

DEVELOPING PROBLEM SOLVING CAPACITY FOR ELEMENTARY STUDENTS THROUGH STEM ACTIVITY “SMART REFRIGERATOR MODEL” IN TEACHING HUMAN AND HEALTH TOPICS (SCIENCE 4)

Tran Thi Phuong Dung¹, Phan Thuy Linh¹, Vo Thi Yen Nhi¹, Luu Tang Phuc Khang^{2*}

¹Ho Chi Minh city University of Education

²Chiang Mai University, Thailand

ARTICLE INFO	ABSTRACT
Received: 03/7/2024	STEM education is a teaching model that ensures comprehensive education, aiming to form and develop students' abilities and qualities in an era of economic and social development. The article uses theoretical research methods to build a STEM lesson process, the "Smart refrigerator model" to develop problem-solving capacity for 4th-grade students. The research uses practical methods. A quasi-experimental comparative study was performed to evaluate the level of development of students' problem-solving capacity through the difference between ability groups using an independent samples t-test. The results showed that the percentage (%) of student groups achieving problem-solving competency components after the experiment had a clear improvement. When participating in activities, students can develop themselves, improve their ability to learn knowledge and design products and understand how to identify and propose solutions. The results show that organizing the STEM activity "Smart refrigerator model" in teaching "People and health" in Science 4 helps students develop problem-solving capacity and other general abilities.
Revised: 26/9/2024	
Published: 26/9/2024	
KEYWORDS	
Problem solving	
Science	
Capacity	
STEM	
Elementary	

PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ CHO HỌC SINH TIỂU HỌC THÔNG QUA HOẠT ĐỘNG STEM “MÔ HÌNH TỦ LẠNH THÔNG MINH” TRONG DẠY HỌC CHỦ ĐỀ CON NGƯỜI VÀ SỨC KHỎE (KHOA HỌC 4)

Trần Thị Phương Dung¹, Phan Thùy Linh¹, Võ Thị Yến Nhi¹, Lưu Tăng Phúc Khang^{2*}

¹Trường Đại học Sư phạm thành phố Hồ Chí Minh

²Đại học Chiang Mai, Thái Lan

THÔNG TIN BÀI BÁO	TÓM TẮT
Ngày nhận bài: 03/7/2024	Giáo dục STEM là mô hình dạy học đảm bảo giáo dục toàn diện, hướng đến việc hình thành và phát triển năng lực, phẩm chất cho học sinh trong thời đại phát triển kinh tế và xã hội. Bài báo sử dụng phương pháp nghiên cứu lý thuyết nhằm xây dựng tiến trình bài học STEM “Mô hình tủ lạnh thông minh” hướng đến việc phát triển năng lực giải quyết vấn đề cho học sinh lớp 4. Nghiên cứu sử dụng phương pháp thực nghiệm sư phạm để đánh giá mức độ phát triển năng lực giải quyết vấn đề của học sinh thông qua sự khác biệt giữa các nhóm năng lực bằng kiểm định T-test về giá trị trung bình cho 02 mẫu độc lập (Independent Samples T-test). Kết quả chỉ ra rằng tỉ lệ (%) các nhóm học sinh đạt được các thành phần năng lực giải quyết vấn đề sau thực nghiệm có sự tiến bộ rõ rệt. Khi tham gia hoạt động, học sinh có cơ hội phát triển bản thân, nâng cao khả năng tìm hiểu kiến thức và thiết kế sản phẩm, hiểu rõ cách thức xác định và đề xuất giải pháp. Kết quả cho thấy tổ chức hoạt động STEM “Mô hình tủ lạnh thông minh” trong dạy học chủ đề “Con người và sức khỏe” thuộc môn Khoa học 4 giúp học sinh phát triển được năng lực giải quyết vấn đề, những phẩm chất và năng lực chung khác của học sinh.
Ngày hoàn thiện: 26/9/2024	
Ngày đăng: 26/9/2024	
TỪ KHÓA	
Giải quyết vấn đề	
Khoa học	
Năng lực	
STEM	
Tiểu học	

