

**DESIGN AND ORGANIZATION  
IN TEACHING THE STEAM TOPIC  
OF "HAZARD WARNING LIGHTS IN  
WINDING ROADS AND STEEP PASSES"  
TO DEVELOP THE REPRESENTATIVE  
COMPETENCY IN NATURAL SCIENCE**

**THIẾT KẾ VÀ TỔ CHỨC DẠY HỌC  
CHỦ ĐỀ STEAM “ĐÈN CẢNH BÁO NGUY  
HIỂM Ở ĐOẠN ĐƯỜNG QUANH CỎ  
VÀ ĐÈO ĐỐC” NHẪM PHÁT TRIỂN NĂNG  
LỰC VẬN DỤNG KIẾN THỨC VÀ KĨ NĂNG  
TRONG MÔN KHOA HỌC TỰ NHIÊN**

Nguyen Thi Kim Anh<sup>1,\*</sup>, Vo Van Duyen Em<sup>1</sup>  
and Nguyen Quy Bao<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Faculty of Education, Quy Nhon University,  
Quy Nhon city, Vietnam*

<sup>2</sup>*Graduate Student, Faculty of Education,  
Ho Chi Minh City University of Education,  
Ho Chi Minh city, Vietnam*

\*Corresponding author: Nguyen Thi Kim Anh,  
e-mail: [nguyenthikimanh@qnu.edu.vn](mailto:nguyenthikimanh@qnu.edu.vn)

Received April 2, 2024.

Revised April 17, 2024.

Accepted April 25, 2024.

Nguyễn Thị Kim Ánh<sup>1,\*</sup>, Võ Văn Duyên Em<sup>1</sup>  
và Nguyễn Quý Bảo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Khoa Sư phạm, Trường Đại học Quy Nhơn,  
thành phố Quy Nhơn, Việt Nam*

<sup>2</sup>*Học viên Cao học, Khoa Sư phạm, Trường Đại  
học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh,  
Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam*

\*Tác giả liên hệ: Nguyễn Thị Kim Ánh,  
e-mail: [nguyenthikimanh@qnu.edu.vn](mailto:nguyenthikimanh@qnu.edu.vn)

Ngày nhận bài: 2/4/2024.

Ngày sửa bài: 17/4/2024.

Ngày nhận đăng: 25/4/2024.

**Abstract.** Representative competency is one of the three component competencies of natural science competencies that need to be focused on developing learners in the process of teaching Natural Science in lower secondary schools. This article aims to design and organize the teaching of STEAM topics in Natural Sciences to develop learners' competencies, especially representative competency. The current status and pedagogical experiment of the research are based on the cross-sectional survey research method and the experimental research method of pre-test and post-test impact on random groups. The implementation of teaching in practice has demonstrated the positive development of learners in terms of knowledge and skills and has shown the feasibility of the STEAM topic for developing representative competency of students to meet the requirements of educational innovation.

**Keywords:** STEAM teaching, studied representative competency, Natural Science, hazard warning lights.

**Tóm tắt.** Năng lực vận dụng kiến thức kĩ năng là một trong ba thành phần năng lực của năng lực khoa học tự nhiên cần chú trọng phát triển cho người học trong quá trình giảng dạy môn Khoa học Tự nhiên ở trường Trung học cơ sở. Bài báo này nhằm mục đích thiết kế và tổ chức dạy học chủ đề STEAM trong môn Khoa học Tự nhiên nhằm phát triển các năng lực của người học mà đặc biệt là năng lực vận dụng kiến thức, kĩ năng đã học. Thực trạng và thực nghiệm sư phạm của đề tài được xây dựng dựa trên phương pháp nghiên cứu khảo sát cắt ngang và phương pháp nghiên cứu thực nghiệm kiểm tra trước và sau tác động đối với các nhóm ngẫu nhiên. Quá trình triển khai dạy học trong thực tiễn đã thể hiện rõ nét sự phát triển tích cực của người học trên phương diện kiến thức, kĩ năng và cho thấy tính khả thi của chủ đề STEAM đối với việc phát triển năng lực vận dụng kiến thức kĩ năng cho học sinh và đáp ứng yêu cầu đổi mới giáo dục.

**Từ khóa:** dạy học STEAM, năng lực vận dụng kiến thức kĩ năng đã học, môn Khoa học Tự nhiên, đèn cảnh báo nguy hiểm.

## 1. Mở đầu

Day học (DH) STEM là mô hình dạy học dựa trên cách tiếp cận liên môn giữa các kiến thức khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học để giúp người giải quyết một số vấn đề thực tiễn trong bối cảnh cụ thể [1]. Day học STEM đưa học sinh vào những vấn đề thực tiễn cần giải quyết và yêu cầu người học phải tìm tòi, vận dụng các kiến thức để giải quyết nhiệm vụ. Bên cạnh đó, việc thêm yếu tố nghệ thuật, nhân văn (Art) vào STEM để trở thành dạy học STEAM (DH STEAM) cũng góp phần thúc đẩy sự phát triển về thẩm mỹ, sự thấu cảm của học sinh. Day học STEM và khuyến khích dạy học STEAM đã được bộ GD&ĐT chú trọng phát triển và được thể hiện rõ thông qua công văn số 3089 [2] và công văn 909 [3].

Trên thế giới cũng đã có nhiều nghiên cứu về STEAM như: nhóm tác giả Park HyunJu và các cộng sự về nhận thức và thực tiễn của giáo viên tại các trường học triển khai mô hình STEAM [4]; Năm 2021, nghiên cứu về khung khái niệm dạy học STEM và STEAM ở Liên bang Nga của nhóm tác giả Liudmila V. Shukshina và các cộng sự [5]. Hay nghiên cứu về sự kết hợp giữa dạy học dự án và STEAM vào năm 2023 của nhóm tác giả Alexey A. Chistykov và các cộng sự [6].

