

BỒI DƯỠNG NĂNG LỰC THỰC HIỆN KẾ HOẠCH DẠY HỌC CHỦ ĐỀ STEM “ĐÈN TÍN HIỆU GIAO THÔNG” CHO GIÁO VIÊN TRUNG HỌC CƠ SỞ

Nguyễn Thị Thu Thủy
Trường Đại học Phạm Văn Đồng

Tóm tắt: Giáo dục STEM là một xu hướng đổi mới then chốt trong giáo dục phổ thông, được cụ thể hóa trong Chương trình Giáo dục phổ thông 2018. Tuy nhiên, kết quả khảo sát giáo viên (GV) tại các trường trung học cơ sở (THCS) trên địa bàn tỉnh Quảng Ngãi cho thấy phần lớn giáo viên còn gặp nhiều khó khăn khi triển khai dạy học các chủ đề STEM. Nghiên cứu này được thực hiện nhằm xây dựng và đánh giá hiệu quả của biện pháp bồi dưỡng năng lực thực hiện kế hoạch dạy học (KHDH) cho giáo viên THCS thông qua chủ đề STEM “Đèn tín hiệu giao thông”. Bằng sự kết hợp các phương pháp nghiên cứu: phân tích, tổng hợp lý luận, khảo sát thực tiễn và thực nghiệm sư phạm, kết quả cho thấy mô hình bồi dưỡng kết hợp giữa lý thuyết và thực hành trải nghiệm có hiệu quả rõ rệt trong việc nâng cao năng lực thực hiện KHDH chủ đề STEM cho giáo viên. Trên cơ sở đó, nghiên cứu đề xuất mô hình này có thể được tham khảo để thiết kế các chương trình bồi dưỡng giáo viên dạy học STEM phù hợp với bối cảnh địa phương, qua đó góp phần thúc đẩy việc triển khai giáo dục STEM trong các trường phổ thông hiện nay.

Từ khóa: giáo dục STEM; năng lực thực hiện kế hoạch dạy học; bồi dưỡng giáo viên; chủ đề STEM “Đèn tín hiệu giao thông”; giáo viên trung học cơ sở.

DEVELOPING SECONDARY SCHOOL TEACHERS’ CAPACITY TO IMPLEMENT TEACHING PLANS FOR THE STEM TOPIC “TRAFFIC LIGHT”

Abstract: STEM education is a key innovative trend in general education, as outlined in the 2018 General Education Curriculum. However, survey results from teachers at secondary schools in Quang Ngai Province indicate that most teachers encounter significant difficulties when implementing STEM topics in their teaching. This study was conducted to develop and evaluate the effectiveness of a training measure aimed at enhancing teachers’ capacity to implement teaching plans for the STEM topic entitled “Traffic Light.” By employing a combination of research methods, including theoretical analysis and synthesis, practical surveys, and pedagogical experiments, the findings reveal that a training model integrating theory with hands-on experiential practice is markedly effective in improving teachers’ capacity to implement the teaching plan for this STEM topic. Based on these findings, the study proposes that this model can serve as a reference for designing teacher training programs in STEM education that are responsive to local contexts, thereby contributing to the ongoing promotion of STEM education implementation in general schools.

Keywords: STEM education; capacity to implement teaching plans; teacher training; STEM topic “Traffic Light”; secondary school teachers.

Nhận bài: 16/03/2025

Phản biện: 20/04/2025

Duyệt đăng: 24/04/2025

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ tư đang đặt ra yêu cầu đổi mới giáo dục nhằm phát triển nguồn nhân lực có các kỹ năng thế kỉ XXI như tư duy phản biện, sáng tạo, hợp tác và giải quyết vấn đề. Trong bối cảnh đó, giáo dục STEM được xem là một giải pháp hiệu quả giúp người học vận dụng kiến thức liên ngành để thích ứng với sự phát triển của khoa học, công nghệ và đổi mới sáng tạo (Bybee, 2013).

