

## DẠY HỌC CHỦ ĐỀ “NĂNG LƯỢNG TÁI TẠO” (VẬT LÝ 11) THEO ĐỊNH HƯỚNG GIÁO DỤC STEMS NHẪM PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC KHOA HỌC CHO HỌC SINH

Nguyễn Quang Linh<sup>1</sup>,  
Trần Thị Thu Huệ<sup>2,+</sup>

<sup>1</sup>Trường Đại học Sư phạm - Đại học Thái Nguyên;

<sup>2</sup>Trường THPT Chuyên Cao Bằng, tỉnh Cao Bằng

+ Tác giả liên hệ • Email: tranthuhue81cb@gmail.com

### Article history

Received: 31/7/2023

Accepted: 26/9/2023

Published: 20/11/2023

### Keywords

STEM Education, STEMS,

Scientific Competency,

Physics

### ABSTRACT

STEMS education and learners' competency and quality-based teaching, including scientific competence, have attracted great interest from many teachers and researchers. Is it possible to develop scientific capability through STEMS education? To address this question, the research study proposed a lesson plan to teach the topic “Renewable Energy” (Physics 11). The author employed a combination of literature review methods, expert opinion collection, and mathematical statistics. With 10 questions designed based on a 5-point Likert scale, 82 collected responses ensured the conditions for analysis. The results showed that the lesson plan on the topic “Renewable Energy”, which consists of 2 periods with 8 activities, was considered as a STEMS lesson and thus helped the students develop their scientific capability. The research serves as a reference for school teachers and experts to consult and deploy extensively with other topics and other subjects.

### 1. Mở đầu

Giáo dục STEMS là một phương pháp giáo dục toàn diện, mà ở đó Science (Khoa học), Technology (Công nghệ), Engineering (Kỹ thuật), Mathematics (Toán học) và Society (Xã hội) là các thành phần chính (National Research Council, 2012). Mô hình này nhằm cung cấp cho HS một lối học tập tương tác, đa ngành, giúp họ kết nối kiến thức và kỹ năng từ nhiều lĩnh vực và đưa ra các giải pháp có ý nghĩa thực tiễn cho vấn đề cụ thể của xã hội (Bybee, 2013; Nguyễn Quang Linh và cộng sự, 2023). Một trong những đặc điểm quan trọng của giáo dục STEMS là khả năng tập trung vào việc phát triển kỹ năng tư duy phản biện, giải quyết vấn đề và sự sáng tạo của HS (National Research Council, 2014). Điều này đạt được thông qua việc kết hợp các hoạt động giáo dục từ các lĩnh vực khác nhau, từ khoa học và toán học đến công nghệ và kỹ thuật và áp dụng chúng vào những vấn đề thực tế của xã hội (Nite và cộng sự, 2014; Nguyễn Thanh Nga và cộng sự, 2022). Chẳng hạn, khi học về chủ đề “Năng lượng tái tạo”, HS không chỉ học về nguyên lý vật lý của năng lượng mặt trời hoặc gió, mà còn được khám phá các ứng dụng công nghệ liên quan, sử dụng kỹ thuật và toán học để thiết kế và xây dựng mô hình của họ và sau đó đánh giá tác động của những nguồn năng lượng này đối với cộng đồng và xã hội (Kelley & Knowles, 2016). Ngoài ra, yếu tố “xã hội” trong giáo dục STEMS nhấn mạnh việc phát triển trách nhiệm xã hội và kỹ năng giao tiếp, giúp HS hiểu rõ hơn về vai trò của họ trong xã hội và cách họ có thể sử dụng kiến thức và kỹ năng của mình để đóng góp vào cộng đồng (Epstein & Miller, 2011).

