

TỔ CHỨC DẠY HỌC MÔN TOÁN Ở TIỂU HỌC THEO ĐỊNH HƯỚNG GIÁO DỤC STEM NHẪM PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ VÀ SÁNG TẠO CHO HỌC SINH

Vũ Đình Chinh⁺,
Trần Thị Thu Hiền

Trường Đại học Sư phạm - Đại học Đà Nẵng
+ Tác giả liên hệ • Email: vdchinh@ued.udn.vn

Article history

Received: 18/3/2023

Accepted: 25/4/2023

Published: 05/6/2023

Keywords

Teaching Math, STEM education, problem solving and creativity, elementary schools

ABSTRACT

Organizing math teaching in the direction of STEM education is essential in order to develop qualities and capacity for school students in general and primary school students in particular, including problem solving competence and creativity. The study proposes a process to design and organize Math teaching in the direction of STEM education to develop problem-solving and creativity capacity for primary school students and illustrates this process through designing and organizing teaching of the STEM topic: "Making a model of a robot hand" in teaching Math Grade 3. To develop students' problem-solving competence and creativity, it requires teachers to invest much time and particularly use a combination of active teaching methods appropriately.

1. Mở đầu

Giáo dục STEM đã xuất hiện từ rất sớm ở các nước châu Âu, đặc biệt xuất hiện tại nước Mỹ vào đầu những năm 90. Giáo dục STEM đã xâm nhập vào Việt Nam thông qua các cuộc thi sáng tạo Robot, bắt đầu từ năm 2012 và hiện nay đã có nhiều nhà khoa học ở Việt Nam nghiên cứu về giáo dục STEM. Tuy nhiên, những nghiên cứu này chủ yếu tập trung ở cấp trung học mà chưa đi sâu vào cấp tiểu học. Giáo dục STEM sẽ thu hẹp khoảng cách giữa lý thuyết hàn lâm và thực tiễn, tạo ra những con người có năng lực làm việc trong những môi trường có tính sáng tạo cao. HS được nâng cao kỹ năng làm việc nhóm, có sự quyết đoán và chủ động trong công việc, cũng như có những định hướng đúng đắn cho tương lai sau này (Capraro et al., 2013; Marks, 2015). Các chủ đề STEM gắn với thực tế cuộc sống để HS được trải nghiệm, phát huy những phẩm chất và năng lực tiềm ẩn của mỗi cá nhân, đồng thời là bước đệm để tạo nên một thế hệ trẻ có đầy đủ những năng lực cần thiết của người lao động trong tương lai, đáp ứng được yêu cầu của cuộc Cách mạng công nghiệp 4.0.

Định hướng đổi mới căn bản và toàn diện giáo dục ở nước ta hiện nay là chuyển mạnh quá trình giáo dục từ chủ yếu trang bị kiến thức sang phát triển toàn diện năng lực và phẩm chất người học (Ban Chấp hành Trung ương, 2013). Trong đó năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo (NLGQVĐ&ST) là một trong những năng lực cơ bản, cần được hình thành và phát triển cho HS phổ thông (Bộ GD-ĐT, 2018). NLGQVĐ&ST trong học tập là khả năng giải quyết vấn đề học tập để tìm ra những yếu tố mới. Để có NLGQVĐ&ST, người học cần được đặt trong tình huống có vấn đề, tìm cách giải quyết mâu thuẫn nhận thức hoặc hành động, đề ra được phương án giải quyết vấn đề có tính mới. Mục đích nghiên cứu của bài báo là đề xuất quy trình thiết kế và tổ chức dạy học môn Toán theo định hướng giáo dục STEM để phát triển NLGQVĐ&ST cho HS ở tiểu học. Tiếp đó, ví dụ minh họa về tổ chức dạy học chủ đề STEM: "Làm mô hình bàn tay robot" trong dạy học môn Toán lớp 3 để phát triển NLGQVĐ&ST cho HS. Khi tiến hành nghiên cứu này, chúng tôi sử dụng nhóm phương pháp nghiên cứu lý thuyết để phân tích, tổng hợp và đánh giá các nghiên cứu về giáo dục STEM, quy trình thiết kế và tổ chức dạy học các môn học theo định hướng giáo dục STEM ở các cấp học và khung đánh giá NLGQVĐ&ST của HS trong dạy học các môn học theo định hướng giáo dục STEM.