Các nghiên cứu tại Đức, Úc và Mỹ đã khẳng định rằng GV đóng vai trò cốt lõi trong việc nâng cao năng lực STEM của học sinh (HS) (Lasley, 2006), (Rivkin, 2005). Tuy nhiên, GV vẫn gặp nhiều thách thức trong quá trình giảng dạy các chủ đề STEM (Margot, 2019), (Wang, 2011). Chẳng hạn, GV khoa học thường đối mặt với khó khăn trong việc triển khai hiệu quả giáo dục STEM, bao gồm hạn chế về kiến thức chuyên môn, sự

tự tin trong giảng dạy và những thách thức từ đổi mới phương pháp dạy học (Shernoff, 2011).

Mặc dù nhiều trường phổ thông ở Việt Nam đã triển khai dạy học STEM, nhưng mức độ tham gia của GV vẫn còn hạn chế. Kết quả khảo sát 100 giáo viên Khoa học tự nhiên (KHTN) tại các trường THCS ở tỉnh Quảng Ngãi cho thấy 48% giáo viên chưa từng dạy chủ đề STEM nào; 19,6% đã dạy 1 chủ đề; 23,5% đã dạy 2 chủ đề; và chỉ 8,9% giáo viên đã dạy từ 3 chủ đề STEM trở lên. Kết quả này phản ánh việc tổ chức dạy học STEM trong các trường vẫn chưa được thực hiện thường xuyên và đồng đều.

Trong bối cảnh đó, việc bồi dưỡng năng lực thực hiện KHDH các chủ đề STEM cho GV THCS là yêu cầu cấp thiết nhằm nâng cao năng lực tổ chức dạy học STEM trong nhà trường. Nghiên cứu tập trung phân tích cơ sở lý luận và

thực tiễn về năng lực thực hiện KHDH chủ đề STEM, thiết kế nội dung và quy trình bồi dưỡng; đồng thời, tổ chức thực nghiệm và đánh giá hiệu quả của việc bồi dưỡng năng lực thực hiện KHDH chủ đề STEM “Đèn tín hiệu giao thông” cho GV tại một số trường THCS tỉnh Quảng Ngãi. Kết quả nghiên cứu góp phần bổ sung cơ sở lí luận và thực tiễn về bồi dưỡng năng lực dạy học STEM cho GV phổ thông.

II. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

2.1. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu kết hợp ba phương pháp:

Nghiên cứu lí luận: Phân tích, tổng hợp tài liệu về giáo dục STEM, năng lực thực hiện KHDH chủ đề STEM và quy trình bồi dưỡng nhằm xây dựng cơ sở lí luận.

Nghiên cứu thực tiễn: Khảo sát thực trạng năng lực dạy học STEM của giáo viên THCS tại Quảng Ngãi (Google Forms) để xác định nhu cầu bồi dưỡng; đồng thời, tổ chức bồi dưỡng thử nghiệm với các buổi tập huấn nhằm hướng dẫn GV triển khai dạy học chủ đề STEM “Đèn tín hiệu giao thông”.

Thống kê toán học: Xử lý số liệu khảo sát và thực nghiệm bằng SPSS 20 nhằm đánh giá thực trạng và hiệu quả chương trình bồi dưỡng.

Sự kết hợp các phương pháp nghiên cứu trên giúp đảm bảo độ tin cậy, khách quan và tính khả thi của kết quả nghiên cứu, đồng thời cung cấp căn cứ để đề xuất mô hình bồi dưỡng năng lực thực hiện KHDH chủ đề STEM cho giáo viên THCS.

2.2. Kết quả nghiên cứu

2.2.1. Giáo dục STEM

Giáo dục STEM được hiểu theo nhiều góc độ khác nhau, nhưng đều hướng đến ba đặc trưng cốt lõi: tích hợp liên ngành, gắn với thực tiễn và phát triển năng lực người học. Theo Sanders (2009), giáo dục STEM là phương pháp tiếp cận khám phá trong dạy học, kết hợp hai hay nhiều lĩnh vực STEM hoặc giữa chủ đề STEM với các môn học khác. Tsupros và cộng sự (2009) nhấn mạnh giáo dục STEM là cách tiếp cận liên môn, kết hợp kiến thức học thuật với thực tiễn thông qua vận dụng Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học vào bối cảnh cụ thể nhằm tạo kết nối giữa nhà trường, cộng đồng, việc làm và kinh doanh toàn cầu, giúp phát triển hiểu biết nền tảng về STEM và nâng cao khả năng cạnh tranh trong nền kinh tế mới. Bộ Giáo dục Hoa Kỳ (Department of Education (2007)) coi giáo dục STEM là chương trình hỗ trợ và tăng cường dạy học bốn lĩnh vực Khoa học,

Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học từ bậc phổ thông đến sau đại học. Hom E. J. (2014) cũng nhấn mạnh việc tích hợp bốn lĩnh vực Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học thành mô hình học tập dựa trên các ứng dụng thực tế.