Giáo dục STEMS không chỉ cung cấp cho HS kiến thức và kỹ năng từ các lĩnh vực khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học, mà còn giúp họ phát triển kỹ năng tư duy phản biện, giải quyết vấn đề và trách nhiệm xã hội, phát triển năng lực, giúp họ chuẩn bị tốt hơn cho thế giới hiện đại (Kennedy & Odell, 2014); tạo ra một khuôn khổ giúp HS kết nối, sáng tạo và vận dụng kiến thức một cách hiệu quả. STEMS giúp nâng cao năng lực khoa học bằng cách kết hợp lý thuyết với thực hành, từ đó tạo ra những trải nghiệm học tập thực tiễn cho HS. Với mô hình này, HS không chỉ học để biết mà còn học để làm, để thách thức, để sáng tạo. Nhờ vào việc áp dụng các phương pháp kỹ thuật, công nghệ trong bối cảnh thực tế, HS có cơ hội thực sự “chạm tay vào khoa học”, trải nghiệm và hiểu biết sâu rộng hơn về ngữ cảnh thực tiễn của lý thuyết (Nguyễn Quang Linh và cộng sự, 2023). Đặc biệt, thông qua STEMS, HS được khuyến khích tiếp cận các vấn đề từ nhiều góc độ, tham gia vào quá trình tư duy phân tích, đánh giá và đưa ra quyết định dựa trên cơ sở khoa học. Khả năng này không chỉ giúp họ trong việc nắm vững kiến thức mà còn giúp họ phát triển tư duy phản biện, khả năng giải quyết vấn đề và sự tự tin khi đối mặt với các tình huống thực tiễn trong tương lai (Nguyễn Thanh Nga và cộng sự, 2022; Nguyễn Quang Linh và cộng sự, 2023). Giáo dục STEMS mở ra một

hướng đi mới trong việc phát triển năng lực khoa học, nơi mà kiến thức, kỹ năng và tư duy được kết hợp một cách mạch lạc, giúp HS không chỉ là người “tiêu thụ” kiến thức mà còn là những người tạo ra, đóng góp và tác động tích cực đến thế giới xung quanh HS.

Sau khi tìm hiểu các lý thuyết liên quan tới giáo dục STEMS, năng lực khoa học, bài báo trình bày phương pháp nghiên cứu, nêu ví dụ minh họa về việc phát triển năng lực khoa học cho HS với chủ đề “Năng lượng tái tạo” (Vật lý 11); trình bày về cách thức thu thập và xử lý số liệu, đánh giá kết quả thu được và đưa ra kết luận cùng các bàn luận về việc phát triển năng lực khoa học của HS sau khi được học theo kế hoạch dạy học đã đề xuất.

## 2. Kết quả nghiên cứu

### 2.1. Năng lực khoa học

Năng lực khoa học không chỉ là sự nắm vững kiến thức khoa học mà còn liên quan đến việc áp dụng các nguyên tắc và phương pháp khoa học để đánh giá thông tin, giải quyết vấn đề và đưa ra quyết định có chứa yếu tố khoa học (Lederman, 1992). Năng lực khoa học có thể được chia thành 3 khía cạnh chính: kiến thức khoa học (science knowledge), quá trình khoa học (science processes) và thái độ khoa học (science attitudes) (Hu & Yu, 2021; Lê Thanh Huy và cộng sự, 2023). Kiến thức khoa học bao gồm sự hiểu biết về các nguyên tắc và khái niệm cơ bản của các lĩnh vực khoa học khác nhau như vật lý, hoá học, sinh học và địa chất (Hu & Yu, 2021). Điều này cũng bao gồm việc hiểu biết về cách thức các nguyên tắc và khái niệm này được liên kết với nhau và với thế giới thực tế. Quá trình khoa học liên quan đến việc sử dụng các kỹ thuật khoa học và lập luận để đánh giá thông tin, thiết lập và thử nghiệm các giả thuyết và giải quyết các vấn đề trong một bối cảnh thực tế (Zimmerman, 2000), bao gồm các kỹ năng như quan sát, đo lường, diễn giải dữ liệu, lập luận và giải thích kết quả. Thái độ khoa học thể hiện sự quan tâm và tôn trọng sự kiểm chứng thông qua thực nghiệm, sự tự do trong tư duy, sự công bằng, sự kiên nhẫn và sự chấp nhận sự không chắc chắn (Hu & Yu, 2021). Điều này cũng liên quan đến việc hiểu và giá trị cống hiến của khoa học đối với xã hội.

Một HS có năng lực khoa học sẽ có thể sử dụng kiến thức khoa học của mình để hiểu và diễn giải các hiện tượng tự nhiên và nhân tạo, đưa ra các quyết định có cơ sở và tương tác một cách hiệu quả với thế giới xung quanh (National Research Council, 2000). Hơn nữa, họ sẽ có thể hiểu và đánh giá các vấn đề khoa học trong cuộc sống hàng ngày và trong các vấn đề xã hội lớn hơn. Với giáo dục STEMS, HS có cơ hội khám phá và học hỏi qua thực hành, qua đó nắm vững và hiểu sâu sắc các nguyên tắc và khái niệm khoa học, cũng như cách áp dụng chúng vào thực tế (Margot & Kettler, 2019). Môi trường học tập STEMS, thông qua việc giả lập các tình huống thực tế, tạo ra những ngữ cảnh phong phú cho HS để hiểu, kết nối và áp dụng kiến thức khoa học. Bên cạnh việc tạo ra kiến thức, giáo dục STEMS cũng giúp HS phát triển các kỹ năng liên quan đến quá trình khoa học. Các hoạt động như thử nghiệm, tìm kiếm và đánh giá thông tin, lập giả thuyết và diễn giải kết quả là những phần không thể thiếu trong môi trường học tập STEMS (Quigley et al., 2011). Các hoạt động này giúp HS nắm bắt được cách thức mà khoa học hoạt động và áp dụng vào thực tế. Đặc biệt, giáo dục STEMS nhấn mạnh việc tạo ra một thái độ khoa học tích cực. Trong môi trường học tập STEMS, HS được khích lệ để tìm hiểu, khám phá và đặt câu hỏi (Bybee, 2013). Điều này giúp họ phát triển một sự tò mò, sự nhận thức về tầm quan trọng của khoa học và một tinh thần kiểm chứng thông tin một cách nghiêm túc.

