

THIẾT KẾ DẠY HỌC MÔN CÔNG NGHỆ THEO CHU TRÌNH TRẢI NGHIỆM CỦA KOLB NHẪM PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC STEAM CHO HỌC SINH TRUNG HỌC CƠ SỞ

PHẠM THỊ MINH NGUYỆT

Tổ Giáo dục nữ công,

Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh

Nhận bài ngày 03/9/2026. Sửa chữa xong 30/9/2026. Duyệt đăng 05/10/2026.

Abstract

STEAM education enables students to apply interdisciplinary knowledge and skills to solve real-world problems. Technology education at the lower secondary level is particularly suited to organizing integrated learning activities. This study proposes a framework for teaching Technology based on Kolb's experiential learning cycle to develop students' STEAM competence. It employs theoretical research, analysis of the Technology curriculum within Vietnam's 2018 General Education Curriculum, and pedagogical design methods. By establishing connections between the stages of experiential learning and indicators of STEAM competence, the study develops a four-stage instructional framework comprising concrete experience, reflective observation, abstract conceptualization, and active experimentation. The framework is illustrated through the Grade 6 project "Designing a Smart Home." The findings provide teachers with a reference framework for designing STEAM activities in Technology education.

Keywords: Experiential learning, lower secondary education, problem-solving, STEAM, technology education.

1. Đặt vấn đề

Hiện nay, giáo dục STEAM được xem là một định hướng quan trọng nhằm phát triển ở người học khả năng huy động kiến thức liên ngành, tư duy sáng tạo và năng lực giải quyết các vấn đề thực tiễn (Maeda, 2013). Chương trình Giáo dục phổ thông 2018 cũng nhấn mạnh định hướng phát triển phẩm chất và năng lực thông qua các môn học và hoạt động giáo dục gắn với thực tiễn (Bộ Giáo dục và Đào tạo, 2018b). Trong bối cảnh đó, việc tổ chức các hoạt động giáo dục theo định hướng STEAM ở trường phổ thông ngày càng trở nên cần thiết. Môn Công nghệ ở cấp trung học cơ sở (THCS) có nhiều điều kiện thuận lợi để triển khai giáo dục STEAM nhờ đặc trưng kết hợp giữa kiến thức và thực hành, thiết kế và chế tạo sản phẩm, giải quyết vấn đề kỹ thuật và định hướng nghề nghiệp (Nguyễn Thanh Nga và Tạ Thanh Trung, 2021). Tuy nhiên, việc tích hợp STEAM vào dạy học môn Công nghệ vẫn đặt ra những yêu cầu đối với giáo viên trong thiết kế tiến trình học tập, tổ chức trải nghiệm và xây dựng công cụ đánh giá phù hợp với sự phát triển năng lực của học sinh (HS) (Perignat & Katz-Buonincontro, 2019). Vì vậy, nghiên cứu này nhằm phân tích cơ sở lý luận và những yêu cầu của Chương trình Giáo dục phổ thông 2018 đối với việc tổ chức giáo dục STEAM trong môn Công nghệ. Trên cơ sở vận dụng chu trình học tập trải nghiệm của Kolb (1984), nghiên cứu đề xuất khung tổ chức hoạt động dạy học và minh họa bằng một dự án học tập cụ thể nhằm phát triển năng lực STEAM của HS THCS.

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Năng lực STEAM trong Chương trình giáo dục phổ thông môn Công nghệ cấp trung học cơ sở

2.1.1. Năng lực STEAM của học sinh trung học cơ sở

Năng lực STEAM được hiểu là khả năng HS huy động và tích hợp kiến thức, kỹ năng và cách thức tư duy thuộc các lĩnh vực khoa học (science), công nghệ (technology), kỹ thuật (engineering), nghệ thuật

Email: nguyetptm@hcmue.edu.vn

(arts) và toán học (mathematics) để nhận diện và giải quyết các vấn đề thực tiễn, thiết kế và tạo ra sản phẩm hoặc giải pháp, đồng thời đánh giá và cải tiến giải pháp trong quá trình thực hiện (Maeda, 2013).

