

# THỰC NGHIỆM VÀ KIỂM CHỨNG TÁC ĐỘNG CỦA MỘT SỐ BIỆN PHÁP ỨNG DỤNG MÔ HÌNH STEAM TRONG DẠY HỌC NỘI DUNG “GIÁO DỤC ĐỊA PHƯƠNG” TẠI CÁC TRƯỜNG TRUNG HỌC CƠ SỞ Ở MỘT SỐ TỈNH MIỀN NÚI PHÍA BẮC VIỆT NAM

EXPERIMENTAL EVALUATION OF STEAM-BASED INSTRUCTIONAL INTERVENTIONS IN TEACHING “LOCAL EDUCATION” CONTENT AT LOWER SECONDARY SCHOOLS IN SELECTED NORTHERN MOUNTAINOUS PROVINCES OF VIETNAM

Lê Thị Dung,  
Lương Hoài Thanh<sup>+</sup>

Trường Đại học Tây Bắc  
+Tác giả liên hệ • Email: [hoaithanhtb@utb.edu.vn](mailto:hoaithanhtb@utb.edu.vn)

## Article history

Received: 19/01/2026

Accepted: 25/3/2026

Published: 05/5/2026

## Keywords

Local Education, STEAM, pedagogical experiment, student competencies, Northern mountainous region of Vietnam

## ABSTRACT

In the context of educational reform toward competency-based learning, the application of integrated models such as STEAM in Local Education is increasingly necessary. This study evaluates the impact and effectiveness of pedagogical measures applying STEAM in teaching Local Education at lower secondary schools in the northern mountainous region of Vietnam. The experiment was conducted in six schools across Lao Cai, Lang Son, and Dien Bien during the second semester of the 2024-2025 academic year, involving 12 teachers and 180 students, using a mixed-methods approach (pre- and post-surveys, t-test, correlation analysis, interviews, and classroom observations). The results show clear improvements in students' problem-solving, collaboration, creativity, and local understanding, along with increased learning engagement. Teachers and school administrators highly valued the model's feasibility, effectiveness, and potential for wider implementation. The study contributes to affirming the theoretical and practical value of applying STEAM in Local Education.

## 1. Mở đầu

Trong những năm gần đây, đổi mới chương trình giáo dục phổ thông (CTGDPT) 2018 đã mở ra định hướng mới cho giáo dục Việt Nam, nhấn mạnh phát triển phẩm chất và năng lực người học thông qua dạy học tích hợp, gắn với thực tiễn và phát huy tính chủ động, sáng tạo của HS (Bộ GD-ĐT, 2018). Trong đó, Giáo dục địa phương (GDĐP) là nội dung quan trọng giúp HS hiểu biết về tự nhiên, KT-XH, văn hóa địa phương và hình thành ý thức gắn bó với cộng đồng. Tuy nhiên, ở các trường THCS khu vực miền núi phía Bắc, việc dạy học GDĐP còn gặp nhiều khó khăn do hạn chế về cơ sở vật chất, năng lực GV và nguồn học liệu (Hai và cộng sự, 2023). Các hoạt động dạy học thường nặng về truyền thụ kiến thức, thiếu yếu tố trải nghiệm, sáng tạo và liên hệ thực tiễn. Trong bối cảnh đó, giáo dục STEAM được xem là mô hình tích hợp hiệu quả, giúp phát triển năng lực giải quyết vấn đề, tư duy sáng tạo, hợp tác và thiết kế sản phẩm (Bybee, 2013; Kim và Chae, 2016). Một số nghiên cứu cho thấy, khi phù hợp với bối cảnh địa phương, STEAM có thể nâng cao chất lượng dạy học, đặc biệt với các chủ đề gắn với văn hóa, môi trường và cộng đồng (Holmes và cộng sự, 2021; Tan và cộng sự, 2019).

GV đã có nhận thức tích cực về STEAM nhưng năng lực vận dụng còn hạn chế; thiếu tập huấn, học liệu và điều kiện cơ sở vật chất. HS hứng thú với hoạt động trải nghiệm, song cơ hội tham gia các dự án STEAM còn ít. Nghiên cứu đề xuất bốn nhóm biện pháp gồm: bồi dưỡng GV, xây dựng chủ đề GDĐP tích hợp, tổ chức hoạt động trải nghiệm - dự án và tăng cường cơ sở vật chất, hợp tác cộng đồng. Tuy nhiên, hiệu quả và tính khả thi của các biện pháp trên trong điều kiện miền núi vẫn cần được kiểm chứng. Vì vậy, việc thực nghiệm sư phạm được tiến hành nhằm đánh giá tác động đối với năng lực và hứng thú học tập của HS, cũng như năng lực tổ chức dạy học của GV. Kết quả góp phần khẳng định giá trị ứng dụng của STEAM trong GDĐP và hoàn thiện cơ sở lý luận, thực tiễn cho việc nhân rộng mô hình (Cohen và cộng sự, 2018).