Căn cứ vào các nghiên cứu đã công bố như Chương trình giáo dục phổ thông 2018, Margot & Kettler (2019), Phạm Đình Văn và cộng sự (2021), Hán Thị Hương Thủy và Đỗ Hương Trà (2023), chúng tôi chia năng lực khoa học của HS thành 3 năng lực thành tố: (1) Năng lực nhận thức khoa học đề cập đến việc HS hiểu biết, nhận diện và tổ chức thông tin khoa học một cách có hệ thống; (2) Năng lực khám phá khoa học tập trung vào việc tạo ra kiến thức mới thông qua việc thực hiện thí nghiệm, quan sát và đặt ra giả thuyết; (3) Năng lực vận dụng kiến thức khoa học nhấn mạnh việc HS áp dụng kiến thức của mình vào thực tế, đặc biệt trong các vấn đề liên quan đến môi trường và phát triển bền vững.

### 2.2. Thiết kế phiếu khảo sát, xây dựng kế hoạch bài học và phiếu đánh giá năng lực khoa học của học sinh qua chủ đề “Năng lượng tái tạo” (Vật lý 11)

#### 2.2.1. Thiết kế phiếu khảo sát

Phiếu khảo sát được thiết kế dựa trên mục tiêu nghiên cứu, bao gồm hai nhóm câu hỏi chính nhằm đánh giá tiến trình dạy học đã thiết kế đáp ứng đúng tiến trình dạy học theo giáo dục STEMS chưa? và HS có phát triển được năng lực khoa học trong khi tham gia học tập theo tiến trình dạy học đó hay không? (bảng 1). Các tiêu chí đánh giá kế hoạch dạy học theo giáo dục STEM được dựa trên nội dung trong Công văn số 3089/BGDĐT-GDTrH về việc triển khai thực hiện giáo dục STEM trong giáo dục trung học. Các tiêu chí đánh giá cơ hội phát triển năng lực khoa học của HS dựa trên các nghiên cứu của Zimmerman (2000), Hu & Yu (2021), Lê Thanh Huy và cộng sự (2023) đã được trình bày tại mục 2.1 của bài báo này.

*Bảng 1. Bảng tiêu chí đánh giá kế hoạch dạy học chủ đề “Năng lượng tái tạo” (Vật lí 11) và cơ hội phát triển năng lực khoa học của HS trong quá trình học chủ đề này*

TT	Tiêu chí	Mức độ đánh giá (*)				
		1	2	3	4	5
<b>Kế hoạch dạy học theo giáo dục STEMS</b>						
1	Bài học gắn kết với vấn đề thực tiễn trong cuộc sống hàng ngày					
2	Bài học khuyến khích HS tham gia vào quá trình tìm tòi, khám phá khoa học					
3	Bài học được thiết kế theo quy trình thiết kế kĩ thuật					
4	Bài học có tính khả thi và có thể áp dụng trong thực tế					
5	Bài học tạo môi trường giúp HS làm việc nhóm					
6	Sản phẩm STEMS được chế tạo với các nguyên liệu rẻ tiền, dễ tìm					
<b>Cơ hội phát triển năng lực khoa học của HS</b>						
7	Bài học khuyến khích HS sử dụng kiến thức đã học để giải quyết vấn đề thực tế					
8	Quá trình dạy học đã khuyến khích HS tự học và nghiên cứu					
9	Bài học tạo môi trường để HS nhận phản hồi từ GV và bạn bè để cải thiện điểm yếu, phát huy điểm mạnh của mình					
10	Bài học kết hợp hài hòa giữa các lĩnh vực trong STEMS					

(\*) Mỗi tiêu chí sau dựa trên thang điểm từ 1 đến 5, với 1 là “Không đồng ý hoàn toàn” và 5 là “Đồng ý hoàn toàn”.