Ở Việt Nam, đã có một số nghiên cứu về STEM trong phát triển năng lực khoa học tự nhiên cho người học như: Nhóm tác giả Lê Hoàng Phước Hiền và Lê Thị Thu Hiền đã nghiên cứu về quy trình tổ chức dạy học STEM nhằm phát triển năng lực khoa học tự nhiên cho học sinh Trung học cơ sở [7] Nhóm tác giả Đặng Văn Sơn, Nguyễn Thùy Linh, và Phạm Thị Bình đã nghiên cứu về Tổ chức hoạt động giáo dục STEM trong dạy học mạch nội dung “Chất có ở xung quanh ta” (Khoa học Tự nhiên 6) nhằm phát triển năng lực vận dụng kiến thức, kỹ năng cho học sinh [8]; Một số nghiên cứu dần hướng đến định hướng giáo dục STEAM như nghiên cứu về Tổ chức dạy học chủ đề “Sắc màu thực vật” (Khoa học Tự nhiên 8) theo hướng giáo dục STEAM của tác giả Lê Minh Tuấn Khoa và Trang Quang Vinh [9]; Đỗ Thị Hồng Minh và Nguyễn Thị Thu Hà đã nghiên cứu về Dạy học chủ đề STEAM “thiết kế mũ sinh nhật” trong dạy học môn Toán 8 [10].

Năng lực vận dụng kiến thức kỹ năng đã học (NL VDKTKNĐH) được biểu hiện thông qua việc người học vận dụng được kiến thức, kỹ năng về khoa học tự nhiên (KHTN) để giải thích những hiện tượng thường gặp trong tự nhiên và trong đời sống; những vấn đề về bảo vệ môi trường và phát triển bền vững; ứng xử thích hợp và giải quyết những vấn đề đơn giản liên quan đến bản thân, gia đình, cộng đồng. Năng lực vận dụng kiến thức thể hiện phẩm chất, nhân cách của con người trong quá trình hoạt động để thỏa mãn nhu cầu chiếm lĩnh tri thức” [11]. Năng lực VDKTKNĐH đóng vai trò then chốt vì đây là bước cuối cùng của quá trình HS chuyển các kiến thức lí thuyết đã học thành những hoạt động thực tiễn trong cuộc sống thông qua các sản phẩm học tập. Đã có nhiều nghiên cứu về năng lực VDKTKNĐH cho HS như: Trần Thái Toàn (2018) nghiên cứu về một số biện pháp phát triển kỹ năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn cho HS trong dạy học Sinh học THPT [12]; Lê Thanh Oai và Phan Thị Thanh Hội (2019) nghiên cứu về việc sử dụng bài tập để rèn luyện kỹ năng vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học cho HS trong dạy học Sinh học THPT [13]; Nhóm tác giả Võ Văn Duyên Em, Nguyễn Thị Kim Ánh, Nguyễn Quý Bảo đã nghiên cứu về việc vận dụng kết hợp mô hình 5E và STEM trong môn KHTN 8 nhằm phát triển NL VDKTKNĐH cho người học [14].

Năng lực vận dụng kiến thức kỹ năng đã học (VDKTKNĐH) có tầm quan trọng trong việc giảng dạy, vì đây là cơ sở để đánh giá việc vận dụng lí thuyết vào thực tiễn của người học. Bên cạnh đó, một trong những đặc trưng mà STEAM hướng đến đó chính là khả năng giải quyết vấn đề thực tiễn của người học. Từ điểm chung đó cho thấy giữa dạy học STEAM và năng lực VDKTKNĐH có mối liên kết tương trợ lẫn nhau. Bài báo được xây dựng dựa trên nghiên cứu thiết kế và tổ chức dạy học chủ đề STEAM trong chương trình Khoa học Tự nhiên (KHTN) nhằm phát triển năng lực VDKTKNĐH và chứng minh tính hiệu quả, khả thi thông qua thực nghiệm sư phạm. Đồng thời, nền tảng kiến thức của kết hoạch bài dạy trong nghiên cứu này được dựa theo

trên sự gắn kết của các chủ đề khác nhau trong môn Khoa học Tự nhiên và gắn kết chặt chẽ với các lĩnh vực trong STEAM.

## **2. Nội dung nghiên cứu**

### **2.1. Cơ sở lí luận về dạy học STEAM môn Khoa học Tự nhiên**

#### **2.1.1. Khái niệm “mô hình dạy học STEM/STEAM”**

Dạy học STEAM là sự cải tiến từ mô hình dạy học STEM khởi phát từ Mỹ vào những năm 1990. Nhằm tạo nguồn nhân lực yêu khoa học cơ bản và có năng lực trong nghiên cứu, giải quyết các vấn đề thì vào những năm 1990 tại Mỹ dạy học STEM đã được ra đời. STEM - thuật ngữ viết tắt của các từ Science (Khoa học), Technology (Công nghệ), Engineering (Kĩ thuật) và Mathematics (Toán học) [15]. Tuy nhiên nhằm bổ sung tính sáng tạo và thẩm mĩ vào bốn lĩnh vực trên thì yếu tố Art – nghệ thuật đã được bổ sung và STEAM đã ra đời vào những năm đầu thế kỉ 21 [16].

Có thể nói về STEAM với các đặc điểm như sau:

- Dạy học STEAM là tích hợp các nội dung về Khoa học, Công nghệ, Kĩ thuật, Nghệ thuật, Toán học.

- Là hoạt động định hướng thực hành và định hướng sản phẩm.

- Định hướng hứng thú và hình thành xúc cảm tích cực, hoàn thiện văn, thể, mĩ cho người học, là cơ sở ban đầu hình thành niềm tin, giá trị và thái độ của người học.

- Trí óc và chân tay được kết hợp chặt chẽ giúp người học giải phóng năng lượng, thần kinh, cơ bắp.

- Người học được hoạt động, tương tác trực tiếp với đối tượng hoạt động và các đối tượng hoạt động được thiết kế thành các module định hướng năng lực cho người học, là quan điểm dạy học tích cực hoá HS.

- Nhấn mạnh việc học tập trong những điều kiện phức hợp nhưng vẫn đảm bảo nắm chắc kiến thức cơ bản, rèn luyện những kĩ năng cơ bản.

#### **2.1.2. Khái niệm năng lực vận dụng kiến thức kĩ năng vào thực tiễn**

Năng lực vận dụng kiến thức kĩ năng vào thực tiễn là khả năng của người học trong việc vận dụng, tổng hợp những kiến thức, kinh nghiệm, kĩ năng, và thái độ để giải quyết có hiệu quả các vấn đề của thực tiễn có liên quan đến nội dung đã học.

