

DEVELOPING STUDENTS' PROBLEM-SOLVING CAPACITY WITH STEM EDUCATION: AN INVESTIGATION IN NORTHERN - LAO PEOPLE'S DEMOCRATIC REPUBLIC

Nguyen Quang Linh*, Nunthida PHAYSITH, Soulivon KHAMPHA

TNU – University of Education

ARTICLE INFO		ABSTRACT
Received:	26/4/2021	STEM education is not only a trend in education, but has also become a mandatory element in General Education programs in Lao PDR in recent years. One of the important objective of education is to develop students' capacity. The question here is whether Laos students problem-solving capacity is possible to develop with the implementation of STEM education or not. This study presents some solutions to implement STEM education in curriculum of general education programs of Lao PDR following problem-solving approach. The researchers have proposed studying the students' manifestations of problem-solving capacity, then conducting experiments with the topics "Wind Turbines" and "Periscope" over 52 students to identify their problem-solving capacity. Initially, the research shows that with STEM-based lessons on two topics mentioned above, students' problem-solving capacity has been developed deliberately and effectively, which allows the researchers to expand the scope of their further study (in the number of the students, STEM topics, and experimental subject) to get more persuasive results.
Revised:	14/6/2021	
Published:	16/6/2021	
KEYWORDS		
STEM		
STEM education		
Competency development		
Problem-solving		
Lao PDR		

PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ CHO HỌC SINH TRONG DẠY HỌC THEO GIÁO DỤC STEM: NGHIÊN CỨU TẠI KHU VỰC MIỀN BẮC - NƯỚC CỘNG HÒA DÂN CHỦ NHÂN DÂN LÀO

Nguyễn Quang Linh*, Nunthida PHAYSITH, Soulivon KHAMPHA

Trường Đại học Sư phạm – ĐH Thái Nguyên

THÔNG TIN BÀI BÁO	TÓM TẮT
Ngày nhận bài: 26/4/2021 Ngày hoàn thiện: 14/6/2021 Ngày đăng: 16/6/2021	Giáo dục STEM không chỉ là xu thế mà là yếu tố bắt buộc trong chương trình giáo dục phổ thông tại nước Cộng hòa dân chủ nhân dân Lào trong những năm gần đây. Một trong những mục tiêu quan trọng của giáo dục là phát triển năng lực học sinh. Vậy có thể phát triển được năng lực giải quyết vấn đề ở học sinh tại nước Cộng hòa dân chủ nhân dân Lào thông qua giáo dục STEM hay không? Nghiên cứu này trình bày giải pháp đưa giáo dục STEM vào trong chương trình phổ thông của nước Cộng hòa dân chủ nhân dân Lào dựa theo tiến trình dạy học nêu và giải quyết vấn đề. Nhóm nghiên cứu đã đề xuất các biểu hiện của năng lực giải quyết vấn đề ở học sinh, tiến hành thực nghiệm với chủ đề “Tuabin gió” và chủ đề “Kính tiềm vọng” trên 52 học sinh. Từ đó xác định năng lực giải quyết vấn đề của học sinh trong quá trình tham gia học tập hai chủ đề trên. Nghiên cứu bước đầu cho thấy, thông qua các chủ đề STEM đã thiết kế, học sinh phát triển được năng lực giải quyết vấn đề. Điều này cũng cho thấy nhóm nghiên cứu có thể tiếp tục mở rộng quy mô (về số lượng học sinh, số lượng chủ đề STEM, đối tượng thực nghiệm) để có những kết quả thuyết phục hơn nữa.
TỪ KHÓA	
STEM	
Giáo dục STEM	
Phát triển năng lực	
Giải quyết vấn đề	
Nước CNDCND Lào	

DOI: <https://doi.org/10.34238/tnu-jst.4433>

* Corresponding author. Email: nguyenquanglinh@dhsptn.edu.vn

1. Giới thiệu

1.1. Giáo dục STEM

Giáo dục STEM đã và đang được triển khai rộng rãi tại nhiều nước trên thế giới trong đó có nước Cộng hòa dân chủ nhân dân (CHDCND) Lào [1]. STEM là một chương trình giảng dạy dựa trên ý tưởng trang bị cho người học những kiến thức, kỹ năng liên quan đến (các lĩnh vực) khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học - theo cách tiếp cận liên môn và người học có thể áp dụng để giải quyết vấn đề trong cuộc sống hàng ngày [2]-[5].