Đối với HS THCS, năng lực STEAM có thể được nhận diện thông qua việc huy động các lĩnh vực thành phần trong quá trình giải quyết vấn đề: Ở lĩnh vực khoa học (science), HS nhận biết, giải thích và vận dụng các kiến thức, nguyên lý khoa học có liên quan để phân tích vấn đề và làm cơ sở cho việc đề xuất giải pháp; Ở lĩnh vực công nghệ (technology), HS lựa chọn và sử dụng phù hợp các công cụ, thiết bị, vật liệu, phần mềm hoặc phương tiện công nghệ để tìm kiếm thông tin, thiết kế, chế tạo và thử nghiệm sản phẩm; Ở lĩnh vực kĩ thuật (engineering), HS xác định yêu cầu của vấn đề, đề xuất ý tưởng, xây dựng phương án thiết kế, tạo sản phẩm hoặc mô hình, thử nghiệm và điều chỉnh giải pháp; Ở lĩnh vực nghệ thuật (arts), HS thể hiện tư duy sáng tạo và chú ý đến các yếu tố thẩm mỹ, hình thức, công năng cũng như cách trình bày sản phẩm; Ở lĩnh vực toán học (mathematics), HS sử dụng đo lường, tính toán, hình học, tỉ lệ, dữ liệu và lập luận toán học để hỗ trợ quá trình thiết kế, chế tạo và đánh giá giải pháp. Các thành tố này có mối quan hệ tương tác và được huy động tùy theo đặc điểm của từng nhiệm vụ, thay vì nhất thiết xuất hiện với mức độ như nhau trong mọi hoạt động STEAM (xem Bảng 1).

Bảng 1: Khung năng lực STEAM theo quá trình giải quyết vấn đề

Thành tố năng lực	Biểu hiện dự kiến
Nhận diện và phân tích vấn đề	Xác định vấn đề thực tiễn; Nhận diện nhu cầu, yêu cầu của nhiệm vụ; Nhận diện các điều kiện/ràng buộc của nhiệm vụ.
Huy động và tích hợp kiến thức STEAM	Lựa chọn, kết nối và vận dụng kiến thức khoa học, công nghệ, toán học, kĩ thuật và nghệ thuật phù hợp với vấn đề
Đề xuất và thiết kế giải pháp	Hình thành ý tưởng; Lựa chọn phương án; Lập bản vẽ/sơ đồ/kế hoạch; Giải thích cơ sở của phương án.
Hiện thực hóa và thử nghiệm giải pháp	Sử dụng công cụ, vật liệu và công nghệ để tạo sản phẩm/mô hình; Tiến hành thử nghiệm và thu thập thông tin.
Đánh giá và cải tiến	Đánh giá sản phẩm theo tiêu chí; Phát hiện hạn chế; Giải thích nguyên nhân; Đề xuất hoặc thực hiện điều chỉnh.
Trình bày và bảo vệ giải pháp	Trình bày quá trình và sản phẩm; Sử dụng bằng chứng để giải thích lựa chọn; Tiếp nhận phản hồi và bảo vệ hoặc điều chỉnh phương án.

2.1.2. Năng lực STEAM trong mục tiêu môn Công nghệ cấp trung học cơ sở

Theo Chương trình Giáo dục phổ thông 2018, môn Công nghệ ở cấp THCS góp phần hình thành và phát triển năng lực công nghệ của HS thông qua các hoạt động nhận thức công nghệ, giao tiếp công nghệ, sử dụng công nghệ, đánh giá công nghệ và thiết kế kĩ thuật (Bộ Giáo dục và Đào tạo, 2018a). Các yêu cầu của môn học như đọc và sử dụng thông tin kĩ thuật, vận hành sản phẩm công nghệ, thiết kế và đánh giá sản phẩm, tìm hiểu hoạt động sản xuất và trải nghiệm nghề nghiệp cho thấy nhiều điểm tương thích với giáo dục STEAM. Đặc biệt, các nhiệm vụ gắn với thiết kế, thực hành và giải quyết vấn đề tạo điều kiện để HS huy động kiến thức và kĩ năng thuộc nhiều lĩnh vực nhằm hình thành giải pháp cho những vấn đề thực tiễn. Mối liên hệ giữa một số mục tiêu của môn Công nghệ và khả năng phát triển năng lực STEAM được phân tích ở Bảng 2.

