

## PROPOSED PROCESS AND MEASURES TO DEVELOP STEM TEACHING COMPETENCE FOR STUDENTS MAJORING IN INFORMATICS EDUCATION

Nguyen Bui Hau\*, Tran Le Huyen, Truong Hung Phuong

College of Education - Vinh University

| ARTICLE INFO                                                                                                                         | ABSTRACT                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Received:</b> 24/10/2024</p> <p><b>Revised:</b> 10/02/2025</p> <p><b>Published:</b> 11/02/2025</p>                             | <p>STEM teaching competence of students in Informatics Education is an important competence that needs to be formed and developed for students. Based on the STEM teaching competence framework of students in Informatics Education, the article focuses on researching and proposing a 3-stage process, going through 9 steps and 2 measures to develop STEM teaching competence for students in Informatics Education. The main methods used in the research process include: Document research method, theory development; analysis and synthesis method; logical method. The research results show that when fully implementing the proposed process and measures, the criteria in the STEM teaching competence framework of students in Informatics Education will be developed. Lecturers can apply the proposed process and measures to organize teaching for students, thereby contributing to the development of STEM teaching competence of students in Informatics Education.</p> |
| <p><b>KEYWORDS</b></p> <p>STEM teaching competence</p> <p>Informatics Education</p> <p>Developing</p> <p>Process</p> <p>Measures</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

## ĐỀ XUẤT QUY TRÌNH VÀ BIỆN PHÁP PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC DẠY HỌC STEM CHO SINH VIÊN NGÀNH SƯ PHẠM TIN HỌC

Nguyễn Bùi Hậu\*, Trần Lê Huyền, Trương Hùng Phương

Trường Sư phạm – Trường Đại học Vinh

| THÔNG TIN BÀI BÁO                                                                                                             | TÓM TẮT                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Ngày nhận bài:</b> 24/10/2024</p> <p><b>Ngày hoàn thiện:</b> 10/02/2025</p> <p><b>Ngày đăng:</b> 11/02/2025</p>         | <p>Năng lực dạy học STEM của sinh viên ngành Sư phạm Tin học là một năng lực quan trọng, cần hình thành và phát triển cho sinh viên. Dựa vào khung năng lực dạy học STEM của sinh viên ngành Sư phạm Tin học, bài báo tập trung nghiên cứu, đề xuất quy trình gồm 3 giai đoạn, trải qua 9 bước và 2 biện pháp để phát triển năng lực dạy học STEM cho sinh viên Sư phạm Tin học. Các phương pháp chính được sử dụng trong quá trình nghiên cứu gồm: Phương pháp nghiên cứu tài liệu, phát triển lý thuyết; phương pháp phân tích và tổng hợp; phương pháp logic. Kết quả nghiên cứu cho thấy khi thực hiện đầy đủ quy trình và biện pháp được đề xuất sẽ phát triển được các tiêu chí trong khung năng lực dạy học STEM của sinh viên ngành Sư phạm Tin học. Giảng viên có thể vận dụng quy trình và biện pháp được đề xuất để tổ chức dạy học cho sinh viên, từ đó góp phần vào việc phát triển năng lực dạy học STEM của sinh viên ngành Sư phạm Tin học.</p> |
| <p><b>TỪ KHÓA</b></p> <p>Năng lực dạy học STEM</p> <p>Sư phạm Tin học</p> <p>Phát triển</p> <p>Quy trình</p> <p>Biện pháp</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

DOI: <https://doi.org/10.34238/tnu-jst.11392>

\* Corresponding author. Email: hau.cntt.dhv@gmail.co

## 1. Giới thiệu

Giáo dục STEM là một phương thức giáo dục tập trung vào cả 4 lĩnh vực: Khoa học (Science), Công nghệ (Technology), Kỹ thuật (Engineering) và Toán học (Mathematics) [1]. Trong đó, nội dung học tập được gắn với thực tiễn, phương pháp dạy học theo quan điểm dạy học định hướng hành động. Giáo dục STEM với vai trò cung cấp các kiến thức và kỹ năng cần thiết cho người học thế kỉ XXI, dự báo sẽ là mô hình giáo dục diện rộng trong tương lai [2]. Trong bối cảnh Việt Nam, giáo dục STEM đã được thúc đẩy mạnh mẽ và chính thức áp dụng vào chương trình giáo dục trung học theo Công văn số 3089 của Bộ Giáo dục và Đào tạo (GD-ĐT) [3]. Các nghiên cứu của Nguyễn Thanh Hải [4] cùng với Nguyễn Văn Biên và các cộng sự [5] đã vạch ra lộ trình, xác định các mục tiêu cụ thể cho giáo dục STEM. Một trong những mục tiêu quan trọng của giáo dục STEM là trang bị cho học sinh năng lực STEM từ khi còn học ở trường phổ thông, nhằm chuẩn bị nền tảng vững chắc cho các em khi bước vào các ngành nghề liên quan đến STEM trong tương lai. Năng lực STEM của học sinh phổ thông bao gồm khả năng tích hợp kiến thức và kỹ năng về khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học để giải quyết các vấn đề thực tiễn trong từng bối cảnh cụ thể, mang lại giá trị cho cá nhân và cộng đồng [6]. Đề học sinh (HS) có được năng lực STEM, giáo viên (GV) cần có năng lực dạy học (NLDH) STEM, cụ thể là GV cần nắm vững những kiến thức cơ bản về giáo dục STEM, về thiết kế, tổ chức dạy học, cũng như thực hiện các hoạt động kiểm tra, đánh giá trong dạy học theo chủ đề giáo dục STEM. Tin học đóng vai trò quan trọng trong giáo dục STEM vì nó cung cấp nền tảng cho nhiều kỹ năng và kiến thức cần thiết trong các lĩnh vực này. Do vậy, việc quan tâm đào tạo sinh viên ngành Sư phạm Tin học đáp ứng các yêu cầu khi triển khai giáo dục STEM là vấn đề quan trọng, thiết thực.

