

NHỮNG NĂNG LỰC GIÁO VIÊN CẦN ĐƯỢC BỒI DƯỠNG ĐỂ TRIỂN KHAI THÀNH CÔNG DẠY HỌC THEO ĐỊNH HƯỚNG GIÁO DỤC STEM: NGHIÊN CỨU TRƯỜNG HỌC TẠI TỈNH THÁI NGUYÊN

Nguyễn Quang Linh⁺,
Vũ Thị Thanh Yến,
Đương Văn Tuấn,
Nguyễn Minh Ân

Trường Đại học Sư phạm - Đại học Thái Nguyên
+ Tác giả liên hệ • Email: linhnq@tinue.edu.vn

Article history

Received: 12/01/2023

Accepted: 16/02/2023

Published: 20/3/2023

Keywords

Competence, STEM education, teachers, Thai Nguyen province

ABSTRACT

The 2018 general education curriculum has been implemented since the school year 2021-2022. One of the primary targets of the program implementation process is to successfully carry out STEM education-oriented teaching in high schools, which raises the question: What (specialized) competencies do teachers need to successfully implement STEM education-oriented teaching in high schools? The study used Delphi research method with 2 rounds of interviews to show that there are 9 competencies that teachers need to train to successfully implement STEM education in high schools, including: (1) Competency to design STEAM education-based lesson plans; (2) Competency to organize STEAM education-based teaching/educational activities; (3) Competency to design syllabi; (4) Competency to exploit teaching methods and techniques; (5) Competency to exploit teaching aids; (6) Competency to assess students; (7) Competency to design and create STEM products; (8) Competency to instruct students to create STEM products; (9) Competency to connect lessons with practice. The research results offer some suggestions for teachers as well as managers in the process of fostering teaching capacity according to the STEM education approach.

1. Mở đầu

Chương trình giáo dục phổ thông (GDPT) 2018 được ban hành theo Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT với nhiều thay đổi so với Chương trình GDPT 2006 (Bộ GD-ĐT, 2018). Một trong những thay đổi lớn đó là dạy học theo định hướng giáo dục STEM được khuyến khích đưa vào trong nhiều môn học, hoạt động giáo dục (Nguyễn Quang Linh & Dương Thị Thu Hương, 2019). Chương trình GDPT được xây dựng theo hướng “mở”, cụ thể là: (1) Chương trình bảo đảm định hướng thống nhất và những nội dung giáo dục cốt lõi, bắt buộc đối với HS toàn quốc, đồng thời trao quyền chủ động và trách nhiệm cho địa phương, nhà trường trong việc lựa chọn, bổ sung một số nội dung giáo dục và triển khai kế hoạch giáo dục phù hợp với đối tượng giáo dục và điều kiện của địa phương, của nhà trường, góp phần bảo đảm kết nối hoạt động của nhà trường với gia đình, chính quyền và xã hội; (2) Chương trình chỉ quy định những nguyên tắc, định hướng chung về yêu cầu cần đạt về phẩm chất và năng lực của HS, nội dung giáo dục, phương pháp giáo dục và việc đánh giá kết quả giáo dục, không quy định quá chi tiết, để tạo điều kiện cho GV phát huy tính chủ động, sáng tạo trong thực hiện chương trình; (3) Chương trình bảo đảm tính ổn định và khả năng phát triển trong quá trình thực hiện cho phù hợp với tiến bộ khoa học - công nghệ và yêu cầu của thực tế (Nguyễn Thanh Thủy, 2019; Nguyễn Ngọc Duy & Nguyễn Thị Toan, 2020).

Từ thực tiễn dạy học Chương trình GDPT 2018 trong 2 năm qua, có thể thấy một điểm cốt lõi trong chương trình này là HS phải tự học nhiều hơn, phải vận dụng tối đa tri thức, kỹ năng và tiềm lực của bản thân để thực hiện các nhiệm vụ học tập nhằm đạt được mục tiêu giáo dục. Cũng chính vì vậy, nhiệm vụ trọng tâm của GV là dạy cách học. Thực tế kiến thức rất đa dạng và thay đổi theo thời gian. Giảng dạy là khai thác và tận dụng nội lực của HS để họ sẽ tự học suốt đời. GV hiện nay không còn là người truyền thụ kiến thức mà là người hỗ trợ HS hướng dẫn tìm chọn và xử lý thông tin (Đậu Thị Hoà, 2018). Vị trí của nhà giáo không phải được xác định bằng sự độc quyền về thông tin và trí thức có tính đẳng cấp mà bằng trí tuệ và sự từng trải của mình trong quá trình dẫn dắt HS tự học (Trần Thị Lan

& Nguyễn Thị Khương, 2021). Chương trình GDPT 2018 yêu cầu cao ở GV việc dạy cách học để HS có thể giới quan khoa học và không ngừng phát triển trí tuệ, nhận thức cũng như khả năng hành động trong đời sống thực tiễn.