Giáo dục STEM đã cho thấy được những ưu điểm của nó, để bù đắp lại một số nhược điểm của hình thức giáo dục cũ như: Gắn lý thuyết với thực hành [2], phát triển năng lực giải quyết vấn đề (GQVĐ) [3], phát triển năng lực sáng tạo cho học sinh [4], phát triển tư duy phê phán, giúp học sinh yêu thích các môn học thuộc nhóm các môn học STEM từ đó hoàn thành được mục tiêu giáo dục đề ra [5]. STEM là một chương trình giảng dạy dựa trên ý tưởng trang bị cho người học những kiến thức, kỹ năng liên quan đến (các lĩnh vực) khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học - theo cách tiếp cận liên môn (interdisciplinary) và người học có thể áp dụng để giải quyết vấn đề trong cuộc sống hàng ngày [6], [7]. Thay vì dạy bốn môn học như các đối tượng tách biệt và rời rạc, STEM kết hợp chúng thành một mô hình học tập gắn kết dựa trên các ứng dụng thực tế. Giáo dục STEM cung cấp cho học sinh một trong những cơ hội tốt nhất để làm cho họ hiểu biết sự tổng thể và hiểu sâu sắc hơn [2]. Giáo dục STEM loại bỏ các rào cản truyền thống được xây dựng giữa bốn ngành, bằng cách kết hợp chúng thành một mô hình giảng dạy và học tập gắn kết [8]. Giáo dục STEM giúp HS học tập các khái niệm học tập nghiêm ngặt kết hợp với các bài học thực tế khi học sinh áp dụng khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học trong các bối cảnh tạo kết nối giữa trường học, cộng đồng, công việc và các tổ chức doanh nghiệp cho phép phát triển những hiểu biết STEM và khả năng cạnh tranh trong nền kinh tế mới [3]. Giáo dục STEM là đưa tới một cách thức giảng dạy và học tập mới cho các môn Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và toán học các cấp từ mẫu giáo, tiểu học, trung học, dạy nghề và giáo dục đại học. Giáo dục STEM không chỉ xây dựng bộ nhớ công thức mà còn làm cho học sinh suy nghĩ, biết đặt câu hỏi, có kỹ năng giải quyết vấn đề, có khả năng tìm hiểu, khám phá thông tin, phân tích dữ liệu... tất cả điều đó khiến cho người học có khả năng phân biệt tính liên kết của các môn khoa học, toán học và có thể vận dụng kiến thức đó trong cuộc sống hàng ngày [9].

Nhiều nghiên cứu tại Việt Nam và Lào cho thấy việc triển khai giáo dục STEM tại các trường phổ thông là khả thi [1], [10]. Việc triển khai giáo dục STEM cũng không phụ thuộc nhiều vào các yếu tố ngoại cảnh như: yếu tố về tài chính [9], cơ sở vật chất, vùng miền [3] hay các yếu tố về giới [2]. Giáo dục STEM được triển khai dưới 3 hình thức chủ yếu: Bài học theo giáo dục STEM, hoạt động trải nghiệm theo giáo dục STEM và nghiên cứu khoa học kỹ thuật theo giáo dục STEM. Trong đó hình thức vận dụng giáo dục STEM trong dạy học bài học là hình thức chủ yếu và quan trọng nhất [3]. STEM được dùng trong 2 ngữ cảnh đó là: Ngữ cảnh giáo dục và ngữ cảnh nghề nghiệp. Ngữ cảnh giáo dục là quan điểm nhấn mạnh đến việc nâng cao năng lực cho HS, quan tâm nền giáo dục của các môn Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học và tích hợp các môn học trên gắn với thực tiễn. Còn ngữ cảnh nghề nghiệp là nghề nghiệp thuộc các lĩnh vực Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học [5]. Dù vận dụng dưới hình thức nào, trong ngữ cảnh gì thì giáo dục STEM đều hướng tới phát triển năng lực cho người học, trong đó đặc biệt chú trọng tới năng lực giải quyết vấn đề.

1.2. Năng lực giải quyết vấn đề

Theo Từ điển Tiếng Việt: “Năng lực là phẩm chất tâm lý và sinh lý tạo cho con người khả năng hoàn thành một loại hoạt động nào đó với chất lượng cao. Theo quan điểm của những nhà tâm lý học: Năng lực là tổ hợp các thuộc tính độc đáo của cá nhân phù hợp với những yêu cầu

của một hoạt động nhất định, đảm bảo cho hoạt động đó có kết quả tốt. Năng lực vừa là tiền đề, vừa là kết quả của hoạt động. Năng lực vừa là điều kiện cho hoạt động đạt kết quả nhưng đồng thời năng lực cũng phát triển ngay trong chính hoạt động ấy [10]. Tùy từng tác giả mà cấu trúc năng lực được chia thành các dạng khác nhau. Tuy nhiên, đa số nghiên cứu, chia năng lực thành năng lực chung và năng lực riêng (hay năng lực chuyên biệt). Những năng lực chung, được tất cả các môn học và hoạt động giáo dục góp phần hình thành, phát triển: năng lực tự chủ và tự học, năng lực giao tiếp và hợp tác, năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo. Những năng lực chuyên biệt, được hình thành, phát triển chủ yếu thông qua một số môn học và hoạt động giáo dục nhất định: năng lực ngôn ngữ, tính toán, tìm hiểu tự nhiên và xã hội, công nghệ, tin học, thẩm mỹ, thể chất [2].