Bảng 2: Mối liên hệ giữa mục tiêu môn Công nghệ cấp THCS và năng lực STEAM

Mục tiêu môn Công nghệ	Khả năng huy động các lĩnh vực STEAM	Biểu hiện năng lực STEAM có thể phát triển
Đọc được thông số kĩ thuật cơ bản và vận hành sản phẩm công nghệ an toàn, đúng quy cách	HS huy động kiến thức khoa học để giải thích nguyên lý hoạt động; kiến thức toán học để đọc và xử lí các thông số định lượng; kiến thức và kĩ năng công nghệ để nhận diện chức năng, lựa chọn và vận hành sản phẩm; tư duy kĩ thuật để xem xét cấu trúc và mối quan hệ giữa các bộ phận.	Phân tích sản phẩm công nghệ; kết nối thông tin khoa học, toán học và kĩ thuật; lựa chọn và sử dụng công nghệ phù hợp với yêu cầu thực tiễn.
Lập và đọc được bản vẽ kĩ thuật đơn giản; trao đổi thông tin kĩ thuật bằng lời nói hoặc văn bản trong quá trình thực hiện sản phẩm học tập	HS sử dụng toán học trong hình học, kích thước và tỉ lệ; công nghệ trong sử dụng công cụ hoặc phần mềm hỗ trợ; kĩ thuật trong biểu diễn và truyền đạt phương án thiết kế; nghệ thuật trong tổ chức hình thức thể hiện rõ ràng, hợp lí và có tính thẩm mỹ.	Biểu diễn và truyền đạt ý tưởng thiết kế; sử dụng các hình thức biểu đạt phù hợp; kết nối tư duy toán học, kĩ thuật và thẩm mỹ trong phát triển giải pháp.

Trình bày được kiến thức cơ bản về các lĩnh vực sản xuất nông nghiệp, lâm nghiệp, thủy sản và công nghiệp	HS huy động kiến thức khoa học để giải thích một số cơ sở của quá trình sản xuất; nhận biết vai trò của công nghệ và các hệ thống kỹ thuật trong sản xuất; sử dụng toán học khi đọc, phân tích hoặc so sánh các thông tin định lượng có liên quan.	Nhận diện mối quan hệ giữa khoa học, công nghệ, kỹ thuật và đời sống; phân tích các vấn đề sản xuất từ góc nhìn liên ngành; bước đầu đề xuất giải pháp phù hợp với bối cảnh thực tiễn.
Thiết kế và đánh giá được sản phẩm công nghệ đơn giản	Đây là mục tiêu thể hiện rõ khả năng tích hợp STEAM. HS vận dụng khoa học để giải thích nguyên lý và lựa chọn vật liệu; sử dụng công nghệ và công cụ phù hợp; thực hiện quy trình thiết kế kỹ thuật từ xác định vấn đề, đề xuất giải pháp, tạo mẫu, thử nghiệm đến cải tiến; vận dụng toán học để đo lường, tính toán kích thước, tỉ lệ hoặc chi phí; kết hợp nghệ thuật để bảo đảm tính sáng tạo, thẩm mỹ và khả năng sử dụng của sản phẩm.	Nhận diện và phân tích vấn đề; huy động kiến thức liên ngành; đề xuất và thiết kế giải pháp; hiện thực hóa và thử nghiệm; đánh giá và cải tiến sản phẩm.
Có tri thức và trải nghiệm nghề nghiệp, bước đầu định hướng nghề nghiệp	HS nhận diện sự hiện diện và mối quan hệ của khoa học, công nghệ, kỹ thuật, toán học và nghệ thuật trong các lĩnh vực nghề nghiệp; tìm hiểu công nghệ, quy trình sản xuất và yêu cầu của một số nghề.	Vận dụng hiểu biết liên ngành để nhận diện các vấn đề và hoạt động nghề nghiệp; liên hệ kiến thức STEAM với bối cảnh sản xuất, đời sống và định hướng nghề nghiệp.
Phát triển hứng thú học tập; rèn luyện tính cẩn thận, kiên trì và trách nhiệm trong hoạt động công nghệ	Các nhiệm vụ STEAM gắn với vấn đề thực tiễn, thiết kế, chế tạo, thử nghiệm và cải tiến tạo môi trường để HS tham gia tích cực và kiên trì theo đuổi giải pháp.	Hình thành sự chủ động, kiên trì, trách nhiệm và sẵn sàng điều chỉnh giải pháp trong quá trình giải quyết vấn đề.