Trong Chương trình Giáo dục phổ thông 2018 định nghĩa: “Giáo dục STEM là mô hình giáo dục dựa trên cách tiếp cận liên môn, giúp học sinh áp dụng các kiến thức khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học vào giải quyết một số vấn đề thực tiễn trong bối cảnh cụ thể” (Bộ Giáo dục & Đào Tạo (2018)). Quan điểm này phù hợp với xu hướng quốc tế, đồng thời thể hiện rõ ba đặc trưng cốt lõi nêu trên.

Như vậy, dù tiếp cận ở góc độ nào, giáo dục STEM đều là phương pháp tích hợp liên ngành, lấy người học làm trung tâm, giúp kết nối lý thuyết với thực hành thông qua các nhiệm vụ, dự án gắn với bối cảnh thực tiễn. Đây là cơ sở quan trọng để thiết kế và tổ chức các chủ đề STEM trong dạy học Vật lí.

2.2.2. Năng lực thực hiện kế hoạch dạy học chủ đề STEM của giáo viên trung học cơ sở

Dạy học STEM đặt ra những yêu cầu mới đối với năng lực dạy học của giáo viên THCS. Theo Thông tư số 30/2009/TT-BGDĐT và Thông tư số 20/2018/TT-BGDĐT của Bộ Giáo dục và Đào tạo, chuẩn nghề nghiệp giáo viên phổ thông ở Việt Nam được xác định trên cơ sở phát triển năng lực nghề nghiệp, trong đó năng lực dạy học là một thành tố cốt lõi, phản ánh khả năng tổ chức và điều hành quá trình học tập nhằm đạt được mục tiêu giáo dục. Năng lực dạy học của giáo viên được hiểu là sự kết hợp nhuần nhuyễn giữa kiến thức, kỹ năng và thái độ cần thiết, giúp giáo viên có thể thực hiện hiệu quả các nhiệm vụ dạy học trong những điều kiện cụ thể, đáp ứng các chuẩn nghề nghiệp đặt ra (Hùng, 2016).

Kế thừa các nghiên cứu về cấu trúc năng lực dạy học của giáo viên (Cường, 2011; Hùng, 2016) và yêu cầu của Chương trình Giáo dục phổ thông 2018, nghiên cứu xác định năng lực dạy học gồm bốn thành phần: năng lực nhận thức, năng lực thiết kế KHDH, năng lực thực hiện KHDH và năng lực đánh giá kết quả học tập. Trong giáo dục STEM, năng lực thực hiện KHDH chủ đề STEM giữ vai trò then chốt vì quyết định trực tiếp đến hiệu quả triển khai giáo dục STEM ở trường phổ thông.

Theo Cường (2011), năng lực thực hiện là khả năng vận dụng tổng hợp kiến thức và kỹ năng vào thực tiễn nhằm hoàn thành các nhiệm

vụ nghề nghiệp theo chuẩn mực nhất định. Vận dụng vào bối cảnh giáo dục STEM, năng lực thực hiện KHDH chủ đề STEM được hiểu là khả năng tổ chức các hoạt động dạy học tích hợp liên môn nhằm phát triển năng lực học sinh thông qua giải quyết các vấn đề thực tiễn. Năng lực này được biểu hiện qua khả năng tổ chức hoạt động nhóm, hướng dẫn học sinh thiết kế và chế tạo sản phẩm STEM, hỗ trợ học sinh giải quyết vấn đề, vận dụng linh hoạt các phương pháp dạy học và đánh giá quá trình, sản phẩm học tập theo đặc trưng của giáo dục STEM.

Như vậy, năng lực thực hiện KHDH chủ đề STEM là một năng lực cốt lõi của giáo viên THCS, cần được ưu tiên bồi dưỡng nhằm nâng cao hiệu quả triển khai giáo dục STEM trong nhà trường phổ thông.