Mô hình Blended Learning kết hợp giữa lớp học truyền thống với sự hướng dẫn của giảng viên và các tài liệu học tập trực tuyến, trong đó từ 30% đến 79% nội dung được cung cấp qua mạng [7]. Trong mô hình này, giảng viên sẽ giới thiệu, trình bày hoặc hướng dẫn một phần nội dung để sinh viên có thể liên hệ kiến thức trong pha học trực tiếp; phần còn lại sinh viên sẽ tự học trực tuyến, bao gồm việc trả lời các câu hỏi hoặc thực hiện các nhiệm vụ bằng cách nghiên cứu tài liệu do giảng viên cung cấp và tài liệu tự tìm kiếm trên mạng với sự hỗ trợ của các công cụ trực tuyến [8].

Phương pháp dạy học vi mô, hay còn gọi là dạy học trích đoạn, lần đầu tiên được giới thiệu tại Đại học Stanford (Hoa Kỳ) vào năm 1963. Năm 1967, D.W. Allen đã chính thức hóa phương pháp này trong công trình "Mô tả về phương pháp dạy học vi mô" với mục tiêu "bồi dưỡng giáo viên mới vào nghề một cách nhanh chóng và hiệu quả hơn so với phương pháp truyền thống". Công trình này cũng đi sâu vào các vấn đề cụ thể như: lập kế hoạch cho bài học vi mô, khả năng rèn luyện kỹ năng dạy học thông qua dạy học vi mô, tận dụng kinh nghiệm của những người quan sát bài học vi mô, và cấu trúc của một khóa rèn luyện kỹ năng dạy học bằng phương pháp này. Các nghiên cứu sau đó đã tập trung vào một số khía cạnh liên quan đến dạy học vi mô và tác động của phương pháp này đối với quá trình đào tạo giáo viên. Kết quả cho thấy việc áp dụng dạy học vi mô trong đào tạo giáo viên có ý nghĩa thực tiễn và lý luận cao [9].

Từ thực tế này, một trong những mục tiêu đào tạo sinh viên (SV) ngành Sư phạm Tin học (SPTH) ở bậc đại học cần được quan tâm là phát triển NLDH STEM. Để phát triển NLDH STEM cho SV ngành SPTH, giảng viên (GgV) cần dựa vào khung NLDH STEM để giúp SV định hướng, có động cơ học tập, từ đó chủ động lập kế hoạch học tập, tự đánh giá NLDH của mình. GgV căn cứ vào khung NLDH này đưa ra quy trình và các biện pháp tác động, từ đó lựa chọn những nội dung, phương pháp dạy học phù hợp, xây dựng các công cụ đánh giá NLDH STEM cho SV, giúp SV rèn luyện NLDH STEM một cách hiệu quả [10].

Hiện nay, chưa có công trình nghiên cứu nào đề cập đến quy trình, cũng như các biện pháp cụ thể để phát triển NLDH STEM cho SV ngành SPTH. Trong bài báo này, dựa trên khung NLDH STEM, chúng tôi đề xuất quy trình và một số biện pháp phát triển NLDH STEM cho SV ngành SPTH.

## 2. Phương pháp nghiên cứu

Tác giả đã kết hợp sử dụng các phương pháp nghiên cứu cụ thể sau để nghiên cứu vấn đề:

- Phương pháp nghiên cứu tài liệu: Trong bài báo, phương pháp này được tác giả sử dụng để nghiên cứu các bài báo khoa học liên quan về mô hình dạy học Blended Learning, về phương pháp dạy học vi mô, và về các nghiên cứu liên quan đến NLDH nói chung, NLDH STEM nói riêng. Đồng thời, tác giả cũng sử dụng phương pháp này trong việc nghiên cứu các công văn, văn bản hướng dẫn về giáo dục STEM, về triển khai giáo dục STEM trong các nhà trường, từ đó tìm hiểu những kiến thức lí luận và thực tiễn phục vụ cho mục đích nghiên cứu.