Bảng 2 cho thấy mục tiêu của môn Công nghệ không tách biệt thành các mục tiêu tương ứng riêng lẻ với từng lĩnh vực trong STEAM mà tạo ra những nhiệm vụ và bối cảnh để HS huy động đồng thời kiến thức, kỹ năng và cách thức tư duy từ nhiều lĩnh vực. Trong đó, mục tiêu thiết kế và đánh giá sản phẩm công nghệ có mức độ tương thích đặc biệt rõ với giáo dục STEAM, bởi quá trình thực hiện đòi hỏi HS xác định vấn đề, kết nối kiến thức liên ngành, đề xuất và hiện thực hóa giải pháp, thử nghiệm, đánh giá và cải tiến sản phẩm. Đây cũng là cơ sở để tổ chức các hoạt động học tập trải nghiệm trong môn Công nghệ theo định hướng phát triển năng lực STEAM.

2.1.3. Năng lực STEAM trong nội dung môn Công nghệ cấp trung học cơ sở

Nội dung môn Công nghệ ở cấp THCS trong Chương trình Giáo dục phổ thông 2018 được tổ chức theo các lĩnh vực công nghệ gắn với đời sống, sản xuất và định hướng nghề nghiệp, đồng thời chú trọng hoạt động thực hành, thiết kế và vận dụng kiến thức để giải quyết các vấn đề thực tiễn. Đặc điểm này tạo điều kiện để giáo viên thiết kế những nhiệm vụ học tập trong đó HS không chỉ tiếp nhận kiến thức công nghệ mà còn huy động kiến thức khoa học, toán học, tư duy thiết kế kỹ thuật và các yếu tố sáng tạo, thẩm mỹ để hình thành và cải tiến giải pháp. Tuy nhiên, khả năng phát triển năng lực STEAM không tự động hình thành từ bản thân nội dung môn học mà phụ thuộc vào cách giáo viên chuyển hóa nội dung thành các vấn đề, nhiệm vụ thiết kế và hoạt động trải nghiệm có tính tích hợp. Trên cơ sở đó, khả năng khai thác một số nội dung môn Công nghệ ở từng khối lớp theo định hướng phát triển năng lực STEAM có thể được phân tích như Bảng 3.

Bảng 3: Khả năng khai thác nội dung môn Công nghệ cấp THCS theo định hướng phát triển năng lực STEAM

Khối lớp và mạch nội dung	Nội dung có khả năng khai thác	Khả năng tích hợp STEAM	Biểu hiện năng lực STEAM có thể phát triển
Lớp 6 – Công nghệ trong gia đình	Nhà ở; sử dụng năng lượng trong gia đình; thực phẩm và dinh dưỡng; trang phục và thời trang; đồ dùng điện trong gia đình.	Huy động kiến thức khoa học về dinh dưỡng, vật liệu, năng lượng và một số nguyên lý hoạt động của thiết bị; công nghệ trong lựa chọn và sử dụng sản phẩm; kỹ thuật trong đề xuất, thiết kế các giải pháp liên quan đến nhà ở và đồ dùng; toán học trong đo lường, tính toán kích thước, tỉ lệ hoặc chi phí; nghệ thuật trong bố trí không gian, hình thức và thẩm mỹ của sản phẩm.	Nhận diện nhu cầu thực tiễn trong gia đình; huy động kiến thức liên ngành; đề xuất và biểu diễn ý tưởng; lựa chọn giải pháp phù hợp; đánh giá sản phẩm theo công năng, an toàn, kinh tế và thẩm mỹ.

Lớp 7 – Nông, lâm nghiệp và thủy sản	Trồng trọt; chăn nuôi; lâm nghiệp; thủy sản và các vấn đề công nghệ gắn với sản xuất, môi trường.	Kết nối khoa học về sinh trưởng, điều kiện môi trường và sinh học; công nghệ trong quy trình, công cụ và thiết bị sản xuất; kỹ thuật trong thiết kế các hệ thống hoặc mô hình hỗ trợ sản xuất; toán học trong đo lường, tính diện tích, năng suất và chi phí; có thể kết hợp nghệ thuật trong thiết kế, trình bày và truyền thông sản phẩm.	Phân tích vấn đề sản xuất và môi trường; thu thập, xử lý thông tin; đề xuất giải pháp; thiết kế, thử nghiệm và đánh giá các mô hình hoặc quy trình công nghệ phù hợp với bối cảnh.
Lớp 8 – Công nghiệp và thiết kế kỹ thuật	Về kỹ thuật; cơ khí; điện; thiết kế kỹ thuật và các nội dung công nghệ liên quan.	Huy động khoa học, đặc biệt các kiến thức liên quan đến lực, chuyển động và điện; sử dụng công nghệ và công cụ kỹ thuật; thực hiện quy trình thiết kế kỹ thuật; vận dụng toán học trong kích thước, tỉ lệ, thông số và tính toán; kết hợp nghệ thuật trong hình thức và tính thẩm mỹ của giải pháp.	Xác định vấn đề và yêu cầu thiết kế; đọc và lập bản vẽ; đề xuất phương án; chế tạo hoặc mô phỏng; thử nghiệm, đánh giá và cải tiến sản phẩm.
Lớp 9 – Công nghệ và định hướng nghề nghiệp	Các nội dung/mô-đun công nghệ và hoạt động giáo dục hướng nghiệp phù hợp với chương trình và điều kiện tổ chức của nhà trường.	Tạo cơ hội vận dụng tổng hợp kiến thức khoa học, công nghệ, kỹ thuật, nghệ thuật và toán học vào các nhiệm vụ gắn với nghề nghiệp và sản xuất; phân tích quy trình, lựa chọn công nghệ, tính toán nguồn lực và thiết kế sản phẩm hoặc giải pháp.	Vận dụng kiến thức liên ngành trong những bối cảnh gắn với hoạt động nghề nghiệp; lập kế hoạch và thực hiện nhiệm vụ; đánh giá giải pháp theo nhiều tiêu chí; liên hệ năng lực cá nhân với các lĩnh vực nghề nghiệp có yếu tố STEAM.