DOI: <https://doi.org/10.34238/tnu-jst.10697>

* Corresponding author. Email: khang.ltpk.aqua@gmail.com

1. Giới thiệu

Trong những năm gần đây, sự phát triển (PT) kinh tế gắn liền với những tiến bộ của khoa học công nghệ, do đó nhu cầu của xã hội đang thay đổi hướng đến việc đáp ứng nhu cầu nguồn lực có trình độ làm việc trong các lĩnh vực khoa học, công nghệ,... [1]. Chỉ thị số 16/CT-TTg của Thủ tướng Chính phủ nhấn mạnh nhiệm vụ “*thúc đẩy triển khai giáo dục về Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học (STEM) trong chương trình giáo dục phổ thông; tổ chức thi điểm tại một số trường phổ thông ngay từ năm học 2017-2018...*” [2]. Ở Việt Nam, giáo dục STEM được đánh giá là mô hình giáo dục (GD) quan trọng, cung cấp các kiến thức và kỹ năng thiết yếu cho học sinh thế kỷ XXI hướng đến việc trang bị cho học sinh những nền tảng cần thiết để phát triển toàn diện trong bối cảnh thế giới hiện đại [3]-[5]. Bên cạnh đó, cấp tiểu học được coi là giai đoạn “vàng” để triển khai và tạo cơ hội cho học sinh (HS) tiếp cận giáo dục STEM [6]. Ở lứa tuổi này, HS phát triển mạnh về mặt thể chất và trí tuệ, HS thích tham gia vào các hoạt động khám phá để thỏa mãn trí tò mò. Thông qua việc tương tác với các bạn trong lúc tham gia hoạt động STEM, HS lĩnh hội được các kỹ năng, năng lực cần thiết.

Trong hệ thống các môn học ở tiểu học, Khoa học là môn học góp phần hình thành và rèn luyện cho học sinh khả năng vận dụng kiến thức để giải thích các sự vật, hiện tượng, giải quyết các vấn đề đơn giản trong cuộc sống ở các lĩnh vực sức khỏe, công nghệ, môi trường... [7], [8]. Đặc biệt, chủ đề “Con người và sức khỏe” trong chương trình Khoa học lớp 4 là một lĩnh vực thực tế và gần gũi với đời sống của học sinh. Qua đó, các em có thể học cách quan sát, phân tích và tìm hiểu về các nội dung về dinh dưỡng, các bệnh liên quan đến dinh dưỡng, và an toàn trong cuộc sống. Năng lực giải quyết vấn đề (GQVĐ) là khả năng cá nhân hiểu và cần sự huy động từ kiến thức, kỹ năng và thái độ nhằm tư duy hướng đến việc đề xuất được giải pháp phù hợp cho các vấn đề trong bối cảnh mà chưa sẵn có đáp án ngay lập tức [9]. Phát triển năng lực GQVĐ có thể nâng cao tư duy phản biện, góp phần vào sự thành công trong học tập và khả năng ứng dụng kiến thức đã học vào thực tế [10]. Đây là cơ hội để kết hợp kiến thức khoa học với các kỹ năng thực hành thông qua các hoạt động STEM. Việc thiết kế các hoạt động giáo dục STEM cho học sinh tiểu học là rất phù hợp và đem lại hiệu quả cao. Từ những phân tích trên cho thấy các yếu tố phù hợp thúc đẩy thực hiện GD STEM chủ đề “Con người và sức khỏe” trong nhà trường. Nghiên cứu này được tiến hành nhằm mục đích đánh giá sự phát triển NL GQVĐ của tiểu học thông qua hoạt động STEM “Mô hình tủ lạnh thông minh” trong mạch chủ đề “Con người và sức khỏe” thuộc môn Khoa học 4.

2. Phương pháp nghiên cứu

2.1. Phương pháp nghiên cứu lý thuyết

Về mục đích: xác lập được hệ thống cơ sở lý luận cho vấn đề nghiên cứu là thiết kế hoạt động STEM trong dạy học nội dung “Con người và sức khỏe” nhằm PT NL GQVĐ của HS.

