợp từ các lĩnh vực khác nhau [8]. Theo quan điểm này chữ A trong giáo dục STEAM chỉ đơn thuần chỉ lĩnh vực thứ năm (nghệ thuật) và giáo dục STEAM được hiểu là mô hình 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, kết hợp với kiến thức thuộc các lĩnh vực nghệ thuật thị giác (tạo hình, biểu diễn,...) vào giải quyết vấn đề thực tiễn trong bối cảnh cụ thể nhằm mục đích cung cấp cho người học một cách tiếp cận toàn diện [1], [9].

Theo Từ điển song ngữ Anh - Việt, từ “Art” có hai cách hiểu đó là “Nghệ thuật” và “Các ngành khoa học xã hội - nhân văn”. Do đó, chữ “A” trong STEAM nếu hiểu theo cách thứ hai sẽ đại diện cho nghệ thuật tự do, nghệ thuật ngôn ngữ, nghiên cứu xã hội, văn hoá, nhân văn. Khi đó trong quá trình tích hợp giảng dạy các môn học thuộc lĩnh vực STEM có thể lồng ghép thêm giáo dục nhân văn. Theo Xun Ge (2015): “STEAM là việc đưa nghệ thuật tự do và nhân văn vào giáo dục STEM” [10]. Guy A. Boy (2013) cho rằng đôi khi STEAM được viết thành STE(A)M với chữ A được viết trong ngoặc đơn đại diện cho nghệ thuật tự do, nghệ thuật ngôn ngữ, nghiên cứu xã hội, nghệ thuật thể chất, mỹ thuật và âm nhạc, được kết hợp giảng dạy trên nền tảng của giáo dục STEM [11].

Dựa trên phân tích các quan điểm trên, khái niệm dạy học các bài học theo giáo dục STEAM được hiểu là “*phương pháp và cách thức GV kết hợp các nguyên tắc, khái niệm về nghệ thuật, giáo dục nhân văn vào việc thiết kế và tổ chức các bài học STEM*”.

1.3. Sự phù hợp của giáo dục STEAM với cấp tiểu học

Đối tượng giáo dục của cấp tiểu học là trẻ em từ 6 đến 11 tuổi. HS trong độ tuổi này chú ý không chủ định được phát triển nên HS sẽ bị thu hút một cách tự nhiên trước những kích thích mới, bất ngờ, rực rỡ mà không cần có sự nỗ lực của ý chí. Do khả năng ngôn ngữ còn hạn chế nên HS tiểu học thường ghi nhớ một cách máy móc. Trí nhớ trực quan phát triển mạnh hơn so với trí nhớ lôgic. HS tiểu học có thể gặp khó khăn với một số quá trình nhận thức như so sánh, phân tích, suy luận, đồng thời khả năng khái quát hóa của các em còn hạn chế, thường phải dựa vào các tín hiệu bên ngoài để được hỗ trợ [12]. Vì vậy, GV cần sử dụng các phương pháp dạy học tích cực, phương tiện trực quan, đưa ra hướng dẫn cụ thể và tỉ mỉ để hỗ trợ HS hoàn thành nhiệm vụ học tập. GV nên thường xuyên kiểm tra, giám sát HS, vì khả năng tự nhận thức, khả năng tập trung, chú ý của HS tiểu học ở giai đoạn này còn hạn chế.

Đối với HS tiểu học việc lồng ghép các hoạt động liên quan đến nghệ thuật là một việc làm khả thi do thùy trán của não trẻ chưa phát triển đủ để phát huy tác dụng hạn chế sự sáng tạo và điều khiển cảm xúc [13]. Vì vậy, học sinh tiểu học có thể có khả năng sáng tạo rất tốt thông qua việc tham gia các hoạt động học tập do GV tổ chức. Nên khi kết hợp nghệ thuật vào các chủ đề STEM sẽ giúp cho HS phát triển các kỹ năng của thế kỷ 21 [14], [15]. Trong quá trình tổ chức các hoạt động học tập theo giáo dục STEAM, GV có thể gặp những rào cản nhất định. Tuy nhiên, những rào cản này sẽ được khắc phục nếu có sự hỗ trợ từ phía các nhà quản lý giáo dục, sự hợp tác của HS và mong muốn của bản thân GV có thể tổ chức các hoạt động dạy học theo tiếp cận giáo dục STEAM một cách hiệu quả [16]. Từ kết quả những nghiên cứu trên có thể thấy rằng, giáo dục STEAM phù hợp để triển khai ở cấp tiểu học.

2. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu này sử dụng phương pháp phân tích tài liệu thứ cấp và phân tích nội dung các công trình nghiên cứu về năng lực và việc bồi dưỡng năng lực công nghệ cho HS tiểu học. Chúng tôi sử dụng kết quả nghiên cứu của các học giả trên thế giới và Việt Nam về năng lực, năng lực công nghệ, giáo dục STEAM, dạy học Công nghệ ở cấp tiểu học.

3. Kết quả và bàn luận

3.1. Cấu trúc năng lực công nghệ của học sinh tiểu học

Bảng 1. Các thành phần của năng lực Công nghệ của học sinh tiểu học

Thành tố	Biểu hiện hành vi	Kí hiệu
Nhận thức công nghệ	- Nhận thức được vai trò của sản phẩm công nghệ.	NT1
	- Nhận thức được sở thích của bản thân đối với các hoạt động công nghệ, kĩ thuật.	NT2
	- Nhận thức về tiến trình thiết kế/tư duy thiết kế.	NT3
Giao tiếp công nghệ	- Giao tiếp với người khác về bản phác thảo/tiến trình thiết kế nguyên mẫu sản phẩm.	GT1
	- Giao tiếp được với người khác về nguyên mẫu sản phẩm.	GT2
Sử dụng công nghệ	- Sử dụng được công cụ để tạo ra nguyên mẫu sản phẩm.	SD1
	- Sử dụng được sản phẩm và nguyên mẫu sản phẩm.	SD2
Đánh giá công nghệ	- Giải thích được lý do thích hay không thích nguyên mẫu sản phẩm.	ĐG1
	- So sánh được nguyên mẫu sản phẩm với các yêu cầu đối với sản phẩm.	ĐG2
Thiết kế kỹ thuật	- Nêu được ý tưởng làm sản phẩm.	TK1
	- Lựa chọn được vật liệu chế tạo nguyên mẫu sản phẩm.	TK2
	- Phác thảo được nguyên mẫu sản phẩm.	TK3
	- Tạo hình, trang trí được sản phẩm.	TK4
	- Điều chỉnh được bản phác thảo, nguyên mẫu sản phẩm.	TK5

Thông qua việc tham gia các chủ đề STEAM Công nghệ lớp 3 do GV tổ chức, HS sẽ có cơ hội bồi dưỡng các thành tố của năng lực công nghệ như đã trình bày ở bảng 1, mục 3.1.

▪ **Biện pháp 2: Giáo viên tổ chức các hoạt động học tập trong chủ đề STEAM theo hướng bồi dưỡng năng lực công nghệ của học sinh**

Sau khi giáo viên đã xây dựng được ma trận tích hợp, bước tiếp theo là thiết kế các hoạt động dạy học trong chủ đề STEAM. Quy trình thiết kế chủ đề STEAM bao gồm các bước chính: (1) Xác định mục tiêu học tập về năng lực cần bồi dưỡng của cả chủ đề STEAM (trong trường hợp này là tập trung vào năng lực công nghệ của HS); (2) Xây dựng kế hoạch bài học: phân tích các nội dung STEAM, lựa chọn phương pháp dạy học và phân chia giai đoạn; (3) Thiết kế từng hoạt động dạy học gồm: mục tiêu, nội dung (hoạt động của HS), sản phẩm và tổ chức thực hiện (hoạt động của GV tương thích với hoạt động của HS, tạo điều kiện để HS đạt được mục tiêu đã đề ra). Các tiến trình kỹ thuật nói chung thường bao gồm các yếu tố của thiết kế, tuy nhiên tiến trình tư duy thiết kế tích hợp một cách có mục đích thành phần đồng cảm [18]. Giáo dục STEAM nhấn mạnh vào sự sáng tạo, thẩm mỹ và dấu ấn cá nhân của người học thông qua việc đồng cảm để thiết kế các giải pháp cho người sử dụng [19] - [21]. Một hình thức quan trọng trong giáo dục STEAM là giải quyết vấn đề bằng sự đồng cảm [19], [22]. Cook và Bush (2018) cho rằng giai đoạn đồng cảm là một khía cạnh đặc biệt và độc đáo của tư duy thiết kế, là công cụ giúp HS có động lực và đam mê để đề xuất các phương án giải quyết vấn đề [20]. Tiến trình tư duy thiết kế ngoài việc giúp HS tiểu học có cơ hội thể hiện quan điểm cá nhân của mình trong quá trình thiết kế và chế tạo Sản phẩm còn là công cụ giúp các nhà giáo dục giải quyết những khó khăn lâu dài như cải cách giáo dục trong các ngành STEM [23]. Vì vậy, kết quả của nhiều nghiên cứu cho thấy tiến trình tư duy thiết kế phù hợp để triển khai giáo dục STEAM ở cấp tiểu học [3], [20], [22]. Theo định nghĩa của Viện Thiết kế Hasso Plattner tại Đại học Stanford, tiến trình tư duy thiết kế gồm năm bước: đồng cảm, xác định vấn đề cần giải quyết, ý tưởng, nguyên mẫu và thử nghiệm [24]. Năm bước này được lặp lại để tạo ra một số lượng lớn các giải pháp. Trong nghiên cứu này, chúng tôi vận dụng tiến trình tư duy thiết kế với điểm nhấn là yếu tố đồng cảm để tổ chức các hoạt động trong chủ đề STEAM Công nghệ lớp 3 theo hướng bồi dưỡng năng lực công nghệ của HS và được minh họa bằng ví dụ như sau:

Bài học STEAM: Làm đồ dùng học tập (Công nghệ lớp 3)

Bước 1: Đồng cảm

GV đặt HS vào tình huống gắn với thực tiễn để HS đồng cảm với nhu cầu của người sử dụng thước kẻ bằng cách: GV lựa chọn hoặc chuẩn bị sẵn 3 cái thước kẻ giống hệt nhau, sau đó đặt các câu hỏi mang tính gợi mở: Các em có cách nào phân biệt được các chiếc thước kẻ này không? Nếu bây giờ được chế tạo một chiếc thước kẻ riêng cho bản thân mình và để tránh nhầm lẫn với các bạn thì em có ý định chế tạo chiếc thước kẻ đó như thế nào? Ngoài ra, các em còn có mong muốn chiếc thước kẻ do mình thiết kế và chế tạo có dấu ấn gì khác so với thước kẻ của những bạn khác không? Khi HS quan sát những chiếc thước kẻ mẫu và trả lời câu hỏi của GV, HS sẽ nhận thức được vai trò của chiếc thước kẻ đối với thực tiễn cuộc sống và trong học tập. Nên được ý tưởng thiết kế nguyên mẫu chiếc thước kẻ mang dấu ấn cá nhân và khác với những chiếc thước kẻ khác có cùng chức năng. Việc làm này sẽ giúp HS bồi dưỡng được hành vi NT1 và TK1.

Bước 2: Xác định vấn đề

HS xác định tiêu chí của chiếc thước kẻ bằng sự đồng cảm. Sự đồng cảm ở đây dựa trên mong muốn của người sử dụng thước kẻ hoặc của chính cá nhân HS đó khi tạo ra thước kẻ. Vì vậy tiêu chí để tạo ra chiếc thước kẻ có thể là: Thước kẻ được chế tạo bằng vật liệu dễ kiếm hoặc tái chế, đảm bảo độ chính xác, có độ thẳng và độ cứng phù hợp; Thước kẻ có thể là hình chữ nhật, hình tam giác (eke); Kích thước cạnh 15- 17 cm; Thân thước rộng từ 2-4 cm; Các vạch trên thân thước (vạch dài thể hiện cm, vạch ngắn thể hiện mm) phân biệt rõ ràng vạch dài và vạch ngắn; Ý tưởng trang trí theo quan điểm cá nhân của từng HS. Quá trình xác định tiêu chí của chiếc thước kẻ sẽ giúp HS nhận thức được sở thích của bản thân đối với các hoạt động công nghệ, kỹ thuật, lựa chọn được vật liệu chế tạo nguyên mẫu thước kẻ từ đó bồi dưỡng được các hành vi NT2, TK2.

Bước 3: Ý tưởng

GV cho HS thảo luận và lựa chọn các ý tưởng thiết kế và chế tạo chiếc thước kẻ căn cứ trên yêu cầu của người sử dụng. Các câu hỏi GV đưa ra để định hướng thảo luận cho HS có thể theo hướng: Hình dáng chiếc thước kẻ; công dụng theo hình dáng, vật liệu, độ dài, phương án trang trí chiếc thước kẻ,... Thông qua quá trình trao đổi thảo luận và lựa chọn phương án thiết kế, HS sẽ có cơ hội giao tiếp với người khác về bản phác thảo thiết kế nguyên mẫu thước kẻ, trao đổi được với bạn bè về hình dáng chiếc thước kẻ mà mình dự định chế tạo, phác thảo được nguyên mẫu thước kẻ đây chính là các biểu hiện hành vi của GT1; GT2; TK3.