- Phương pháp phân tích và tổng hợp: Sau khi nghiên cứu các tài liệu sưu tập được, tác giả sử dụng phương pháp phân tích và tổng hợp để đánh giá các nội dung rút ra được từ các tài liệu đó, từ đó đưa ra các nhận định, phán đoán để xác định vấn đề nghiên cứu.

- Phương pháp logic: Sau khi đưa ra các nhận định, phán đoán tác giả sử dụng phương pháp logic để tìm ra mối liên hệ bản chất của các vấn đề có liên quan từ đó nhằm làm rõ vấn đề nghiên cứu.

## 3. Kết quả và bàn luận

### 3.1. Một số vấn đề lí luận

#### 3.1.1. Giáo dục STEM

Giáo dục STEM là một phương pháp dạy học liên ngành, trong đó các bài học được thiết kế dựa trên các tình huống thực tế. Học sinh sẽ áp dụng kiến thức và kỹ năng từ các lĩnh vực khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học vào các bối cảnh cụ thể, nhằm tạo sự kết nối giữa trường học và cộng đồng, đồng thời giải quyết các vấn đề thực tiễn [11]. Ngoài ra, giáo dục STEM còn tập trung vào việc trang bị cho học sinh những kỹ năng mềm cần thiết của thế kỷ XXI như tư duy phản biện và sáng tạo, kỹ năng diễn đạt và thuyết trình, cũng như kỹ năng giao tiếp và hợp tác [1], [2], [12]. Có ba hình thức tổ chức giáo dục STEM trong trường phổ thông: dạy học các môn khoa học theo bài học STEM; tổ chức các hoạt động trải nghiệm STEM; và tổ chức các hoạt động nghiên cứu khoa học và kỹ thuật [3].

#### 3.1.2. Khái niệm NLDH STEM và khung NLDH STEM của sinh viên ngành Sư phạm Tin học

Trong nghiên cứu của chính tác giả và cộng sự [13] có chỉ ra: năng lực dạy học STEM của SV ngành SPTH là khả năng sử dụng hiệu quả các kiến thức về giáo dục STEM; lựa chọn, thiết kế chủ đề giáo dục STEM; tổ chức dạy học và kiểm tra, đánh giá nhằm hình thành và phát triển năng lực STEM cho HS trong dạy học môn Tin học.

Cũng trong nghiên cứu này, các tác giả đã đưa ra khung năng lực dạy học STEM của sinh viên ngành Sư phạm Tin học như Bảng 1.

**Bảng 1.** Khung năng lực dạy học STEM của SV ngành SPTH [13]

| STT | Năng lực dạy học thành phần                         | Tiêu chí                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Nhận thức chung về giáo dục STEM                    | 1. Nhận thức các vấn đề về giáo dục STEM.<br>2. Cập nhật, phân tích các xu hướng và chính sách về giáo dục STEM trên thế giới và Việt Nam, vai trò của môn Tin học trong giáo dục STEM.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 2   | Thiết kế chủ đề giáo dục STEM trong dạy học Tin học | 3. Lựa chọn chủ đề giáo dục STEM từ các phần/chương trong môn Tin học.<br>4. Xác định mục tiêu của chủ đề giáo dục STEM đã lựa chọn.<br>5. Xác định các vấn đề cần giải quyết trong chủ đề giáo dục STEM đã lựa chọn.<br>6. Xác định các nội dung môn Tin học và các môn học khác cần sử dụng để giải quyết vấn đề trong chủ đề giáo dục STEM.<br>7. Thiết kế các hoạt động học tập, vận dụng các phương pháp dạy học đặc thù trong dạy học Tin học với các chủ đề giáo dục STEM đã xác định.<br>8. Hợp tác với các GV dạy học STEM, hỗ trợ GV môn học khác ứng dụng công nghệ thông tin trong dạy học STEM. |

| STT | Năng lực dạy học thành phần                                                          | Tiêu chí                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3   | Tổ chức dạy học và kiểm tra, đánh giá trong dạy học chủ đề giáo dục STEM môn Tin học | 9. Thực hiện các hoạt động dạy học chủ đề giáo dục STEM đã thiết kế.<br>10. Quan sát bao quát lớp học, giao nhiệm vụ học tập cho HS, tạo không khí học tập tích cực trong lớp.<br>11. Thiết kế và sử dụng các công cụ đánh giá HS thông qua chủ đề giáo dục STEM trong dạy học Tin học.<br>12. Tự đánh giá và điều chỉnh năng lực dạy học STEM trong môn Tin học. |