2. Kết quả nghiên cứu

2.1. Cơ sở lý luận

2.1.1. Năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo

NLGQVĐ thể hiện khả năng của mỗi cá nhân (khi làm việc một mình hoặc làm việc theo nhóm) trong quá trình tư duy, tìm kiếm, thực hiện giải pháp giải quyết vấn đề đó. Tính sáng tạo là tính mới của phương án giải quyết vấn đề. Có nhiều quan niệm khác nhau về NLGQVĐ&ST, trong bài báo này, chúng tôi đồng nhất với quan điểm của Bộ GD-ĐT (2018): NLGQVĐ và sáng tạo trong học tập là khả năng giải quyết vấn đề học tập để tìm ra những cái mới

ở mức độ nào đó. Để có NLGQVĐ&ST, chủ thể phải ở trong tình huống có vấn đề, tìm cách giải quyết mâu thuẫn nhận thức hoặc hành động, kết quả là đưa ra được phương án giải quyết vấn đề có tính mới.

NLGQVĐ&ST là một loại năng lực mà ngoài việc tháo gỡ được những vướng mắc về mặt nhận thức và hành động, năng lực này đòi hỏi người học phải có cách giải quyết vấn đề mà không theo một quy tắc đã được định sẵn. Do vậy, người giải quyết vấn đề cần có những kết nối linh hoạt giữa kiến thức và thực tiễn để có các cách giải quyết khác nhau.

Cũng theo Bộ GD-ĐT (2018), các thành tố của NLGQVĐ&ST đối với HS tiểu học gồm: - *Nhận ra ý tưởng mới*: Biết xác định và làm rõ thông tin, ý tưởng mới đối với bản thân từ các nguồn tài liệu cho sẵn theo hướng dẫn; - *Phát hiện và làm rõ vấn đề*: Biết thu nhận thông tin từ tình huống, nhận ra những vấn đề đơn giản và đặt được câu hỏi; - *Hình thành và triển khai ý tưởng mới*: Dựa trên hiểu biết đã có, biết hình thành ý tưởng mới đối với bản thân và dự đoán được kết quả khi thực hiện; - *Đề xuất, lựa chọn giải pháp*: Nêu được cách thức giải quyết vấn đề đơn giản theo hướng dẫn; - *Thiết kế, tổ chức hoạt động*: + Xác định được nội dung chính và cách thức hoạt động để đạt được mục tiêu đặt ra theo hướng dẫn; + Nhận xét được ý nghĩa của các hoạt động; - *Tư duy độc lập*: Nêu được thắc mắc về sự vật, hiện tượng xung quanh; không ngại nêu ý kiến cá nhân trước các thông tin khác nhau về sự vật, hiện tượng; sẵn sàng thay đổi khi nhận ra sai sót.

2.1.2. Giáo dục STEM và dạy học môn Toán ở tiểu học theo định hướng giáo dục STEM

2.1.2.1. Giáo dục STEM

STEM là thuật ngữ viết tắt của các từ Science (Khoa học), Technology (Công nghệ), Engineering (Kỹ thuật) và Mathematics (Toán học), thường được sử dụng khi bàn đến các chính sách phát triển về Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học của mỗi quốc gia. Sự phát triển về Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học được mô tả bởi chu trình STEM, trong đó Science là quy trình sáng tạo ra kiến thức khoa học; Engineering là quy trình sử dụng kiến thức khoa học để thiết kế công nghệ mới nhằm giải quyết vấn đề; Toán học là công cụ được sử dụng để thu nhận kết quả và chia sẻ kết quả đó với những người khác.

Giáo dục STEM là một cách tiếp cận liên ngành trong quá trình học, trong đó khái niệm học thuật mang tính nguyên tắc được lồng ghép với các bài học trong thế giới thực, ở đó HS áp dụng các kiến thức trong khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học vào các bối cảnh cụ thể, giúp kết nối giữa trường học, cộng đồng, nơi làm việc và các tổ chức toàn cầu, từ đó phát triển các năng lực trong lĩnh vực STEM (Tsupros et al., 2009). Chúng ta có thể hiểu định nghĩa về giáo dục STEM chính là cách tiếp cận liên ngành, liên môn trong một chương trình đào tạo, cụ thể phải có 04 lĩnh vực: Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học. Giáo dục STEM giúp HS nhận thấy được tầm quan trọng của kiến thức của các môn học: Khoa học, Toán học và Công nghệ, hướng đến sự vận dụng kiến thức của các môn học đó cùng với môn Kỹ thuật trong việc giải quyết các vấn đề thực tiễn.