Về nội dung: tập hợp các tài liệu về: STEM; PT NL HS tiểu học, NL GQVĐ,... Bên cạnh đó, nghiên cứu tập hợp các văn bản có tính pháp quy của Nhà nước.

Về cách thực hiện: nghiên cứu căn cứ vào các nghiên cứu trước và các văn bản có tính pháp quy của Nhà nước có liên quan như CT GDPT 2018 [7], Công văn 2345 về Hướng dẫn xây dựng kế hoạch giáo dục của nhà trường cấp tiểu học để xác định nội dung, yêu cầu cần đạt, phương thức, hình thức dạy học theo định hướng GD STEM [11]; Thông tư 27 về Quy định đánh giá HS tiểu học [12], nghiên cứu của Trần Thị Phương Dung và cộng sự (2024) để đánh giá sự PT NL của HS [13].

2.2. Phương pháp thực nghiệm sư phạm

Về mục đích: kiểm tra và đánh giá về tính khả thi và hiệu quả của hoạt động STEM trong dạy học chủ đề “Con người và sức khỏe” mà nghiên cứu đã thiết kế.

Về nội dung: nghiên cứu lựa chọn 01 lớp khối 4 để tiến hành thực nghiệm.

Về cách thực hiện: nghiên cứu tiến hành thực nghiệm được tiến hành qua bốn giai đoạn: chuẩn bị thực nghiệm; triển khai thực nghiệm; khảo sát kết quả sau thực nghiệm; phân tích và

đánh giá kết quả thông qua kiểm định Independent Samples T-test. Cụ thể, nghiên cứu lựa chọn trường TiH, THCS, THPT Việt Úc, Quận 7, thành phố Hồ Chí Minh làm địa điểm tổ chức thực nghiệm sư phạm.

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Kết quả xây dựng chủ đề STEM “Mô hình tủ lạnh thông minh” trong dạy học chủ đề “Con người và sức khỏe” môn Khoa học 4

3.1.1. Xác định chủ đề STEM

Mạch nội dung “Các nhóm chất dinh dưỡng có trong thức ăn và vai trò của chúng đối với cơ thể” cung cấp kiến thức về các nhóm chất dinh dưỡng có trong thức ăn và vai trò của chúng đối với cơ thể. Các kiến thức này rất gần gũi với thực tiễn và có nhiều ứng dụng trong đời sống, thích hợp cho việc dạy học STEM.

- **Vấn đề thực tiễn:** Hằng ngày, người thân trong gia đình em thường nhắc nhở em phải ăn uống đầy đủ các loại thức ăn để bổ sung các chất dinh dưỡng cho cơ thể. Nhưng với trí nhớ của các em rất khó để các em nhớ được các món ăn các em đã ăn thuộc nhóm chất dinh dưỡng nào và vai trò của chúng đối với cơ thể. Vì vậy hãy thiết kế một mô hình từ các vật liệu đơn giản, trong đó yêu cầu đặt ra là mô hình phải giúp các bạn xác định được các nhóm chất dinh dưỡng trong thức ăn và vai trò của chúng đối với cơ thể con người nhưng vẫn tiết kiệm được chi phí.

- Yếu tố STEM được tích hợp (Bảng 1)

Bảng 1. Các yếu tố STEM được thể hiện trong bài học

Yếu tố	Nội dung
Khoa học (S)	- Kể được tên các nhóm chất dinh dưỡng có trong thức ăn và nêu được vai trò của chúng đối với cơ thể. - Thực hiện được một số thao tác kỹ thuật đơn giản với các dụng cụ kỹ thuật.
Công nghệ (T)	- Nêu được ý tưởng và làm được một số đồ vật đơn giản từ những vật liệu thông dụng theo gợi ý, hướng dẫn. - Tạo được sản phẩm có dạng hình, khối cơ bản. - Biết kết hợp vẽ, cắt, xé dán,... trong thực hành, sáng tạo.
Kỹ thuật (E)	- Thể hiện được chi tiết hoặc hình ảnh trọng tâm ở sản phẩm. - Phối hợp được một số kỹ năng: cắt, xé, dán, vẽ, in, ghép, nặn, uốn,... trong thực hành, sáng tạo. - Minh họa bằng bản vẽ mô phỏng phương án thiết kế chiếc tủ lạnh thông minh.
Toán học (M)	- Thực hiện được việc đo, vẽ, lắp ghép, tạo lập một số hình phẳng và hình khối đã học.