Khái niệm năng lực GQVĐ có nhiều định nghĩa khác nhau, phản ánh các khía cạnh khác nhau của vấn đề này. Tuy nhiên, có thể hiểu năng lực GQVĐ của học sinh là khả năng cá nhân sử dụng hiệu quả các quá trình nhận thức, hành động và thái độ, động cơ, cảm xúc để phân tích, đề xuất các biện pháp, lựa chọn giải pháp và thực hiện giải quyết những tình huống, những vấn đề học tập và thực tiễn mà ở đó không có sẵn quy trình, thủ tục, giải pháp thông thường, đồng thời đánh giá giải pháp GQVĐ để điều chỉnh và vận dụng linh hoạt trong hoàn cảnh, nhiệm vụ mới [11], [12].

Việc phát triển năng lực GQVĐ là mục tiêu bắt buộc đối với mọi nền giáo dục trong đó có nền giáo dục tại nước CHDCND Lào [3]. Giáo dục STEM là một phương thức giáo dục có nhiều điểm thuận lợi để phát triển năng lực GQVĐ [7], [5], [2]. Trong chương trình giáo dục phổ thông tại Lào, các biểu hiện về năng lực GQVĐ cũng tương đồng với năng lực GQVĐ và sáng tạo trong chương trình giáo dục phổ thông 2018 tại Việt Nam. Theo đó, năng lực GQVĐ được biểu hiện gồm 6 tiêu chí sau: (1) Phát hiện và làm rõ vấn đề: Phân tích được tình huống trong học tập; phát hiện và nêu được tình huống có vấn đề trong học tập; (2) Đề xuất, lựa chọn giải pháp: Xác định được và biết tìm hiểu các thông tin liên quan đến vấn đề; đề xuất được giải pháp giải quyết vấn đề; (3) Thực hiện và đánh giá giải pháp giải quyết vấn đề: Thực hiện giải pháp GQVĐ và nhận ra sự phù hợp hay không phù hợp của giải pháp thực hiện; (4) Nhận ra ý tưởng mới: Xác định và làm rõ thông tin, ý tưởng mới; phân tích, tóm tắt những thông tin liên quan từ nhiều nguồn khác nhau; (5) Hình thành và triển khai ý tưởng mới: Phát hiện yếu tố mới, tích cực trong những ý kiến của người khác; hình thành ý tưởng dựa trên các nguồn thông tin đã cho; đề xuất giải pháp cải tiến hay thay thế các giải pháp không còn phù hợp; so sánh và bình luận được về các giải pháp đề xuất; (6) Tư duy độc lập: Đặt các câu hỏi khác nhau về một sự vật, hiện tượng; chú ý lắng nghe và tiếp nhận thông tin, ý tưởng với sự cân nhắc, chọn lọc; quan tâm tới các chứng cứ khi nhìn nhận, đánh giá sự vật, hiện tượng; đánh giá vấn đề, tình huống dưới những góc nhìn khác nhau [11].

1.3. Phát triển năng lực GQVĐ thông qua giáo dục STEM

Để xác định sự phát triển của năng lực GQVĐ thông qua tổ chức dạy học theo giáo dục STEM, nhóm nghiên cứu đã cụ thể hóa 6 thành tố của năng lực GQVĐ được đưa ra ở trên trong hai chủ đề “Tua-bin gió” (thuộc chương trình môn KHTN lớp 9) và “Kính tiềm vọng” (thuộc chương trình môn KHTN lớp 7). Sau khi giáo viên giúp học sinh tìm hiểu các kiến thức nền (là các kiến thức được phân phối trong chương trình của nước Cộng hòa dân chủ nhân dân Lào), tùy thuộc đặc điểm của kiến thức mà yếu tố STEM được đưa vào bài học từ 2 tiết đến 3 tiết. Với hai chủ đề được lựa chọn, tiến trình dạy học được thiết kế như bảng 1. Tiến trình dạy học tại bảng 1 được thiết kế dựa trên tiến trình dạy học nêu và giải quyết vấn đề. Tiến trình này được thực hiện trong 2 tiết học (tại nước Lào, mỗi tiết học kéo dài 50 phút), hai tiết học này được thực hiện cách nhau 7 ngày.