Cấu trúc của năng lực VDKTKNĐH gồm 3 thành tố và có các biểu hiện được thể hiện qua Bảng 1 [17], [18].

**Bảng 1. Các thành tố và biểu hiện của năng lực vận dụng kiến thức của học sinh trung học cơ sở**

<b>Thành phần năng lực</b>	<b>Biểu hiện</b>
1. Phát hiện vấn đề và đặt câu hỏi định hướng huy động kiến thức, kĩ năng để giải quyết (VD1).	Phát hiện và đặt câu hỏi cho vấn đề trong học tập và trong thực tiễn. Thu thập thông tin và xác định kiến thức, kĩ năng có liên quan đến vấn đề.
2. Lập kế hoạch và giải quyết vấn đề (VD2).	Lập kế hoạch, đề xuất và lựa chọn phương án giải quyết vấn đề. Thực hiện kế hoạch, rút ra kết luận và đánh giá phương án giải quyết vấn đề.
3. Đánh giá và điều chỉnh bản thân (VD3).	Kiến tạo được tri thức mới có ý nghĩa cho bản thân và đưa ra các đề xuất vận dụng trong thực tiễn. Thể hiện thái độ và hành động ứng xử phù hợp với vấn đề về bảo vệ môi trường, tài nguyên thiên nhiên, phát triển bền vững.

Cấu trúc và bảng mô tả các biểu hiện của năng lực VDKTKNĐH của học sinh trung học cơ sở trong môn KHTN thông qua dạy học STEAM được biểu thị ở Bảng 2 khi xem Bảng 2 ở mã QR.1.



QR.1

## 2.2. Tầm quan trọng của yếu tố nghệ thuật trong STEAM

STEAM chính là một trong những xu hướng mới của thế kỉ 21 vì yếu tố để làm cho con người luôn vượt trội hơn so với máy móc chính là sự sáng tạo. Sự sáng tạo trong STEAM được thể hiện rõ nét nhất thông qua yếu tố nghệ thuật [19]. Nghệ thuật giúp học sinh tăng khả năng sáng tạo, tư duy phân biện và năng lực giải quyết vấn đề. Bên cạnh đó nghệ thuật còn là chất xúc tác giúp nhà nghiên cứu có cái nhìn rộng và khác hơn về vấn đề nghiên cứu. Thông qua nghệ thuật, học sinh sẽ có cơ hội rèn luyện gia tư duy trực quan và năng lực giao tiếp và hợp tác. Nghệ thuật cũng chính là cơ sở định hướng thẩm mỹ cho học sinh [20].

Yếu tố nghệ thuật trong mỗi chủ đề STEAM có thể được biểu hiện thông qua: màu sắc của sản phẩm (Tổng màu, mục đích sử dụng của tông màu so với điều kiện thực tế,...), hoa văn trang trí trên sản phẩm (Tiêu chí lựa chọn hoa văn so với mục đích sử dụng của sản phẩm có phù hợp? Sự gắn kết giữa các hoa văn? Âm thanh của sản phẩm (âm lượng của âm thanh so với yêu cầu sử dụng, nhịp độ, giai điệu). Nhìn chung, yếu tố nghệ thuật chính là vẻ bề ngoài và những gì hướng tới người sử dụng mà nhà sản xuất sản phẩm cần quan tâm, cần phải làm thế nào để sản phẩm thu hút, kích thích sự hứng thú của người nhìn.

## 2.3. Một số bài học áp dụng dạy học STEAM trong môn Khoa học Tự nhiên

Môn KHTN gồm có bốn nội dung lớn là: chất và sự biến đổi của chất, vật sống, năng lượng và sự biến đổi, trái đất và bầu trời. Thời gian của từng nội dung được phân bổ cụ thể qua mã QR.2 [18]:



QR.2

Cấu trúc bài học STEM hay bài học STEAM thì đều có thể được chia thành 5 hoạt động chính, thể hiện rõ 8 bước của quy trình thiết kế kĩ thuật như sau [2]: Hoạt động 1: Xác định vấn đề; Hoạt động 2: Nghiên cứu kiến thức nền và đề xuất giải pháp; Hoạt động 3: Lựa chọn giải pháp; Hoạt động 4: Chế tạo mẫu, thử nghiệm và đánh giá; Hoạt động 5: Chia sẻ, thảo luận, điều chỉnh. Mối tương quan giữa năng lực VDKTKNĐH, dạy học STEAM và các công cụ đánh giá được thể hiện thông qua mã QR.3.



QR.3

## 2.4. Mục tiêu giáo dục của chương trình môn Khoa học Tự nhiên

Mục tiêu của môn KHTN là giúp hình thành và phát triển năng lực khoa học tự nhiên cho người học với ba thành phần năng lực là NL nhận thức KHTN, NL tìm hiểu tự nhiên, NL VDKTKNĐH nhằm giúp người học có cái nhìn toàn diện về thế giới tự nhiên dưới nhiều góc độ. Nội dung chính của môn KHTN xoay quanh các kiến thức chủ đạo về chất và sự biến đổi của chất, vật sống, năng lượng và sự biến đổi, trái đất và bầu trời. Thông qua các kiến thức trên cùng những kinh nghiệm có sẵn của bản thân giúp người học có cái nhìn khái quát chung về các sự vật, hiện tượng xung quanh mình, từ đó giúp người học hình thành những ý niệm ban đầu về khoa học và quá trình nghiên cứu khoa học của các nhà khoa học. Cùng với đó, môn KHTN còn góp phần giúp người học hoàn thiện bản thân về tri thức mà còn là sự hình thành và phát triển về năng lực, phẩm chất để đáp ứng nhu cầu của sự nghiệp xây dựng, bảo vệ đất nước trong thời đại toàn cầu hoá và cách mạng công nghiệp mới [18].