Dạy học theo định hướng giáo dục STEM là yêu cầu tất yếu để đáp ứng mục tiêu của Chương trình GDPT 2018. Tuy vậy, năng lực của GV đã đáp ứng được yêu cầu này chưa? Những năng lực thành tố nào cần được quan tâm bồi dưỡng? Bài báo sử dụng phương pháp nghiên cứu Delphi với 2 vòng khảo sát để tìm hiểu năng lực mà GV còn yếu, cần được bồi dưỡng để triển khai thành công dạy học theo định hướng giáo dục STEM ở trường phổ thông. Nghiên cứu được thực hiện với đối tượng là GV dạy môn Vật lí, Hoá học, Sinh học, Toán, Tin học và Công nghệ ở trường phổ thông tại tỉnh Thái Nguyên.

2. Kết quả nghiên cứu

2.1. Một số khái niệm

2.1.1. Giáo dục STEM

Giáo dục STEM là phương thức giáo dục dựa trên cách tiếp cận liên môn, giúp HS áp dụng kiến thức khoa học, công nghệ, kĩ thuật và toán học vào giải quyết một số vấn đề thực tiễn trong bối cảnh cụ thể (Bộ GD-ĐT, 2018). Việc vận dụng dạy học theo định hướng giáo dục STEM không chỉ là xu hướng mà dần trở thành yếu tố bắt buộc trong dạy học ở trường phổ thông nhằm đáp ứng mục tiêu của chương trình GDPT 2018 (Nguyễn Quang Linh & Dương Thị Thu Hương, 2019). Tuy được hỗ trợ và chỉ đạo từ Bộ GD-ĐT trong những năm gần đây nhưng việc triển khai dạy học theo định hướng giáo dục STEM cũng còn một số khó khăn, hạn chế, trong đó có hạn chế về nhận thức của CBQL, GV, HS và cộng đồng. Khái niệm giáo dục STEM còn được hiểu khác nhau ở mỗi GV, nhà quản lí như: Giáo dục STEM là dạy học tích hợp; dạy học đơn môn cũng là giáo dục STEM, giáo dục STEM là hoạt động trải nghiệm; giáo dục STEM chỉ gắn với các hoạt động robotics; giáo dục STEM là một phương pháp dạy học,... Hoạt động giáo dục STEM là vấn đề còn mới mẻ đối với nhiều trường học và nhiều GV, nhất là các trường ở vùng sâu, vùng xa (Đỗ Thị Phương Thảo & Nguyễn Thị Thuý Hằng, 2018). Một số địa phương, đơn vị chưa nhận thức đầy đủ mục đích, ý nghĩa của hoạt động giáo dục STEM như. Tâm lí nhiều HS và phụ huynh HS vẫn chỉ quan tâm đến các môn văn hóa để chuẩn bị cho các kì thi. Vì vậy, có những HS có năng lực khoa học nhưng chưa được cha mẹ HS ủng hộ tham gia hoạt động theo định hướng giáo dục STEM (Đỗ Thị Phương Thảo & Nguyễn Thị Thuý Hằng, 2018).

2.1.2. Năng lực của giáo viên

Năng lực là tổng hợp các đặc điểm và thuộc tính tâm lí cá nhân, phù hợp với những yêu cầu đặc trưng của một hoạt động nhất định nhằm đảm bảo hoạt động đó đạt hiệu quả cao. Năng lực được hình thành trên cơ sở các tư chất tự nhiên của cá nhân và phải trải qua quá trình công tác, rèn luyện thường xuyên mà ngày càng hoàn thiện và phát triển hơn (Đỗ Thị Thái Thanh và cộng sự, 2017). Cũng có cách hiểu khác về năng lực như năng lực là khả năng đáp ứng một cách hiệu quả những yêu cầu phức hợp trong một bối cảnh cụ thể (Nguyễn Tiến Trung, 2016); hay 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, kĩ 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 (Bộ GD-ĐT, 2018).