Bảng 1. Tiến trình dạy học STEM chủ đề “kính tiềm vọng”

Tiết	Hoạt động	Nội dung hoạt động	Thời gian dự kiến
1		Giáo viên cho học sinh quan sát hình ảnh và xem video về tàu ngầm. Kết thúc video HS đặt các câu hỏi có liên quan tới video vừa được xem. Trong đó, GV cùng HS lần lượt phân tích và trả lời các câu hỏi mà HS hoặc GV đặt ra. Trong đó, phân tích sâu câu hỏi <i>Khi tàu ngầm lặn dưới nước, làm cách nào các thủy thủ có thể nhìn được các vật trên mặt nước?</i>	
	1. Khởi động		10 phút
	2. Thiết kế kính tiềm vọng	Sau khi HS đề xuất các phương án giúp thủy thủ trong tàu ngầm có thể quan sát được các vật trên mặt nước, GV giao cho HS nhiệm vụ: Thiết kế và chế tạo kính tiềm vọng sử dụng trong tàu ngầm.	30 phút
	3. Lập kế hoạch	GV yêu cầu các nhóm HS lập kế hoạch thực hiện nhiệm vụ được giao	5 phút
	4. Thống nhất tiêu chí đánh giá	Giáo viên đưa ra tiêu chí đánh giá (dự kiến) và cùng với HS thống nhất các tiêu chí này.	5 phút
<i>Giữa tiết 1 và tiết 2, HS có 1 tuần để về nhà thiết kế và chế tạo sản phẩm</i>			
2	1. Báo cáo, thảo luận	Học sinh lên báo cáo sản phẩm, trao đổi và thảo luận. Giáo viên và các nhóm HS còn lại đặt câu hỏi cho các nhóm học sinh được báo cáo.	30 phút
	2. Đánh giá, nhận xét	Tiến hành nhận xét, đánh giá sản phẩm của các nhóm dựa vào các tiêu chí đã đề ra Rút ra kết luận về bản thiết kế, báo cáo mô hình kính tiềm vọng có tính khả thi nhất.	10 phút
	3. Trưng bày	Các HS trong lớp cùng thăm quan và quan sát thử các vật qua kính tiềm vọng của các nhóm HS đã thiết kế và chế tạo	10 phút

Tiến trình dạy học tại bảng 2 được thiết kế theo tiến trình dạy học nêu và giải quyết vấn đề. Tiến trình này gồm 3 tiết học, mỗi tiết học kéo dài 50 phút. Trong đó tiết 2 và tiết 3 cách nhau 5 ngày.

Bảng 2. Tiến trình dạy học STEM chủ đề “Tua-bin gió”

Tiết	Hoạt động	Nội dung hoạt động	Thời gian
1		GV cho HS xem video và hình ảnh liên quan tới ô nhiễm môi trường. Kết thúc video, GV yêu cầu HS đưa ra các câu hỏi liên quan tới video. Sau đó GV và HS cùng thảo luận trả lời các câu hỏi đó.	
	1. Khởi động		10 phút

Tiết	Hoạt động	Nội dung hoạt động	Thời gian
2	Đề xuất giải pháp	Trong đó, câu hỏi Làm thế nào để giảm ô nhiễm môi trường? thì chú trọng phân tích giải pháp sử dụng nguồn năng lượng xanh (trong đó có năng lượng gió). Kết thúc quá trình này, giáo viên giao cho HS nhiệm vụ: Hãy thiết kế một tua-bin gió đơn giản.	20 phút
	3. Lập kế hoạch thiết kế sản phẩm	GV yêu cầu các nhóm HS lập kế hoạch thực hiện nhiệm vụ được giao	20 phút
	1. Báo cáo thiết kế	HS báo cáo bản thiết kế, các nhóm khác đặt câu hỏi thảo luận	25 phút
2	2. Lập kế hoạch chế tạo sản phẩm	GV yêu cầu HS lập kế hoạch chế tạo sản phẩm dựa trên bản thiết kế (sau khi đã chỉnh sửa theo nội dung thảo luận ở hoạt động 1)	15 phút
	3. Thống nhất tiêu chí đánh giá	Giáo viên đưa ra tiêu chí đánh giá (dự kiến) và cùng với HS thống nhất các tiêu chí này.	10 phút
3	1. Trình bày và báo cáo sản phẩm	Học sinh lên báo cáo sản phẩm, trao đổi và thảo luận. Giáo viên và các nhóm HS còn lại đặt câu hỏi cho các nhóm học sinh được báo cáo.	30 phút
	2. Đánh giá	Tiến hành nhận xét, đánh giá sản phẩm của các nhóm dựa vào các tiêu chí đã đề ra Rút ra kết luận về bản thiết kế, báo cáo mô hình kinh tế tiềm vọng có tính khả thi nhất.	10 phút
	3. Tổng kết, trao thưởng	Các HS trong lớp cùng tham quan và cho tua-bin gió hoạt động thử.	10 phút

Để đánh giá năng lực GQVĐ của học sinh, nhóm nghiên cứu dùng bảng 3. Bảng 3 được thiết kế dựa trên tiến trình dạy học đã đề xuất và dựa trên 6 biểu hiện của năng lực GQVĐ được trình bày trong phần 1.2 của bài báo này.