2.1.2.2. Dạy học môn Toán ở tiểu học theo định hướng giáo dục STEM

Môn Toán ở tiểu học có mối liên hệ mật thiết với các môn học như: Công nghệ, Tự nhiên và Xã hội, Mỹ thuật và môn Tiếng Việt theo định hướng giáo dục STEM. Vì vậy, GV có thể lựa chọn nội dung trong các môn học để thiết kế và tổ chức chủ đề dạy học môn Toán theo định hướng giáo dục STEM. Giáo dục STEM trong dạy học môn Toán thường được tiếp cận dưới góc độ khai thác các yếu tố thực tiễn thông qua dạy học một số chủ đề hoặc hoạt động trải nghiệm toán học, từ đó hướng đến phát triển NLGQVĐ&ST cho HS.

Dạy học môn Toán ở tiểu học theo định hướng giáo dục STEM có các đặc trưng sau:

- Mục tiêu dạy học thường được mô tả một cách chi tiết, rõ ràng, có thể quan sát và đánh giá được, chú trọng nhiều đến các mục tiêu của giáo dục STEM.
- HS được củng cố, mở rộng kiến thức, kỹ năng của các môn học: Tự nhiên và Xã hội, Công nghệ, Mỹ thuật và Toán học.
- HS hiểu rõ hơn về vai trò của toán học đối với các môn học khác và trong thực tiễn cuộc sống, chẳng hạn như vai trò của việc cân, đo, đong, đếm trong đời sống hằng ngày, các trò chơi liên quan đến mua bán, trao đổi hàng hóa, vai trò của lắp ghép, gấp, xếp các hình đã học trong các hoạt động mỹ thuật tạo hình.
- Tổ chức dạy học môn Toán dựa trên định hướng hành động và định hướng sản phẩm.
- Tư tưởng của quá trình dạy học là dạy học tích hợp liên môn và theo định hướng vận dụng các kiến thức, kỹ năng của các môn học vào giải quyết vấn đề thực tiễn.
- Đánh giá trong dạy học theo định hướng giáo dục STEM sẽ tập trung vào đánh giá quá trình và đánh giá sản phẩm.

2.2. Xây dựng khung đánh giá năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo cho học sinh trong dạy học môn Toán ở tiểu học theo định hướng giáo dục STEM

Tham khảo hướng dẫn của Bộ GD-ĐT (2018), các nghiên cứu của Lê Thanh Hà (2021), Nguyễn Thanh Nga và cộng sự (2017), Nguyễn Thành Hải (2019), chúng tôi xây dựng khung đánh giá NLGQVĐ&ST cho HS tiểu học theo định hướng giáo dục STEM như sau (xem bảng 1):

Bảng 1. Khung đánh giá NLGQVĐVST của HS tiểu học

Chỉ báo	Mức	Mức 1 (Cần cố gắng)	Mức 2 (Đạt)	Mức 3 (Tốt)
Nhận ra ý tưởng mới		Không xác định được thông tin từ nguồn tài liệu cho sẵn theo hướng dẫn của GV	Xác định được thông tin từ nguồn tài liệu cho sẵn theo hướng dẫn của GV	Xác định và làm rõ được thông tin từ các nguồn tài liệu cho sẵn theo hướng dẫn của GV
Phát hiện và làm rõ vấn đề của chủ đề giáo dục STEM		- Chưa thu nhận được thông tin từ tình huống - Chưa nhận ra những vấn đề đơn giản trong chủ đề STEM	Thu nhận được thông tin từ tình huống, nhận ra được những vấn đề đơn giản trong chủ đề STEM	- Thu nhận được thông tin từ tình huống, nhận ra được những vấn đề đơn giản trong chủ đề giáo dục STEM - Đặt được các câu hỏi xung quanh, các thông tin nhận được từ chủ đề giáo dục STEM
Hình thành và triển khai ý tưởng mới		Chưa hình thành được ý tưởng mới	Hình thành được ý tưởng mới dựa trên hiểu biết đã có	- Hình thành được ý tưởng mới dựa trên hiểu biết đã có - Dự đoán được kết quả khi thực hiện
Đề xuất, lựa chọn giải pháp		Không nêu được giải pháp giải quyết vấn đề	Nêu được giải pháp giải quyết vấn đề một cách hợp lý	Nêu được nhiều hơn một giải pháp giải quyết vấn đề một cách hợp lý
Thiết kế và tổ chức hoạt động		Không xác định nội dung chính	Xác định được nội dung chính để đạt được mục tiêu đặt ra	Xác định được nội dung chính và cách thức hoạt động để đạt mục tiêu đặt ra theo hướng dẫn
Tư duy độc lập		Không nêu được thắc mắc trong quá trình vận dụng kiến thức tạo thành sản phẩm STEM	- Nêu được thắc mắc trong quá trình vận dụng kiến thức tạo thành sản phẩm STEM - Không ngại nêu ý kiến cá nhân trước những thông tin khác nhau về các sự vật, hiện tượng	- Nêu được thắc mắc trong quá trình vận dụng kiến thức tạo thành sản phẩm STEM: + Không ngại nêu ý kiến cá nhân trước những thông tin khác nhau về sự vật, hiện tượng + Sẵn sàng thay đổi khi nhận ra sai sót trong và sau quá trình tạo thành sản phẩm STEM