Cấu trúc năng lực gồm 4 thành phần chính (Nguyễn Vũ Bích Hiền, 2015; Đậu Thị Hoà, 2018):

Năng lực chuyên môn (Professional competency) là khả năng thực hiện các nhiệm vụ chuyên môn cũng như khả năng đánh giá kết quả chuyên môn độc lập, có phương pháp và chính xác - được tiếp nhận qua việc học nội dung chuyên môn và chủ yếu gắn với khả năng nhận thức và tâm lí vận động;

Năng lực phương pháp (Methodical competency) là khả năng hành động có kế hoạch, định hướng mục đích trong giải quyết các nhiệm vụ. Trung tâm của NL phương pháp là khả năng tiếp nhận, xử lí, đánh giá, truyền thụ và trình bày tri thức - được tiếp nhận qua việc học phương pháp luận - giải quyết vấn đề;

Năng lực xã hội (Social competency) là khả năng đạt được mục đích trong những tình huống giao tiếp ứng xử xã hội cũng như trong các nhiệm vụ cần phối hợp chặt chẽ với những thành viên khác - được tiếp nhận qua việc học giao tiếp;

Năng lực cá thể (Individual competency) là khả năng xác định, đánh giá được những cơ hội phát triển cũng như những giới hạn của cá nhân, phát triển năng khiếu, xây dựng và thực hiện kế hoạch phát triển cá nhân, những quan điểm, chuẩn giá trị đạo đức và động cơ chi phối các thái độ, hành vi ứng xử - được tiếp nhận qua việc học cảm xúc - đạo đức và liên quan đến tư duy và hành động tự chịu trách nhiệm.

2.1.3. Đề xuất cấu trúc năng lực dạy học theo định hướng giáo dục STEM

Ngoài những năng lực chung mà GV cần có, trong quá trình dạy học, ở mỗi môn học, mỗi hoạt động giáo dục khác nhau hay ở mỗi phương thức dạy học khác nhau GV cần có những yêu cầu riêng về năng lực dạy học. Về cơ bản, người GV có năng lực về một loại/linh vực hoạt động nào đó cần có đủ các dấu hiệu cơ bản sau: (1) Có kiến thức hay hiểu biết hệ thống/chuyên sâu về loại/linh vực hoạt động đó; (2) Biết cách tiến hành hoạt động đó hiệu quả và đạt kết quả phù hợp với mục đích (bao gồm xác định mục tiêu cụ thể, cách thức/phương pháp thực hiện hành động/ lựa chọn được các giải pháp phù hợp,... và cả các điều kiện, phương tiện để đạt mục đích); (3) Hành động có kết quả, ứng phó linh hoạt hiệu quả trong những điều kiện mới, không quen thuộc (Nguyễn Cẩm Thanh, 2015). Các tiêu chí đánh giá năng lực của GV trong dạy học tích hợp cũng được đề cập và được một số tác giả chia thành nhóm (Lê Thanh Huy & Phùng Việt Hải, 2019): (1) Nhóm năng lực về kiến thức dạy học tích hợp; (2) Nhóm năng lực xây dựng và tổ chức dạy học và (3) Nhóm năng lực đánh giá HS (Nguyễn Cẩm Thanh, 2015).

Giáo dục STEM tại Việt Nam được triển khai theo ba hình thức chủ đạo gồm: Dạy học STEM theo hình thức bài học, hình thức trải nghiệm và hình thức nghiên cứu khoa học (Bộ GD-ĐT, 2020). Trong dạy học theo giáo dục STEM, nghiên cứu này quan tâm tới các năng lực cốt lõi mà GV cần yếu, cần được bồi dưỡng để GV có thể triển khai dạy học theo định hướng giáo dục STEM theo hình thức bài học.