2.2. Vận dụng chu trình học tập trải nghiệm của Kolb (1984) để thiết kế dạy học môn Công nghệ nhằm phát triển năng lực STEAM cho học sinh trung học cơ sở

2.2.1. Cơ sở vận dụng chu trình học tập trải nghiệm của Kolb (1984)

Theo Kolb (1984), học tập trải nghiệm là quá trình kiến thức được hình thành thông qua sự chuyển hóa kinh nghiệm. Chu trình học tập trải nghiệm gồm bốn giai đoạn có quan hệ liên tục: trải nghiệm cụ thể (concrete experience), quan sát phản tư (reflective observation), khái quát hóa trừu tượng (abstract conceptualization) và thử nghiệm chủ động (active experimentation) (Kolb, 1984). Trong quá trình học tập, người học tham gia vào một trải nghiệm cụ thể, xem xét và phản tư về trải nghiệm, hình thành hoặc điều chỉnh các khái niệm và nguyên lý, sau đó vận dụng những hiểu biết này vào tình huống mới. Kết quả của thử nghiệm tiếp tục tạo ra trải nghiệm mới, qua đó hình thành một chu trình học tập liên tục.

Chu trình này có những điểm tương thích với đặc trưng của giáo dục STEAM trong môn Công nghệ. Việc giải quyết một vấn đề công nghệ không chỉ đòi hỏi HS tiếp nhận kiến thức mà còn yêu cầu các em nhận diện vấn đề thực tiễn, phân tích nhu cầu và điều kiện, huy động kiến thức liên ngành, đề xuất giải pháp, thiết kế và tạo sản phẩm, thử nghiệm, đánh giá và cải tiến. Vì vậy, bốn giai đoạn trong chu trình của Kolb có thể được sử dụng như một khung tổ chức để tạo cơ hội cho HS huy động và tích hợp kiến thức, kỹ năng thuộc các lĩnh vực STEAM trong quá trình giải quyết vấn đề.

Mối quan hệ giữa chu trình của Kolb và quá trình phát triển năng lực STEAM có thể khái quát như sau: Ở giai đoạn trải nghiệm cụ thể, HS tiếp xúc với tình huống thực tiễn và bước đầu nhận diện vấn đề, nhu cầu hoặc yêu cầu cần giải quyết; Ở giai đoạn quan sát phản tư, HS phân tích trải nghiệm, xác định nguyên nhân, điều kiện và các yêu cầu của vấn đề; Ở giai đoạn khái quát hóa trừu tượng, HS huy động và kết nối kiến thức khoa học, công nghệ, kỹ thuật, nghệ thuật và toán học để hình thành nguyên lý và đề xuất phương án giải quyết; Ở giai đoạn thử nghiệm chủ động, HS hiện thực hóa phương án, thử nghiệm, thu thập thông tin, đánh giá và cải tiến giải pháp. Theo cách tiếp cận này, chu trình của Kolb không được sử dụng để gắn từng giai đoạn với một lĩnh vực STEAM riêng biệt mà đóng vai trò là khung tổ chức quá trình học tập, trong đó các lĩnh vực STEAM được huy động và tích hợp tùy theo yêu cầu của nhiệm vụ.