2.3. Tổ chức dạy học môn Toán theo định hướng giáo dục STEM ở tiểu học nhằm phát triển năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo cho học sinh

2.3.1. Quy trình tổ chức dạy học môn Toán theo định hướng giáo dục STEM ở tiểu học nhằm phát triển năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo cho học sinh

Từ các nghiên cứu của Nguyễn Thanh Nga và cộng sự (2017), Lê Xuân Quang (2017), Nguyễn Văn Biên và cộng sự (2019), cùng với việc điều chỉnh quy trình cho phù hợp với đặc điểm của HS tiểu học, chúng tôi đề xuất quy

trình tổ chức dạy học môn Toán theo định hướng giáo dục STEM ở tiểu học nhằm phát triển NLGQVĐ&ST cho HS gồm các bước sau:

- *Bước 1: Xác định vấn đề.* GV giao nhiệm vụ cho HS (hoạt động tìm hiểu thực tiễn, công nghệ), giúp HS phát hiện vấn đề, làm rõ nhiệm vụ cần giải quyết.

- *Bước 2: Nghiên cứu kiến thức nền.* Tổ chức dạy học các kiến thức có liên quan theo Chương trình giáo dục phổ thông 2018 ở tiểu học, sử dụng thời gian phân phối của chương trình cho nội dung tương ứng, cung cấp tài liệu và hướng dẫn HS thực hiện (hoạt động nghiên cứu, tiếp nhận kiến thức), giúp HS đạt được các yêu cầu về kiến thức, kỹ năng, các năng lực và phẩm chất.

- *Bước 3: Giải quyết vấn đề và sáng tạo.* Đề xuất và thực hiện giải pháp giải quyết vấn đề thể hiện sự sáng tạo, hoàn thành sản phẩm theo nhiệm vụ đặt ra.

- *Bước 4: Báo cáo kết quả, nêu các kiến nghị, đề xuất mới.* Sau khi thực hiện chủ đề, HS báo cáo kết quả quá trình ứng dụng STEM giải quyết vấn đề thực tiễn, có thể đề xuất một số vấn đề mới phát sinh, ý tưởng mới liên quan đến chủ đề. GV kết luận vấn đề, tổng kết.

2.3.2. Ví dụ minh họa về tổ chức dạy học chủ đề STEM: “Làm mô hình bàn tay Robot” trong dạy học môn Toán lớp 3 nhằm phát triển năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo cho học sinh

Tiến trình tổ chức dạy học chủ đề STEM: “Làm mô hình bàn tay Robot” được thực hiện trong bài học: “Thực hành và trải nghiệm với đơn vị mi-li-mét” (theo phân phối chương trình môn Toán lớp 3 sách Kết nối tri thức với cuộc sống), thời gian thực hiện là 2 tiết, gồm các bước như bảng 2:

Bảng 2. Tiến trình tổ chức dạy học chủ đề STEM: “Làm mô hình bàn tay Robot”