### 3.1.3. Mô hình Blended Learning

Blended Learning không chỉ là một phương pháp giảng dạy, mà còn được coi là một cách tiếp cận sư phạm, kết hợp hiệu quả giữa các cơ hội xã hội trong lớp học và sự hỗ trợ của công nghệ trong môi trường trực tuyến. Có ba cách tiếp cận khi thiết kế khóa học Blended Learning: (1) Kết hợp ở mức độ thấp: bổ sung một số hoạt động trực tuyến vào khóa học truyền thống; (2) Kết hợp ở mức độ trung bình: thay thế một số hoạt động học tập trực tiếp bằng các hoạt động trực tuyến; (3) Kết hợp ở mức độ cao: thiết kế một khóa học hoàn toàn mới theo mô hình Blended Learning [14].

Hiện nay, Blended Learning đang phát triển mạnh mẽ trên toàn cầu và tại Việt Nam. Việc áp dụng mô hình này trong giảng dạy đại học nhằm phát triển NLDH STEM cho sinh viên rất thuận lợi, nhờ vào sự ứng dụng mạnh mẽ của công nghệ trong giảng dạy, hệ thống mạng Internet tốt và sinh viên hầu như đều có thiết bị điện tử cá nhân. Với Blended Learning, sinh viên có nhiều thời gian hơn để phát triển NLDH STEM theo hình thức đào tạo tín chỉ, điều mà các mô hình dạy học truyền thống khó có thể đạt được.

### 3.1.4. Phương pháp dạy học vi mô

Tác giả D.W. Allen cho rằng: “dạy học vi mô là một sự thu nhỏ quá trình dạy học của giáo viên về kích thước lớp và thời gian dạy” hay theo tác giả L.C. Singh: “dạy học vi mô là một sự thu nhỏ quá trình dạy học của giáo viên, trong đó một giáo viên dạy một đoạn bài học trước một nhóm 5 học sinh trong khoảng thời gian ngắn từ 5 đến 20 phút” [15]. Như vậy, có thể thấy dạy học vi mô là một công cụ dạy học của các nhà đào tạo, một sự dẫn dắt lớp học theo hướng tiến lên dần dần và tinh giản, một phương pháp đào tạo hợp lý lấy hoạt động của người học làm trung tâm. Dạy học vi mô có 3 bước chính với các hoạt động của giảng viên và sinh viên được chỉ rõ trong Bảng 2 [16].

**Bảng 2.** Quy trình dạy học vi mô [16]

| Bước                                                        | Hoạt động của sinh viên                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Hoạt động của giảng viên                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. Chuẩn bị:</b> Xem một trích đoạn dạy minh họa         | - Lắng nghe phân tích về các kỹ năng cần phát triển và xem video minh họa cách sử dụng những kỹ năng đó.<br>- Thực hiện công việc nhóm để soạn bài và thiết kế một phần của bài học nhằm thực hành các kỹ năng cần thiết.                                                                                                                                                                                                                                                          | - Trình bày lý thuyết về các kỹ năng đã chọn và hướng dẫn cách quan sát một đoạn dạy minh họa.<br>- Hướng dẫn cách thiết kế một phần của bài học.                              |
| <b>2. Thực hành:</b> Dạy học trong lớp học mini có phản hồi | - Một sinh viên đóng vai trò giáo viên, thực hiện giảng dạy một phần của bài học (kéo dài từ 5 đến 10 hoặc 15 phút) cho 7 đến 10 hoặc 15 học sinh hoặc các sinh viên khác trong nhóm đóng vai học sinh. Các sinh viên khác trong nhóm sẽ làm quan sát viên, ghi chép lại các hoạt động của giáo viên và học sinh để đưa ra phản hồi (quá trình dạy học này sẽ được quay video).<br>- Xem lại video về buổi dạy học vừa diễn ra và lắng nghe ý kiến phản hồi từ các SV khác và GGV. | - Hướng dẫn sinh viên thực hành giảng dạy.<br>- Tổ chức buổi góp ý và phản hồi về kết quả thực hành.<br>- Phân tích hoạt động giảng dạy của sinh viên thông qua video ghi lại. |
| <b>3. Dạy lại lần 2 có phản hồi</b>                         | - Chỉnh sửa trích đoạn dựa trên các góp ý và phản hồi đã nhận được.<br>- Thực hành lại kỹ năng đã được góp ý (có thể phải giảng dạy lại lần thứ 3 hoặc thứ 4 nếu cần thiết).                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | - Tổ chức tập dạy lần 2.<br>- Tổ chức góp ý, phản hồi cho thực hành lần 2.                                                                                                     |

Vận dụng dạy học vi mô, sinh viên sư phạm sẽ làm chủ dần dần việc quản lý các tình huống dạy

học qua việc hình thành các kỹ năng cơ sở cần thiết, tăng cường năng lực tự đánh giá qua việc nhìn nhận lại quá trình rèn kỹ năng sư phạm để từ đó có những điều chỉnh kịp thời.