2.2.2. Tiến trình tổ chức dạy học môn Công nghệ theo chu trình học tập trải nghiệm của Kolb (1984) nhằm phát triển năng lực STEAM cho học sinh trung học cơ sở

Trên cơ sở chu trình học tập trải nghiệm của Kolb (1984) và đặc trưng của giáo dục STEAM trong môn Công nghệ, nghiên cứu đề xuất tiến trình tổ chức dạy học gồm bốn giai đoạn có tính liên kết và tuần hoàn. Tiến trình này không quy định cứng từng lĩnh vực STEAM cho từng giai đoạn, mà tạo điều kiện để HS huy động và tích hợp các kiến thức, kỹ năng thuộc khoa học, công nghệ, kỹ thuật, nghệ thuật và toán học tùy theo yêu cầu của nhiệm vụ học tập.

Giai đoạn 1: Trải nghiệm cụ thể (tiếp cận bối cảnh và nhận diện vấn đề). Giáo viên tổ chức cho HS tiếp xúc với một tình huống, sản phẩm, hiện tượng hoặc vấn đề thực tiễn có liên quan đến nội dung Công nghệ. Hoạt động có thể được thực hiện thông qua quan sát vật thật, video, mô hình, trải nghiệm thực tế, tình huống có vấn đề hoặc nhiệm vụ thiết kế. HS quan sát, trao đổi và bước đầu xác định nhu cầu, vấn đề hoặc yêu cầu cần giải quyết. Kết quả của giai đoạn này là HS hình thành nhận thức ban đầu về vấn đề và các điều kiện có liên quan.

Giai đoạn 2: Quan sát phân tư (phân tích vấn đề và xác lập tiêu chí). Từ trải nghiệm ban đầu, HS thảo luận, phân tích các thông tin thu được, xem xét nguyên nhân, điều kiện, ưu điểm, hạn chế và các yếu tố ảnh hưởng đến vấn đề. Giáo viên sử dụng câu hỏi gợi mở để hỗ trợ HS phân tư về trải nghiệm và làm rõ yêu cầu của nhiệm vụ. Trên cơ sở đó, HS xác định các tiêu chí, yêu cầu và ràng buộc cần được xem xét khi xây dựng giải pháp. Giai đoạn này tạo cơ sở để HS chuyển từ quan sát trực tiếp sang phân tích có mục đích.

Giai đoạn 3: Khái quát hóa trừu tượng (huy động kiến thức liên ngành và thiết kế giải pháp). HS huy động, kết nối và hệ thống hóa các kiến thức liên quan thuộc các lĩnh vực STEAM để giải thích vấn đề và hình thành phương án giải quyết. Các em có thể đề xuất nhiều ý tưởng, so sánh các phương án, lựa chọn giải pháp phù hợp, lập bản vẽ hoặc sơ đồ, tính toán các thông số cần thiết và xây dựng kế hoạch thực hiện. Giáo viên hỗ trợ bổ sung kiến thức, định hướng nguồn thông tin và tổ chức phản hồi giữa các cá nhân hoặc nhóm. Sản phẩm của giai đoạn này có thể là phương án thiết kế, bản vẽ, sơ đồ, bảng tính, kế hoạch chế tạo hoặc quy trình thực hiện.

Giai đoạn 4: Thử nghiệm chủ động (hiện thực hóa, đánh giá và cải tiến giải pháp). HS vận dụng phương án đã lựa chọn để tạo sản phẩm, mô hình hoặc giải pháp; tiến hành thử nghiệm theo các tiêu chí đã xác định; thu thập thông tin và đánh giá mức độ đáp ứng yêu cầu. Trên cơ sở kết quả thử nghiệm và phản hồi, HS phát hiện những hạn chế, điều chỉnh hoặc đề xuất cải tiến sản phẩm. Cuối giai đoạn, HS trình bày quá trình và kết quả thực hiện, giải thích các quyết định thiết kế và phản hồi các ý kiến đánh giá. Kết quả của thử nghiệm có thể trở thành trải nghiệm mới, từ đó mở đầu cho một chu trình học tập tiếp theo.

Trong tiến trình này, năng lực STEAM được phát triển thông qua việc HS thực hiện các hành động nhận diện vấn đề, huy động kiến thức liên ngành, thiết kế và hiện thực hóa giải pháp, thử nghiệm, đánh giá, cải tiến và trình bày sản phẩm. Vì vậy, chu trình của Kolb đóng vai trò là khung tổ chức quá trình học tập, còn các nhiệm vụ STEAM là phương tiện để HS huy động và biểu hiện năng lực trong quá trình giải quyết vấn đề.