Cụ thể, mục tiêu của nghiên cứu là thực nghiệm và kiểm chứng tác động của các biện pháp ứng dụng mô hình STEAM trong dạy học nội dung GDĐP, từ đó đánh giá hiệu quả sư phạm và tính khả thi tại các trường THCS miền núi phía Bắc Việt Nam. Nghiên cứu tập trung vào ba nhiệm vụ chính: (1) tổ chức thực nghiệm sư phạm; (2) đánh giá

sự thay đổi về năng lực giải quyết vấn đề, hứng thú và thái độ của HS; (3) phân tích phản hồi của GV và CBQL về tính khả thi và hiệu quả. Trên cơ sở đó, nghiên cứu trả lời ba câu hỏi chính: (QR1) Việc áp dụng các biện pháp sư phạm dựa trên mô hình giáo dục STEAM trong dạy học nội dung GDĐP tác động như thế nào đến năng lực và hứng thú học tập của HS? (QR2) GV đánh giá ra sao về tính khả thi và hiệu quả của các biện pháp này trong điều kiện thực tế vùng miền núi? (QR3) Những yếu tố nào ảnh hưởng đến mức độ thành công của việc vận dụng mô hình giáo dục STEAM trong dạy học nội dung GDĐP?

## 2. Phương pháp nghiên cứu

*Đối tượng và phạm vi thực nghiệm.* Nghiên cứu được thực hiện tại 6 trường THCS thuộc bốn tỉnh Sơn La, Lào Cai, Lạng Sơn và Điện Biên, đại diện cho các điều kiện đặc trưng của khu vực miền núi phía Bắc. Các trường được lựa chọn theo tiêu chí đa dạng về điều kiện KT-XH và cơ sở vật chất. Đối tượng tham gia gồm 12 GV giảng dạy nội dung GDĐP và 180 HS khối 7-8, được chia thành nhóm thực nghiệm và đối chứng tương đối đồng đều về quy mô và trình độ, lựa chọn theo cụm trường. Thời gian thực nghiệm diễn ra trong học kỳ II năm học 2024-2025, kéo dài 14 tuần, gồm ba giai đoạn: khảo sát ban đầu (pre-test), can thiệp và đánh giá sau can thiệp (post-test). Kết quả nghiên cứu được kì vọng cung cấp bằng chứng thực nghiệm về hiệu quả và tính khả thi của mô hình STEAM trong dạy học GDĐP tại vùng miền núi, góp phần hoàn thiện định hướng đổi mới phương pháp dạy học theo CTGDPT 2018 và thúc đẩy giáo dục phát triển bền vững, bình đẳng giữa các vùng miền (UNESCO, 2023).

*Nội dung và quy trình thực nghiệm.* Thực nghiệm được triển khai theo ba giai đoạn:

*Giai đoạn 1 (Pre-test):* Khảo sát năng lực giải quyết vấn đề, hứng thú học tập và thái độ của HS đối với môn GDĐP trước tác động; *Giai đoạn 2 (Can thiệp):* Áp dụng ba chủ đề GDĐP tích hợp STEAM do nhóm nghiên cứu thiết kế, tập trung vào các vấn đề thực tiễn địa phương như môi trường, nông nghiệp bền vững và văn hóa dân tộc; *Giai đoạn 3 (Post-test):* Tiến hành đánh giá sau tác động và phỏng vấn phản hồi GV, HS về hiệu quả và tính khả thi của biện pháp.

*Công cụ và thang đo.* Nghiên cứu sử dụng phiếu khảo sát đo lường ba nhóm tiêu chí: (1) năng lực giải quyết vấn đề thực tiễn; (2) hứng thú học tập môn GDĐP; (3) thái độ với mô hình STEAM. Đồng thời, bảng quan sát hoạt động học tập STEAM được sử dụng để ghi nhận mức độ tham gia, sáng tạo và hợp tác của HS (Bybee, 2013; Creswell và Plano Clark, 2018).

*Phương pháp xử lý dữ liệu.* Dữ liệu định lượng được xử lý bằng phép so sánh trung bình trước - sau (Paired t-test) và phân tích tương quan Pearson để xác định mối quan hệ giữa năng lực và hứng thú học tập. Dữ liệu định tính từ phỏng vấn được phân tích theo phương pháp mã hóa chủ đề (thematic coding) nhằm nhận diện xu hướng và phản hồi điển hình (Cohen và cộng sự, 2018).

## 3. Kết quả nghiên cứu

### 3.1. Cơ sở lý thuyết

#### 3.1.1. Cơ sở lý luận của việc đánh giá tác động giáo dục

Trong nghiên cứu giáo dục, đánh giá tác động (educational impact evaluation) là quá trình xác định mức độ mà một chương trình, mô hình hay biện pháp sư phạm tạo ra sự thay đổi đối với người học hoặc môi trường giáo dục (Cohen và cộng sự, 2018). Mục tiêu của đánh giá tác động không chỉ dừng ở việc xác định “hiệu quả” của can thiệp, mà còn nhằm lí giải vì sao và bằng cách nào tác động đó xảy ra. Mô hình được sử dụng phổ biến là mô hình đánh giá 4 mức độ của Kirkpatrick (1998), gồm: (1) Phản ứng (Reaction): người học cảm nhận và phản hồi như thế nào về chương trình hoặc biện pháp can thiệp; (2) Học tập (Learning): mức độ thay đổi về kiến thức, kĩ năng, thái độ của người học; (3) Hành vi (Behavior): mức độ chuyển hóa kết quả học tập vào hành vi thực tế; (4) Kết quả (Results): tác động cuối cùng đối với hiệu quả học tập, tổ chức hoặc cộng đồng (Kirkpatrick, 1998). Trong bối cảnh giáo dục phổ thông, mô hình này được điều chỉnh phù hợp với mục tiêu dạy học: “phản ứng” thể hiện qua hứng thú học tập, “học tập” và “hành vi” phản ánh sự phát triển năng lực, còn “kết quả” cho thấy giá trị ứng dụng và tính bền vững (Guskey, 2002). Mô hình đặc biệt hữu ích khi đánh giá các chương trình đổi mới như STEAM, vì cho phép xem xét mối quan hệ giữa nhận thức, năng lực và kết quả học tập (Bybee, 2013).