### 3.2. Đề xuất quy trình phát triển năng lực dạy học STEM cho sinh viên Sư phạm Tin học

Dựa trên cấu trúc NLDH STEM của sinh viên Sư phạm Tin học (SVSPTH) đã được trình bày trong mục 3.1.2, chúng tôi đã xây dựng quy trình phát triển NLDH STEM cho SVSPTH gồm ba giai đoạn, trong đó mỗi giai đoạn trước là tiền đề cho giai đoạn sau. Mỗi giai đoạn tập trung vào phát triển một số năng lực thành phần của NLDH STEM. Để hình thành và phát triển NLDH STEM, SVSPTH cần tham gia và thực hiện đầy đủ các hoạt động từ giai đoạn 1 đến giai đoạn 3 trong quy trình. Quy trình này được thực hiện theo hai hình thức:

Hình thức 1 là ba giai đoạn được lồng ghép, tích hợp trong hai học phần thuộc chuyên ngành Lý luận và PPDH Tin học (LL&PPDHTH): *Lý luận và PPDH Tin học*; *Thực hành PPDH Tin học và thực tế phổ thông*. Đối với hình thức này, SV có nhiều điều kiện về thời gian để nghiên cứu, thực hiện các bài tập vận dụng, thực hành xây dựng và thiết kế, thực hành tập giảng, rèn luyện các kỹ năng, tương tác với GgV và bạn học qua đó phát triển tốt các thành phần năng lực (NL) trong hệ thống NLDH STEM.

Hình thức 2 là cả ba giai đoạn được thực hiện lồng ghép, tích hợp trong một học phần thuộc chuyên ngành LL&PPDHTH: *Thực hành dạy học Tin học và thực tế phổ thông*. Hình thức này phù hợp đối với các lớp thực nghiệm không có sự nối tiếp về các học phần trong các kì hoặc qua các kì của các năm học. Hình thức 2 có ưu điểm là SV được rèn luyện và phát triển NL một cách liên tục trong giới hạn thời gian của một học phần.

Nhiệm vụ cụ thể của từng giai đoạn được thể hiện trong Bảng 3.

**Bảng 3.** Quy trình phát triển NLDH STEM cho SVSPTH

| Giai đoạn                                                                                                                                                                       | Nhiệm vụ cụ thể                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Hình thức 1                                                    | Hình thức 2                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Giai đoạn 1.</b> Phát triển nhận thức chung về giáo dục STEM, về xu hướng giáo dục STEM trên thế giới và Việt Nam, nhận thức về vai trò của môn Tin học trong giáo dục STEM. | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cung cấp cho sinh viên các tài liệu hỗ trợ dưới dạng văn bản và tài liệu điện tử về lý luận dạy học STEM.</li> <li>- Thiết kế và tổ chức các hoạt động tự học trực tuyến tại nhà và học trực tiếp trên lớp theo mô hình Blended Learning để giúp sinh viên hình thành nhận thức về dạy học STEM.</li> </ul>                                                                                                                                                   | Thông qua học phần Lý luận và PPDH Tin học                     | Thông qua học phần Lý luận và PPDH Tin học hoặc Thực hành PPDH Tin học và thực tế phổ thông |
| <b>Giai đoạn 2.</b> Phát triển năng lực thiết kế chủ đề giáo dục STEM trong dạy học Tin học.                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cung cấp cho sinh viên quy trình thiết kế các chủ đề STEM trong dạy học Tin học.</li> <li>- Hướng dẫn sinh viên lựa chọn, xây dựng và thiết kế kế hoạch bài dạy (KHBD), cũng như thiết kế các tiêu chí và bộ công cụ kiểm tra, đánh giá học sinh trong các chủ đề STEM qua dạy học Tin học.</li> <li>- Đánh giá và tự đánh giá khả năng đáp ứng yêu cầu của các chủ đề STEM đã thiết kế.</li> </ul>                                                           |                                                                |                                                                                             |
| <b>Giai đoạn 3.</b> Phát triển năng lực tổ chức dạy học và kiểm tra, đánh giá trong dạy học chủ đề giáo dục STEM môn Tin học.                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tổ chức cho sinh viên tham gia thực hành giảng dạy theo phương pháp dạy học vi mô, bao gồm: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Sinh viên đóng vai trò giáo viên, giảng dạy một phần của chủ đề STEM.</li> <li>+ Sinh viên trong nhóm đóng vai học sinh và quay video. Sinh viên từ nhóm khác sẽ làm quan sát viên.</li> <li>+ Phân tích video, đánh giá và tự đánh giá, rút kinh nghiệm, hoàn thiện KHBD và hoạt động giảng dạy.</li> </ul> </li> </ul> | Thông qua học phần Thực hành PPDH Tin học và thực tế phổ thông |                                                                                             |