Bảng 3. Phiếu đánh giá năng lực GQVĐ của HS

Tiêu chí	Mức 1 (0 điểm)	Mức 2 (1 điểm)	Mức 3 (2 điểm)
1. Thiết kế được mô hình kinh tế tiềm vọng/tuabin gió thiết kế	Chưa đưa ra được bản thiết kế	Đưa ra được bản thiết kế nhưng chưa đầy đủ	Đưa ra được bản thiết kế hoàn chỉnh
2. Đánh giá và lựa chọn được phương án thiết kế tối ưu	Không đánh giá và lựa chọn được phương án nào	Lựa chọn được phương án thiết kế tối ưu nhưng chưa giải thích rõ lý do tối ưu được chọn của phương án được chọn	Đánh giá (giải thích rõ lý do tối ưu của phương án được chọn) và lựa chọn được phương án tối ưu
3. Lựa chọn được thiết bị, dụng cụ	Không lựa chọn được thiết bị, dụng cụ	Lựa chọn được thiết bị, dụng cụ nhưng chưa đầy đủ thiết bị, dụng cụ cần thiết	Lựa chọn được đầy đủ các thiết bị, dụng cụ cần thiết
4. Chế tạo thành công sản phẩm của chủ đề	Chưa chế tạo được sản phẩm hoặc chỉ được một sản phẩm nhỏ của sản phẩm	Chế tạo được sản phẩm nhưng chưa hoàn thiện	Chế tạo được sản phẩm hoàn chỉnh
5. Báo cáo sản phẩm	- Không vận hành được mô hình. - Không đánh giá được sản phẩm - Chưa đề xuất được hướng khắc phục sản phẩm - Không trả lời được câu hỏi của giáo viên và những thắc mắc của nhóm khác	- Vận hành được mô hình - Đánh giá được sản phẩm - Chưa đề xuất được hướng khắc phục sản phẩm - Chưa trả lời được câu hỏi của giáo viên và những thắc mắc của nhóm khác	- Vận hành được mô hình - Đánh giá được sản phẩm (ưu, nhược điểm của sản phẩm) - Đề xuất được hướng phát triển (khắc phục) sản phẩm được hoàn thiện hơn - Trả lời được câu hỏi của giáo viên và thắc mắc của nhóm khác

2. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu sử dụng phương pháp nghiên cứu tài liệu, phương pháp thực nghiệm sư phạm, phương pháp thống kê toán học và phương pháp lấy ý kiến chuyên gia. Từ ý tưởng ban đầu “phát triển năng lực GQVĐ thông qua giáo dục STEM”, nhóm nghiên cứu xây dựng một chủ đề dạy học được thiết kế theo giáo dục STEM, đồng thời dựa trên các biểu hiện chung của năng lực khoa

học, nhóm nghiên cứu xây dựng các biểu hiện chi tiết của năng lực GQVĐ tương ứng với chủ đề mình đã chọn. Sau khi thống nhất với giáo viên giảng dạy các nội dung học tập, chủ đề dạy học được dạy thực tế ở một số trường phổ thông. Trong quá trình này, nhóm nghiên cứu thu thập các dữ liệu liên quan tới năng lực GQVĐ của học sinh. Kết thúc quá trình, nhóm nghiên cứu sử dụng thống kê toán học và phương pháp lấy ý kiến chuyên gia để đưa ra những kết luận và kiến nghị ban đầu về ý tưởng đã đề xuất.

3. Kết quả và bàn luận

Nhóm nghiên cứu đã tiến hành thực nghiệm sư phạm tại trường THCS PhuKhun và trường THCS Songmeuang, nước CHDCND Lào. Để đánh giá tính khả thi của giả thuyết khoa học, nhóm nghiên cứu đã xin ý kiến của lãnh đạo nhà trường (tại nơi thực nghiệm), thống nhất với giáo viên kế hoạch thực nghiệm, nội dung giảng dạy như bảng 4.

Bảng 4. Thông số thực nghiệm sư phạm

TT	Thời gian thực nghiệm	Địa điểm thực nghiệm	Số lượng HS tham gia
1	Từ ngày 05/02/2021 đến ngày 15/02/2021	Trường THCS PhuKhun, huyện PhuKhun, tỉnh Luangprabang, nước CHDCND Lào	24 HS
2	Từ ngày 19/02/2021 đến ngày 25/02/2021	Trường THCS Songmeuang, huyện Nongbok, tỉnh khammouane, nước CHDCND Lào	28 HS
Tổng số HS tham gia thực nghiệm sư phạm			52 HS