### 2.2.2. Thời lượng dạy học và phiếu đánh giá năng lực khoa học của học sinh trong dạy học chủ đề “Năng lượng tái tạo”

Trong dạy học kiến thức “Dòng điện. Mạch điện” (Vật lí 11), chúng tôi nhận thấy có một số nội dung có thể tổ chức dạy học theo giáo dục STEMS tại Trường THPT Chuyên Cao Bằng nhằm phát triển năng lực khoa học cho HS. Chủ đề được chọn là “Năng lượng tái tạo” với thời lượng 2 tiết, sản phẩm STEMS mà HS tạo ra là tua-bin gió. Tiến trình dạy học cơ bản thể hiện ở bảng 2.

*Bảng 2. Thời lượng dạy học chủ đề “Năng lượng tái tạo”*

<b>Tiết 1</b>	
- 5 phút:	Giới thiệu về chủ đề “Năng lượng tái tạo” ở tỉnh Cao Bằng và dẫn dắt HS đến việc thiết kế và chế tạo tua-bin gió.
- 10 phút:	Thảo luận và nghiên cứu về tua-bin gió, cách hoạt động, cấu trúc và nguyên lí vật lí có liên quan.
- 15 phút:	Hướng dẫn HS làm việc nhóm và lên kế hoạch thiết kế, chế tạo tua-bin gió, bao gồm việc vẽ bản thiết kế, chọn vật liệu và kế hoạch thực hiện, nhiệm vụ của từng thành viên,...
- 10 phút:	HS trình bày và thảo luận kế hoạch với cả lớp. GV và các nhóm khác đưa ra phản hồi và gợi ý cải thiện.
- 5 phút:	Tổng kết tiết học và giao việc chuẩn bị cho tiết học sau (mô hình hoàn chỉnh).
<b>Tiết 2</b>	
- 5 phút:	Nhắc lại công việc đã giao-nhận từ tiết trước và giới thiệu về mục tiêu của tiết học hôm nay.
- 30 phút:	HS báo cáo, thử nghiệm tua-bin gió và chia sẻ kết quả với cả lớp. GV kiểm tra và hỗ trợ nhóm HS trong quá trình thực hiện.
- 10 phút:	Tổng kết tiết học, nêu rõ những kiến thức vật lí trong chủ đề, đánh giá thái độ làm việc và kết quả làm việc của HS trong lớp.

Chúng tôi dự kiến đánh giá năng lực khoa học của HS thông qua phiếu đánh giá sau:

### *Phiếu đánh giá năng lực khoa học của HS trong quá trình học chủ đề “Năng lượng tái tạo” (Vật lí 11)*

Năng lực thành tố	Biểu hiện hành vi	Tiêu chí chất lượng của hành vi		
		Mức 1	Mức 2	Mức 3
Năng lực nhận thức khoa học	Nhận thức kiến thức môn khoa học liên quan đến tua-bin gió	Gọi tên và nhận biết các khái niệm cơ bản như mạch điện, dòng điện, từ trường	Mô tả và giải thích cách mạch điện kết nối với tua-bin gió, nguyên lí hoạt động của máy phát điện và từ trường trong tua-bin gió	Vận dụng kiến thức để phân tích và tổng hợp cách thức hoạt động của tua-bin gió trong một tình huống thực tế hoặc mô phỏng
Năng lực khám phá khoa học	Nhận diện vấn đề liên quan đến tua-bin gió	Nhận biết sự quan trọng của tua-bin gió nhưng chưa xác định được vấn đề cần giải quyết	Đặt câu hỏi về nguyên lí hoạt động của tua-bin gió/máy phát điện.	Nhận ra và đặt được câu hỏi đúng về tua-bin gió nhờ kết nối tri thức và kinh nghiệm đã có, dùng ngôn ngữ của mình để biểu đạt vấn đề.
	Áp dụng kiến thức liên quan đến tua-bin gió	Đưa ra được giả thuyết về cách thiết kế tua-bin gió dựa trên mạch điện nhưng chưa chỉ rõ căn cứ	Đưa ra giả thuyết về cách tối ưu hóa tua-bin gió dựa trên nguyên lí máy phát điện.	Xác định được giả thuyết cần thiết để kiểm tra và cải thiện hiệu suất của tua-bin gió.
	Lập kế hoạch thiết kế, chế tạo tua-bin gió	Lập được kế hoạch cơ bản để thiết kế, chế tạo tua-bin gió nhưng chưa hoàn chỉnh	Lập được kế hoạch cơ bản để thiết kế, chế tạo tua-bin gió nhưng chưa chọn được phương án tối ưu.	Lập được kế hoạch chi tiết và lựa chọn được phương án tối ưu cho nhiệm vụ thiết kế, chế tạo tua-bin gió.