Hoạt động của GV	Hoạt động của HS
Bước 1: Tìm hiểu thực tiễn, xác định vấn đề (5 phút)	
<ul style="list-style-type: none"> - Đưa ra một số tình huống khó khăn của người khuyết tật trong các hoạt động sinh hoạt hằng ngày như cầm, nắm,... kèm hình ảnh minh họa. - Chốt lại vấn đề: Cần chế tạo một sản phẩm công nghệ thay thế bàn tay tự nhiên để hỗ trợ người khuyết tật. - Tổ chức chia lớp thành các nhóm học tập (mỗi nhóm 4 HS). GV yêu cầu mỗi nhóm bầu chọn một trưởng nhóm, một bạn làm thư kí. 	<ul style="list-style-type: none"> - Căn cứ vào tình huống để xác định vấn đề cần giải quyết. - Các nhóm bầu chọn một nhóm trưởng, một thư kí.
Bước 2: Tìm hiểu kiến thức nền (tổ chức tìm hiểu, mở rộng các kiến thức của môn Tự nhiên - Xác hội mà HS đã được học ở lớp 2 và ôn kiến thức đã học ở tuần 1 và 2 của môn Công nghệ lớp 3) (20 phút)	
<ul style="list-style-type: none"> - GV cho HS xem một đoạn video giới thiệu tên gọi và chức năng của cơ, xương và khớp của bàn tay, các đốt ngón tay, cổ tay trong hoạt động vận động hàng ngày của con người. - GV yêu cầu HS thực hiện các nhiệm vụ trong phiếu học tập sau khi các nhóm xem video. - Tổ chức trò chơi “Thi xem ai nhanh hơn” để người học cử động và xác định được vị trí của các khớp trên bàn tay và các đốt ngón tay. - Tiếp tục cho các nhóm xem đoạn video giới thiệu về bàn tay Robot và cách mà các kĩ sư công nghệ chế tạo bàn tay Robot. - GV đặt câu hỏi: Em hãy cho biết điểm khác nhau giữa bàn tay tự nhiên và bàn tay Robot? Nêu tác dụng của bàn tay Robot trong việc hỗ trợ người khuyết tật cầm nắm đồ vật? 	<ul style="list-style-type: none"> - HS quan sát các nội dung trong đoạn video. - Các nhóm làm các bài tập trên phiếu học tập. - Thực hiện đúng các cử động và xác định chính xác vị trí của các khớp trên bàn tay và các đốt ngón tay. - HS quan sát các nội dung trong đoạn video. - HS trong các nhóm trả lời câu hỏi.
Bước 3: Giải quyết vấn đề và sáng tạo (35 phút)	
<ul style="list-style-type: none"> - Đưa ra thử thách về kĩ thuật cho các nhóm: “Làm mô hình bàn tay Robot” hỗ trợ người khuyết tật. - Trình bày các tiêu chí của sản phẩm công nghệ. - Khuyến khích HS đặt được các câu hỏi về mô hình bàn tay Robot. - Khuyến khích HS thảo luận nhóm, đề xuất các ý tưởng khác nhau, sau đó lựa chọn một ý tưởng khả thi nhất để thực hiện. - Thường xuyên theo dõi, đôn đốc, hướng dẫn, hỗ trợ các nhóm khi cần thiết. 	<ul style="list-style-type: none"> HS hoạt động nhóm: Đề xuất giải pháp làm bàn tay Robot. - HS đặt các câu hỏi xung quanh về mô hình bàn tay Robot. - Các thành viên của mỗi nhóm vẽ trên tờ giấy A₄ để thể hiện ý tưởng thiết kế sản phẩm chứa đầy đủ các thông tin của mô hình bàn tay Robot như tên gọi, chức năng, nguyên vật liệu để làm các bộ phận của bàn tay Robot. - Thảo luận và lựa chọn ý tưởng khả thi nhất để thực hiện. - Các nhóm tham gia thực hành chế tạo mô hình bàn tay Robot theo bản thiết kế.