- Vật liệu dạy học:

+ Dành cho hoạt động nghiên cứu kiến thức nền (tiết 1): powerpoint bài giảng, một số nguyên liệu như: rau củ, trái cây, cơm, bánh mì, thịt heo, thịt bò, đậu phộng, sữa, nước khoáng,...

+ Dành cho hoạt động thực hiện chế tạo sản phẩm và báo cáo (tiết 2): bìa cứng, súng bắn keo, băng keo, que tăm, bút màu, giấy màu, bút chì, thước kẻ, hình vẽ sẵn một số loại thức ăn.

3.1.2. Xác định mục tiêu chủ đề STEM

Mục tiêu của bài học STEM:

- **Phẩm chất:** *chăm chỉ:* có ý thức vận dụng kiến thức, kỹ năng từ các môn học khác để hoàn thành nhiệm vụ học tập.

- Năng lực chung:

+ *Giao tiếp và hợp tác:* chia sẻ, thảo luận với các thành viên trong nhóm để hoàn thành nhiệm vụ học tập.

+ *Giải quyết vấn đề và sáng tạo:*

1. Đề xuất được phương án thiết kế khả thi đối với mô hình Tủ lạnh thông minh.
2. Nêu được điểm mới, sáng tạo của giải pháp thiết kế so với các thiết kế khác.
3. Lắp ráp được mô hình Tủ lạnh thông minh dựa trên kế hoạch đề ra.

4. Thử nghiệm và ghi nhận được các lỗi chưa đáp ứng yêu cầu đặt ra của mô hình.

5. Đề xuất được biện pháp khắc phục hạn chế và cải tiến hiệu quả sản phẩm.

- **Năng lực đặc thù:** Kể được tên các nhóm chất dinh dưỡng có trong thức ăn và nêu được vai trò của chúng đối với cơ thể.

3.1.3. Xây dựng tiêu chí đánh giá

Kế hoạch bài dạy sử dụng công cụ đánh giá của Trần Thị Phương Dung và ctv. (2024) [13] có hiệu chỉnh nhằm đánh giá 8 biểu hiện hành vi với 3 mức độ biểu hiện cụ thể ở Bảng 2.