	Thực hiện kế hoạch	Thiết kế và chế tạo được mô hình tua-bin gió theo kế hoạch nhưng chưa đánh giá được kết quả thực hiện kế hoạch	Thiết kế và chế tạo được sản phẩm theo kế hoạch và vận hành thử nghiệm sản phẩm để đánh giá được kết quả nhưng chưa rút ra được kết luận, điều chỉnh khi cần thiết	Thiết kế và chế tạo được sản phẩm tua-bin gió theo kế hoạch và rút ra được kết luận, điều chỉnh sản phẩm khi cần thiết sau khi đánh giá và giải thích
	Trình bày, báo cáo kết quả	Viết được báo cáo về quá trình thiết kế, chế tạo tua-bin gió nhưng chưa giải trình, phân biện được chi tiết.	Viết được báo cáo chi tiết về quá trình thiết kế và chế tạo tua-bin gió, có phân biện nhưng chưa thuyết phục.	Viết được báo cáo chi tiết về quá trình thiết kế và chế tạo tua-bin gió một cách chi tiết và thuyết phục.
Năng lực vận dụng kiến thức khoa học	Giải quyết vấn đề thực tiễn liên quan tới tua-bin gió	Nhận ra được vấn đề liên quan đến tua-bin gió nhưng chưa giải thích được	Nhận ra được các vấn đề liên quan tới tua-bin gió và giải thích được chúng dựa trên kiến thức đã học.	Nhận ra được các vấn đề thực tiễn liên quan tới tua-bin gió, giải thích và giải quyết được chúng dựa trên kiến thức đã học một cách hiệu quả và sáng tạo.
	Điều chỉnh kiến thức, thay đổi thái độ, hành vi	Điều chỉnh kiến thức về tua-bin gió dựa trên những trải nghiệm thực tiễn	Điều chỉnh kiến thức, thay đổi thái độ và hành vi của chính mình trong quá trình thiết kế, chế tạo tua-bin gió.	Điều chỉnh kiến thức, thay đổi thái độ và hành vi của mình và làm thay đổi thái độ và hành vi của những người xung quanh trong quá trình thiết kế, chế tạo tua-bin gió.

### 2.3. Khảo sát hiệu quả của kế hoạch dạy học và sự phát triển năng lực khoa học của học sinh thông qua dạy học chủ đề “Năng lượng tái tạo” (Vật lí 11)

#### 2.3.1. Khái quát chung về khảo sát

Mẫu nghiên cứu là 85 GV đang giảng dạy môn Vật lí, Hoá học, Sinh học, Toán, Tin học và Công nghệ tại các trường THPT tại TP. Cao Bằng, tỉnh Cao Bằng. Các câu hỏi được gửi tới các GV theo hình thức trực tiếp, chúng tôi thu được 82 phiếu khảo sát hợp lệ. Thời gian thu thập dữ liệu từ 17/7/2023 đến 26/7/2023.

Theo dữ liệu tổng hợp về mẫu khảo sát, ngoài tỉ lệ về giới tính của người tham gia khảo sát có sự chênh lệch, tuy nhiên điều này là phù hợp với thực tế vì tỉ lệ GV nữ ở Việt Nam chiếm tới 76% (Bộ GD-ĐT, 2021). Đa số GV tham gia khảo sát có số năm công tác từ 10 năm trở lên (chiếm 87,8%), tỉ lệ GV có trình độ thạc sĩ khá cao (chiếm 17%), điều này càng làm nâng cao chất lượng của đối tượng khảo sát, dẫn tới độ tin cậy cao hơn trong dữ liệu thu được.

#### 2.3.2. Phân tích kết quả khảo sát và thảo luận

Kết quả phân tích trên phần mềm SPSS 20.0 cho thấy, hệ số Cronbach's Alpha bằng 0,701 - tức là dữ liệu thu được có độ tin cậy ở mức “khá”. Kết quả khảo sát được thể hiện ở bảng 3.

Kết quả nghiên cứu cho thấy trị trung bình của các câu hỏi đều đạt ở mức cao (từ 4,1 đến 4,3 trên thang Likert 5 mức độ).