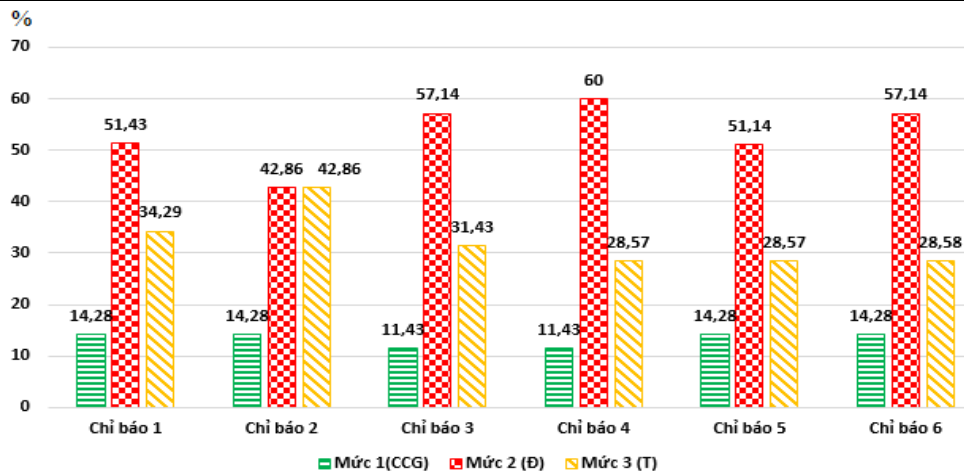
- GV bao quát các nhóm tham gia chế tạo sản phẩm.	
Bước 4: Báo cáo kết quả, nêu các kiến nghị, đề xuất mới (10 phút)	
<ul style="list-style-type: none"> - Trưng bày sản phẩm của các nhóm. - Tổ chức cho đại diện của các nhóm thử nghiệm và báo cáo sản phẩm. - Theo dõi thử nghiệm và trình bày của các nhóm. - Nhận xét, góp ý các câu hỏi và câu trả lời của HS. - GV và HS tham gia đánh giá. GV công bố kết quả đánh giá của từng nhóm; - GV nhận xét và gợi ý cho HS hướng phát triển mô hình bàn tay Robot để người khuyết tật có thể tự điều khiển theo ý muốn của mình. 	<ul style="list-style-type: none"> - Hoàn thiện và nộp sản phẩm đúng thời gian quy định. - Đại diện nhóm thử nghiệm và trình bày sản phẩm. - Các nhóm khác tham gia góp ý, nhận xét và đưa câu hỏi phản biện. - Các nhóm tham gia đánh giá và tự đánh giá sản phẩm. - Đề xuất ý tưởng phát triển mô hình bàn tay Robot để người khuyết tật có thể tự điều khiển theo ý muốn của mình.

2.3.3. Đánh giá năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo của học sinh lớp 3 thông qua kết quả học tập chủ đề giáo dục STEM “Làm mô hình bàn tay Robot”

Nhóm nghiên cứu đã tổ chức thực nghiệm với 35 HS, chia thành 7 nhóm học tập tham gia chủ đề STEM: “Làm mô hình bàn tay Robot”. Các nhóm học tập đã hoàn thành thiết kế và tạo được sản phẩm công nghệ. Kết quả thực nghiệm thu được về đánh giá về NLGQVĐ&ST của HS lớp 3 theo bảng 3 và biểu đồ 1 sau đây:

Bảng 3. Kết quả thực nghiệm về NLGQVĐ&ST của HS lớp 3

Chỉ báo	Mức 1 (Cần cố gắng)		Mức 2 (Đạt)		Mức 3 (Tốt)	
	Số lượng	Tỉ lệ %	Số lượng	Tỉ lệ %	Số lượng	Tỉ lệ %
1. Nhận ra ý tưởng mới	5	14,28	18	51,43	12	34,29
2. Phát hiện và làm rõ vấn đề của chủ đề giáo dục STEM	5	14,28	15	42,86	15	42,86
3. Hình thành và triển khai ý tưởng mới	4	11,43	20	57,14	11	31,43
4. Đề xuất, lựa chọn giải pháp	4	11,43	21	60	10	28,57
5. Thiết kế và tổ chức hoạt động	5	14,28	20	51,14	10	28,57
6. Tự duy độc lập	5	14,28	20	57,14	10	28,58