3.1. Đánh giá định tính

*** Về sự quan sát và lắng nghe ý kiến của học sinh:** Quan sát của nhóm nghiên cứu cho thấy các em chuẩn bị rất chu đáo, tích cực trao đổi thảo luận về kiến thức nền của chủ đề, nhiều học sinh đã đặt ra các câu hỏi thắc mắc và mong muốn được giải đáp, các nhóm đều đưa ra được các phương án để thiết kế tua-bin gió, thiết kế kính tiềm vọng; trong hoạt động chế tạo sản phẩm các nhóm đều tích cực, chủ động làm và hỏi ý kiến chuyên gia cũng như nhờ thầy trợ giúp; ở tiết thứ 2 và tiết thứ 3 của chủ đề đa số các nhóm đều rất tự tin báo cáo sản phẩm của nhóm mình và trả lời những thắc mắc của các bạn nhóm khác. Có thể nói, dạy học theo giáo dục STEM đã phát huy được tính tích cực chủ động và đặc biệt là năng lực GQVĐ của học sinh trong học tập. Các em biết phát hiện ra vấn đề và mong muốn giải quyết được vấn đề. Bên cạnh đó, một vài em còn bối ngỡ với phương pháp mới vì thế các em này còn rụt rè, một số em còn gặp khó khăn về ngôn từ trong việc trình bày ý kiến. Một số em còn vụng về và lóng ngóng trong quá trình chế tạo sản phẩm. Hình 1 và Hình 2 mô tả quá trình học sinh thiết kế kính tiềm vọng và tua-bin gió, thảo luận các bản thiết kế và tìm ra phương án thiết kế tối ưu nhất.

- Em **Khamdee VIENGTHONGXAY** cho biết: “Được học những tiết học như ngày hôm nay em thấy rất hiệu quả. Chúng em đã chế tạo thành công mô hình “tua-bin gió” bằng việc vận dụng chính những kiến thức Vật lý đã học cùng với những vật liệu vô cùng đơn giản. Em mong rằng sẽ được tham gia các tiết học như thế này nhiều hơn để có thể vận dụng những kiến thức của mình chế tạo ra được nhiều mô hình sản phẩm ý nghĩa và hiệu quả hơn”.

- Em **Mee XONG** nói rằng: “Em thấy việc được thực hành như thế này rất vui, mong rằng chúng em sẽ được làm như thế này nhiều hơn nữa. Bố mẹ của em cũng rất thích sản phẩm của chúng em làm”.

- Em **Somkid MANEECHANH** cho biết: “Khi làm em thấy mình biết các sử dụng các vật liệu đơn giản để làm ra các sản phẩm ý nghĩa”.

- Em **Pepsi CHANTHAVONG** cho biết: “Thi thoảng trong các tiết dạy của thầy (cô) chúng em cũng được làm việc nhóm, nhưng chưa bao giờ chúng em lại có cách làm việc nhóm như trong chủ đề này. Đầu tiên chúng em nghĩ chế tạo kính tiềm vọng là một việc vô cùng khó khăn, nhưng khi nhóm em bắt tay vào công việc thì nảy ra nhiều ý tưởng hay và sự đóng góp ý kiến của các bạn trong nhóm đã làm vấn đề trở nên đơn giản hơn, đúng là sức mạnh của tập thể”.

- Em **Luddavah MIXAY** cho biết: “Việc chế tạo tua-bin gió đã mang lại cho em rất nhiều trải nghiệm thú vị, chúng em được tự tay làm ra một thiết bị có ý nghĩa thiết thực trong cuộc sống”.

Trong quá trình hoạt động diễn ra, chúng tôi cũng xin ý kiến giáo viên về tiến trình tổ chức hoạt động cũng như kết quả của quá trình tổ chức, kết quả cho thấy, hầu hết giáo viên rất ủng hộ tiến trình mà chúng tôi đề xuất cũng như kết quả đạt được. Các giáo viên tham gia đều đồng ý, với tiến trình tổ chức đã đưa ra, học sinh đã phát triển được năng lực giải quyết vấn đề.

- Thầy **Kong XONG** cho biết: “Qua hoạt động này tôi thấy HS rất hào hứng, tích cực, chủ động tiếp thu kiến thức thay vì cách học truyền thống, một chiều. Chủ đề dạy học không quá mới nhưng cái mới ở đây là học sinh được thỏa sức sáng tạo, được làm trực tiếp các sản phẩm mà mình đã thiết kế”.

- Cô **Kanlaya CHANHTHAMAVONG** cho biết: “Tiết học rất sôi nổi, nội dung của chủ đề gần gũi với cuộc sống. Với giáo dục STEM, HS có thể tự mình đưa ra được giải pháp để giải quyết vấn đề, các em được thực hành nhiều hơn, biết vận dụng chính những kiến thức lý thuyết đã học để vận dụng vào đời sống”.

- Cô **Seevanhpheng PANHYATHONG** nhận định: “Đây là một phương pháp giáo dục khá mới mẻ đối với tôi, nó mang lại hiệu quả trong quá trình dạy và học, giúp các em có nhiều trải nghiệm thực tế mang lại hứng thú học tập cho các em học sinh. Tuy nhiên, để có được tiết dạy như thế này phải bỏ ra rất nhiều thời gian mà vẫn phải đảm bảo lượng kiến thức trong chương trình là một điều khá khó khăn”.