##### 2.3.2.1. Đánh giá về kế hoạch dạy học theo giáo dục STEMS đã đề xuất

Phân tích kết quả của các câu hỏi dựa trên thang Likert 5 điểm cho thấy rằng việc áp dụng giáo dục STEMS trong việc dạy học chủ đề “Năng lượng tái tạo” đã nhận được sự đánh giá tích cực từ GV. Điểm trung bình cho các câu hỏi trong nhóm 1 dao động từ 4,1341 đến 4,2683, thể hiện sự đánh giá rất cao và mức độ đồng tình từ phía các GV. Độ lệch chuẩn trong khoảng từ 0,31646 đến 0,43779 cho thấy sự phân tán của dữ liệu khá thấp, điều này càng khẳng định mức độ đồng tình cao và ổn định từ phía GV.

Cụ thể, kế hoạch dạy học được thiết kế với việc gắn kết vấn đề thực tiễn trong cuộc sống hàng ngày đã nhận được điểm trung bình cao nhất (4,2195) và độ lệch chuẩn thấp nhất (0,31646). Điều này cho thấy việc liên kết kiến thức học với thực tế hàng ngày đã nhận được sự đồng lòng từ các GV. Đồng thời, tính khả thi và khả năng áp dụng vào thực tế cũng được đánh giá cao với điểm trung bình là 4,1829 và độ lệch chuẩn 0,41952. Tương tự, các GV cũng đánh giá cao việc bài học khuyến khích HS tham gia vào quá trình tìm tòi, khám phá khoa học (4,1341 điểm) và bài học được thiết kế theo quy trình thiết kế kĩ thuật (4,2683 điểm). Điều này chỉ ra rằng việc áp dụng giáo dục STEMS đã tạo ra một môi trường học tập tích cực, giúp HS phát triển năng lực khoa học thông qua việc tìm tòi, khám phá và sáng tạo. Bên cạnh đó, việc bài học tạo môi trường giúp HS làm việc nhóm cũng được đánh giá cao (4,2317 điểm) cũng như việc sản phẩm STEMS được chế tạo với các nguyên liệu rẻ tiền, dễ tìm (4,2317 điểm). Những điểm này

Bảng 3. Bảng kết quả khảo sát

Thông số thống kê (N = 82)		
Câu	Trị trung bình	Độ lệch chuẩn
1	4,2195	0,31646
2	4,1341	0,43779
3	4,2683	0,37268
4	4,1829	0,41952
5	4,2317	0,37917
6	4,2317	0,42452
7	4,2195	0,44512
8	4,2561	0,36643
9	4,2439	0,33208
10	4,1098	0,44461

cho thấy việc dạy học theo giáo dục STEMS không chỉ giúp phát triển năng lực cá nhân mà còn tăng cường kỹ năng làm việc nhóm cho HS, đồng thời cũng thực sự phù hợp và thiết thực với điều kiện thực tế của HS và nhà trường.

Kết quả này cung cấp bằng chứng rằng việc áp dụng giáo dục STEMS trong việc dạy học chủ đề “Năng lượng tái tạo” không chỉ hợp lý về mặt lý thuyết mà còn khả thi và hiệu quả trong thực tế.

#### 2.3.2.2. Đánh giá về cơ hội phát triển năng lực khoa học của học sinh

Điểm trung bình cho các câu hỏi thuộc nhóm này dao động trong khoảng từ 4,1098 đến 4,2561, thể hiện sự đánh giá rất cao từ phía các GV. Độ lệch chuẩn, nằm trong khoảng từ 0,33208 đến 0,44512, cho thấy dữ liệu thu được khá ổn định và không có sự biến động quá lớn giữa các đánh giá.

Bài học với việc khuyến khích HS sử dụng kiến thức đã học để giải quyết vấn đề thực tế, đã nhận được điểm trung bình là 4,2195 với độ lệch chuẩn là 0,44512. Điều này tạo ra một sự xác nhận rằng việc tích hợp kiến thức vào thực tế giúp HS không chỉ hiểu biết mà còn biết áp dụng một cách linh hoạt.

Tiếp theo, quá trình dạy học được thiết kế sao cho khuyến khích HS tự học và nghiên cứu, đã thu hút sự đồng lòng từ phía GV với điểm trung bình là 4,2561 và độ lệch chuẩn 0,36643. Điều này phản ánh một xu hướng giáo dục hiện đại, nơi mà việc khuyến khích tự học và khám phá trở nên tối quan trọng.

Một điểm nhấn khác của kế hoạch bài học là việc tạo môi trường cho HS nhận phản hồi. Với điểm trung bình là 4,2439 và độ lệch chuẩn 0,33208, rõ ràng việc HS được nhận phản hồi và điều chỉnh dựa trên đó đã giúp họ nhận biết và phát triển điểm mạnh, khắc phục điểm yếu của bản thân.