### 3.3. Một số biện pháp phát triển năng lực dạy học STEM cho sinh viên sư phạm Tin học

Dựa trên quy trình đã đề xuất, chúng tôi đã đưa ra các biện pháp nhằm phát triển năng lực dạy học STEM cho sinh viên ngành SPTH. Các biện pháp này được lựa chọn dưới dạng hình thức hoặc phương pháp dạy học ở đại học phù hợp với từng giai đoạn trong quy trình phát triển NLDH STEM cho SVSPTH. Bảng 4 mô tả việc áp dụng mô hình Blended Learning kết hợp với phương pháp dạy học vi mô theo quy trình ở Bảng 3 để phát triển NLDH STEM cho sinh viên. Cụ thể, mô hình Blended Learning được áp dụng cùng với tài liệu/bài giảng e-learning hỗ trợ sinh viên sư phạm về dạy học STEM trong môn Tin học nhằm phát triển năng lực nhận thức và năng lực thiết kế, được thực hiện trong giai đoạn 1 và giai đoạn 2 của quy trình; phương pháp dạy học vi mô được áp dụng để phát triển năng lực tổ chức thực hiện dạy học và được thực hiện trong giai đoạn 3 của quy trình.

**Bảng 4.** Mối liên hệ giữa quy trình và các biện pháp phát triển NLDH STEM cho SVSPTH

| Giai đoạn | Năng lực thành phần chính được phát triển                                             | Biện pháp                                                                                                            |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1         | Nhận thức chung về giáo dục STEM.                                                     | <b>Biện pháp 1.</b> Vận dụng mô hình Blended Learning trong dạy học để phát triển năng lực dạy học STEM cho SVSPTH.  |
| 2         | Thiết kế chủ đề giáo dục STEM trong dạy học Tin học.                                  |                                                                                                                      |
| 3         | Tổ chức dạy học và kiểm tra, đánh giá trong dạy học chủ đề giáo dục STEM môn Tin học. | <b>Biện pháp 2.</b> Vận dụng phương pháp dạy học vi mô trong dạy học để phát triển năng lực dạy học STEM cho SVSPTH. |

#### 3.3.1. Biện pháp 1: Vận dụng mô hình Blended Learning trong dạy học để phát triển năng lực dạy học STEM cho SVSPTH.

Xuất phát từ cơ sở lý luận về mô hình Blended Learning đã trình bày trong mục 3.1.3 và khung NLDH STEM trình bày trong Bảng 1, mô hình Blended Learning là một biện pháp phù hợp để phát triển một số NL thành phần trong NLDH STEM cho SVSPTH, được sử dụng để thực hiện trong giai đoạn 1 và giai đoạn 2 của quy trình phát triển NLDH STEM cho SVSPTH. Giai đoạn 1 gồm 3 bước (từ bước 1 đến bước 3) để phát triển NL cho SV thuộc tiêu chí 1. Nhận thức các vấn đề về giáo dục STEM và tiêu chí 2. Cập nhật, phân tích các xu hướng và chính sách về giáo dục STEM trên thế giới và Việt Nam, vai trò của môn Tin học trong giáo dục STEM trong khung NLDH STEM. Nội dung tiến trình thực hiện giai đoạn 1 được trình bày trong Bảng 5.

**Bảng 5.** Tiến trình thực hiện phát triển NLDH STEM theo giai đoạn 1

| Bước   | Nội dung thực hiện                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Thời lượng |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Bước 1 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Giới thiệu về khoá học: Giúp SV có những nhận thức chung về giáo dục STEM, về xu hướng triển khai giáo dục STEM trên thế giới về Việt Nam, về vai trò của Tin học trong giáo dục STEM.</li> <li>- Thực hiện bài kiểm tra NL đầu vào (do GgV đã thiết kế): Giúp GV có đánh giá về NLDH STEM hiện tại của SV, từ đó có biện pháp để giúp SV cải thiện, phát triển NLDH STEM.</li> <li>- Tự đánh giá NLDH STEM (theo phiếu SV tự đánh giá NLDH STEM): Giúp SV tự đánh giá NLDH STEM hiện tại của bản thân, từ đó có những định hướng học tập phù hợp để nâng cao NL của bản thân về DH STEM.</li> </ul> | 1 tuần     |
| Bước 2 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Học các bài giảng e-learning trên hệ thống học tập trực tuyến do GgV đưa lên:</li> <li>Học các kiến thức về mức độ biết về giáo dục STEM</li> <li>- Xây dựng báo cáo nội dung học được theo nhóm.</li> <li>- Làm bài tập nội dung nhận thức về giáo dục STEM.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2 tuần     |
| Bước 3 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Giảng viên tổ chức SV báo cáo nội dung nhóm.</li> <li>- Giảng viên đánh giá NLDH STEM của SV (theo mẫu đã thiết kế).</li> <li>- Sinh viên làm bài kiểm tra nhận thức về giáo dục STEM.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1 tuần     |

Giai đoạn 2 gồm bước 4 đến bước 6 để phát triển các NL cho SV từ tiêu chí 3 đến tiêu chí 8 trong khung NLDH STEM ở Bảng 1. Nội dung tiến trình thực hiện giai đoạn 2 được trình bày trong Bảng 6.