Hình 1. Học sinh thiết kế kính tiềm vọng



Hình 2. Học sinh thảo luận, thiết kế tua-bin gió

Qua ý kiến của học sinh lớp thực nghiệm và của giáo viên dự giờ tôi thấy:

- Mặt tích cực: Đa số học sinh thấy rất hào hứng khi giáo viên dạy theo giáo dục STEM, thông qua các hoạt động STEM giúp các em tăng cường hoạt động nhóm, các em chủ động tìm kiếm kiến thức liên quan, chủ động chuẩn bị nguyên vật liệu, tự giác trong công việc được giao và hơn hết các em thấy được ý nghĩa của việc học. Các giáo viên dự giờ đều cho rằng đây là hướng tiếp cận hay, với giáo dục STEM sẽ giúp học sinh phát triển các năng lực cốt lõi, trong đó có năng lực giải quyết vấn đề. Hình 3 và Hình 4 mô tả quá trình học sinh thử nghiệm và báo cáo sản phẩm của nhóm mình.

- Bên cạnh những mặt tích cực thì cũng còn nhiều băn khoăn từ phía học sinh và giáo viên như: Mất nhiều thời gian thiết kế chuỗi hoạt động; khó khăn trong việc thiết kế và chế tạo sản phẩm; không đủ dụng cụ và nguyên vật liệu để chế tạo; mất nhiều thời gian trong việc đánh giá học sinh; kỹ năng của GV và HS về kỹ thuật còn hạn chế; ...



Hình 3. Học sinh thử nghiệm và báo cáo sản phẩm Kính tiềm vọng

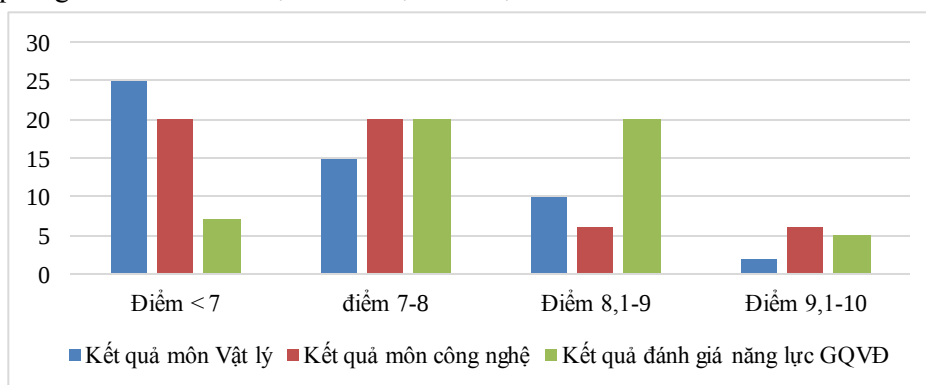


Hình 4. Học sinh báo cáo, trưng bày sản phẩm tua-bin gió

3.2. Đánh giá định lượng

Thông qua các phiếu được thiết kế ở mục 2 của bài báo này, nhóm nghiên cứu đã đánh giá năng lực GQVĐ của học sinh thông qua 2 điểm số: đánh giá sản phẩm của học sinh (điểm a) và đánh giá đồng đẳng giữa các nhóm (điểm b). Điểm cuối cùng của học sinh (c) được tính theo công thức $c = \frac{2.a+b}{3}$.

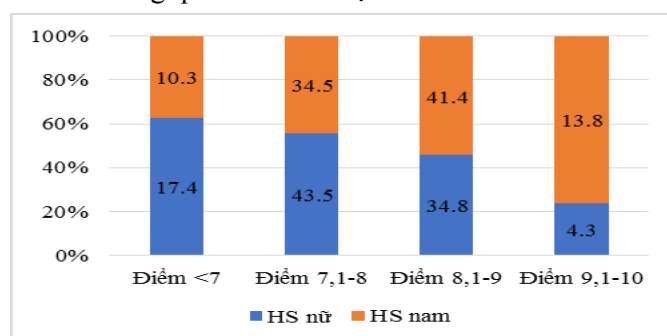
Kết quả nghiên cứu với 52 học sinh được thể hiện trên hình 5.



Hình 5. Kết quả thực nghiệm

Kết quả học tập môn công nghệ của học sinh cao hơn một chút kết quả học tập môn vật lý, kết quả đánh giá năng lực của HS ở mức trung gian giữa hai môn. Ngoài ra, thống kê còn cho thấy, điểm số đánh giá năng lực GQVĐ ở học sinh trong khung điểm từ 8,1 điểm đến 9,0 điểm cao hơn kết quả các môn học đã nêu. Kết quả đánh giá năng lực GQVĐ ở HS mức dưới 7 điểm lại thấp hơn kết quả học tập hai môn học đã nêu. Điều này cho thấy (1) các bài kiểm tra của giáo viên trong đánh giá kết quả học tập có thể chưa chú ý tới mục tiêu đánh giá năng lực; (2) Đôi khi học sinh có kết quả học tập chưa cao nhưng năng lực GQVĐ lại tốt và ngược lại. Điều này cũng phù hợp với ý kiến của các giáo viên tham gia khảo sát và tham dự các buổi dạy thực nghiệm mà nhóm nghiên cứu tổ chức.