Cuối cùng, khi đánh giá về sự kết hợp hài hòa giữa các lĩnh vực trong STEMS, dù mức điểm trung bình (4,1098) thấp hơn so với ba câu hỏi khác, nhưng nó vẫn thể hiện sự đánh giá tích cực từ phía GV, cho thấy bài học đã đạt được sự cân bằng trong việc tích hợp các lĩnh vực.

Kết quả này đã cung cấp những bằng chứng vững chắc về khả năng của kế hoạch bài học trong việc hỗ trợ và phát triển năng lực khoa học cho HS thông qua giáo dục STEMS.

#### 2.3.2.3. Đánh giá theo nhóm đối tượng

Kết quả phân tích cho thấy, phần lớn các nhóm đối tượng không có sự khác biệt đáng kể về quan điểm (giá trị sig. < 0,05). Điều này chỉ ra rằng các biến số như thâm niên công tác, môn học và trình độ chuyên môn có khả năng không ảnh hưởng đáng kể đến quan điểm của người được khảo sát. Tuy nhiên, một ngoại lệ đáng chú ý là giữa nhóm nam và nữ (biểu đồ 1). Dù có sự khác nhau giữa hai nhóm này, nhưng sự khác biệt không quá lớn và cần phải được xem xét trong bối cảnh cụ thể của nghiên cứu.

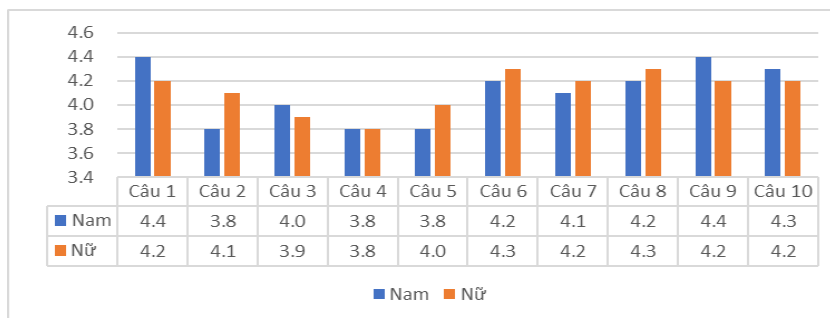
Nhìn chung, kết quả này cung cấp thông tin quan trọng về mức độ đồng nhất trong quan điểm giữa các nhóm đối tượng. Điều này cũng gợi ý rằng, trong bối cảnh của nghiên cứu này, giới tính có thể là yếu tố duy nhất tạo ra sự khác biệt nhất định nhưng mức độ khác biệt đó không đủ để tạo ra sự chênh lệch đáng kể trong kết quả tổng thể.

### 3. Kết luận

Kế hoạch bài giảng với chủ đề “Năng lượng tái tạo” theo định hướng giáo dục STEMS trong dạy học Vật lý 11 đã đề xuất đảm bảo các yếu tố là một bài học STEMS như: tính liên kết với thực tế, khám phá khoa học, quy trình dạy học được thiết kế theo quy trình thiết kế kỹ thuật, khả thi trong thực tế và tạo môi trường học nhóm. Điểm nổi bật là kế hoạch dạy học đã tạo ra một môi trường học tập mà HS không chỉ nhận được kiến thức mà còn được khích lệ áp dụng nó vào vấn đề thực tế và phát triển được năng lực khoa học. Việc mở rộng áp dụng giáo dục STEMS cho nhiều chủ đề và môn học khác là điều cần thiết để tận dụng tối đa lợi ích của phương pháp này. Ngoài ra, việc tổ chức các khóa đào tạo và tập huấn cho GV về giáo dục STEMS sẽ giúp họ có kiến thức và kỹ năng cần thiết khi áp dụng vào thực tế.

#### Tài liệu tham khảo

Bộ GD-ĐT (2020). Công văn số 3089/BGDĐT-GDTrH ngày 14/8/2020 về việc triển khai thực hiện giáo dục STEM trong giáo dục trung học.