Ngoài ra, mô hình đánh giá hiệu quả can thiệp giáo dục (Educational Intervention Evaluation Model) cũng được áp dụng rộng rãi trong nghiên cứu thực nghiệm sư phạm. Mô hình này thường bao gồm ba giai đoạn: (1) Đánh giá trước can thiệp (Pre-test): xác định mức độ ban đầu của đối tượng; (2) Can thiệp (Intervention): áp dụng chương trình hoặc biện pháp; (3) Đánh giá sau can thiệp (Post-test): đo lường sự thay đổi và phân tích tác động. Phương pháp này thường được kết hợp với thiết kế thực nghiệm đối chứng hoặc bán thực nghiệm, cho phép xác định mối quan hệ nhân - quả giữa biện pháp giáo dục và kết quả học tập (Alessandri và cộng sự, 2017; Creswell và Plano Clark, 2018).

Trong nghiên cứu này, hai mô hình được kết hợp để kiểm chứng tác động của STEAM đến nhận thức, năng lực và hứng thú học tập của HS, đồng thời đánh giá tính khả thi và hiệu quả triển khai từ góc nhìn của GV.

### 3.1.2. Khái niệm “thực nghiệm sư phạm” và “kiểm chứng biện pháp giáo dục”

Thực nghiệm sư phạm (pedagogical experiment) là một phương pháp nghiên cứu đặc thù trong khoa học giáo dục, được sử dụng để xác định mối quan hệ nhân quả giữa biện pháp tác động và sự thay đổi trong dạy học, thông qua việc chủ động điều chỉnh điều kiện và so sánh kết quả giữa các giai đoạn (Gall và cộng sự, 2007; Cohen và cộng sự, 2018). Thực nghiệm sư phạm khác với quan sát hoặc khảo sát thông thường ở chỗ: nhà nghiên cứu chủ động tạo ra hoặc điều chỉnh các điều kiện dạy học, từ đó đo lường và so sánh kết quả giữa giai đoạn “trước” và “sau” tác động. Theo Nguyễn Thế Quân và Hồ Văn Thiện (2020), thực nghiệm sư phạm bao gồm ba thành tố cơ bản: 1) Đối tượng thực nghiệm (GV, HS hoặc lớp học); 2) Biện pháp tác động (mô hình, phương pháp, công cụ giáo dục); 3) Tiêu chí đánh giá (năng lực, thái độ, kết quả học tập). Còn kiểm chứng biện pháp giáo dục (verification of pedagogical intervention) là bước đánh giá độ tin cậy, tính hiệu quả và khả năng nhân rộng của các biện pháp đã đề xuất. Việc kiểm chứng không chỉ dừng ở việc chứng minh rằng “biện pháp có tác dụng”, mà còn giúp làm rõ điều kiện, phạm vi và giới hạn áp dụng (Cohen và cộng sự, 2018). Trong giáo dục thực nghiệm, quá trình này đặc biệt quan trọng để đảm bảo rằng biện pháp được đề xuất không chỉ phù hợp với một số trường hợp cá biệt, mà có thể áp dụng rộng rãi trong các bối cảnh tương tự.

### 3.1.3. Cơ sở thực tiễn của nghiên cứu

Kết quả nghiên cứu thực tiễn của nhóm tác giả chỉ ra rằng, nhận thức của GV về STEAM và GDĐP ở mức khá tích cực, với hơn 70% GV đánh giá mô hình STEAM “phù hợp” với mục tiêu phát triển năng lực HS. Tuy nhiên, chỉ khoảng 30% đã từng vận dụng STEAM trong dạy học GDĐP, chủ yếu ở mức độ lồng ghép đơn giản. Ba nhóm khó khăn chính được xác định gồm: (1) thiếu tài liệu hướng dẫn và học liệu tích hợp; (2) hạn chế năng lực thiết kế hoạt động liên môn; (3) điều kiện cơ sở vật chất và thiết bị còn thiếu thốn. Bên cạnh đó, kết quả phỏng vấn cho thấy HS rất hứng thú với các hoạt động GDĐP mang yếu tố trải nghiệm và sáng tạo, nhưng cơ hội tham gia còn hạn chế. Ở các tỉnh có điều kiện cơ sở vật chất tốt hơn (như Lào Cai, Sơn La), HS thể hiện năng lực giải quyết vấn đề và tự tin hơn so với HS ở vùng sâu, vùng xa như Điện Biên, Lạng Sơn.

### 3.1.4. Giả thuyết khoa học và mô hình nghiên cứu

Trên cơ sở lí luận và thực tiễn nêu trên, nghiên cứu này được xây dựng với giả thuyết khoa học sau: *Nếu các biện pháp sư phạm dựa trên mô hình STEAM được áp dụng trong dạy học nội dung GDĐP tại các trường THCS miền núi phía Bắc, thì năng lực giải quyết vấn đề thực tiễn địa phương, hứng thú học tập và thái độ học tập của HS sẽ được cải thiện đáng kể; đồng thời, năng lực thiết kế và tổ chức hoạt động STEAM của GV cũng được nâng cao.* Để kiểm chứng giả thuyết này, nhóm nghiên cứu triển khai mô hình thực nghiệm ba giai đoạn: *Trước can thiệp (Pre-test)*: khảo sát năng lực và hứng thú học tập ban đầu của HS, cũng như năng lực tổ chức của GV; *Trong can thiệp (Intervention)*: áp dụng bốn nhóm biện pháp STEAM gồm: (1) Bồi dưỡng năng lực thiết kế hoạt động STEAM cho GV; (2) Xây dựng chủ đề GDĐP tích hợp STEAM; (3) Tổ chức hoạt động trải nghiệm - dự án thực tiễn địa phương; (4) Tăng cường cơ sở vật chất và hợp tác cộng đồng; *Sau can thiệp (Post-test)*: đánh giá sự thay đổi về năng lực, phẩm chất và hứng thú của HS, cùng phản hồi của GV và CBQL.