Bảng 2. Tiêu chí đánh giá sự PT NL GQVĐ của HS

Biểu hiện hành vi	Tiêu chí chất lượng		
	Mức 1	Mức 2	Mức 3
A1.1. Kể tên, nêu, nhận biết được một số thông tin liên quan đến dữ kiện của tình huống đặt ra	Không nêu được hoặc không đưa ra được một số thông tin liên quan từ tình huống thực tiễn	Nêu được hoặc đưa ra được một số thông tin liên quan từ tình huống thực tiễn từ gợi ý của giáo viên (tên gọi của một số nhóm chất dinh dưỡng, vai trò của các chất dinh dưỡng...)	Tự nêu được hoặc đưa ra được một số thông tin liên quan từ tình huống thực tiễn (tên gọi của một số nhóm chất dinh dưỡng, vai trò của các chất dinh dưỡng...)
B1.1. Tìm hiểu thông tin liên quan đến vấn đề cần giải quyết	Thu thập không đầy đủ và chưa tìm hiểu kỹ vấn đề cần giải quyết	Thu thập đầy đủ và tìm hiểu kỹ vấn đề cần giải quyết nhờ vào sự trợ giúp từ giáo viên	Tự thu thập đầy đủ và tìm hiểu một cách kỹ lưỡng, khoa học từ những nguồn đáng tin cậy
B2.1. Đề xuất giải pháp GQVĐ	Không đề xuất được phương án thiết kế sản phẩm.	Đề xuất được từ 1 - 2 phương án thiết kế (làm sổ tay hoặc mô hình tủ lạnh thông minh) dưới sự gợi ý từ GV	Tự đề xuất được ít nhất 02 phương án thiết kế có tính mới (làm sổ tay hoặc mô hình tủ lạnh)
B3.1. Nhận xét được điểm mới của giải pháp thiết kế, từ đó lựa chọn được giải pháp khả thi	Không nhận xét được tính mới của giải pháp thiết kế.	Nhận xét được tính mới của giải pháp thiết kế dưới sự gợi ý từ GV. Đồng thời lựa chọn được giải pháp tối ưu dưới sự gợi ý từ GV.	Tự nhận xét được tính mới của giải pháp thiết kế. Đồng thời lựa chọn được giải pháp tối ưu
C1.1. Xây dựng kế hoạch thực hiện	Không trình bày được các bước chế tạo sản phẩm.	Trình bày được các bước chế tạo sản phẩm ở mức khái quát (phân công nhiệm vụ, chuẩn bị vật liệu, bước lắp ráp) dưới sự gợi ý từ GV.	Tự trình bày và mô tả được chi tiết các bước chế tạo sản phẩm.
C1.2. Thực hiện chế tạo sản phẩm	Không thực hiện được các bước chế tạo sản phẩm dựa trên kế hoạch đề ra.	Thực hiện được các bước chế tạo sản phẩm (lựa chọn các món ăn, dán theo vai trò phù hợp) dựa trên kế hoạch đề ra dưới sự hỗ trợ của GV.	Tự thực hiện được các bước chế tạo sản phẩm dựa trên kế hoạch đề ra (lựa chọn các món ăn, dán theo vai trò phù hợp).
D1.1. Đánh giá mức độ đáp ứng của giải pháp	Không đánh giá được mức độ đáp ứng của giải pháp dựa trên các tiêu chí về yêu cầu của mô hình STEM được quy định.	Đánh giá được mức độ đáp ứng của giải pháp dựa trên tiêu chí về yêu cầu của mô hình STEM được quy định (hình dạng, nội dung, màu sắc,...) dựa vào gợi ý của GV	Tự đánh giá được mức độ đáp ứng của giải pháp dựa trên các tiêu chí về yêu cầu của mô hình STEM được quy định (hình dạng, nội dung, màu sắc,...)
D1.2. Cải tiến giải pháp thiết kế sản phẩm	Không đề xuất được phương án cải tiến sản phẩm.	Đề xuất được ít nhất 01 phương án cải tiến sản phẩm dưới sự gợi ý từ GV	Tự đề xuất được ít nhất 02 phương án cải tiến sản phẩm, trong đó bao gồm 01 phương án cải tiến khác phù hợp bối cảnh mới

3.1.4. Xây dựng tiến trình dạy học

Tiến trình dạy học của hoạt động STEM “Mô hình tủ lạnh thông minh” được thể hiện tại Bảng 3.

Bảng 3. Tiến trình dạy học của hoạt động STEM “Mô hình tủ lạnh thông minh”