Nhóm nghiên cứu cũng so sánh điểm đánh giá năng lực của HS nam và HS nữ (gồm 23 nữ/29 nam), kết quả được thể hiện trên hình 6. Kết quả này cho thấy, các em HS nữ có điểm số trung bình thấp hơn các em HS nam một chút. Tuy nhiên sự chênh lệch này không nhiều, nhất là ở các điểm số từ 9 điểm trở xuống. Trao đổi thêm với các quan sát viên và thông qua theo dõi quá trình làm việc của các em chúng tôi nhận thấy, một trong những nguyên nhân là các HS nữ có ít cơ hội được tiếp xúc với các công cụ cơ khí, máy móc hơn HS nam, các em HS nữ cũng dè dặt, ngại trao đổi hơn so với HS nam trong quá trình làm việc.



Hình 6. Điểm đánh giá năng lực GQVĐ của HS nam và HS nữ

4. Kết luận

Như vậy, có thể thấy (1) thông qua các chủ đề STEM đã thiết kế HS đã có nhiều cơ hội để bộc lộ các biểu hiện của năng lực GQVĐ, cũng đồng nghĩa với việc, nếu được tổ chức lâu dài, thường xuyên hơn, năng lực GQVĐ của HS sẽ được phát triển; (2) Không có sự khác biệt nhiều giữa năng lực GQVĐ của HS nam và HS nữ; (3) Trong quá trình tổ chức các hoạt động theo giáo dục STEM nên cân đối tỷ lệ HS nam/nữ ở các nhóm để các em có sự phát triển năng lực đồng đều hơn cũng như tạo điều kiện tốt hơn để các em có nhiều cơ hội bộc lộ và phát triển năng lực của mình; (4) Giáo dục STEM không cần nhiều tới điều kiện cơ sở vật chất nhưng rất cần sự quan tâm cũng như sự động viên của các nhà giáo dục để giáo dục STEM tại nước CHDCND Lào có thể phát triển mạnh mẽ hơn trong thời gian tới.

Nghiên cứu mới thực hiện được tại 02 trường ở miền Bắc nước CHDCND Lào với 52 HS và mỗi HS mới chỉ tham gia 01 bài học STEM nên kết quả nghiên cứu còn chưa có tính phổ quát. Để thấy rõ được sự phát triển năng lực GQVĐ của HS, người nghiên cứu sẽ tiếp tục thiết kế các bài học STEM và tổ chức nhiều bài học STEM cho mỗi HS và nhiều nhóm HS ở nhiều địa điểm khác nhau tại nước CHDCND Lào. Khi đó, kết quả nghiên cứu sẽ cho thấy rõ hơn sự phát triển năng lực GQVĐ của HS thông qua giáo dục STEM.

TÀI LIỆU THAM KHẢO/ REFERENCES

- [1] P. Malaithong, "Teaching "Momentum & Momentum conservation law" in Physics textbook 10 with STEM in Lao PDR," MA Thesis, TNU - University of Education, 2019.
- [2] D. D. Hoi and, "The Involvement of Gender in STEM Training for Teachers," *European Journal of Educational Research*, vol. 9, no. 1, pp. 363-373, 2020.
- [3] Q. L. Nguyen and H. T. Phuong, "STEM with General Education Programs," *TNU Journal of Science and Technology*, vol. 3, pp. 33-37, 2019.
- [4] N. T. Haia and P. T. Binh, *STEM/ STEAM education: From practice to creative thinking*. Publisher HCMUP, HCM City, 2019.
- [5] N. T. Nga et al, *Design and organize teaching activities with STEM/ STEAM in high schools*. Publisher HCMUP, HCM City, 2017.
- [6] P. M. Phung et al, *Experiential activities with STEM/ STEAM for secondary schools*. Publisher Vietnam Education Press, Hanoi, 2019.
- [7] N. T. Nga et al, *Design and organize teaching activities with STEM for secondary and high schools*. Publisher HCMUP, HCM City, 2019.

-
- [8] K. T. T. Huyen et al, "Organizing teaching Physics in high schools with STEM to develop students' creative thinking," *Journal of Education*, vol. 3, pp. 22-28, 2020.
 - [9] Q. L. Nguyen and N. M. Duc, "Developing critical thinking of students through STEM educational orientation program in Vietnam," *IOP Conf. Series: Journal of Physics*, vol. 1340, no. 012025, pp. 233-242, 2020.
 - [10] C. OnKeo, "Organizing teaching "One-way current" with STEM to develop secondary school students' practical capacity in Lao PDR," MA Thesis, TNU - University of Education, 2018.
 - [11] Ministry of Education and Training, *General Education Training Program: An Overview*, Hanoi, 2019.
 - [12] L. C. M. E. D. Difrancesca, "Where Is the "E" in STEM for Young Children? Engineering Design Education in an Elementary Teacher Preparation Program," *Teacher Education Journal*, vol. 23, no. 1, pp. 49-64, 2014.