Kết quả của mô hình thực nghiệm được phân tích theo khung Kirkpatrick (1998) gồm 4 mức độ: *Mức 1 (Phản ứng)*: thái độ và hứng thú học tập của HS sau khi tham gia hoạt động STEAM; *Mức 2 (Học tập)*: mức độ cải thiện về kiến thức, kĩ năng và năng lực giải quyết vấn đề; *Mức 3 (Hành vi)*: sự thay đổi trong cách HS vận dụng kiến thức vào các hoạt động thực tiễn địa phương; *Mức 4 (Kết quả)*: tác động lâu dài đối với chất lượng GDĐP và năng lực dạy học STEAM của GV. Mô hình này cho phép không chỉ đo lường sự thay đổi về lượng (kết quả học tập) mà còn phân tích sâu về chất (quá trình chuyển hóa nhận thức và năng lực), từ đó cung cấp bằng chứng xác thực cho hiệu quả và tính khả thi của các biện pháp sư phạm STEAM tại vùng miền núi.

Tổng quan nghiên cứu cho thấy việc ứng dụng mô hình STEAM trong dạy học nội dung GDĐP có tiềm năng lớn trong phát triển năng lực HS, song chưa được kiểm chứng đầy đủ về tác động trong bối cảnh miền núi. Việc áp dụng mô hình đánh giá tác động theo Kirkpatrick kết hợp thực nghiệm sư phạm là cơ sở khoa học và phương pháp luận vững chắc để đánh giá hiệu quả của các biện pháp đã đề xuất. Nghiên cứu này kì vọng sẽ lấp khoảng trống giữa lí thuyết và thực tiễn, khẳng định giá trị của mô hình STEAM trong GDĐP và đóng góp cơ sở cho việc nhân rộng ra các vùng khó khác của Việt Nam.

### 3.2. Kết quả thực nghiệm

#### 3.2.1. Mức độ thay đổi năng lực học sinh sau thực nghiệm

Kết quả phân tích số liệu từ 180 HS tham gia thực nghiệm tại 6 trường THCS ở Lào Cai, Lạng Sơn và Điện Biên cho thấy sự tăng trưởng rõ rệt về năng lực học tập sau khi áp dụng các biện pháp sư phạm dựa trên mô hình giáo dục STEAM. Dữ liệu được thu thập qua thang đo năng lực gồm bốn thành tố: *giải quyết vấn đề thực tiễn, hợp tác, sáng tạo và hiểu biết địa phương*.

Bảng 1. Điểm trung bình trước và sau tác động (Mpre, Mpost) của các nhóm năng lực

Năng lực	Mpre	Mpost	$\Delta$ (Mpost - Mpre)
Giải quyết vấn đề thực tiễn	3.12	4.08	+0.96
Hợp tác trong học tập	3.45	4.21	+0.76
Sáng tạo trong hoạt động GDĐP	3.08	4.10	+1.02
Hiểu biết về văn hóa - địa lí địa phương	3.60	4.42	+0.82

Kết quả kiểm định Paired t-test cho thấy sự khác biệt giữa điểm trung bình trước và sau tác động có ý nghĩa thống kê ở mức  $p < 0.01$ , chứng minh rằng các mô hình giáo dục STEAM đã tạo ra ảnh hưởng tích cực đến năng lực học tập của HS. Đáng chú ý, sự tiến bộ rõ nhất nằm ở năng lực sáng tạo và giải quyết vấn đề thực tiễn, phản ánh hiệu quả của các hoạt động thiết kế sản phẩm, thí nghiệm và dự án học tập gắn với môi trường địa phương. Ví dụ, trong chủ đề “Bảo tồn nguồn nước vùng cao”, HS nhóm thực nghiệm đã tự thiết kế mô hình lọc nước đơn giản bằng vật liệu tự nhiên (sỏi, than hoạt tính, cát). Hoạt động này không chỉ giúp các em hiểu sâu hơn về kiến thức khoa học mà còn biết vận dụng kiến thức vào giải quyết vấn đề thực tế của cộng đồng đúng với tinh thần giáo dục STEAM (Bybee, 2013; Tan và cộng sự, 2019). Những kết quả trên cũng tương đồng với nghiên cứu của Herro và cộng sự (2017) cho rằng, khi HS được tham gia vào quá trình khám phá, chế tạo và hợp tác, các năng lực tư duy phân biện và sáng tạo được phát triển mạnh mẽ hơn so với các hình thức dạy học truyền thống.