Hoạt động	Tổ chức thực hiện	Sản phẩm học tập
Hoạt động 1. Xác định vấn đề	- GV trình chiếu video clip yêu cầu HS trả lời câu hỏi ở Phiếu học tập số 1: 1/ Ghi lại ít nhất 3 nguyên liệu gia đình Heo PaPa đã mua ở siêu thị? 2/ Theo em tại sao cần phải mua nhiều nguyên liệu như vậy cho một bữa ăn? 3/ Em hãy ghi lại ít nhất 1 biện pháp để ghi nhớ được các chất dinh dưỡng cần bổ sung cho cơ thể	Câu trả lời của học sinh trên Phiếu học tập số 1
Hoạt động 2. Nghiên cứu kiến thức nền	- GV và HS thống nhất vấn đề cần giải quyết và xác định nhiệm vụ cần thực hiện: Thiết kế mô hình tủ lạnh thông minh - GV nêu vấn đề: <i>Hằng ngày em được ăn rất nhiều các loại thức ăn khác nhau, chứa các nhóm chất dinh dưỡng khác nhau. Vậy tại sao chúng ta cần ăn những món ăn trên?</i> - GV cho HS quan sát video mô tả về vai trò của các nhóm chất dinh dưỡng và yêu cầu HS thảo luận nhóm theo kỹ thuật Mảnh ghép hoàn thành nhiệm vụ 2 như sau: • Vòng 1: Nhóm chuyên gia - Lớp học sẽ được chia thành các nhóm (khoảng từ 3- 6 người). Mỗi nhóm được giao một nhiệm vụ với những nội dung học tập khác nhau. Ví dụ: + Nhóm 1: Tìm hiểu vai trò của chất bột đường + Nhóm 2: Tìm hiểu vai trò của chất đạm + Nhóm 3: Tìm hiểu vai trò của chất béo + Nhóm 4: Tìm hiểu vai trò của vi-ta-min và chất khoáng - Mỗi cá nhân làm việc độc lập trong khoảng vài phút, suy nghĩ về câu hỏi, chủ đề và ghi lại những ý kiến của mình vào Phiếu học tập số 2. • Vòng 2: Nhóm mảnh ghép - Hình thành nhóm khoảng từ 3-6 người (bao gồm 1-2 người từ nhóm 1; 1-2 từ nhóm 2; 1-2 người từ nhóm 3...), gọi là nhóm mảnh ghép. - Các nhóm hoàn thành nhiệm vụ ở Phiếu học tập số 3 (mỗi nhóm bầu 1 thư ký để ghi câu trả lời của nhóm) - Các nhóm mới thực hiện nhiệm vụ trình bày và chia sẻ kết quả. - GV nhận xét, bổ sung và tổng kết kiến thức.	Phản phát biểu của HS và Phiếu học tập số 2, 3.
Hoạt động 3. Đề xuất và lựa chọn giải pháp	- GV yêu cầu HS thảo luận nhóm và chia sẻ ý tưởng theo các tiêu chí sau: - Mô hình tủ lạnh thông minh đảm bảo: (1) thời gian thực hiện tối đa 20 phút; (2) sử dụng các nguyên vật liệu đơn giản sẵn có và thân thiện với môi trường; (3) hình ảnh mô tả/mình họa phù hợp với món ăn thức, màu sắc nổi bật, sáng tạo. - Nội dung: Mô hình cần đảm bảo đưa ra các ngăn mỗi ngăn là nơi chứa các món ăn dinh dưỡng có đầy đủ 5 nhóm chất sau đây: chất bột đường, chất béo, chất đạm, vi-ta-min, chất khoáng. Chia hợp lý các thực phẩm được GV cung cấp hoặc tự vẽ bổ sung vào các nhóm chất phù hợp với vai trò của nhóm chất đó. - GV tổ chức cho HS báo cáo kết quả thảo luận về phương án. - HS lắng nghe nhận xét của GV và nhóm bạn. - Sau khi tiếp nhận các ý kiến nhận xét của GV, HS thảo luận và lựa chọn ra giải pháp tối ưu.	Phản phát biểu của HS và bản vẽ mô hình chiếc tủ lạnh thông minh
Hoạt động 4. Chế tạo mô hình, thử nghiệm và đánh giá	- HS thảo luận nhóm và lên kế hoạch thực hiện, bao gồm các bước chế tạo như: - Bước 1: Dự kiến số mảnh ghép cần dùng để tạo khung tủ lạnh và chia thành các ngăn ghi chú tên nhóm chất lên từng ngăn - Bước 2: Vẽ, tô màu, cắt, dán, lắp ráp phần thô của tủ lạnh - Bước 3: Ghi chú các nhóm chất dinh dưỡng và sắp xếp các món ăn minh họa theo nhóm chất dinh dưỡng tương ứng vào các ngăn trong tủ lạnh - GV cung cấp các vật liệu để HS chế tạo sản phẩm. - HS thực hiện chế tạo sản phẩm dưới sự theo dõi và hỗ trợ của GV khi cần thiết. - GV nhận xét, góp ý những điểm chưa phù hợp, chưa đáp ứng được yêu cầu của mình một bữa ăn cân bằng dựa trên kiến thức khoa học (kiến thức nền).	Phản làm việc nhóm của HS; sản phẩm mô hình chiếc tủ lạnh thông minh
Hoạt động 5. Phân tích dữ liệu và kết luận	- Nhóm cử đại diện giới thiệu về sản phẩm dưới sự hướng dẫn của GV. - GV đặt câu hỏi HS dẫn dắt HS suy nghĩ về các hạn chế của sản phẩm và cách khắc phục. - HS đề xuất phương án cải tiến và thực hiện.	Phản báo cáo của HS; sản phẩm mô hình