Bước 4: Chế tạo nguyên mẫu thước kẻ

GV quan sát, hỗ trợ HS, có thể làm mẫu ở những giai đoạn cần thiết.

(1). Tạo hình của thước: HS sẽ vẽ hình dáng chiếc thước kẻ (thước thẳng, thước đo góc, êke) có kích thước như yêu cầu lên một tấm bìa. Cắt theo hình vẽ.

(2). Chia vạch trên thước: Bằng cách dùng bút chì kẻ những đường vạch to và nhỏ xen kẽ, cách đều nhau lên hình dáng chiếc thước kẻ đã vẽ. GV lưu ý HS có thể dùng bút kim để chấm các dấu chấm tại các vị trí sẽ kẻ vạch dài và vạch ngắn của thước.

(3). Trang trí: HS dùng bút chì, bút màu, giấy màu, một số phụ kiện trang trí cho nguyên mẫu thước kẻ như đã thống nhất ở các bước trên.

(4): HS hoàn thiện nguyên mẫu sản phẩm, được minh họa như Hình 1.



Hình 1. Hình ảnh mẫu thước kẻ của HS thực nghiệm

Thông qua quá trình làm nguyên mẫu thước kẻ, HS sẽ biết cách sử dụng công cụ lao động đơn giản để tạo ra nguyên mẫu thước kẻ (SD1), sử dụng đúng cách và an toàn thước kẻ và nguyên mẫu thước kẻ (SD2), tạo hình và trang trí được sản phẩm (TK4).

Bước 5: Thử nghiệm nguyên mẫu thước kẻ

Thử nghiệm nguyên mẫu thước kẻ để đánh giá chất lượng sản phẩm, so sánh với tiêu chí đã xác định từ bước trên, đề xuất phương án cải tiến nguyên mẫu thước kẻ. Thông qua quá trình này HS sẽ sử dụng và so sánh nguyên mẫu thước kẻ mà mình vừa chế tạo với những chiếc thước kẻ hiện đang có trên thị trường. So sánh sản phẩm mình tạo ra với các nhu cầu của người sử dụng đã xác định từ bước 2. Nếu sản phẩm tạo ra chưa đáp ứng được yêu cầu của người sử dụng thì HS trao đổi, thảo luận, đề xuất phương án cải thiện sản phẩm. Qua đó, HS được bồi dưỡng các biểu hiện hành vi (SD2), (ĐG2).

▪ **Biện pháp 3: Giáo viên tổ chức đánh giá năng lực công nghệ của học sinh trong dạy học chủ đề STEAM**

Bảng 3. Mẫu phiếu đánh giá bản phác thảo nguyên mẫu sản phẩm của học sinh

Tiêu chí	Điểm tối đa	Điểm đạt được
Ý tưởng tạo hình nguyên mẫu sản phẩm độc đáo mang dấu ấn cá nhân của người thiết kế.	2	
Cấu tạo nguyên mẫu sản phẩm chính xác, rõ ràng.	2	
Phương án trang trí sản phẩm đẹp, sáng tạo, khả thi.	2	
Bản phác thảo sản phẩm được trình bày rõ ràng, dễ hiểu.	2	
Đề xuất ý tưởng phát triển sản phẩm.	2	
Tổng điểm	10	

Bảng 4. Mẫu phiếu đánh giá nguyên mẫu sản phẩm của HS

Tiêu chí	Điểm tối đa	Điểm đạt được
Hình thức sản phẩm phù hợp với chức năng của sản phẩm.	2	
Hình thức sản phẩm cân đối, hài hòa, bắt mắt.	2	
Nguyên liệu chế tạo sản phẩm là nguyên liệu tái chế hoặc dễ kiếm.	2	
Sản phẩm dễ sử dụng, an toàn cho người sử dụng.	2	
Chi phí làm sản phẩm tiết kiệm.	2	
Tổng điểm	10	

Sau khi HS thiết kế và chế tạo thành công nguyên mẫu sản phẩm, GV tổ chức cho HS tự đánh giá quá trình học tập để HS tự nhận ra được các ưu, nhược điểm của bản thân. HS tự rút kinh nghiệm và hoàn thiện mình. GV có thể xây dựng các mẫu phiếu đánh giá bản phác thảo nguyên mẫu sản phẩm của HS và bản đánh giá nguyên mẫu sản phẩm của HS theo Bảng 3 và Bảng 4.