2.2.3. Quy trình bồi dưỡng năng lực thực hiện KHDH chủ đề STEM “Đèn tín hiệu giao thông” cho giáo viên trung học cơ sở

Vận dụng mô hình của Wiggins, Mc Tighe (1998), Weddel (2006) và Philipsen, B. (2019), chúng tôi đề xuất 4 bước trong quy trình bồi dưỡng năng lực thực hiện KHDH chủ đề STEM như sau:

Bước 1. Xác định nhu cầu bồi dưỡng và lựa chọn năng lực cần bồi dưỡng

Kết quả khảo sát 100 giáo viên KHTN tại các trường THCS ở tỉnh Quảng Ngãi cho thấy nhiều giáo viên dù đã được tập huấn về giáo dục STEM nhưng vẫn gặp khó khăn trong tổ chức dạy học các chủ đề STEM (48% giáo viên chưa từng triển khai dạy học STEM). Những khó khăn chủ yếu gồm: thiếu kinh nghiệm thực tiễn, hạn chế về kỹ năng thực hành và chế tạo sản phẩm STEM, chưa tự tin trong việc hỗ trợ học sinh giải quyết vấn đề trong quá trình thực hiện nhiệm vụ.

Từ thực trạng đó, nghiên cứu xác định nhu cầu bồi dưỡng tập trung vào năng lực thực hiện KHDH chủ đề STEM, đặc biệt là năng lực thực hành, chế tạo sản phẩm và hướng dẫn học sinh giải quyết vấn đề trong các hoạt động STEM.

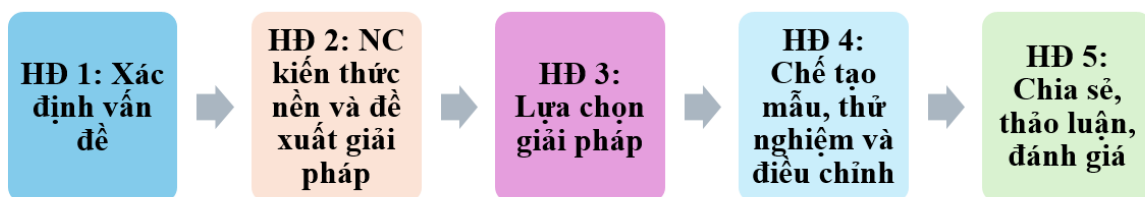
Bước 2. Thiết kế các hoạt động bồi dưỡng và phương tiện hỗ trợ

Trước khi tổ chức bồi dưỡng, chúng tôi tiến hành thiết kế tiến trình dạy học chủ đề STEM “Đèn tín hiệu giao thông” và xây dựng bộ kit tương ứng cho chủ đề STEM như sau:



Hình 1. Bộ Kit chủ đề STEM “Đèn tín hiệu giao thông”

Trên cơ sở đó, chúng tôi thiết kế các hoạt động bồi dưỡng tương tự các hoạt động của tiến trình dạy học STEM như sau:



Hình 2. Tiến trình dạy học chủ đề/ bài học STEM

Bước 3. Tổ chức bồi dưỡng năng lực đã xác định

Tiến trình bồi dưỡng gồm 5 hoạt động, ở mỗi hoạt động bồi dưỡng, chúng tôi chú trọng những khó khăn của GV khi triển khai chủ đề STEM; đồng thời, GV được trải nghiệm vẽ bản thiết kế, chế tạo sản phẩm STEM, tìm hiểu phần mềm Arduino IDE, giúp GV rút ra nhiều kinh nghiệm và tự tin hơn khi dạy học chủ đề.

Hoạt động 1. Xác định vấn đề

Giáo viên thảo luận nhóm xác định các bài học

trọng tâm cần dạy của chủ đề, các yếu tố Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học trong nội dung chủ đề và thảo luận bảng tiêu chí đánh giá sản phẩm STEM.

Các bài học cần dạy thuộc chương trình Khoa học tự nhiên lớp 8, bao gồm:

- Mạch điện đơn giản;
- Cường độ dòng điện và hiệu điện thế;
- Thực hành đo cường độ dòng điện và hiệu điện thế.