3.2. Đánh giá và so sánh năng lực giải quyết vấn đề của học sinh sau thực nghiệm

Kết quả kiểm tra post-test tại Bảng 4 cho thấy, điểm trung bình sau thực nghiệm cao hơn trước thực nghiệm. Kết quả thống kê cho thấy giá trị Sig. ở kiểm định T là 0,002 (<0,05) có thể kết luận sự chênh lệch điểm số trung bình của lớp sau khi tham gia hoạt động STEM là có ý nghĩa. Ngoài ra, theo bảng tiêu chí Cohen, chênh lệch giá trị trung bình chuẩn SMD là 1,22 cho thấy mức độ ảnh hưởng của tổ chức hoạt động STEM “Mô hình tủ lạnh thông minh” đến kết quả học tập đến HS ở lớp thực nghiệm là rất lớn.

Bảng 4. Kết quả kiểm định T-test của lớp thực nghiệm tại hai giai đoạn

	Trước thực nghiệm	Sau thực nghiệm
Điểm bài kiểm tra	6,02 ± 1,42	7,75 ± 1,98
Giá trị Sig. trong kiểm định T		0,002
Chênh lệch giá trị trung bình chuẩn (SMD)		1,22

Để kiểm chứng tính khoa học, hiệu quả, những tác động và sự khác biệt khi tổ chức dạy học hoạt động STEM “Mô hình tủ lạnh thông minh”, nghiên cứu tiến hành đánh giá và so sánh tỉ lệ HS đạt được những biểu hiện hành vi. Kết quả được thể hiện ở Bảng 5.

Bảng 5. Kết quả đánh giá tỉ lệ (%) HS đạt được các biểu hiện hành vi ở lớp đối chứng và lớp thực nghiệm sau thực nghiệm

Biểu hiện	Trước thực nghiệm			Sau thực nghiệm		
	Mức 1	Mức 2	Mức 3	Mức 1	Mức 2	Mức 3
A1.1	43,33	43,33	13,34	26,67	26,67	46,66
B1.1	73,33	20,00	6,67	16,67	30,00	53,33
B2.1	66,67	33,33	0,00	16,67	26,67	56,66
B3.1	60,00	33,33	6,67	23,33	36,67	40,00
C1.1	56,67	26,67	16,66	26,67	30,00	43,33
C1.2	60,00	30,00	10,00	26,67	26,67	46,66
D1.1	56,67	30,00	13,33	20,00	36,67	43,33
D1.2	50,00	33,33	16,67	33,33	26,67	40,00

Kết quả Bảng 5 cho thấy, tỉ lệ HS ở mức 1 trước thực nghiệm tương đối cao (đạt từ 50,00% trở lên). Sau khi tham gia hoạt động STEM, HS PT tốt NL QGVĐ. Cụ thể, tỉ lệ HS lớp thực nghiệm đạt mức 3 đều chiếm từ 40% trở lên và tỉ lệ HS ở mức 1 giảm đáng kể (tỉ lệ dưới 33,33%). Kết quả của lớp ở hai giai đoạn có sự khác biệt, và kết quả của lớp thực nghiệm tại giai đoạn sau thực nghiệm tốt hơn ở điểm bài kiểm tra và tỉ lệ HS đạt được các biểu hiện hành vi thuộc NL QGVĐ.