Trong chương trình KHTN nhóm tác giả đã xây dựng được một số chủ đề STEAM nhằm phát triển năng lực VDKTKNĐH như: Thiết bị lọc không khí bằng năng lượng mặt trời, đèn cảnh báo nguy hiểm ở đoạn đường quanh co, mô hình nhà kính hỗ trợ cây sinh trưởng,... (Xem thêm các chủ đề ở mã QR.4)



QR. 4

## 2.5. Thực trạng vận dụng dạy học STEM/STEAM trong môn Khoa học Tự nhiên nhằm phát triển năng lực vận dụng kiến thức, kĩ năng cho học sinh

*Mục đích khảo sát:*

- Giáo viên (GV): Khảo sát thực trạng áp dụng STEM/STEAM trong dạy học, những khó khăn, thách thức.

- Học sinh (HS): Mức độ hứng thú khi tham gia vào chủ đề STEM/STEAM và hứng thú đối với môn KHTN.

*Phương pháp nghiên cứu:* Nghiên cứu khảo sát cắt ngang.

*Công cụ:* Phiếu khảo sát dành cho GV và HS (Xem ở mã QR.5).

Qua kết quả khảo sát ý kiến của 517 HS và 44 GV của các trường: THCS Trần Phú, THCS Võ Thị Sáu, THCS Lí Tự Trọng, TP. Phan Rang - Tháp Chàm và Trường THCS Nguyễn Văn Linh, Trường TH-THCS Ngô Quyền, huyện Ninh Hải, tỉnh Ninh Thuận vào tháng 01/2024 cho thấy:



QR.5

Hầu hết GV đều có những hiểu biết tương đối về dạy học STEM và định hướng nghệ thuật trong STEAM, GV đã nhìn nhận được mục đích của chúng trong dạy học môn KHTN. Có 92% GV được hỏi thì đã áp dụng dạy học STEM trong môn KHTN và 61% GV đã áp dụng thành công dạy học STEM. Tuy nhiên có tới 55% GV chỉ sử dụng dạy học STEM một lần trong cả năm học, và chỉ có 10% GV áp dụng STEAM trong môn KHTN. 40% GV được khảo sát trả lời rằng có quan tâm đến năng lực VDKTKNĐH trong các môn như: KHTN, Toán học, Công nghệ,... tuy nhiên GV cho rằng đây là năng lực khó và cần nhiều thời gian để phát triển. GV ít áp dụng dạy học STEAM để phát triển năng lực VDKTKNĐH vì còn gặp nhiều khó khăn để lựa chọn chủ đề mang yếu tố nghệ thuật trong STEAM và để dạy học chủ đề STEAM cần nhiều thời gian chuẩn bị trước khi lên lớp của GV và sự tham gia tích cực, có trách nhiệm của người học. Cùng với đó năng lực VDKTKNĐH là một năng lực đòi hỏi phải có nền tảng từ năng lực nhận thức tự nhiên và năng lực tìm hiểu tự nhiên.

Hầu hết HS (96%) được hỏi cho rằng đã được tiếp cận với các chủ đề STEM/STEAM trong môn KHTN, công nghệ, toán... thông qua các hoạt động trải nghiệm, nghiên cứu trong thực tế. Nhiều HS cho rằng các em có hứng thú với môn KHTN và khẳng định dạy học STEM/STEAM góp phần giúp các em tiến bộ hơn và kích thích sự học hỏi hơn. Tuy nhiên, các chủ đề STEM/STEAM trong năm học là rất ít, và chưa chú trọng nhiều đến sự khác biệt về bề ngoài của sản phẩm do các em HS làm ra, cùng với đó cơ hội để các em vận dụng kiến thức đã học vào cuộc sống còn rất hạn chế (30%).

Thực trạng trên cho thấy việc vận dụng dạy học STEAM nhằm phát triển năng lực VDKTKNĐH là cần thiết trong giai đoạn chuyển đổi chương trình giáo dục còn nhiều khó khăn như hiện nay.

## 2.6. Vận dụng dạy học STEAM để phát triển năng lực vận dụng kiến thức, kĩ năng trong môn Khoa học Tự nhiên lớp 7

Kế hoạch bài dạy STEAM minh hoạ “Đèn cảnh báo nguy hiểm ở đoạn đường quanh co đèo dốc”  
Áp dụng quy trình thiết kế kĩ thuật trong bài dạy STEM.

*\* Mục tiêu bài học:*

Năng lực nhận thức (NT) KHTN: Trình bày được quá trình truyền và phản xạ sóng âm khi gặp vật cản trong không khí; Trình bày được tính chất và ứng dụng của một số vật liệu (kim loại, nhựa, gỗ, cao su, gốm, thủy tinh,...)

Năng lực tìm hiểu (TH) tự nhiên: Nêu được cách sử dụng một số nguyên liệu, nhiên liệu, vật liệu an toàn, hiệu quả và bảo đảm sự phát triển bền vững; Đề xuất được phương án tìm hiểu về một số tính chất (tính cứng, khả năng bị ăn mòn, bị gỉ, chịu nhiệt,...) của một số vật liệu, nguyên liệu, thông dụng; Đề xuất, lựa chọn phương án sử dụng nguồn sóng âm, lập kế hoạch và tiến hành nghiên cứu về phát và nhận sóng âm.

Năng lực vận dụng (VD) kiến thức, kỹ năng đã học: VD1. Phát hiện vấn đề, đặt câu hỏi định hướng huy động kiến thức, kỹ năng thuộc nội dung liên quan đến chủ đề “chất và sự biến đổi của chất” cùng chủ đề “năng lượng và sự biến đổi”; VD2. Lập kế hoạch, đề xuất và lựa chọn phương án. Thực hiện kế hoạch, rút ra kết luận và đánh giá phương án đã chọn; VD3. Kiến tạo tri thức mới và đưa ra hướng cải tiến cho sản phẩm STEAM. Thể hiện thái độ và hành động ứng xử phù hợp với vấn đề phát triển bền vững.

Năng lực chung: Giao tiếp và hợp tác (HT): trong quá trình thảo luận, làm việc nhóm, thống nhất và đưa ra các giải pháp thực hiện; Giải quyết vấn đề và sáng tạo (GQ): lựa chọn giải pháp và nguyên vật liệu cho việc phát và thu nhận sóng âm phản xạ trong tổng số các giải pháp nhằm đảm bảo phù hợp với điều kiện thực tiễn.