Khi đề cập tới những năng lực mà GV cần có trong giai đoạn hiện nay, đã có những ý kiến khác nhau. Nguyễn Phương Thảo (2019) cho rằng, GV cần có 6 năng lực: (1) Chuẩn bị cho tương lai; (2) Làm chủ công nghệ trong lớp học; (3) Biết cách hợp tác; (4) Thích ứng; (5) Là một người học suốt đời; (6) Là chuyên gia trong lĩnh vực giáo dục. Cũng có nghiên cứu cho rằng GV cần có 15 năng lực và được chia thành 3 nhóm: Nhóm tiêu chí về kiến thức dạy học tích hợp lĩnh vực khoa học tự nhiên; Nhóm năng lực xây dựng kế hoạch và tổ chức dạy học và Nhóm năng lực tổ chức đánh giá năng lực của HS (Lê Thanh Huy & Phùng Việt Hải, 2019). Hay có nhóm nghiên cứu lại đưa ra 7 năng lực cần thiết của người GV: (1) Năng lực thiết kế bài giảng; (2) Năng lực hiểu (đánh giá) năng lực HS; (3) Năng lực tri thức và hiểu biết của GV; (4) Năng lực phát triển chương trình; (5) Năng lực sử dụng phương pháp và kỹ thuật dạy học; (6) Năng lực sử dụng phương tiện dạy học; (7) Năng lực sử dụng ngôn ngữ (Nguyễn Cẩm Thanh, 2015).

Dựa trên các nghiên cứu đã được công bố, dựa trên kinh nghiệm của nhóm nghiên cứu về dạy học theo định hướng giáo dục STEM ở trường phổ thông, ở vòng 1, nhóm nghiên cứu đã xây dựng nội dung chính của phiếu khảo sát gồm 8 yếu tố năng lực mà GV cần được bồi dưỡng khi dạy học theo định hướng giáo dục STEM ở trường phổ thông (ngoài những năng lực chung của mỗi GV). Mỗi yếu tố này được thiết kế với thang điểm Likert 5 điểm (bảng 1).

Bảng 1. Năng lực cần có của GV khi dạy học theo định hướng giáo dục STEM ở trường phổ thông

STT	Năng lực cần có của GV khi dạy học theo định hướng giáo dục STEM ở trường phổ thông
1	Năng lực thiết kế kế hoạch bài dạy theo định hướng giáo dục STEM
2	Năng lực tổ chức hoạt động dạy học/giáo dục theo định hướng giáo dục STEM
3	Năng lực phát triển chương trình
4	Năng lực sử dụng phương pháp, kỹ thuật dạy học
5	Năng lực sử dụng phương tiện dạy học
6	Năng lực đánh giá HS
7	Năng lực thiết kế và chế tạo sản phẩm STEM
8	Năng lực thiết kế phiếu đánh giá sản phẩm STEM, hoạt động của HS

2.2. Kết quả khảo sát và thảo luận

2.2.1. Phương pháp và đối tượng khảo sát

Để tìm hiểu những năng lực mà GV cần có khi triển khai dạy học theo định hướng giáo dục STEM ở trường phổ thông, nhóm nghiên cứu sử dụng phương pháp nghiên cứu Delphi. Phương pháp này được đề xuất bởi RAND Corporation vào những năm 60 của thế kỉ XX để tìm kiếm các ý kiến đồng thuận từ các chuyên gia trong một nghiên cứu (Tran et al., 2020). Nó được sử dụng trong nhiều lĩnh vực khác nhau, chẳng hạn trong nghiên cứu về du lịch; nghiên cứu về môi trường; nghiên cứu trong y học; nghiên cứu trong phát triển đô thị; nghiên cứu trong lĩnh vực giáo dục (Garcia-Melón & Navarro, 2021);... Phương pháp nghiên cứu Delphi sử dụng quy trình lặp đi lặp lại nhằm tiến tới sự đồng thuận của các chuyên gia khi đưa ra các ý kiến về một vấn đề nào đó mà người nghiên cứu quan tâm

(Tran et al., 2020). Với đặc điểm của nghiên cứu này, việc sử dụng phương pháp Delphi là thích hợp để đạt được mục tiêu nghiên cứu.