#### 3.2.2. Hứng thú và thái độ học tập của học sinh

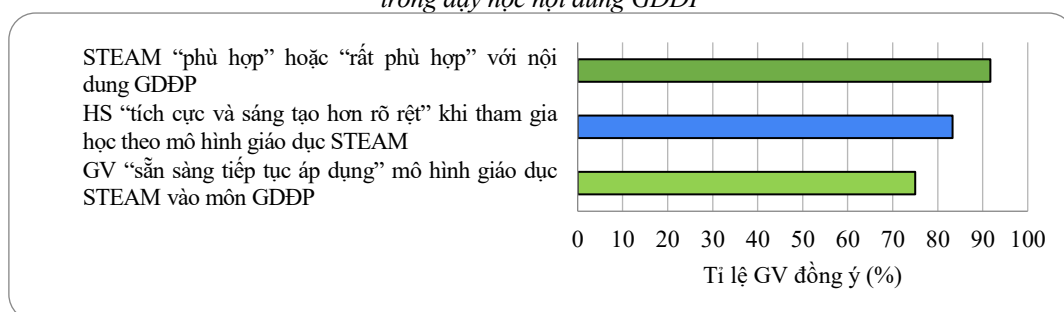
Phân tích thang đo hứng thú học tập (5 mức độ Likert) cho thấy điểm trung bình của HS tăng từ 3.25 (trước thực nghiệm) lên 4.35 (sau thực nghiệm), tương ứng mức tăng +1.10. Biểu đồ minh họa kết quả này cho thấy hơn 78% HS đánh giá “rất hứng thú” hoặc “hứng thú” với các hoạt động STEAM sau khi tham gia các chủ đề học tập. Các HS tham gia phỏng vấn nhóm cho biết: “*Em thấy học GDĐP bằng cách làm thí nghiệm và chế tạo sản phẩm vui và dễ hiểu hơn trước*”; “*Khi được làm việc nhóm, em hiểu thêm về cuộc sống ở địa phương mình và thấy mình có thể giúp ích cho cộng đồng*”.

Những phản hồi này cho thấy, mức độ gắn kết cảm xúc và nhận thức của HS với bài học đã được nâng cao đáng kể, nhờ vào cách tổ chức học tập theo dự án - đặc trưng của mô hình STEAM. Hứng thú học tập tăng cao không chỉ giúp cải thiện kết quả học tập, mà còn hình thành thái độ tích cực, tự tin, và tinh thần hợp tác - các yếu tố nền tảng của năng lực tự học suốt đời (Kim và Chae, 2016). Ngoài ra, dữ liệu cho thấy có mối tương quan Pearson ( $r = 0.72$ ,  $p < 0.01$ ) giữa mức độ hứng thú và năng lực giải quyết vấn đề, chứng tỏ rằng khi HS cảm thấy hứng thú, họ có xu hướng đầu tư thời gian và sáng tạo hơn trong các hoạt động học tập. Kết quả này phù hợp với quan điểm của Guskey (2002), cho rằng “*thái độ tích cực và động lực nội tại là điều kiện tiên quyết cho sự thay đổi hành vi học tập bền vững*”.

#### 3.2.3. Đánh giá của giáo viên và cán bộ quản lí

Phản hồi từ 12 GV và 6 CBQL được thu thập qua bảng hỏi và phỏng vấn sâu cho thấy đa số đánh giá cao tính khả thi và hiệu quả của mô hình giáo dục STEAM trong dạy học nội dung GDĐP. Kết quả đánh giá được biểu hiện thông qua biểu đồ sau:

Biểu đồ 1. Đánh giá của GV về tính khả thi và hiệu quả của mô hình giáo dục STEAM trong dạy học nội dung GDĐP



Một GV tại Lào Cai chia sẻ: “*Trước đây, chúng tôi chủ yếu dạy lý thuyết về văn hóa địa phương. Khi áp dụng STEAM, HS chủ động tìm hiểu và làm sản phẩm rất sinh động. Tuy nhiên, khó khăn lớn nhất vẫn là thiếu vật liệu và thời gian*”. Các CBQL cũng đồng thuận rằng mô hình STEAM không chỉ góp phần đổi mới dạy học GDĐP, mà còn thúc đẩy năng lực chuyên môn và tinh thần sáng tạo của GV. Tuy nhiên, họ nhấn mạnh cần có chính sách hỗ trợ lâu dài về bồi dưỡng, cơ sở vật chất, và cơ chế phối hợp giữa nhà trường - địa phương - cộng đồng để đảm bảo tính bền vững. Kết quả này khẳng định rằng mô hình giáo dục STEAM đã chứng minh tính hiệu quả và khả thi trong điều kiện miền núi, dù vẫn tồn tại những giới hạn về nguồn lực. Việc nhân rộng mô hình cần được tiến hành từng bước, gắn với điều kiện cụ thể của từng địa phương (Cohen và cộng sự, 2018). Phân kết quả nghiên cứu cho thấy: (1) Năng lực HS được cải thiện rõ rệt, đặc biệt là ở các năng lực sáng tạo và giải quyết vấn đề thực tiễn; (2) Hứng thú học tập và thái độ tích cực của HS tăng đáng kể sau khi tham gia các hoạt động GDĐP theo hướng STEAM; (3) GV và CBQL đánh giá cao tính khả thi, nhưng khuyến nghị cần tăng cường điều kiện vật chất và thời gian để triển khai hiệu quả hơn. Những phát hiện này là bằng chứng thực nghiệm quan trọng khẳng định hiệu quả của mô hình giáo dục STEAM trong GDĐP miền núi, đồng thời tạo cơ sở khoa học cho việc nhân rộng và phát triển mô hình dạy học tích hợp trong thực tiễn giáo dục Việt Nam.