Biểu đồ 1. Điểm trung bình theo nhóm nam/nữ

- Bộ GD-ĐT (2021). *Bình đẳng giới ngành Giáo dục phải thực chất, hiệu quả, tránh hình thức*. <https://moet.gov.vn/UserControls/Publishing/News/BinhLuan/pFormPrint.aspx?UrlListProcess=/content/tintuc/Lists/News&ListId=&SiteId=&ItemID=7295&SiteRootID=&isEn=False>
- Bybee, R. W. (2013). *The case for STEM education: Challenges and opportunities*. National Science Teachers Association.
- Epstein, D., & Miller, R. T. (2011). *Slow off the mark: Elementary school teachers and the crisis in science, technology, engineering, and math education*. Center for American Progress. <https://eric.ed.gov/?id=ED536070>
- Hán Thị Hương Thủy, Đỗ Hương Trà (2023). Tổ chức dạy học dựa trên vấn đề bài học STEM “hiện tượng bay hơi và ngưng tụ” (Khoa học tự nhiên 6) nhằm phát triển năng lực khoa học tự nhiên cho học sinh. *Tạp chí Giáo dục*, 23(13), 29-35.
- Hu, J., & Yu, R. (2021). The effects of ICT-based social media on adolescents' digital reading performance: a longitudinal study of PISA 2009, PISA 2012, PISA 2015 and PISA 2018. *Computers & Education*, 175, 104342. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131521002190>
- Kelley, T. R., & Knowles, J. G. (2016). A conceptual framework for integrated STEM education. *International Journal of STEM Education*, 3(1), 1-11. <https://link.springer.com/article/10.1186/s40594-016-0046-z>
- Kennedy, T. J., & Odell, M. R. (2014). Engaging students in STEM education. *Science Education International*, 25(3), 246-258. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1044508>
- Lê Thanh Huy, Nguyễn Hoàng Anh, Huỳnh Thị Lành (2023). Vận dụng mô hình giáo dục STEM trong dạy học Vật lý theo định hướng phát triển năng lực của học sinh trung học phổ thông tại Thừa Thiên Huế. *Tạp chí Giáo dục*, 22(23), 18-24.
- Lederman, N. G. (1992). Students' and teachers' conceptions of the nature of science: A review of the research. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(4), 331-359. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/tea.3660290404>
- Margot, K. C., & Kettler, T. (2019). Teachers' perception of STEM integration and education: a systematic literature review. *International Journal of STEM Education*, 6(1), 1-16. <https://link.springer.com/article/10.1186/s40594-018-0151-2>
- National Research Council (2000). *Inquiry and the national science education standards: A guide for teaching and learning*. National Academies Press.
- National Research Council (2012). *A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas*. National Academies Press. [https://books.google.com.vn/books?id=AFpnej8Xhq4C&printsec=frontcover&hl=vi&source=gbs\\_atb#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.vn/books?id=AFpnej8Xhq4C&printsec=frontcover&hl=vi&source=gbs_atb#v=onepage&q&f=false)
- National Research Council (2014). *STEM integration in K-12 education: Status, prospects, and an agenda for research*. National Academies Press.
- Nguyễn Quang Linh, Vũ Thị Thanh Yên, Dương Văn Tuấn, Nông Minh Ân (2023). Những năng lực giáo viên cần được bồi dưỡng để triển khai thành công dạy học theo định hướng giáo dục STEM: nghiên cứu trường hợp tại tỉnh Thái Nguyên. *Tạp chí Giáo dục*, 23(06), 51-57.
- Nguyễn Thanh Nga, Trần Thị Xuân Quỳnh, Nguyễn Phương Uyên, Tạ Thanh Trung (2022). Một số nghiên cứu về năng lực STEM trên thế giới và đề xuất khung năng lực stem cho học sinh phổ thông tại Việt Nam. *Tạp chí Giáo dục*, 22(10), 48-53.
- Nite, S. B., Margaret, M., Capraro, R. M., Morgan, J., & Peterson, C. A. (2014, October). Science, technology, engineering and mathematics (STEM) education: A longitudinal examination of secondary school intervention. In *2014 IEEE frontiers in education conference (FIE) proceedings* (pp. 1-7). IEEE. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7044214>
- Phạm Đình Văn, Hà Văn Dũng, Lê Minh Hoàng (2021). Thiết kế hoạt động trải nghiệm bằng phương thức tham quan nhằm phát triển năng lực khoa học tự nhiên cho học sinh trong dạy học Khoa học tự nhiên lớp 8. *Tạp chí Giáo dục*, 516, 31-36.
- Quigley, C., Pongsanon, K., & Akerson, V. L. (2011). If we teach them, they can learn: Young students' views of nature of science during an informal science education program. *Journal of Science Teacher Education*, 22(2), 129-149. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1007/s10972-010-9201-4>
- Zimmerman, C. (2000). The development of scientific reasoning skills. *Developmental Review*, 20(1), 99-149. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0273229799904975>