4. Kết luận

Dạy học theo định hướng GD STEM là một xu thế mới trong việc giúp HS lĩnh hội kiến thức thông qua việc giải quyết các vấn đề thực tiễn. Trên cơ sở đó, nghiên cứu đã đánh giá việc phát triển NL QGVĐ của HS khi tham gia hoạt động STEM “Mô hình tủ lạnh thông minh”. Kết quả thực nghiệm sư phạm cho thấy tiến trình tổ chức chủ đề STEM tác động tích cực đến năng lực QGVĐ của HS. Kết quả phân tích cho thấy, sau tác động sư phạm, năng lực QGVĐ của HS có sự phát triển đáng kể thể hiện qua điểm bài kiểm tra pre-test và post-test, tỉ lệ HS đạt được các mức biểu hiện hành vi. Kết quả nghiên cứu của bài viết sẽ góp phần định hướng cho GV cách lồng ghép các phương pháp, kĩ thuật dạy học đáp ứng mục tiêu phát triển năng lực HS theo chương trình Giáo dục phổ thông 2018.

TÀI LIỆU THAM KHẢO/ REFERENCES

- [1] F. Kayan-Fadlelmula, A. Sellami, N. Abdelkader, and S. Umer, “A systematic review of STEM education research in the GCC countries: Trends, gaps and barriers,” *International Journal of STEM Education*, vol. 9, pp. 1-24, 2022.

-
- [2] Prime Minister, *Directive No. 16/CT-TTg dated June 18, 2018 on promoting the implementation of innovation in general education programs and textbooks*, 2018.
- [3] N. T. Nguyen, "Viewpoints of Teachers of Natural Science Subjects on STEM Education at the Secondary School Level in Vietnam," *Viewpoints*, vol. 13, no. 6, pp. 825-843, 2020.
- [4] T. P. K. Luu, H. T. Nguyen, Q. T. Ly, T. T. N. Luong, X. T. Nguyen, and T. P. D. Tran, "Organizing teaching stem project "Bioplastics" under the content cell's chemical components - grade 10 biology towards sustainable development for students," In *Prceeding of the 6th national scientific conference on biological research and teaching in Vietnam*, Hue, pp. 1657-1665, 2024.
- [5] T. P. L. Nguyen, T. H. Nguyen, and T. K. Tran, "STEM education in secondary schools: Teachers' perspective towards sustainable development," *Sustainability*, vol. 12, no. 21, 2020, doi: 10.3390/su12218865.
- [6] R. Dewi and I. Verawati, "The effect of manipulative games to improve fundamental motor skills in elementary school students," *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, vol. 10, no. 1, pp. 24-37, 2020.
- [7] Ministry of Education, *Science General Education Program*, 2018.
- [8] Ministry of Education, *General Education Program*, 2018.
- [9] H. M. N. Le, "Organizing teaching on STEM Robotics topics to develop problem solving capacity of secondary school students," PhD Thesis, Hanoi National University of Education, 2022.
- [10] T. P. D. Tran, N. S. L. Pham, V. Truong, and T. P. K. Luu, "Developing problem solving capacity for primary school students through STEM activities in teaching Sound content (Science 4)," *Can Tho University Journal of Science*, vol. 60, pp. 119-128, 2024.
- [11] Ministry of Education and Training, *Official Dispatch No. 2345/BGDDT-GDTH dated June 7, 2021 of the Ministry of Education and Training: on guidance on building educational plans for primary schools*, 2021.
- [12] Ministry of Education and Training, *Circular 27/2020/TT-BGDDT dated September 4, 2020 on regulations on assessment of elementary school students*, 2020.
- [13] T. P. D. Tran, N. S. L. Pham, V. Truong, and T. P. K. Luu, "Developing a framework for assessing problem-solving capacity through stem activities in science 4 for elementary students," *TNU Journal of Science and Technology*, vol. 229, no. 04, pp. 389-396, 2024.