Bảng 1. Các yếu tố S, T, E, M trong chủ đề STEM “Đèn tín hiệu giao thông”

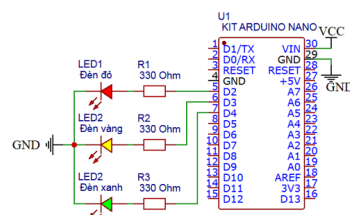
Khoa học (S)	Vận dụng kiến thức về cấu tạo và nguyên lý hoạt động của mạch điện một chiều. Biết cách đo cường độ dòng điện và hiệu điện thế trong mạch điện
Công nghệ (T)	Lựa chọn và sử dụng được các linh kiện điện tử cơ bản (LED, điện trở, cảm biến, module thời gian...) Ứng dụng nền tảng vi điều khiển Arduino để lập trình điều khiển đèn tín hiệu giao thông
Kỹ thuật (E)	Thiết kế sơ đồ mạch và hệ thống mô hình đèn tín hiệu giao thông Lắp ráp, kết nối và thử nghiệm mạch điện điều khiển theo bản thiết kế
Toán (M)	Tính toán chu kỳ hoạt động của đèn (đèn đỏ, vàng, xanh) dựa trên mô hình thực tế Phân tích lưu lượng giao thông để tối ưu hóa thời gian chờ.

Bảng 2. Phiếu đánh giá sản phẩm “Mô hình đèn tín hiệu giao thông”

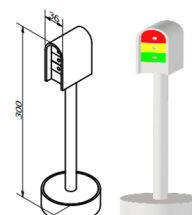
Tiêu chí	Yêu cầu mong đợi	Điểm tối đa	Điểm đánh giá
Mỗi hàn trong mạch điện	Tròn, gọn, không bị chập giữa các linh kiện	2 điểm	
Mạch điện	Được lắp ghép đúng nguyên lý và tối ưu	2 điểm	
Khả năng hoạt động	Đèn có thứ tự sáng là xanh, vàng, đỏ và lặp lại liên tục.	2 điểm	
Chu kỳ hoạt động của đèn	Chu kỳ của đèn (gồm thời gian hoạt động của đèn xanh, đèn vàng, đèn đỏ) được xác định hợp lý, phù hợp với Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia (Thông tư 54/2009/TT-BGTVT) và phù hợp với thực tiễn.	2 điểm	
Hình dáng trụ đèn	Trụ đèn có hình thức đẹp, cân đối, chiều cao không quá 20 cm	2	điểm
Tổng điểm	10 điểm		

Hoạt động 2: Nghiên cứu kiến thức nền và đề xuất các giải pháp thiết kế

GV thảo luận những kiến thức nền liên quan đến chủ đề. Sau đó, GV tìm hiểu các thiết bị trong bộ Kit để vẽ bản thiết kế đèn tín hiệu giao thông.



Hình 3.1. Bản thiết kế mạch điện



Hình 3.2. Bản thiết kế mô hình sản phẩm

Hoạt động 3: Trình bày và bảo vệ phương án thiết kế

GV lần lượt báo cáo phương án thiết kế của nhóm. Sau đó, các nhóm thảo luận một số câu hỏi cần định hướng để học sinh thiết kế sản phẩm STEM

TK1. Làm thế nào để chọn loại đèn LED phù hợp cho hệ thống đèn giao thông nhằm đảm bảo độ sáng và tuổi thọ lâu dài?

TK2. Khi thiết kế mạch điện cho đèn giao thông, các yếu tố nào cần được xem xét để đảm bảo đèn hoạt động ổn định và an toàn?

TK3. Cách thiết kế hệ thống cung cấp điện cho Arduino và đèn LED để đảm bảo nguồn điện đủ mạnh và ổn định?

TK4. Cách kết nối các đèn LED với Arduino để tạo thành hệ thống đèn giao thông?

TK5. Cách bố trí mạch điện vào trụ đèn để có thể dễ dàng bảo trì và sửa chữa hệ thống đèn giao thông khi có sự cố xảy ra?

Hoạt động 4: Chế tạo và thử nghiệm

Bước 1. Lắp đặt các thành phần của đèn tín hiệu giao thông theo bản thiết kế;

- Lắp ráp mạch điện, hàn điện, kết nối linh kiện thành mạch điện đèn tín hiệu giao thông.