- *Đối tượng khảo sát*: Nghiên cứu đã tiến hành 2 vòng xin ý kiến GV. Trong vòng đầu tiên, chúng tôi đã gửi một cuộc khảo sát trực tuyến đến 45 người. Các cuộc gọi, tin nhắn qua Zalo và email cũng được thực hiện để nhắc nhở và động viên những người nghiên cứu trả lời cá câu hỏi. Tuy nhiên, chúng tôi cũng chỉ thu được câu trả lời của 31 người (chiếm 69%). Trong đó có 6 câu trả lời bị loại khỏi kết quả phân tích (01 câu trả lời chọn tất cả các câu ở mức thấp nhất; 05 câu trả lời của GV không thuộc các môn nghiên cứu quan tâm). Cuối cùng có 25 người tham gia được lấy kết quả đánh giá trong vòng 1. Tại vòng 2, số người tham gia còn lại là 21 người (bảng 2). Tất cả người tham gia nghiên cứu đều là GV dạy môn: Vật lí, Hoá học, Sinh học, Toán, Tin học và Công nghệ ở trường phổ thông tại tỉnh Thái Nguyên. Họ cũng đã có kinh nghiệm về triển khai dạy học theo định hướng giáo dục STEM theo hình thức bài học tại lớp học của mình, đã tham gia ít nhất 01 bài học theo định hướng giáo dục STEM ở trường phổ thông (có thể trực tiếp giảng dạy hoặc tham gia ở một khâu nhất định trong bài học, chẳng hạn khâu xây dựng kế hoạch bài dạy). Để rút ngắn thời gian nghiên cứu cũng như tạo điều kiện thuận lợi hơn trong việc thu xếp thời gian trả lời phiếu khảo sát, một cuộc khảo sát trực tuyến thông qua Google biểu mẫu đã được lựa chọn trong nghiên cứu này thay vì một cuộc khảo sát trên giấy và bút truyền thống.

Bảng 2. Đặc điểm cá nhân của người tham gia khảo sát

Đặc điểm người tham gia khảo sát	Vòng 1 (n=25)		Vòng 2 (n=21)	
	Tần suất	Tỉ lệ (%)	Tần suất	Tỉ lệ (%)
Giới tính				
Nam	11	44	10	47.6
Nữ	14	56	11	52.4
Độ tuổi				
Từ 26-35	8	32	8	38.1
Từ 36-45	12	48	10	47.6
Từ 46-55	5	20	3	14.3
Trình độ				
Cử nhân	15	60	13	61.9
Thạc sĩ	10	40	8	38.1
Thâm niên giảng dạy				
Từ 1 năm đến 5 năm	6	24	5	23.8
Trên 5 năm	19	76	16	76.2
Số bài học/ hoạt động STEM đã tham gia				
Từ 1 đến 2 bài	19	76	17	81
Trên 2 bài	6	24	4	19

Về trình độ chuyên môn, 15 người (60%) có bằng cử nhân, trong khi 10 người (40%) có trình độ thạc sĩ. Tất cả những người tham gia của chúng tôi đã có kinh nghiệm về giảng dạy theo định hướng giáo dục STEM. Họ đã thực hiện giảng dạy các bài học theo định hướng giáo dục STEM ở lớp học của mình. Điều này đặc biệt quan trọng vì theo yêu cầu của phương pháp Delphi, người tham gia phải là chuyên gia hoặc người có kinh nghiệm trong chủ đề của nghiên cứu. Đối tượng nghiên cứu cũng là những GV có kinh nghiệm giảng dạy, số lượng GV có kinh nghiệm giảng dạy từ 5 năm trở lên chiếm tỉ lệ cao 19 người (76%).

Tại vòng 2, có 21 GV tham gia khảo sát. Số lượng người nghiên cứu tham gia các vòng Delphi bị giảm là điều gần như luôn xảy ra, với số lượng 21 GV ở vòng 2 vẫn đảm bảo tính tin cậy của các kết quả thu được.

2.2.2. Kết quả khảo sát

Dựa trên bảng 1, nhóm nghiên cứu đã thiết kế một phiếu hỏi. Sau đó, nghiên cứu mở rộng đối tượng khảo sát về các nội dung trong phiếu này với 2 vòng khảo sát. Vòng 1, khảo sát với bảng hỏi đã hoàn thiện. Sau vòng 1, bảng hỏi được điều chỉnh theo các nguyên tắc trong nghiên cứu Delphi để tiếp tục khảo sát các chuyên gia tại vòng 2. Ở cả 2 vòng, các chuyên gia đều được yêu cầu hoàn thành các bảng câu hỏi với các thang đánh giá điểm số ở mỗi câu.

Họ cũng được yêu cầu giải thích các câu trả lời của họ và họ được khuyến khích đề xuất các điều chỉnh bảng câu hỏi nếu cần thiết. Kết quả khảo sát ở hai vòng được thể hiện trong bảng 3.