**Bảng 6. Tiến trình thực hiện phát triển NLDH STEM theo giai đoạn 2**

| Bước   | Nội dung thực hiện                                                                                                                                                                                                                    | Thời lượng |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Bước 4 | - GgV cung cấp cho SV quy trình thiết kế chủ đề giáo dục STEM trong dạy học Tin học.<br>- SV sử dụng các kiến thức trong sách Tin học và quy trình thiết kế chủ đề giáo dục STEM trong dạy học Tin học xây dựng các KHBD chủ đề STEM. | 2 tuần     |
| Bước 5 | - GgV tổ chức cho SV báo cáo, thảo luận, nhận xét các KHBD đã thiết kế.<br>- GgV đánh giá NLDH STEM của SV (theo phiếu đã thiết kế)                                                                                                   | 1 tuần     |
| Bước 6 | - SV hoàn chỉnh KHBD đã thiết kế, báo cáo kết quả sau hiệu chỉnh.<br>- GgV đánh giá NLDH STEM của SV (theo phiếu đã thiết kế)<br>- GgV đánh giá, tổng kết và hệ thống lại các vấn đề thu được.                                        | 1 tuần     |

### 3.3.2. Biện pháp 2: Vận dụng PPDH vi mô để phát triển năng lực dạy học STEM cho sinh viên Sư phạm Tin học

Xuất phát từ các phân tích về sự phù hợp của dạy học vi mô trong việc phát triển năng lực dạy học STEM cho sinh viên Sư phạm Tin học ở mục 3.1.4 và khung năng lực dạy học STEM trình bày trong Bảng 1, phương pháp dạy học vi mô là một biện pháp hiệu quả để phát triển năng lực dạy học cho sinh viên thuộc tiêu chí 3 đến tiêu chí 12, trọng tâm là tiêu chí 8 đến tiêu chí 12 trong khung NLDH STEM của SVSPTH.

Tiến trình ba bước phát triển năng lực dạy học STEM cho sinh viên ngành Sư phạm Tin học sử dụng phương pháp dạy học vi mô được mô tả trong Bảng 7.

**Bảng 7. Tiến trình thực hiện phát triển NLDH STEM theo giai đoạn 3**

| Bước   | Nội dung thực hiện                                                                                                                                                                                                                   | Thời lượng |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Bước 7 | - Giảng viên giới thiệu các kĩ năng dạy học STEM cho sinh viên.<br>- Lựa chọn trích đoạn trong chủ đề giáo dục STEM đã thiết kế để phát triển các kĩ năng dạy học.                                                                   | 1 tuần     |
| Bước 8 | - Sinh viên tự thực hành dạy học trích đoạn, quay video.<br>- Sinh viên phản hồi lần 1 và nhận sự góp ý của giảng viên và các sinh viên khác qua LMS.<br>- SV điều chỉnh kế hoạch bài dạy và dạy lại, quay video lần 2, nộp lên LMS. | 1 tuần     |
| Bước 9 | - Giảng viên tổ chức cho 1 nhóm sinh viên dạy và phân tích video lần 2 của các nhóm sinh viên còn lại.<br>- Sinh viên điều chỉnh, quay lại video lần 3 (nếu có) nộp lên LMS<br>- Sinh viên thực hiện bài kiểm tra NL đầu ra.         | 1 tuần     |

Như vậy, trải qua quy trình gồm 3 giai đoạn, thực hiện trong 9 bước, với 2 biện pháp phù hợp, các tiêu chí cụ thể trong khung NLDH STEM của sinh viên ngành sư phạm Tin học sẽ được tác động. Sinh viên dưới sự hướng dẫn của giảng viên, thực hiện các nhiệm vụ học tập sẽ phát triển được đồng bộ các năng lực thành phần trong khung NLDH này.