Phẩm chất: Trung thực (TT): trong báo cáo kết quả sản phẩm; Trách nhiệm (TN): có trách nhiệm trong quá trình tiến hành thực hiện nội dung chủ đề; Chăm chỉ (CC): có tinh thần tự giác nghiên cứu bài học ở nhà, ở lớp, quyết tâm hoàn thành các công việc đã đề ra.

STEAM: Science (S): Sử dụng kiến thức vật lý giải thích về nguyên tắc phát, thu sóng âm phản xạ và ứng dụng thành tựu khoa học về vật liệu để đưa ra lựa chọn phù hợp với phát triển bền vững; Technology (T): công nghệ về thiết bị phát và thu nhận tín hiệu phản xạ sóng âm; Engineering (E): nguyên lý hoạt động của công tắc sóng rada; Art (A): Sự cân đối, hài hoà và đầu tư về mô hình mô phỏng cho việc lắp đặt ý tưởng trong thực tế, màu sắc của sản phẩm, kích thước, độ sáng và màu sắc nhận biết của đèn cảnh báo, âm lượng của chuông cảnh báo; Math (M): tính toán kích thước cân đối của thiết bị và mô hình sản phẩm.

\* *Học liệu:* Nội dung của học liệu được trình bày thông qua mã QR.6 (gồm phiếu học tập (PHT) At Home, 1, 2, 3, Bảng kiểm 1, 2 và 3, Rubric 1, 2, 3, 4, Thang đo.

\* *Thiết bị dạy học:* Laptop; *Dụng cụ:* Ampe kế, nguồn âm, các vật liệu cần cho thí nghiệm (chai nhựa, lớp xe,...)

\* *Thời lượng dạy học:* Gồm 4 tiết thực hiện tại lớp và 14 ngày thực hiện tại nhà.

\* *Tiến trình dạy học:*

### **Hoạt động 1. Xác định vấn đề (10 phút)**

*Mục tiêu:* Tạo hứng thú cho HS và VD1, TN.

*Nội dung:* Sự cần thiết của cảnh báo các nguy hiểm trong quá trình tham gia giao thông.

*Sản phẩm:* Giúp HS nhận ra việc đảm bảo an toàn giao thông là quốc sách hàng đầu của nước ta.

*Tổ chức thực hiện:*

- HS quan sát video về những rủi ro tiềm ẩn ở đoạn đường đèo, núi khuất tầm nhìn thông qua mã QR.7. GV đặt ra vấn đề: *Khó khăn gì sẽ xảy ra khi có nhiều phương tiện lớn cùng đi vào đoạn khuất tầm nhìn? Cách giải quyết? Ưu điểm và nhược điểm của các phương pháp hiện nay trên thực tế?* Dựa vào các câu hỏi đặt ra, HS đưa ra những nhận định ban đầu và trình bày cách giải quyết.

- GV tiếp tục cho HS nghiên cứu phần nội dung điền khuyết dựa vào hình ảnh gợi ý trong PHT 1.

- Thông qua câu trả lời của HS, GV kết nối các câu trả lời để kết luận: *“Như vậy cần phải có một thiết bị phù hợp để cảnh báo sớm nguy hiểm ở những đoạn đường khuất tầm nhìn”.*

*Phương pháp đánh giá:* GV căn cứ vào câu trả lời của HS và đáp án trên PHT 1 để đánh giá nhận thức của HS về tầm quan trọng của việc cảnh báo nguy hiểm ở đoạn đường quanh co.

Như vậy, thông qua hoạt động này đã tạo hứng thú học tập, đồng thời giúp HS đặt được vấn đề và phát triển năng lực VD1.

### **Hoạt động 2. Nghiên cứu kiến thức nền và đề xuất giải pháp**

\* *Giai đoạn 1: Hệ thống hoá kiến thức (35 phút)*

*Mục tiêu:* NT, TH, VD1, TT, CC, HT.



QR.6



QR.7

*Thiết kế và tổ chức dạy học chủ đề STEAM “Đèn cảnh báo nguy hiểm ở đoạn đường quanh co và đèo dốc”...*

**Nội dung:** Dựa vào tính chất của các nguyên liệu, vật liệu đã chuẩn bị sẵn để lựa chọn được mẫu thử phù hợp nhằm tiến hành thí nghiệm về phản xạ âm và rút ra kết luận.

**Sản phẩm:** HS hoàn thành về thí nghiệm phản xạ âm.

**Tổ chức thực hiện:** GV chia nhóm HS thành 2 nhóm chuyên gia và giao PHT 2. HS mang theo những nguyên liệu, vật liệu phù hợp cho thí nghiệm đã được chuẩn bị trước ở nhà và tiến hành làm việc theo nhóm. Sau khi hoàn thành yêu cầu nhóm HS nộp lại PHT 2 cho GV.

**Phương pháp đánh giá:** Trong khi HS đang thảo luận, GV di chuyển xung quanh các nhóm để hỗ trợ. GV đánh giá bằng bảng kiểm 1.

**\* Giai đoạn 2: Tổng hợp kiến thức nền (30 phút)**

**Mục tiêu:** NT, TH, VD1, TN, CC, HT.

**Nội dung:** Dựa trên tính chất của một số nguyên liệu, vật liệu thông dụng, kết hợp cùng các kiến thức về tính chất của không khí để giải thích một số hiện tượng thường gặp trong thực tế về sóng âm. Đưa ra được lựa chọn và sử dụng các nguyên liệu phù hợp đối với sự phát triển bền vững.

**Sản phẩm:** Bài thuyết trình của HS.

**Tổ chức thực hiện:** HS hoạt động theo nhóm mảnh ghép, nghiên cứu PHT 3, nhóm trưởng phân công nội dung thuyết trình cho các “chuyên gia”, khi HS trong nhóm lên báo cáo thì các HS còn lại trong nhóm ghi chép nội dung quan trọng vào PHT 3. GV tổng hợp kiến thức nền và công bố kết quả phần bài tập chuẩn bị trước ở nhà của HS về các cách phân biệt, lựa chọn nhựa, vật liệu phù hợp để phát triển bền vững.