2.2.3. Minh họa vận dụng: Dự án “Thiết kế ngôi nhà thông minh” trong môn Công nghệ lớp 6

Để minh họa cho tiến trình tổ chức, nghiên cứu đề xuất dự án “Thiết kế ngôi nhà thông minh” gắn với nội dung về nhà ở và sử dụng năng lượng trong môn Công nghệ lớp 6. Nhiệm vụ đặt ra cho HS là thiết kế một mô hình ngôi nhà đáp ứng một số yêu cầu cơ bản về công năng, tiện nghi, tiết kiệm năng lượng, an toàn và thẩm mỹ; trong đó, có ít nhất một giải pháp điều khiển hoặc tự động hóa đơn giản. Trong quá trình thực hiện, HS cần phân tích nhu cầu, đề xuất phương án, lập bản vẽ hoặc sơ đồ, lựa chọn vật liệu và công nghệ, chế tạo mô hình, thử nghiệm và đề xuất cải tiến sản phẩm. Tiến trình được tổ chức theo bốn giai đoạn đã đề xuất được trình bày trong Bảng 4.

Bảng 4: Tổ chức dự án “Thiết kế ngôi nhà thông minh” theo chu trình học tập trải nghiệm nhằm phát triển năng lực STEAM cho HS lớp 6

Giai đoạn	Hoạt động học tập chủ yếu	Huy động các lĩnh vực STEAM	Biểu hiện năng lực STEAM và sản phẩm/minh chứng
Trải nghiệm cụ thể	Giáo viên cung cấp video, hình ảnh, mô hình hoặc tình huống về nhà thông minh; HS quan sát, trao đổi về những bất tiện và nhu cầu sử dụng năng lượng, chiếu sáng, thông gió, an toàn trong gia đình. Giáo viên đặt vấn đề: “Làm thế nào thiết kế một ngôi nhà vừa tiện nghi, an toàn, tiết kiệm năng lượng vừa có tính thẩm mỹ?”	S: nhận diện các hiện tượng liên quan đến ánh sáng, nhiệt, năng lượng. T: nhận diện các thiết bị và công nghệ trong nhà thông minh. E: bước đầu xác định vấn đề và yêu cầu thiết kế. A: nhận diện yêu cầu về không gian và thẩm mỹ. M: nhận diện các thông số, kích thước hoặc dữ liệu cần thiết.	Nhận diện và phân tích vấn đề: xác định nhu cầu, yêu cầu và một số ràng buộc của nhiệm vụ. Minh chứng: phiếu quan sát; danh sách nhu cầu và yêu cầu thiết kế.

Quan sát phản tư	HS phân tích những gì đã quan sát; so sánh các giải pháp của những mô hình nhà khác nhau; thảo luận ưu điểm, hạn chế, điều kiện thực hiện; xác định những chức năng cần ưu tiên cho mô hình của nhóm. Giáo viên sử dụng câu hỏi gợi mở để HS giải thích lí do lựa chọn.	S: giải thích một số hiện tượng và nguyên nhân. T: so sánh chức năng của các giải pháp công nghệ. E: xác định tiêu chí và ràng buộc thiết kế. A: xem xét mối quan hệ giữa công năng và thẩm mỹ. M: so sánh các thông số hoặc dữ liệu có liên quan.	Phân tích vấn đề và hình thành tiêu chí: lựa chọn nhu cầu ưu tiên, xác định tiêu chí đánh giá giải pháp. Minh chứng: phiếu phân tích; bảng tiêu chí thiết kế; bản tổng hợp ý tưởng ban đầu.
Khái quát hóa trừu tượng	HS tìm hiểu và hệ thống hóa kiến thức cần thiết; xác định nguyên lí hoạt động của giải pháp điều khiển đơn giản; tính toán kích thước, tỉ lệ; đề xuất các phương án; lập bản vẽ/sơ đồ và kế hoạch chế tạo. Các nhóm trình bày phương án, tiếp nhận phản hồi và điều chỉnh trước khi chế tạo.	S: vận dụng nguyên lí khoa học liên quan. T: lựa chọn công nghệ, thiết bị, vật liệu. E: đề xuất và phát triển phương án thiết kế. A: tổ chức không gian, hình thức và thẩm mỹ. M: đo lường, tính toán kích thước, tỉ lệ và các thông số cần thiết.	Huy động kiến thức liên ngành và thiết kế giải pháp: giải thích cơ sở của phương án; lựa chọn giải pháp và lập kế hoạch thực hiện. Minh chứng: bản vẽ/sơ đồ thiết kế; bảng tính; danh mục vật liệu; kế hoạch thực hiện.
Thử nghiệm chủ động	HS chế tạo mô hình theo phương án đã lựa chọn; lắp đặt và kiểm tra giải pháp điều khiển/tự động hóa đơn giản; thử nghiệm sản phẩm theo các tiêu chí đã xác định; ghi nhận kết quả, phát hiện hạn chế và điều chỉnh. Các nhóm trình bày sản phẩm, giải thích lựa chọn thiết kế, tiếp nhận phản hồi và đề xuất cải tiến.	S: kiểm chứng nguyên lí hoạt động. T: sử dụng công cụ, thiết bị và công nghệ. E: chế tạo, thử nghiệm và cải tiến. A: hoàn thiện hình thức và trải nghiệm sử dụng. M: sử dụng số liệu đo hoặc tính toán để kiểm tra sản phẩm.	Hiện thực hóa, thử nghiệm, đánh giá và cải tiến giải pháp; trình bày và bảo vệ giải pháp. Minh chứng: mô hình; dữ liệu/kết quả thử nghiệm; bản điều chỉnh; bài trình bày và đề xuất cải tiến.