Khi tham gia các hoạt động này, HS có cơ hội được rèn luyện khả năng đánh giá và góp phần bồi dưỡng các hành vi SD1, SD2, TK5. Với mục tiêu đề xuất các biện pháp hỗ trợ GV tổ chức các hoạt động học tập theo hướng bồi dưỡng năng lực công nghệ của HS thông qua dạy học chủ đề STEAM môn công nghệ lớp 3, nghiên cứu đã trình bày 3 biện pháp và đã chỉ rõ được cơ hội bồi dưỡng năng lực công nghệ đối với HS khi tham gia các hoạt động học tập trong các bài học do GV tổ chức. Các biện pháp đề xuất đảm bảo tính logic, liên hệ chặt chẽ, bổ sung cho nhau. Để bồi dưỡng năng lực công nghệ của HS, GV cần vận dụng linh hoạt và nhuần nhuyễn ba biện pháp trên tương ứng với yêu cầu cần đạt của từng bài học.

4. Kết luận

Nghiên cứu này xác định 14 biểu hiện hành vi tương ứng với 5 thành tố của năng lực công nghệ với yêu cầu cần đạt của bậc học tiểu học làm căn cứ đề xuất ba biện pháp hỗ trợ GV tổ chức các hoạt động học tập theo hướng bồi dưỡng năng lực công nghệ của HS thông qua dạy học chủ đề STEAM Công nghệ lớp 3. Các biện pháp được đề xuất chủ yếu dựa trên tổng quan lý thuyết, chưa được kiểm nghiệm trong thực tiễn về tính hiệu quả và khả thi. Hướng nghiên cứu tiếp theo chúng tôi sẽ áp dụng các biện pháp đã đề xuất vào thực tiễn dạy học trên đối tượng HS cụ thể và theo dõi, đánh giá tác động của các biện pháp đối với việc bồi dưỡng năng lực công nghệ của HS tiểu học.

Lời cảm ơn

Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trường Đại học Hải Phòng qua đề tài “Đề xuất một số biện pháp hỗ trợ giáo viên tiểu học tại thành phố Hải Phòng triển khai giáo dục STEAM thông qua môn Công nghệ lớp 3”. Tạ Thanh Trung được tài trợ bởi Chương trình học bổng đào tạo tiến sĩ trong nước của Quỹ Đổi mới sáng tạo Vingroup (VINIF) năm 2024.

TÀI LIỆU THAM KHẢO/ REFERENCES

- [1] T. N. Nguyen and T. T. Ta, “STEAM Education and the Applicability of Design Thinking as an Approach to Integrate Art-liberal into STEAM Education,” *Ho Chi Minh City University of Education Journal of Science*, vol. 18, no. 2, pp. 310-320, 2021, doi: 10.54607/hcmue.js.18.2.2996.
- [2] Ministry of Education and Training, "Circular No. 32/2018/TT-BGDĐT: General Education Curriculum," Hanoi, 2018.
- [3] H. D. Nguyen, H. N. Nguyen, and T. T. Ta, "Enhancing Technology Competence among Primary Students through STEAM Lessons Applying the Design Thinking Process," *Journal of Elementary Education*, vol. 17, no. 2, pp. 189-207, 2024, doi: 10.18690/rei.2960.
- [4] A. B. Mirete, J. J. Maquilón, L. Mirete, and R. A. Rodríguez, "Digital Competence And University Teachers' Conceptions about Teaching. A Structural Causal Model," *Sustainability*, vol. 12, no. 12, 2020, Art. no. 4842, doi: 10.3390/su12124842.
- [5] OECD, "Definition and Selection of Competencies (DeSeCo): Theoretical and Conceptual foundation," 2009.
- [6] G. Falloon, "From Digital Literacy to Digital Competence: The Teacher Digital Competency (TDC) Framework," *Educational Technology Research and Development*, vol. 68, pp. 2449-2472, 2020, doi: 10.1007/s11423-020-09767-4.
- [7] O. Autio, "The Development of Technological Competence from Adolescence to Adulthood," vol. 22, no. 2, 2011. [Online]. Available: <https://vtechworks.lib.vt.edu/bitstream/handle/10919/8469/autio.pdf?sequence=1>. [Accessed May 02, 2024].
- [8] J. Oh, J. Lee, and J. Kim, "Development and Application of STEAM-Based Education Program Using Scratch: Focus on 6th Graders' Science in Elementary School," in *Multimedia and Ubiquitous Engineering*. Springer, 2013, pp. 493-501.
- [9] J. H. Rolling Jr., "Reinventing the STEAM Engine for Art + Design Education," *Art Education*, vol. 69, no. 4, pp. 4-7, 2016, doi: 10.1080/00043125.2016.1176848.