- Đo đạc, cắt Fomex, ống nhựa, giấy màu và lắp ráp trụ đèn giao thông

Bước 2: Giảng viên hướng dẫn GV cài đặt Arduino IDE và viết chương trình điều khiển đèn hoạt động:

```
#define den_do 2
#define den_vang 3
#define den_xanh 4
void setup() {
  pinMode(den_do,OUTPUT);
  pinMode(den_vang,OUTPUT);
  pinMode(den_xanh,OUTPUT);
}
void loop() {
  digitalWrite(den_do,HIGH);
  delay(20000);
  digitalWrite(den_do,LOW);
  digitalWrite(den_vang,HIGH);
  delay(3000);
  digitalWrite(den_vang,LOW);
```

```
digitalWrite(den_xanh,HIGH);
delay(17000);
digitalWrite(den_xanh,LOW);
}
```

- Sau khi được hướng dẫn viết chương trình trên Arduino IDE, GV kết nối mô hình với máy vi tính, sau đó cung cấp nguồn để đèn hoạt động.

Hoạt động 5: Báo cáo sản phẩm và thảo luận

Giáo viên báo cáo các sản phẩm STEM đã chế tạo, thảo luận những khó khăn của học sinh khi học chủ đề STEM này, đồng thời, các nhóm GV cũng đề xuất phương án để tổ chức dạy học chủ đề hiệu quả hơn và phương án hỗ trợ những khó khăn của học sinh.

Bước 4. Đánh giá năng lực đạt được và điều chỉnh chương trình bồi dưỡng

Sau khi kết thúc các hoạt động bồi dưỡng, chúng tôi tiến hành khảo sát bằng bảng hỏi (phiếu khảo sát) đối với GV tham gia. Nội dung phiếu khảo sát tập trung vào các tiêu chí đánh giá, bao gồm: “Giáo viên có nâng cao hiểu biết về giáo dục STEM hay không?” và “Giáo viên có thể vận dụng để dạy học chủ đề STEM sau tập huấn hay không?”. Mỗi tiêu chí được đánh giá theo thang đo Likert 4 mức độ: Hoàn toàn đồng ý (4 điểm), Đồng ý (3 điểm), Không đồng ý (2 điểm), Hoàn toàn không đồng ý (1 điểm). Đồng thời, chúng tôi cũng thu thập các ý kiến đóng góp của GV nhằm cải thiện chất lượng khóa tập huấn.

Trên cơ sở phân tích kết quả khảo sát và tổng hợp các góp ý từ GV, chúng tôi tiến hành điều chỉnh nội dung, hình thức tổ chức chương trình bồi dưỡng để áp dụng cho các đợt bồi dưỡng tiếp theo.

2.2.4. Tổ chức bồi dưỡng và phân tích kết quả

Chúng tôi tiến hành tổ chức bồi dưỡng cho giáo viên tại một số trường THCS trên địa bàn tỉnh Quảng Ngãi. Mỗi trường cử 04 giáo viên tham gia, bao gồm 03 giáo viên dạy các môn Vật lý, Hóa học, Sinh học và 01 cán bộ quản lý.

Kết quả khảo sát sau bồi dưỡng cho thấy: toàn bộ giáo viên tham gia đều lựa chọn mức độ "Hoàn toàn đồng ý" (4 điểm) hoặc "Đồng ý" (3 điểm) đối với các nội dung được khảo sát. Số liệu thống kê được xử lý bằng phần mềm SPSS và trình bày cụ thể như sau:

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
.878	.879	2

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation
Nâng cao hiểu biết về STEM	3.6471	.243	.783	.614
Khả năng DH chủ đề STEM sau TH	3.5294	.265	.783	.614

Hệ số tin cậy Cronbach's Alpha đạt 0,878 (ngưỡng chấp nhận > 0,6). Giá trị trung bình (Mean) của cả hai biến quan sát đều lớn hơn 3,5 trên thang đo 4 mức độ. Kết quả này cho thấy mức độ đồng thuận cao của giáo viên tham gia tập huấn đối với hai nhận định: (1) bản thân đã nâng cao hiểu biết về giáo dục STEM; (2) tự tin vào khả năng triển khai dạy học hiệu quả chủ đề STEM “Đèn tín hiệu giao thông” sau khóa tập huấn.