### 3.3. Thảo luận

#### 3.3.1. Phân tích tác động của các biện pháp STEAM

Kết quả thực nghiệm cho thấy việc áp dụng các biện pháp sư phạm dựa trên mô hình giáo dục STEAM đã tác động tích cực đến năng lực và hứng thú học tập của HS. Sự cải thiện rõ rệt ở các năng lực như giải quyết vấn đề thực tiễn, hợp tác nhóm, sáng tạo và hiểu biết địa phương có thể được lý giải bởi ba nguyên nhân chính.

*Thứ nhất, mô hình giáo dục STEAM tạo môi trường học tập trải nghiệm - khám phá*, nơi HS được tham gia trực tiếp vào việc thiết kế, chế tạo, và thử nghiệm sản phẩm gắn với bối cảnh địa phương. Việc được “*học qua làm*” (learning by doing) giúp HS gắn kết giữa kiến thức và thực tiễn, từ đó hình thành năng lực giải quyết vấn đề hiệu quả hơn (Bybee, 2013).

*Thứ hai, phương pháp dạy học tích hợp và hợp tác nhóm trong giáo dục STEAM góp phần phát triển kỹ năng xã hội, năng lực hợp tác và giao tiếp*. Trong quá trình thực hiện các chủ đề GDĐP, HS phải cùng nhau thảo luận, phân công nhiệm vụ, chia sẻ ý tưởng và phản biện. Điều này làm tăng tính chủ động, tinh thần trách nhiệm, đồng thời nâng cao năng lực hợp tác - một năng lực cốt lõi trong CTGDPT 2018 (Bộ GD-ĐT, 2018).

*Thứ ba, các hoạt động STEAM khơi gợi hứng thú và động lực nội tại*, bởi HS được tham gia vào những vấn đề gần gũi với cuộc sống. Việc khám phá tri thức gắn với văn hóa, nghệ thuật truyền thống, hoặc môi trường tự nhiên làm cho HS cảm thấy học tập có ý nghĩa, từ đó phát triển thái độ tích cực và tự tin (Kim và Chae, 2016). Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Quigley và Herro (2016), khi cho rằng việc đưa yếu tố “*nghệ thuật*” (A - Arts) vào STEM giúp tăng tính sáng tạo, đam mê và cảm xúc học tập.

#### 3.3.2. So sánh kết quả với các nghiên cứu trong và ngoài nước

Kết quả thực nghiệm này có sự tương đồng đáng kể với các nghiên cứu quốc tế về STEAM trong bối cảnh vùng khó. Theo Tan và cộng sự (2019), việc triển khai giáo dục STEAM tại các khu vực nông thôn và miền núi gặp thách thức về cơ sở vật chất, song lại có lợi thế trong việc kết nối tri thức khoa học với đời sống thực tế địa phương. Các tác giả nhấn mạnh rằng HS vùng khó khăn có thể đạt kết quả tốt nếu được khuyến khích tham gia vào các dự án học tập gắn với tài nguyên và văn hóa bản địa điều này trùng khớp với kết quả thu được ở miền núi Việt Nam.

Trong nước, một số nghiên cứu cũng ghi nhận hiệu quả tích cực của STEAM trong phát triển năng lực HS phổ thông, song hầu hết tập trung ở khu vực đô thị, nơi có điều kiện triển khai thuận lợi (Trần Thanh Tâm và Lê Hữu Nghĩa, 2023). Kết quả của nghiên cứu này vì thế bổ sung một bằng chứng thực nghiệm quan trọng trong bối cảnh miền núi, cho thấy mô hình STEAM vẫn khả thi và mang lại hiệu quả nếu có sự điều chỉnh phù hợp về nội dung và hình thức tổ chức. Điểm khác biệt của nghiên cứu này nằm ở việc gắn kết STEAM với GDĐP - một hướng tiếp cận ít được đề cập trong các công trình trước. Các hoạt động học tập được thiết kế xoay quanh chủ đề văn hóa dân tộc, môi trường tự nhiên và phát triển cộng đồng đã giúp HS hiểu sâu hơn về quê hương, đồng thời hình thành năng lực giải quyết vấn đề mang tính địa phương - điều mà các nghiên cứu của Bybee (2013) và Kim và Chae (2016) cũng đề xuất khi mở rộng STEAM theo hướng “*địa phương hóa tri thức*”.

Như vậy, kết quả thực nghiệm ở miền núi Việt Nam góp phần khẳng định rằng STEAM không chỉ dành cho các vùng có điều kiện tốt, mà hoàn toàn có thể triển khai hiệu quả ở những nơi còn hạn chế về nguồn lực, nếu được thiết kế bám sát thực tiễn và có sự hỗ trợ cộng đồng.

### 3.3.3. Tính bền vững và điều kiện để nhân rộng mô hình

Tính bền vững của mô hình STEAM trong GDĐP được thể hiện ở hai khía cạnh: (1) sự duy trì của tác động tích cực đối với HS và (2) khả năng tự chủ, tự triển khai của GV sau thực nghiệm. Về phía HS, kết quả khảo sát sau 8 tuần cho thấy phần lớn các em vẫn duy trì được hứng thú với các hoạt động STEAM, đặc biệt là khi các chủ đề gắn liền với đời sống địa phương. Việc kết hợp yếu tố “thực tiễn - sáng tạo - cộng đồng” giúp các em cảm thấy việc học có ý nghĩa, qua đó thúc đẩy động lực học tập dài hạn (Guskey, 2002).