**Phương án đánh giá:** HS đánh giá bài thuyết trình của nhóm khác bằng rubric 2, GV đánh giá PHT 3 của HS.

**\* Đề xuất các phương pháp (15 phút)**

**Mục tiêu:** NT, TH, VD1, TN, CC.

**Nội dung:** Đề xuất các giải pháp đảm bảo an toàn khi tham gia giao thông ở đoạn đường quanh co đèo dốc khuất tầm nhìn.

**Sản phẩm:** Danh sách các giải pháp cảnh báo sớm nguy hiểm ở đoạn đường đèo dốc được trình bày trên link google doc (xem ở mã QR.8)



QR.8

**Tổ chức thực hiện:** HS tiến hành thảo luận theo nhóm dưới hình thức khăn trải bàn để đề xuất các phương pháp giúp nâng cao an toàn khi tham gia giao thông ở đoạn đường khuất tầm nhìn. Nhóm trưởng ghi nhận và cập nhật giải pháp đã lựa chọn lên google doc của lớp.

**Phương pháp đánh giá:** Đánh giá HS thông qua bảng kiểm 2.

Như vậy, qua hoạt động này, việc phát triển năng lực VD1 đã được lặp đi lặp lại nhiều lần nhằm nâng cao năng lực VDKTKNĐH cho HS.

**Hoạt động 3. Lựa chọn giải pháp và lập kế hoạch (45 phút)**

**Mục tiêu:** TH, VD2, GQ, TN, TT, CC.

**Nội dung:** Lựa chọn giải pháp phù hợp và lập kế hoạch phân công nhiệm vụ thực hiện.

**Sản phẩm:** Phương án đề xuất của các nhóm HS; HS lập danh sách nhiệm vụ cần thực hiện, cách tiến hành và phân công thực hiện.

**Tổ chức thực hiện:**

- HS tiến hành thảo luận để lựa chọn ra phương án bảo đảm an toàn giao thông ở đoạn đường khuất tầm nhìn, lựa chọn dụng cụ, thiết bị,... Nhóm trưởng ghi nhận các ý kiến và tổng hợp vào bảng kiểm 3.

- HS thảo luận (thời gian 15 phút) để xác định bước tiến hành chế tạo và phân công nhiệm vụ vào bảng phân công. HS thống nhất ý kiến.

*Phương pháp đánh giá:* GV theo dõi quá trình HS làm việc thông qua bảng kiểm 3 kết hợp quan sát, hỗ trợ và giúp đỡ cho các nhóm trong quá trình thảo luận tại lớp. Đồng thời GV sử dụng Rubric 1 để đánh giá quá trình thảo luận của các nhóm.

Như vậy, thông qua hoạt động này đã hình thành và phát triển năng lực VD2 của năng lực VDKTKNĐH cho HS.

**Hoạt động 4. Chế tạo mẫu, thử nghiệm và đánh giá (ở nhà)**

*Mục tiêu:* NT, TH, VD2, TN, TT, CC.

*Nội dung:* Thông qua phương án đã lựa chọn xây dựng nguyên tắc/quy trình hoạt động của thiết bị cảnh báo và tiến hành chế tạo thiết bị.

*Sản phẩm:* Sơ đồ cấu tạo và sản phẩm thiết bị cảnh báo nguy hiểm ở nơi khuất tầm nhìn (minh họa Hình 1 và Hình 2)

*Tổ chức thực hiện:* HS vận dụng quy trình thiết kế kỹ thuật để làm sản phẩm STEAM thông qua việc xây dựng bảng vẽ thiết kế, chế tạo và thử nghiệm thiết bị tại nhà. Nhóm trưởng cập nhật tình hình thực hiện kế hoạch cho GV thông qua Microsoft Sway bằng các hình ảnh/video. GV đôn đốc, cập nhật tiến độ thực hiện và đưa ra định hướng giúp HS giải quyết các khó khăn trong quá trình nghiên cứu, chế tạo.

\* Yêu cầu cần đạt của sản phẩm: (1) Có khả năng cảnh báo các nguy hiểm ở đoạn đường quanh co, đèo dốc; (2) Có sự đầu tư về nghệ thuật cho sản phẩm thể hiện thông qua màu sắc, chất liệu, ánh sáng, âm thanh, ý tưởng trình bày giải pháp trong thực tiễn; (3) Lựa chọn các chất liệu phù hợp với mục đích, sử dụng nguyên liệu có sẵn trong gia đình và nguyên liệu tái chế có sẵn tại địa phương.

*Phương pháp đánh giá:* GV quan sát (thông qua báo cáo tiến độ của HS) và đánh giá bằng rubric 1; HS tự đánh giá sơ bộ sản phẩm của nhóm mình dựa trên các yêu cầu cần đạt.

Như vậy, thông qua hoạt động này năng lực VD1 và VD2 của năng lực VDKTKNĐH đã được tập trung phát triển.

**Hoạt động 5. Chia sẻ, thảo luận và điều chỉnh (45 phút)**

*Mục tiêu:* TH, VD3, HT, CC, TT, TN.

*Nội dung:* HS báo cáo kết quả chế tạo sản phẩm thông qua PowerPoint.

*Sản phẩm:* Bài thuyết trình PowerPoint của nhóm HS (minh họa Hình 3).

*Tổ chức thực hiện:* Nhóm HS lần lượt lên báo cáo về thành quả của nhóm mình.

- GV cho các nhóm HS tiến hành tự đánh giá đồng đẳng thông qua phiếu rubric 3; GV đánh giá sản phẩm của nhóm HS.

*Phương pháp đánh giá:* Cá nhân HS tự đánh giá bằng thang đo và rubric 3, nhóm HS đánh giá lẫn nhau thông qua rubric 4.

Qua kế hoạch dạy học STEAM trên, 3 thành tố của năng lực VDKTKNĐH đã được tái diễn liên tục trong các hoạt động và được đánh giá liên tục để đảm bảo cung cấp thông tin cho người dạy và người học giúp điều chỉnh quá trình dạy học.



