

DESIGNING A STEM TOPIC IN GRADE 10 INFORMATICS INSTRUCTION TO ENHANCE STUDENTS' PROBLEM-SOLVING AND CREATIVITY COMPETENCIES

Duong Bich Thao¹, Pham Thi Hang^{*2},
Nguyen Hoang Ngoc Phung³

* Corresponding author
Email: phang8492@gmail.com

¹ Email: dbthao@ctu.edu.vn

³ Email: ngoangngphung@gmail.com

^{1,2,3} School of Education - Can Tho University
Campus 2, 3/2 street, Ninh Kieu ward,
Can Tho City, Vietnam.

Received: 25/5/2026

Revised: 24/6/2026

Accepted: 25/8/2026

Published: 20/10/2026

Abstract: In the context of the 2018 General Education curriculum, this study designed a STEM topic, "Smart Home," for Grade 10 Informatics, based on the engineering design process and integrating Internet of Things and Artificial Intelligence technologies to enhance students' problem-solving and creativity competencies. A pedagogical experiment was conducted with 44 grade 10 students at Can Tho University Elite High School. Students' competence development was assessed using a five-point Likert-scale questionnaire administered before and after the intervention, which demonstrated high reliability (Cronbach's Alpha > 0.89). The findings showed improvements across all six dimensions of problem-solving and creativity competencies, with mean scores increasing from 2.68 to 2.93 in the pre-intervention phase to 3.48 to 3.73 in the post-intervention phase. Results of the Paired-Samples T-Test indicated that these improvements were statistically significant ($p < 0.001$). The findings suggest that STEM instruction organized through the engineering design process effectively promotes the development of problem-solving and creativity competencies among grade 10 Informatics students.

Keywords: STEM education, problem-solving and creativity competencies, engineering design process, grade 10 Informatics, artificial intelligence.

THIẾT KẾ CHỦ ĐỀ STEM TRONG DẠY HỌC TIN HỌC LỚP 10 THEO HƯỚNG PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ VÀ SÁNG TẠO CHO HỌC SINH

Dương Bích Thảo¹, Phạm Thị Hằng^{*2},
Nguyễn Hoàng Ngọc Phụng³

* Tác giả liên hệ
Email: phang8492@gmail.com

¹ Email: dbthao@ctu.edu.vn

³ Email: ngoangngphung@gmail.com

^{1,2,3} Trường Sư phạm - Đại học Cần Thơ
Khu 2, Đường 3/2, phường Ninh Kiều,
Thành phố Cần Thơ, Việt Nam

Nhận bài: 25/5/2026

Chỉnh sửa xong: 24/6/2026

Chấp nhận đăng: 25/8/2026

Xuất bản: 20/10/2026

Tóm tắt: Trong bối cảnh Chương trình Giáo dục phổ thông 2018, nghiên cứu thiết kế chủ đề STEM "Ngôi nhà thông minh" trong dạy học Tin học lớp 10 theo quy trình thiết kế kỹ thuật, tích hợp công nghệ Internet vạn vật và Trí tuệ nhân tạo nhằm phát triển năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo cho học sinh. Thực nghiệm sư phạm được triển khai trên 44 học sinh lớp 10 tại Trường Trung học phổ thông Thực hành Sư phạm. Sự phát triển của năng lực được đánh giá thông qua phiếu khảo sát theo thang đo Likert 5 mức độ (với hệ số tin cậy Cronbach's Alpha > 0.89) trước và sau thực nghiệm. Kết quả cho thấy, mức độ trung bình của 6 thành tố thuộc năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo đều tăng từ mức 2.68 - 2.93 (trước thực nghiệm) lên mức 3.48 - 3.73 (sau thực nghiệm). Phân tích Paired T-Test cho thấy sự cải thiện này có ý nghĩa thống kê ($p < 0.001$). Kết quả nghiên cứu khẳng định việc tổ chức dạy học STEM theo quy trình thiết kế kỹ thuật thúc đẩy sự phát triển năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo cho học sinh Tin học lớp 10.

Từ khóa: Giáo dục STEM, năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo, quy trình thiết kế kỹ thuật, Tin học lớp 10, trí tuệ nhân tạo.

1. Đặt vấn đề

Định hướng cốt lõi của Chương trình Giáo dục phổ thông 2018 là chuyển từ truyền thụ kiến thức sang chú trọng bồi dưỡng phẩm chất và năng lực cho

học sinh (Bộ Giáo dục và Đào tạo, 2018a). Theo Bộ Giáo dục và Đào tạo (2018a), năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo là một trong những năng lực chung quan trọng, giúp người học không chỉ giải quyết linh

hoạt các tình huống thực tiễn mà còn có khả năng đề xuất ra những giải pháp, ý tưởng mới.

Nhằm đáp ứng mục tiêu phát triển năng lực cho học sinh, giáo dục STEM đang được đẩy mạnh triển khai trong nhà trường phổ thông như một mô hình dạy học tích hợp bốn lĩnh vực giáo dục: (Khoa học (S), Công nghệ (T), Kỹ thuật (E) và Toán học (M)) (Bộ Giáo dục và Đào tạo, 2018b). Theo hướng dẫn của Công văn số 3089/BGDĐT-GDTrH (2020a), các chủ đề STEM cần được tổ chức theo quy trình thiết kế kỹ thuật, học sinh sẽ được trải nghiệm một chuỗi hoạt động từ nhận diện vấn đề, thiết kế giải pháp đến chế tạo, thử nghiệm và tối ưu hóa sản phẩm. Mô hình giáo dục STEM kết hợp cùng quy trình thiết kế kỹ thuật được khẳng định là phương thức hiệu quả để phát triển các kỹ năng thế kỷ XXI cho học sinh (Anugrah et al., 2025).