Về phía GV, đa số (75%) cho biết họ sẵn sàng tiếp tục triển khai các chủ đề STEAM nếu có tài liệu hướng dẫn và cơ sở vật chất phù hợp. Điều này cho thấy tính khả thi của mô hình phụ thuộc nhiều vào năng lực chuyên môn và sự hỗ trợ của nhà trường. Việc bồi dưỡng năng lực thiết kế hoạt động tích hợp, sử dụng học liệu địa phương và đánh giá năng lực HS theo chuẩn STEAM là điều kiện tiên quyết để mô hình có thể nhân rộng (Cohen và cộng sự, 2018). Ngoài ra, sự tham gia của cộng đồng địa phương như hợp tác với các nghệ nhân, cơ sở sản xuất, hoặc trung tâm văn hóa đóng vai trò quan trọng trong việc cung cấp nguồn tư liệu, vật liệu, và bối cảnh thực tế cho hoạt động học tập. Đây cũng là yếu tố tạo nên bản sắc riêng của mô hình STEAM Việt Nam so với các nước khác.

Để đảm bảo tính bền vững, cần xây dựng cơ chế phối hợp ba bên: (1) Nhà trường chịu trách nhiệm tổ chức và điều phối chương trình; (2) Chính quyền địa phương hỗ trợ nguồn lực và cơ sở vật chất; (3) Cộng đồng tham gia cung cấp nội dung thực tiễn và trải nghiệm. Sự kết hợp này giúp STEAM trở thành một phần trong hệ sinh thái GDĐP, chứ không chỉ là một dự án ngắn hạn.

### 3.3.4. Hạn chế của nghiên cứu

*Thứ nhất*, quy mô thực nghiệm còn nhỏ, chỉ tiến hành tại 6 trường, nên chưa thể khái quát cho toàn bộ khu vực miền núi phía Bắc. Việc mở rộng nghiên cứu trên phạm vi rộng hơn sẽ giúp kiểm chứng độ tin cậy và tính ổn định của kết quả. *Thứ hai*, thời gian thực nghiệm ngắn (một học kỳ) nên chưa thể đánh giá được tác động dài hạn đối với sự phát triển năng lực và hứng thú học tập của HS. Các nghiên cứu tiếp theo cần theo dõi trong ít nhất một năm học để xác định tính bền vững của tác động. *Thứ ba*, kết quả chịu ảnh hưởng bởi năng lực và thái độ của GV. Dù đã được bồi dưỡng ban đầu, song trình độ vận dụng STEAM của GV vẫn chưa đồng đều. Một số GV còn gặp khó khăn trong việc thiết kế chủ đề tích hợp và tổ chức hoạt động dự án. *Cuối cùng*, nghiên cứu chưa xem xét đầy đủ các yếu tố ngoại cảnh như sự hỗ trợ của phụ huynh, cơ sở vật chất hay sự khác biệt văn hóa giữa các dân tộc - những yếu tố có thể ảnh hưởng đến hiệu quả triển khai STEAM ở miền núi (Tan và cộng sự, 2019). Tuy nhiên, các hạn chế này không làm giảm giá trị của nghiên cứu mà gợi mở hướng phát triển tiếp theo, đó là xây dựng chương trình bồi dưỡng GV STEAM vùng khó, kết hợp đánh giá đa chiều và thực nghiệm mở rộng để nhân rộng mô hình.

Phân tích kết quả cho thấy các biện pháp STEAM có tác động tích cực, rõ ràng và khả thi trong việc đổi mới dạy học GDĐP vùng miền núi. Kết quả này nhất quán với các lý thuyết dạy học kiến tạo xã hội và học tập qua trải nghiệm, đồng thời đóng góp bằng chứng thực nghiệm có giá trị về tính thích ứng của STEAM trong bối cảnh giáo dục Việt Nam. Việc nhân rộng mô hình cần được gắn với chính sách bồi dưỡng GV, đầu tư cơ sở vật chất và phát huy vai trò cộng đồng địa phương - hướng tới mục tiêu phát triển năng lực HS toàn diện và bền vững.

## 4. Kết luận và bình luận

Kết quả thực nghiệm tại 06 trường THCS miền núi phía Bắc cho thấy, các biện pháp dựa trên mô hình STEAM có tác động tích cực và khả thi trong đổi mới dạy học GDĐP. Sau can thiệp, năng lực HS, đặc biệt là giải quyết vấn đề, hợp tác, sáng tạo và hiểu biết địa phương, được cải thiện rõ rệt; điểm trung bình tăng có ý nghĩa thống kê ( $p < 0.01$ ), đồng thời hứng thú học tập cũng tăng lên. Đối với GV, các biện pháp STEAM góp phần nâng cao năng lực thiết kế và tổ chức dạy học, tăng cường phối hợp liên môn và gắn kết với cộng đồng. Dù còn một số khó khăn về điều kiện triển khai, kết quả thực nghiệm vẫn khẳng định tính hiệu quả và khả năng ứng dụng của STEAM trong GDĐP, góp phần thực hiện định hướng phát triển năng lực theo CTGDPT 2018.

Về phương diện lý luận, nghiên cứu góp phần bổ sung bằng chứng cho mô hình dạy học tích hợp STEAM gắn với bối cảnh địa phương, khẳng định rằng việc kết hợp các yếu tố khoa học - công nghệ - nghệ thuật - văn hóa có thể phát huy hiệu quả ở nhiều điều kiện khác nhau, không chỉ ở vùng thuận lợi (Tan và cộng sự, 2019). Về thực tiễn, kết quả nghiên cứu cung cấp mô hình và quy trình cụ thể để triển khai STEAM trong GDĐP, phù hợp với đặc điểm của trường THCS miền núi. Việc áp dụng các chủ đề học tập gắn với vấn đề địa phương đã chứng minh tính hiệu quả trong việc nâng cao năng lực, thái độ, và tinh thần sáng tạo của HS, đồng thời giúp GV thay đổi nhận thức về vai trò của mô hình giáo dục STEAM trong giáo dục phát triển bền vững.