Bảng 3. Kết quả khảo sát ở hai vòng theo phương pháp Delphi

STT	Khó khăn, thách thức	Vòng 1 (n = 25)			Khó khăn, thách thức	Vòng 2 (n = 21)		
		Giá trị TB	Độ lệch chuẩn	Tỉ lệ đồng ý (%)		Giá trị TB	Độ lệch chuẩn	Tỉ lệ đồng ý (%)
1	Năng lực thiết kế kế hoạch bài dạy theo định hướng giáo dục STEM	4.40	0.764	84	Năng lực thiết kế kế hoạch bài dạy theo định hướng giáo dục STEM	4.32	0.690	88
2	Năng lực tổ chức hoạt động dạy học/giáo dục theo định hướng giáo dục STEM	4.36	0.638	92	Năng lực tổ chức hoạt động dạy học/giáo dục theo định hướng giáo dục STEM	4.40	0.645	92
3	Năng lực chế biến tài liệu	4.12	0.726	80	Năng lực phát triển chương trình *	4.12	0.666	84
4	Năng lực sử dụng phương pháp, kỹ thuật dạy học	4.16	0.688	84	Năng lực sử dụng phương pháp và kỹ thuật dạy học *	4.48	0.586	96
5	Năng lực sử dụng phương tiện dạy học	4.40	0.764	84	Năng lực sử dụng phương tiện dạy học	4.00	0.500	88
6	Năng lực đánh giá HS	4.28	0.614	92	Năng lực đánh giá HS	4.08	0.572	88
7	Năng lực thiết kế và chế tạo sản phẩm STEM	4.24	0.663	88	Năng lực thiết kế và chế tạo sản phẩm STEM	4.08	0.702	80
8	Năng lực thiết kế phiếu đánh giá sản phẩm STEM, hoạt động của HS	3.16	0.811	60	Năng lực thiết kế phiếu đánh giá sản phẩm STEM, hoạt động của HS	3.56	1.044	56
9	/	/	/	/	Năng lực hướng dẫn HS làm sản phẩm STEM **	4.32	0.690	88
10	/	/	/	/	Năng lực kết nối bài học với thực tiễn **	4.40	0.645	92
11	/	/	/	/	Năng lực phân tích các yếu tố STEM trong bài học **	3.56	1.044	56

(*) Các mục đã được điều chỉnh về thuật ngữ theo gợi ý của người trả lời vòng 1.

(**) Các mục mới được đưa vào vòng 2, theo gợi ý của người trả lời vòng 1.

Tỉ lệ đồng thuận là một phần không thể thiếu trong việc sử dụng kỹ thuật Delphi cũng được thể hiện trên bảng 2. Một nội dung được coi là đạt được sự đồng thuận từ những người được khảo sát khi ít nhất 75% số người được hỏi cho điểm hoàn toàn đồng ý (tức là 5 trên thang điểm Likert 5 điểm) hoặc đồng ý (tức là 4 trên thang điểm Likert 5 điểm) (Qureshi & Qureshi, 2021).

Bảng 3 cho thấy, ở vòng 1 có 8 năng lực được đưa ra còn vòng 2 có 11 năng lực được đưa ra (dựa trên ý kiến của người được khảo sát). Kết quả nghiên cứu qua hai vòng cho thấy có 9 trên 11 nội dung đạt được sự đồng thuận từ GV tham gia khảo sát (các nội dung tại thứ tự từ 1 đến 7, 9 và 10). Trong khi các nội dung tại thứ tự 8 và 11 không đạt được sự đồng thuận với tỉ lệ đồng thuận đều là 56%. Điều đặc biệt là hai nội dung được thêm vào từ ý kiến của người khảo sát ở vòng 1 (nội dung thứ 9 và 10 tại bảng 2) lại đạt được sự đồng thuận khá cao với tỉ lệ lần lượt là 88% và 92%.

Như vậy, sau hai vòng khảo sát của Delphi, nghiên cứu đã khám phá ra 11 yếu tố, tương ứng với 9 nội dung đạt được sự đồng thuận trong bảng câu hỏi, là những năng cần có của GV khi dạy học theo định hướng giáo dục STEM (ngoài những năng lực chung của GV).