**Hình 1. Sơ lược ý tưởng bố trí thiết bị**



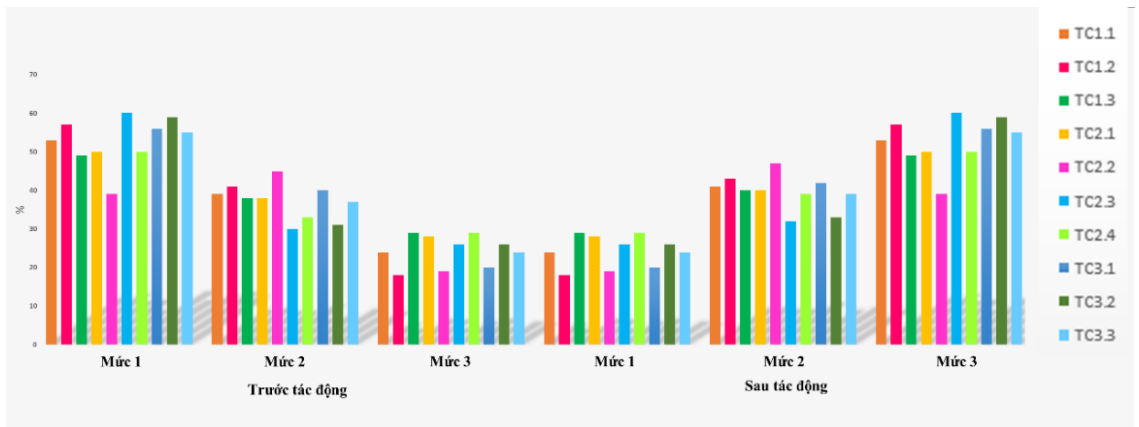
**Hình 2. Sản phẩm STEAM thiết bị cảnh báo nguy hiểm ở đoạn đường khuất tầm nhìn**



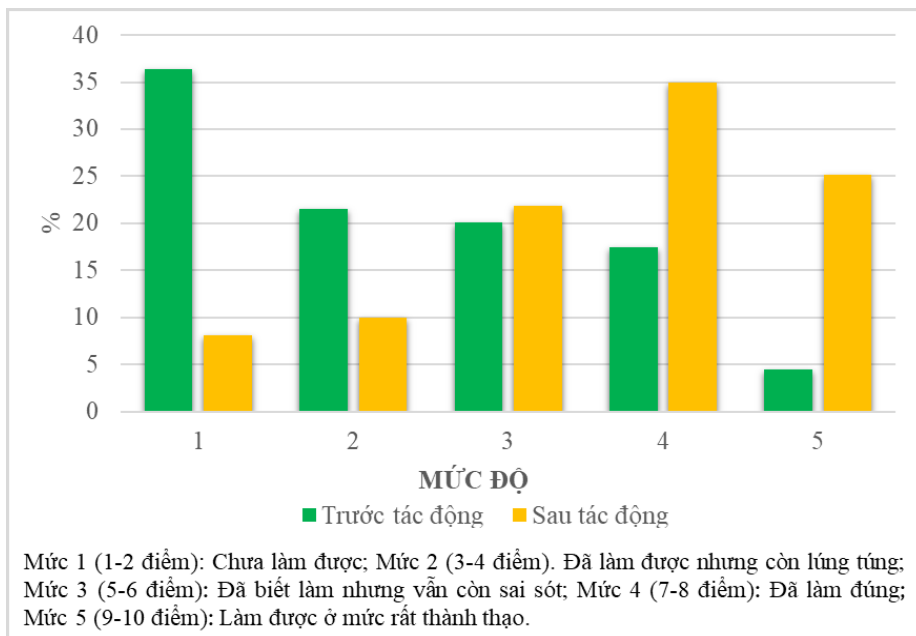
**Hình 3. Báo cáo PowerPoint của nhóm HS**



TNSP được tiến hành thông qua phương pháp nghiên cứu thực nghiệm kiểm tra trước và sau tác động đối với các nhóm ngẫu nhiên trong năm học 2023-2024 tại Trường THCS Lê Hồng Phong với nhóm đối chứng (42 HS) và nhóm thực nghiệm (41 HS) tại thành phố Phan Rang - Tháp Chàm và trường THCS Nguyễn Văn Linh với lớp đối chứng (15 HS) và lớp thực nghiệm (16 HS) thuộc huyện Ninh Hải, tỉnh Ninh Thuận. Trong đó, các kế hoạch dạy học STEAM trong môn khoa học tự nhiên để phát triển năng lực VDKTKNĐH cho người học. Phương pháp đánh giá căn cứ vào 10 tiêu chí đã được xây dựng ở bảng 2 và được biểu diễn cụ thể trong bảng kiểm 1, rubric 3 và điểm số bài kiểm tra thường xuyên giữa nhóm HS lớp đối chứng và nhóm thực nghiệm. Dựa trên kết quả từ bảng kiểm 1 và rubric 3 và kết quả bài kiểm tra của người học, nhóm nghiên cứu đã xây dựng được các biểu đồ trực quan biểu thị về kết quả của nghiên cứu (Hình 4 và 5).



**Hình 4. Kết quả đánh giá năng lực vận dụng kiến thức kỹ năng đã học thông qua bảng kiểm 1 và rubric 3 của học sinh lớp 7 trước và sau tác động của nhóm thực nghiệm**



**Hình 5. Kết quả thang đo năng lực vận dụng kiến thức kỹ năng đã học của học sinh trước và sau tác động của nhóm thực nghiệm**

**Bảng 2. Bảng tổng hợp tham số kết quả bài kiểm tra nhóm đối chứng và nhóm thực nghiệm**

Bài kiểm tra	Điểm trung bình ( $\bar{X}$ )	Phương sai ( $s_i^2$ )	Độ lệch chuẩn (S)	t-test phụ thuộc	Độ ảnh hưởng (ES)
Nhóm đối chứng	6,17	2,14	1,46	0,0008	0,80
Nhóm thực nghiệm	7,12	1,57	1,25		

Thông qua kết quả thực nghiệm sư phạm, dựa vào rubric 1 của GV và rubric 3 của HS thì ta nhận thấy được rằng trước tác động thì tỉ lệ HS đạt mức 1 cao và mức 3 thấp, ngược lại sau khi tác động thì tỉ lệ đạt mức 1 thấp và mức 3 tăng rõ rệt. Cùng với đó, mức độ phát triển của năng lực VDKTKNĐH đã có sự tiến triển thông qua sự khác biệt về kết quả của thang đo năng lực VDKTKNĐH trước và sau tác động. Ngoài ra, kết quả bài kiểm tra thường xuyên cho thấy điểm trung bình giữa nhóm đối chứng thấp hơn so với nhóm thực nghiệm, đồng thời phép kiểm chứng t-test phụ thuộc thấp ( $< 0,05$ ), mức độ ảnh hưởng lớn (0,8 - 1,00) Như vậy, thông qua kết quả trên, có thể nói rằng việc vận dụng dạy học STEAM có hiệu quả trong việc phát triển năng lực VDKTKNĐH. Đồng thời, thông qua quá trình quan sát và đánh giá dựa trên bảng kiểm 3, nghiên cứu cũng nhận ra rằng có sự cải thiện tích cực về các phẩm chất của HS.