Việc tổ chức dự án theo chu trình trên cho phép duy trì mối liên hệ giữa trải nghiệm thực tiễn, phản tư, hình thành kiến thức và vận dụng kiến thức vào hành động. Đồng thời, các lĩnh vực STEAM không được triển khai như những nội dung tách rời mà được huy động trong quá trình HS giải quyết một nhiệm vụ thiết kế chung.

3. Kết luận

Nghiên cứu đã phân tích mục tiêu và nội dung môn Công nghệ cấp THCS trong Chương trình Giáo dục phổ thông 2018, qua đó làm rõ khả năng khai thác môn học theo định hướng phát triển năng lực STEAM. Trên cơ sở chu trình học tập trải nghiệm của Kolb (1984), nghiên cứu đề xuất tiến trình tổ chức dạy học gồm bốn giai đoạn: trải nghiệm cụ thể, quan sát phản tư, khái quát hóa trừu tượng và thử nghiệm chủ động. Trong tiến trình này, HS được tạo cơ hội tiếp cận và phân tích vấn đề thực tiễn, huy động và tích hợp kiến thức thuộc các lĩnh vực STEAM để thiết kế, hiện thực hóa, thử nghiệm, đánh giá và cải tiến giải pháp. Tiến trình đề xuất được minh họa thông qua dự án “Thiết kế ngôi nhà thông minh” trong môn Công nghệ lớp 6. Kết quả nghiên cứu cung cấp một khung tham khảo cho giáo viên trong thiết kế và tổ chức các hoạt động học tập trải nghiệm theo định hướng STEAM trong môn Công nghệ ở cấp THCS. Tuy nhiên, nghiên cứu mới dừng ở phân tích lí luận và thiết kế sơ phạm. Vì vậy, tính khả thi và tác động của tiến trình đề xuất đối với sự phát triển năng lực STEAM của HS cần tiếp tục được kiểm chứng thông qua các nghiên cứu thực nghiệm.

Tài liệu tham khảo

- Bộ Giáo dục và Đào tạo (2018a). *Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT ban hành Chương trình giáo dục phổ thông môn Công nghệ*.
- Bộ Giáo dục và Đào tạo (2018b). *Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT ban hành Chương trình giáo dục phổ thông tổng thể*.
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Prentice Hall.
- Maeda, J. (2013). STEM + art = STEAM. *The STEAM Journal*, 1(1), Article 34. <https://doi.org/10.5642/steam.201301.34>.
- Nguyễn Thanh Nga và Tạ Thanh Trung (2021). Giáo dục STEAM và tiềm năng vận dụng quy trình tư duy thiết kế để triển khai giáo dục STEAM. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh*, 18(2), 310–320. [https://doi.org/10.54607/hcmue.j.18.2.2996\(2021\)](https://doi.org/10.54607/hcmue.j.18.2.2996(2021)).
- Perignat, E., & Katz-Buonincontro, J. (2019). STEAM in practice and research: An integrative literature review. *Thinking Skills and Creativity*, 31, 31–43. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2018.10.002>.