2.2.3. Thảo luận

Trong 8 năng lực thành tố được đưa ra ngay ở vòng 1 thì ở vòng 2 kết quả có thay đổi một chút nhưng “tỉ lệ đồng thuận cao/thấp” không thay đổi. Có 4 năng lực thành tố có tỉ lệ đồng thuận cao tăng lên là: Năng lực thiết kế kế hoạch bài dạy theo định hướng giáo dục STEM (tăng từ 84% lên 88%); Năng lực phát triển chương trình (tăng từ 80% lên 84%); Năng lực sử dụng phương pháp và kỹ thuật dạy học (tăng từ 84% lên 96%); Năng lực sử dụng phương tiện dạy học (tăng từ 84% lên 88%); Có 3 năng lực thành tố có tỉ lệ đồng thuận cao giảm đi là: Năng lực thiết kế phiếu đánh giá sản phẩm STEM, hoạt động của HS (giảm từ 60% xuống còn 56%); Năng lực đánh giá HS (giảm từ 92% xuống còn 88%); Năng lực thiết kế và chế tạo sản phẩm STEM (giảm từ 88% xuống còn 80%). Còn năng lực tổ chức hoạt động dạy học/giáo dục theo định hướng giáo dục STEM thì có tỉ lệ đồng thuận cao giữ nguyên (92%). Điều này không ảnh hưởng tới các kết luận được đưa ra. Tỉ lệ có sự thay đổi nhất định có thể do sự thay đổi ý kiến của một vài GV được hỏi hoặc có thể do những GV đã tham gia ở vòng 1 mà không tham gia ở vòng 2.

Trong các năng lực thành tố được người nghiên cứu đề xuất đưa vào lấy ý kiến ở vòng 2 thì có 2 năng lực thành tố có ý kiến đồng thuận cao là: Năng lực hướng dẫn HS làm sản phẩm STEM (đạt 88%) và năng lực kết nối bài học với thực tiễn (đạt 92%); và chỉ có 1 thành tố năng lực chưa đạt được sự đồng thuận cao là năng lực phân tích các yếu tố STEM trong bài học (đạt 56%), tuy nhiên 56% cũng là một con số khá cao. Điều này chứng tỏ sự am hiểu của những người tham gia nghiên cứu, họ thực sự là những chuyên gia trong lĩnh vực mà bài báo đề cập. Đây cũng là một yêu cầu đối với phương pháp nghiên cứu Delphi.

Kết quả nghiên cứu cho thấy ngoài những năng lực chung của mỗi GV, trong dạy học theo giáo dục STEM, GV hiện nay vẫn còn nhiều khó khăn để đưa dạy học theo định hướng giáo dục STEM triển khai thành công ở trường phổ thông. Tuy vậy, trong những năm gần đây, một số khó khăn đã được GV và các nhà quản lý từng bước giải quyết như: điều kiện cơ sở vật chất (Lê Thanh Huy và Phùng Việt Hải, 2019); năng lực công nghệ thông tin của GV (Nguyễn Quang Linh & Dương Thị Thu Hương, 2019). Nhưng cũng nảy sinh những khó khăn mới như: Năng lực thiết kế và chế tạo sản phẩm STEM; Năng lực hướng dẫn HS làm sản phẩm STEM và năng lực kết nối bài học với thực tiễn. Đây là những khó khăn nảy sinh khi nhiều GV triển khai dạy học theo định hướng giáo dục STEM ở lớp học của mình thay vì những cảm nhận hoặc những phán đoán trước khi giảng dạy thực tế ở trường phổ thông.

3. Kết luận

Kết quả nghiên cứu cho thấy, ngoài những năng lực chung mà GV cần có, khi dạy học theo định hướng giáo dục STEM, GV cần được quan tâm bồi dưỡng 9 năng lực: (1) Năng lực thiết kế kế hoạch bài dạy theo định hướng giáo dục STEM; (2) Năng lực tổ chức hoạt động dạy học/giáo dục theo định hướng giáo dục STEM; (3) Năng lực phát triển chương trình; (4) Năng lực sử dụng phương pháp và kỹ thuật dạy học; (5) Năng lực sử dụng phương tiện dạy học; (6) Năng lực đánh giá HS; (7) Năng lực thiết kế và chế tạo sản phẩm STEM; (8) Năng lực hướng dẫn HS làm sản phẩm STEM; (9) Năng lực kết nối bài học với thực tiễn. Một số năng lực thành tố cần được quan tâm, bồi dưỡng trong nghiên cứu này cũng đã được các tác giả khác đề cập, đặc biệt là các năng lực số (1) (Đậu Thị Hoà, 2018; Nguyễn Phương Thảo, 2019); số (4) (Đậu Thị Hoà, 2018; Lê Thanh Huy & Phùng Việt Hải, 2019); (9) (Nguyễn Quang Linh & Dương Thị Thu Hương, 2019; Đỗ Thị Phương Thảo & Nguyễn Thị Thuý Hằng, 2018). Kết quả nghiên cứu là gợi ý đối với GV và các nhà quản lý giáo dục trong quá trình bồi dưỡng năng lực cho GV trong dạy học theo định hướng giáo dục STEM nhằm thực hiện thành công mục tiêu Chương trình GDPT 2018.