Biểu đồ 1. Kết quả thực nghiệm về đánh giá NLGQVĐ&ST của HS lớp 3

Từ bảng 3 và biểu đồ 1 có thể thấy, tổng tỉ lệ HS lớp 3 thực nghiệm đạt mức 2 và mức 3 của 6 chỉ báo của NLGQVĐ&ST là khá cao, trên 85% HS đã xác định và làm rõ được tên gọi và chức năng của các bộ phận của mô hình, nhận ra ý tưởng mới để chế tạo mô hình bằng vật liệu tái chế dựa trên hiểu biết của bản thân; nhận ra được những vấn đề trong chủ đề STEM, tìm được giải pháp giải quyết vấn đề một cách hợp lý và nêu được ý kiến cá nhân trước những thông tin khác nhau. Tỉ lệ HS đạt mức độ 3 (mức độ cao nhất trong khung đánh giá NLGQVĐ&ST) có tỉ lệ cao hơn nhiều so với khảo sát trước thực nghiệm, cụ thể là người học đặt được nhiều câu hỏi phù hợp có liên

quan đến mô hình cần chế tạo (chiếm 42,86%); có 31,43% HS hình thành, triển khai và dự đoán đúng kết quả trong quá trình chế tạo mô hình; 28,57% HS tìm được nhiều giải pháp để chế tạo bàn tay Robot một cách hợp lí; 28,58% HS thay đổi nhanh chóng khi nhận ra sai sót trong và sau quá trình tạo thành mô hình bàn tay Robot.

3. Kết luận

Nghiên cứu này đã đề xuất quy trình thiết kế và tổ chức dạy học môn Toán theo định hướng giáo dục STEM để phát triển NLGQVĐ&ST cho HS tiểu học theo 3 mức độ; phân tích quy trình đó qua ví dụ minh họa về tổ chức dạy học chủ đề STEM: “Làm mô hình bàn tay Robot”. Từ đó, triển khai đánh giá 3 mức độ của 6 chỉ báo của NLGQVĐ&ST dành cho HS lớp 3 thông qua kết quả học tập chủ đề giáo dục STEM đã thiết kế. Kết quả nghiên cứu cũng có thể được xem xét vận dụng cho các đối tượng HS ở lớp 4, lớp 5 và tiếp tục nghiên cứu đối với môn học khác trong giáo dục STEM được khai thác làm môn học chủ đạo.

Tài liệu tham khảo

- Ban Chấp hành Trung ương (2013). *Nghị quyết số 29-NQ/TW ngày 04/11/2013 về đổi mới căn bản, toàn diện giáo dục và đào tạo, đáp ứng yêu cầu công nghiệp hóa, hiện đại hóa trong điều kiện kinh tế thị trường định hướng xã hội chủ nghĩa và hội nhập quốc tế*.
- Bộ GD-ĐT (2018). *Chương trình giáo dục phổ thông - Chương trình tổng thể* (ban hành kèm theo Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT ngày 26/12/2018 của Bộ trưởng Bộ GD-ĐT).
- Capraro, R. M., Capraro, M. M., & Morgan, J. (2013). *STEM project - based learning: An integrated science, technology, engineering, and mathematics (STEM) approach*. Sense Publishers.
- Lê Thanh Hà (2021). Xây dựng khung năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo trong dạy học sinh học phổ thông theo định hướng giáo dục STEM. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội*, 66, 192-201.
- Lê Xuân Quang (2017). *Dạy học môn Công nghệ theo định hướng giáo dục STEM*. Luận án tiến sĩ Khoa học giáo dục, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội.
- Marks, D. B. (2015). Flipping the Classroom: Turning an Instructional Methods Course Upside Down. *Journal of College Teaching and Learning*, 12(4), 241-248.
- Nguyễn Thành Hải (2019). *Giáo dục STEM/STEAM Từ trải nghiệm thực hành đến tư duy sáng tạo*. NXB Trẻ.
- Nguyễn Thanh Nga, Phùng Việt Hải, Nguyễn Quang Linh, Hoàng Phước Muội, Nguyễn Anh Dũng, Ngô Trọng Tuệ (2017). *Dạy học chủ đề STEM cho học sinh trung học cơ sở và trung học phổ thông*. NXB Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh.
- Nguyễn Văn Biên, Trương Duy Hải (đồng chủ biên), Trần Minh Đức, Nguyễn Văn Hạnh, Chu Cẩm Thơ, Nguyễn Văn Thuấn, Đoàn Văn Thực, Trần Bá Trình (2019). *Giáo dục STEM trong nhà trường phổ thông*. NXB Giáo dục Việt Nam.
- Tsupros, N., Kohler, R., & Hallinen, J. (2009). *STEM education: A project to identify the missing components*. Intermediate Unit 1 and Carnegie Mellon, Pennsylvania.