Bên cạnh đó, các ý kiến phản hồi từ giáo viên, chẳng hạn như “cần tổ chức thêm nhiều buổi tập huấn về STEM gắn với chủ đề STEM thực tế” hoặc “nên thường xuyên tổ chức các đợt tập huấn như thế này cho giáo viên phổ thông”, cho thấy thực tế về nhu cầu bồi dưỡng nghiệp vụ về STEM của giáo viên. Những kết quả trên cho phép khẳng định chương trình bồi dưỡng đã bước đầu đạt được hiệu quả nhất định.

III. KẾT LUẬN

Hiện nay, việc triển khai dạy học STEM

trong các trường phổ thông tại Việt Nam vẫn đối mặt với nhiều khó khăn, thách thức. Bồi dưỡng năng lực thực hiện kế hoạch dạy học chủ đề STEM được xem là một trong những giải pháp then chốt nhằm hỗ trợ giáo viên vượt qua các rào cản trong thực tiễn giảng dạy. Kết quả từ đợt bồi dưỡng cho thấy, giáo viên không chỉ nâng cao hiểu biết về chủ đề STEM “Đèn tín hiệu giao thông” mà còn gia tăng mức độ tự tin vào khả năng tổ chức dạy học chủ đề này. Những phát hiện của nghiên cứu góp phần cung cấp cơ sở khoa học và thực tiễn cho việc xây dựng, điều chỉnh các chương trình bồi dưỡng giáo viên, hướng tới nâng cao chất lượng dạy học STEM trong các trường trung học cơ sở (THCS). Trong tương lai, cần tiến hành thêm các nghiên cứu mở rộng trên nhiều chủ đề STEM đa dạng hơn nhằm làm phong phú nội dung đào tạo, đảm bảo tính linh hoạt và sự phù hợp với yêu cầu đổi mới giáo dục hiện nay.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bybee R.W. (2013). *The case for STEM education: Challenges and opportunities*, NSTA Press.
- Lasley T.J., Siedentop, D. and Yinger, R (2006). A systemic approach to enhancing teacher quality the Ohio model. *Journal of Teacher Education*, 57(1), pp. 13-21.
- Rivkin S.G., Hanushek, E. A. and Kain, J. F (2005). Teachers, schools, and academic achievement. *Econometrica*, 73(2), pp. 417-458.
- Margot K.C.a.K., T (2019). Teachers' perception of STEM integration and education: a systematic literature review. *International Journal of STEM Education*, 6(1), pp. 16-21.
- Wang H.e.a. (2011). STEM Integration : Teacher Perceptions and Practice STEM Integration : Teacher Perceptions and Practice. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*, 1(2), pp. 1-13.
- Sherhoff D.J. (2017). Assessing teacher education and professional development needs for the implementation of integrated approaches to STEM education. *International Journal of STEM Education*, 4(1), pp. 1-16.
- M. Sanders (2009), "STEM, STEM education, STEM mania", *The Technology Teacher*. 68(4), tr. 20–26.
- N. Tsupros và J. Hallinen R. Kohler (2009), STEM education: A project to identify the missing components, Intermediate Unit 1 and Carnegie Mellon, Pennsylvania.
- U.S. Department of Education (2007), Report of the Academic Competitiveness Council, Education Publications Center, chủ biên, Washington.
- Hom E. J. (2014), "What is STEM Education", truy cập ngày, tại trang web <http://www.livescience.com>.
- Bộ Giáo dục & Đào Tạo (2018). *Chương trình Giáo dục phổ thông tổng thể*. Hà Nội: NXB Giáo dục Việt Nam.
- Vũ Xuân Hùng (2016), "Về hệ thống năng lực dạy học của nhà giáo trong các cơ sở giáo dục nghề nghiệp theo tiếp cận năng lực thực hiện", *Tạp chí khoa học dạy nghề số 30*.
- Đỗ Mạnh Cường (2011), *Chuyên đề năng lực thực hiện và dạy học tích hợp trong đào tạo nghề*, Viện nghiên cứu phát triển giáo dục chuyên nghiệp.
- Nguyễn Vũ Bích Hiền (2020), *Phát triển và quản lý chương trình giáo dục*, Nhà xuất bản đại học sư phạm, Hà Nội.
- Philipsen B. (2019), "A professional development process model for online and blended learning: Introducing digital capital", *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*. 19(4), tr. 850-867.