### 3. Kết luận

Trong quá trình dạy học môn KHTN thì việc phát triển các thành phần năng lực của NL KHTN nói chung và các năng lực thành phần của NL VDKTKNĐH là điều cần thiết. Trên cơ sở những đặc điểm của STEAM, tầm quan trọng của yếu tố nghệ thuật và sự phù hợp của STEAM đối với việc phát triển thành phần năng lực VDKTKNĐH cho người học, chúng tôi đã thiết kế kế hoạch bài dạy minh họa nhằm tạo điều kiện phát triển năng lực người học. Kết quả thực nghiệm cho thấy: Việc được học tập theo mô hình STEAM đã giúp người học vận dụng được các kiến thức, kỹ năng đã học trong môn Khoa học Tự nhiên để giải quyết vấn đề học tập và vấn đề thực tiễn. Thông qua đó đã chứng tỏ được dạy học STEAM có khả thi đối với sự phát triển của năng lực VDKTKNĐH và có thể áp dụng rộng rãi trong dạy học. Như vậy, GV có thể vận dụng dạy học STEAM với nhiều chủ đề khác và môn học khác nhau để phát triển năng lực VDKTKNĐH ở HS nhằm đáp ứng nhu cầu đổi mới trong giáo dục hiện nay.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] GM Rayner & Papakonstantinou, (2015). Employer perspectives of the current and future value of STEM graduate skills and attributes: An Australian study. *Journal of Teaching and Learning for Graduate Employability*, 6(1), 110-115.
- [2] Bộ GD-ĐT (2020). *Công văn số 3089/BGDĐT-GDTrH ngày 14/8/2020 về triển khai giáo dục STEM trong giáo dục trung học.*
- [3] Bộ GD-ĐT (2023). *V/v hướng dẫn tổ chức hoạt động giáo dục STEM trong giáo dục Tiểu học.*
- [4] HJ Park, S Byun, J Sim, HS Han, YS Baek, (2016). Teachers' perceptions and practices of STEAM education in South Korea. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(7), 1739-1753.
- [5] LV Shukshina *et al*, (2021). STEM and STEAM education in Russian Education: Conceptual framework, 17(10). <https://doi.org/10.29333/ejmste/11184>.

- [6] AA Chistyakov *et al.*, (2023). Exploring the characteristics and effectiveness of project-based learning for science and STEAM education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 19(5), 2256.
- [7] LHP Hiền and LTT Hiền, (2024). Quy trình tổ chức dạy học STEM nhằm phát triển năng lực khoa học tự nhiên cho học sinh trung học cơ sở. *Tạp chí Giáo dục*, 23(9-Số Đặc biệt), 28-34.
- [8] ĐV Sơn, NT Linh, and PT Bình, (2024). Tổ chức hoạt động giáo dục STEM trong dạy học mạch nội dung “Chất có ở xung quanh ta” (Khoa học Tự nhiên 6) nhằm phát triển năng lực vận dụng kiến thức, kỹ năng cho học sinh. *Tạp chí Giáo dục*, 24(2), 20-26.
- [9] LMT Khoa and TQ Vinh, (2023). Tổ chức dạy học chủ đề “Sắc màu thực vật” (Khoa học Tự nhiên 8) theo hướng giáo dục STEAM. *Tạp chí Giáo dục*, 23(8-Số đặc biệt), 168-174.
- [10] ĐTH Minh and NTT Hà, (2022). Dạy học chủ đề steam “Thiết kế mũ sinh nhật” trong dạy học Toán 8. *Tạp chí Giáo dục*, 22(11), 38-42.
- [11] NT Thanh, HT Phương, and TT Ninh, (2014). Phát triển năng lực vận dụng kiến thức vào thực tiễn cho học sinh thông qua việc vận dụng lí thuyết kiến tạo vào dạy học Hoá học 10. *Tạp chí Giáo dục*, 342, 53-59.
- [12] TT Toàn, (2018). Một số biện pháp phát triển kỹ năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn cho học sinh trong dạy học sinh học trung học phổ thông. *Tạp chí Giáo dục*, 440, 44-48.
- [13] LT Oai and PTT Hội, (2019). Sử dụng bài tập để rèn luyện kỹ năng vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học cho học sinh trong dạy học sinh học trung học phổ thông. *Tạp chí Giáo dục*, 452, 57-60.
- [14] VVD Em, NTK Anh, & NQ Bao, (2023). Integrating the 5E instructional model and STEM to develop representation competency in the topic of “substances and their transformations” for the 8th-grade natural science students *HNUE Journal of Science*, 68(4), 191-202.
- [15] B Meier and NV Cường, 2014. *Lí luận dạy học hiện đại*. NXB Đại học Sư phạm.
- [16] HT Tuyết, (2023). Giáo dục STEM, STEAM và STREAM từ góc nhìn thế giới và Việt Nam. *Tạp chí Khoa học Giáo dục Việt Nam*, 19(3), 68-73.
- [17] 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).
- [18] Bộ GD-ĐT, (2018). *Chương trình giáo dục phổ thông môn khoa học tự nhiên* (ban hành kèm theo Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT ngày 26/12/2018 của Bộ trưởng Bộ GD-ĐT).
- [19] DA Sousa & T Pilecki, 2013. *From STEM to STEAM: Using brain-compatible strategies to integrate the arts*. Corwin Press.
- [20] PD Linh, (2021). Vai trò của nghệ thuật trong phương pháp giáo dục STEAM. *Tạp chí Khoa học Đại học Đồng Tháp*, 11(3), 38-46.