Để nhân rộng và phát triển bền vững mô hình, nghiên cứu đề xuất một số kiến nghị sau: (1) *Với Bộ GD-ĐT*: Xây dựng chương trình bồi dưỡng chuyên sâu về STEAM cho GV vùng khó, đặc biệt trong thiết kế chủ đề tích hợp

GDDP; (2) *Với các Sở GD-ĐT*: Tăng cường hỗ trợ cơ sở vật chất, thiết bị, và học liệu mở để GV có điều kiện triển khai hoạt động STEAM hiệu quả; (3) *Với nhà trường*: Tạo môi trường học tập linh hoạt, khuyến khích hợp tác với cộng đồng, doanh nghiệp địa phương để mở rộng không gian học tập thực tiễn cho HS. Hướng nghiên cứu tiếp theo cần tập trung vào thực nghiệm dài hạn nhằm đánh giá tác động bền vững của mô hình STEAM đối với sự phát triển năng lực HS qua nhiều năm học. Đồng thời, cần mở rộng phạm vi nghiên cứu sang các vùng miền khác để xác định tính khái quát và khả năng thích ứng của mô hình trong hệ thống giáo dục Việt Nam.

**Tuyên bố về vai trò của các tác giả:** Lê Thị Dung: Lên ý tưởng nghiên cứu, xác định phương pháp và công cụ nghiên cứu; Phân tích dữ liệu và viết bản thảo; Giám sát, chỉ đạo quá trình nghiên cứu. Lương Hoài Thanh: Thực quan hóa dữ liệu và viết bản thảo; Viết bản thảo, sửa chữa bản thảo.

**Tuyên bố về GenAI và Quyền tác giả:** Trong quá trình chuẩn bị bản thảo này, các tác giả đã sử dụng ChatGPT cho việc thiết kế bảng hỏi, kịch bản phỏng vấn; Rút gọn, diễn giải nhằm tránh lặp từ, cải thiện mạch lạc; Tự động chuẩn hóa trích dẫn. Các tác giả chịu hoàn toàn trách nhiệm về nội dung bản thảo.

**Tuyên bố về xung đột lợi ích:** Các tác giả tuyên bố không có xung đột lợi ích.

### Tài liệu tham khảo

- Alessandri, G., Zuffianò, A., & Perinelli, E. (2017). Evaluating intervention programs with a pretest–posttest design: A structural equation modeling approach. *Frontiers in Psychology, 8*, 223.
- Bộ GD-ĐT (2018). *Chương trình giáo dục phổ thông - Chương trình thông thể* (ban hành kèm theo Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT ngày 26/12/2018 của Bộ trưởng Bộ GD-ĐT).
- Bybee, R. W. (2013). *The case for STEM education: Challenges and opportunities*. NSTA Press.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2018). *Research methods in education* (8th ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315456539>
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2018). *Designing and conducting mixed methods research* (3rd ed.). SAGE Publications.
- Gall, M. D., Gall, J. P., & Borg, W. R. (2007). *Applying educational research: A practical guide* (6th ed.). Pearson Education.
- Guskey, T. R. (2002). Professional development and teacher change. *Teachers and Teaching: Theory and Practice, 8*(3), 381-391.
- Hai, T. D., Linh, N. Q., & Bich, N. T. (2023). Obstacles and challenges in implementing STEM education in high schools: A case study in the Northern mountains of Vietnam. *European Journal of Educational Research, 12*(3), 1363-1375. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.12.3.1363>
- Herro, D., Quigley, C., Andrews, J., & Delacruz, G. (2017). Co-Measure: Developing an assessment for student collaboration in STEAM activities. *International Journal of STEM Education, 4*(1), 26.
- Holmes, K., Mackenzie, E., Berger, N., & Walker, M. (2021). Linking K-12 STEM pedagogy to local contexts: A scoping review of benefits and limitations. *Frontiers in Education, 6*, 693808.
- Kim, H., & Chae, D.-H. (2016). The development and application of a STEAM program based on traditional Korean culture. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 12*(7), 1925-1936.
- Kirkpatrick, D. L. (1998). *Evaluating training programs: The four levels* (2nd ed.). Berrett-Koehler.
- Nguyễn Thế Quân, Hồ Văn Thiện (2020). Nghiên cứu khoa học giáo dục và việc vận dụng các phương pháp nghiên cứu định lượng. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội, 65*(3), 22-32.
- Quigley, C. F., & Herro, D. (2016). “Finding the joy in the unknown”: Implementation of STEAM teaching practices in middle school science and math classrooms. *Journal of Science Education and Technology, 25*(3), 410-426.
- Tan, T. W., Tytler, R., & Prain, V. (2019). Integrating STEM and sustainability in science education: Issues and challenges for teachers. *Science Education International, 30*(3), 226-236. <https://doi.org/10.35882/j.sei.2019.014>
- Trần Thanh Tâm, Lê Hữu Nghĩa (2023). Nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến việc áp dụng giáo dục STEM trong trường trung học phổ thông. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh, 20*(4), 882-894.
- UNESCO (2023). *Global education monitoring report, 2023: Technology in education: A tool on whose terms?* UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385723>