- [10] X. Ge, D. Ifenthaler, and J. M. Spector, "Moving Forward with STEAM Education Research," *Emerging Technologies for STEAM Education*, pp. 383-395, 2015.
- [11] G. A. Boy, "From STEM to STEAM: toward a Human-Centred Education, Creativity & Learning Thinking," in *Proceedings of the 31st European Conference on Cognitive Ergonomics*, pp. 1-7, 2013, doi: 10.1145/2501907.2501934.
- [12] S. L. Vo, *Psychology 2*. Pedagogy - Da Lat University, 2014.
- [13] D. A. Sousa and T. Pilecki, *From STEM to STEAM Brain-Compatible Strategies and Lessons That Integrate the Arts (2nd ed.)*. Thousand Oaks, CA, USA: SAGE Publications, 2018, pp. 100-101.
- [14] A. Ng, S. Kewalramani, and G. Kidman, "Integrating and Navigating STEAM (Insteam) in Early Childhood Education: An Integrative Review and Insteam Conceptual Framework," *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, vol. 18, no. 7, 2022, doi: 10.29333/ejmste/12174.
- [15] B. C. Stagg, "Meeting Linnaeus: Improving Comprehension of Biological Classification and Attitudes to Plants Using Drama in Primary Science Education," *Research in Science & Technological Education*, vol. 38, no. 3, pp. 253-271, 2020, doi: 10.1080/02635143.2019.1605347.
- [16] H. D. Nguyen, H. N. Nguyen, and T. T. Ta, "Factors Affecting the Implementation of STEAM Education Among Primary School Teachers in Various Countries and Vietnamese Educators: Comparative Analysis," *Education 3-13*, pp. 1-15, 2024, doi: 10.1080/03004279.2024.2318239.
- [17] Ministry of Education and Training, "Circular No. 32/2018/TT-BGDĐT: General Education Program in Subject Technology," Hanoi, 2018.
- [18] H. D. Nguyen, "Applying Design Thinking Process in Teaching the Content of "Toy Making" (Technology 3) under STEAM Education Orientation," *Journal of Education*, vol. 23, no. 20, pp. 13-17, 2023.
- [19] S. B. Bush, K. L. Cook, D. Edelen, and R. Cox Jr, "Elementary Students' STEAM Perceptions: Extending Frames of Reference through Transformative Learning Experiences," *The Elementary School Journal*, vol. 120, no. 4, pp. 692-714, 2020, doi: 10.1086/708642.
- [20] K. L. Cook and S. B. Bush, "Design Thinking in Integrated STEAM Learning: Surveying The Landscape and Exploring Exemplars in Elementary Grades," *School Science and Mathematics*, vol. 118, no. 3-4, pp. 93-103, 2018, doi: 10.1111/ssm.12268.
- [21] D. Edelen, S. B. Bush, H. Simpson, K. L. Cook, and A. Abassian, "Moving toward Shared Realities through Empathy in Mathematical Modelling: An Ecological Systems Theory Approach," *School Science and Mathematics*, vol. 120, no. 3, pp. 144-152, 2020, doi: 10.1111/ssm.12395.
- [22] D. Edelen, R. Cox, S. B. Bush, and K. Cook, "Centering Students in Transdisciplinary STEAM Using Positioning Theory," *The Electronic Journal for Research in Science & Mathematics Education*, vol. 26, no. 4, pp. 111-129, 2023. [Online]. Available: <https://ejrsme.icrsme.com/article/view/21861>. [Accessed April 04, 2024].
- [23] K. Kangas, P. Seitamaa-Hakkarainen, and K. Hakkarainen, "Design Thinking in Elementary Students' Collaborative Lamp Designing Process," *The Journal of Design and Technology Education*, vol. 18, no. 1, pp. 30-43, 2013. [Online]. Available: https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/231401/document_1_.pdf?sequence=5. [Accessed May 22, 2024].
- [24] L. Aflatoony, R. Wakkary, and C. Neustaedter, "Becoming a Design Thinker: Assessing the Learning Process of Students in a Secondary Level Design Thinking Course," *International Journal of Art & Design Education*, vol. 37, no. 3, pp. 438-453, 2018, doi: 10.1111/jade.12139.