## 4. Kết luận

Giáo dục STEM có ý nghĩa thiết thực trong dạy học nói chung và dạy học Tin học nói riêng. Sinh viên cần được rèn luyện và phát triển năng lực dạy học STEM để có thể thiết kế, tổ chức, triển khai và đánh giá trong dạy học các chủ đề giáo dục STEM. Bài báo đã đề xuất quy trình gồm 3 giai đoạn, qua hai biện pháp phát triển NLDH STEM cho SVSPTH. Mỗi giai đoạn tập trung phát triển một số NL thành phần trong khung NLDH STEM của SVSPTH. Hai biện pháp gồm: Vận dụng mô hình Blended Learning để phát triển NLDH STEM cho SVSPTH ở giai đoạn 1 (từ bước 1 đến bước 3) và giai đoạn 2 (từ bước 4 đến bước 6); Vận dụng PPDH vi mô để phát triển NLDH STEM cho SVSPTH ở giai đoạn 3 (từ bước 7 đến bước 9) của quy trình phát triển NLDH STEM. Nội dung bài báo tập trung vào đề xuất quy trình và biện pháp phát triển NLDH STEM cho SV ngành SPTH. Trong hướng nghiên cứu tiếp theo, các tác giả sẽ xây dựng các kế hoạch bài dạy cụ thể, tiến

hành tổ chức thực nghiệm sư phạm nhằm khẳng định tính đúng đắn của giả thuyết khoa học và đánh giá tính khả thi, hiệu quả của quy trình trong các biện pháp phát triển NLDH STEM cho SVSPTH trên cơ sở phân tích các kết quả thu được.

#### Lời cảm ơn

Nguyễn Bùi Hậu được tài trợ bởi Chương trình học bổng đào tạo thạc sĩ, tiến sĩ trong nước của Quỹ Đổi mới sáng tạo Vingroup (VINIF), mã số VINIF.2024.TS.102.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO/ REFERENCES

- [1] T. R. Kelley and J. G. Knowles, "A conceptual framework for integrated STEM education," *International Journal of STEM Education*, vol. 3, no. 1, Jul. 2016, doi: 10.1186/s40594-016-0046-z.
- [2] J. F. Kalolo, "Re-Aligning Approaches for Successful Implementation of STEM Education in Today's Elementary Schools in Developing Countries: Policy Commitments and Practices," *Journal of Education and Literature*, vol. 4, no. 2, pp. 61-76, 2016.
- [3] Ministry of Education and Training, *Official dispatch No. 3089/BGDĐT-TrH on implementing STEM education in secondary education (in Vietnamese)*, Ha Noi, 2020.
- [4] T. H. Nguyen, *STEM/STEAM education from practical experience to creative thinking*. Tre Publishing House, Vietnam, 2019.
- [5] V. B. Nguyen and D. H. Tuong, *STEM education in general schools*. Vietnam Education Publishing House, Vietnam, 2019.
- [6] T. N. Nguyen, T. X. Q. Tran, P. U. Nguyen, and T. T. Ta, "Some studies on STEM competencies in the world and proposed STEM competency framework for high school students in Vietnam," *Journal of Education*, vol. 22, no. 10, pp. 48-53, May 2022.
- [7] C. J. Bonk and C. R. Graham, *The handbook of blended learning: Global perspectives, local designs*. John Wiley & Sons, 2012.
- [8] T. K. O. Tran and X. H. Tran, "Proposing a combined teaching process in teaching the knowledge circuit 'Computer Science' in the 2018 General Education Program for Information Technology," *Journal of Education*, vol. 23, no. 10, pp. 21-26, May 2023.
- [9] T. L. Trinh, "Using micro-teaching methods for students of Literature Pedagogy to practice skills of language analysis methods," *Hanoi National University of Education Journal of Science*, vol. 63, no.14, pp. 49-55, 2018.
- [10] H. M. Thai, "Developing the capacity to apply information and communication technology in teaching for chemistry pedagogy students of universities," PhD thesis in Education, Hanoi National University of Education, Hanoi, Vietnam, 2018.
- [11] Pennsylvania Autism Census Project: Final Report, *PsycEXTRA Dataset*, 2009.
- [12] T. L. H. Ha, "STEM education in general schools and issues raised in building a STEM education competency framework for pedagogical students," *Journal of Science, Hanoi National University of Education*, vol. 65, no. 4C, pp. 196-203, 2020.
- [13] C. T. Nguyen, L. H. Tran, H. P. Truong, and B. H. Nguyen, "Proposing a framework of STEM teaching competencies for students majoring in Information Technology Education," *Journal of Education*, vol. 24, no. 19, pp. 25-29, October 2024.
- [14] J. S. A. Alammary and A. Carbone, "Blended learning in higher education: Three different design approaches," *Australasian Journal of Educational Technology*, vol. 30, no. 4, pp. 440-454, 2014.
- [15] H. T. Chien, "Designing a competencies framework for STEM teaching for pre-teachers of chemistry in the University of Education for meeting the new demands of current teacher training," *Journal of Ethnic Studies*, vol. 8, no. 2, 2019, doi: 10.25073/0866-773x/306.
- [16] V. C. Nguyen, *Some general issues on innovation of teaching methods in high schools*. National University of Education Publishing House, 2011.