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 (2020). *Công văn số 3089/BGDĐT-GDTrH ban hành ngày 14/08/2020 về việc triển khai thực hiện giáo dục STEM trong giáo dục trung học*.
- Đậu Thị Hoà (2018). Bồi dưỡng năng lực dạy học cho giáo viên dạy học theo hướng phát triển năng lực học sinh. *Tạp chí Giáo dục*, 426, 17-20.
- Đỗ Thị Thái Thanh, Trương Tấn Hùng, Đào Ngọc Anh (2017). Xây dựng hồ sơ năng lực bồi dưỡng giáo viên thể dục các trường trung học phổ thông các tỉnh miền núi phía Bắc. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ, Đại học Thái Nguyên*, 167(07), 109-114.

- Đỗ Thị Phương Thảo, Nguyễn Thị Thuý Hằng (2018). Quan điểm về giáo dục STEM từ sinh viên Sư phạm Vật lý Đại học Cần Thơ. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 54(9), 94-103.
- Garcia-Melón, M., & Navarro, T. (2021). A combined ANP-delphi approach to evaluate sustainable tourism. *Environmental Impact Assessment Review*, 172(4), 41-50.
- Lê Thanh Huy, Phùng Việt Hải (2019). Thực trạng và giải pháp phát triển năng lực dạy học môn Khoa học tự nhiên của giáo viên trung học cơ sở, đáp ứng đổi mới giáo dục trong thời gian tới. *Tạp chí Giáo dục, số đặc biệt tháng 4*, 210-213.
- Nguyễn Cẩm 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 Ngọc Duy, Nguyễn Thị Toan (2020). Ứng dụng Blended learning trong hoạt động bồi dưỡng phát triển năng lực giáo viên giáo dục công dân. *Tạp chí Giáo dục, số đặc biệt kì 1 tháng 5*, 216-220.
- Nguyễn Phương Thảo (2019). Giải pháp nâng cao chất lượng công tác đào tạo, bồi dưỡng đội ngũ giảng viên đáp ứng yêu cầu đổi mới giáo dục và Cách mạng công nghiệp 4.0. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ, Đại học Thái Nguyên*, 206(13), 41-47.
- Nguyễn Quang Linh, Dương Thị Thu Hương (2019). Bồi dưỡng năng lực thiết kế và tổ chức hoạt động trải nghiệm cho sinh viên sư phạm Vật lý theo mô hình giáo dục STEM. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ, Đại học Thái Nguyên*, 209(16), 101-107.
- Nguyễn Thanh Thủy (2019). Một số yêu cầu đổi mới với phát triển năng lực dạy học cho giáo viên trung học phổ thông đáp ứng dạy học chương trình giáo dục phổ thông mới. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội*, 64(01), 71-79.
- Nguyễn Tiến Trung (2016). Năng lực giáo viên và đào tạo giáo viên trong bối cảnh dạy học đa dân tộc, đa văn hóa. *Tạp chí Giáo dục*, 378, 16-18; 39.
- Nguyễn Vũ Bích Hiền (2015). Đề xuất khung năng lực về đánh giá trong giáo dục cho giáo viên. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội*, 6A, 198-203.
- Qureshi, A., & Qureshi, N. (2021). Challenges and issues of STEM education. *Advances in Mobile Learning Educational Research*, 1(2), 146-161. <https://doi.org/10.25082/AMLER.2021.02.009>
- Trần Thị Lan, Nguyễn Thị Khương (2021). Bồi dưỡng giáo viên Giáo dục công dân ở các trường trung học phổ thông về phương pháp kiểm tra, đánh giá kết quả học tập phần “Giáo dục kinh tế” theo hướng phát triển phẩm chất, năng lực học sinh. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ, Đại học Thái Nguyên*, 226(04), 92-100.
- Tran, T., Thao, T. T., & Hoang, L. M. (2020). Research as a base for sustainable development of universities: Using the Delphi method to explore factors affecting international publishing among Vietnamese academic staff. *Sustainability*, 3449(12), 34-49. <https://doi.org/10.3390/su12083449>