Trong những năm gần đây, nhiều nghiên cứu đã khẳng định hiệu quả của giáo dục STEM trong phát triển năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo. Tại Cộng hòa Séc, Coufal (2022) cho thấy, dạy học STEM theo dự án sử dụng robot giáo dục với các hoạt động thiết kế, thử nghiệm và cải tiến sản phẩm giúp nâng cao năng lực giải quyết vấn đề của học sinh. Tại Thổ Nhĩ Kỳ, Parlak và cộng sự (2024) chỉ ra rằng, việc phân tích và thiết kế lại các mô hình robot theo hướng kỹ thuật đảo ngược thúc đẩy học sinh đề xuất nhiều ý tưởng mới, từ đó phát triển tư duy sáng tạo và khả năng giải quyết vấn đề. Ở Việt Nam, Nguyễn Thị Nhị và Lê Xuân Trí (2020) cho thấy, dạy học STEM thông qua chủ đề “Máy bơm nước tự động” góp phần phát triển năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo của học sinh trung học cơ sở. Tương tự, Đặng Đông Phương và cộng sự (2021) ghi nhận những biểu hiện tích cực của năng lực giải quyết vấn đề ở học sinh lớp 8 khi tổ chức chủ đề STEM “Robot hút bụi đơn giản” theo quy trình thiết kế kỹ thuật.

Bên cạnh đó, môn Tin học được xem là một trong những môn học có nhiều tiềm năng thúc đẩy giáo dục STEM nhờ khả năng kết nối kiến thức liên môn và ứng dụng công nghệ trong giải quyết các vấn đề thực tiễn (Bộ Giáo dục và Đào tạo, 2018b). Sự phát triển mạnh mẽ của Internet vạn vật (IoT) và Trí tuệ nhân tạo (AI) cũng mở ra cơ hội xây dựng các chủ đề STEM gắn với công nghệ hiện đại, tạo điều kiện để học sinh tiếp cận những xu hướng công nghệ mới và phát huy năng lực giải quyết vấn đề, sáng tạo (Phạm Thị Kim Huệ và cộng sự, 2025).

Tuy nhiên, các nghiên cứu trước chủ yếu chứng minh hiệu quả chung của giáo dục STEM nhưng

chưa cung cấp đầy đủ bằng chứng thực nghiệm về sự phát triển năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo của học sinh trung học phổ thông trong môn Tin học, đặc biệt trong khu vực Thành phố Cần Thơ. Trên cơ sở đó, nghiên cứu thiết kế và tổ chức dạy học chủ đề STEM “Ngôi nhà thông minh” tích hợp công nghệ IoT và AI theo quy trình thiết kế kỹ thuật trong môn Tin học lớp 10, đồng thời đánh giá tác động của chủ đề đối với sự phát triển năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo của học sinh tại Trường Trung học phổ thông Thực hành Sư phạm.

2. Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp thực nghiệm sư phạm: Nghiên cứu đã thiết kế chủ đề STEM “Ngôi nhà thông minh” bao gồm 4 kế hoạch bài dạy tương ứng với 4 chủ đề con: Máy rửa tay tự động; Thế giới màu sắc với IoT; Ánh sáng biết nghe lời và Cửa thông minh. Quá trình thực nghiệm được thực hiện trong 3 tuần học, tổ chức giảng dạy chủ đề “Ánh sáng biết nghe lời” cho 44 học sinh lớp 10 (22 học sinh lớp 10A1 và 22 học sinh lớp 10A2) tại Trường Trung học phổ thông Thực hành Sư phạm.

Phương pháp điều tra bằng phiếu hỏi: Dựa vào biểu hiện của 6 thành tố của năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo, thiết kế phiếu khảo sát với 6 tiêu chí theo thang đo Likert 5 mức độ tăng dần: Mức 1: Phụ thuộc; Mức 2: Cần hỗ trợ; Mức 3: Độc lập; Mức 4: Thành thạo; Mức 5: Sáng tạo. Công cụ được khảo sát thử trên một lớp tương đồng để kiểm tra mức độ phù hợp trước khi sử dụng chính thức. Phiếu khảo sát được triển khai hai lần là trước thực nghiệm (tháng 9 năm 2025) và sau thực nghiệm (tháng 10 năm 2025).

Phương pháp quan sát: Thực hiện trực tiếp trong 3 tuần thực nghiệm, nhằm ghi nhận các biểu hiện của học sinh trong quá trình học chủ đề STEM. Quan sát dựa trên tiêu chí đánh giá 6 thành tố cấu thành năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo theo thang đo Likert 5 mức độ.

Phương pháp thống kê Toán học: Số liệu lấy từ phiếu khảo sát sẽ được quy đổi tương ứng từ 1 đến 5, tiến hành xử lý và phân tích dữ liệu trên phần mềm SPSS. Các giá trị thống kê được sử dụng trong nghiên cứu là hệ số Cronbach’s Alpha để kiểm chứng độ tin cậy của thang đo; Mức độ trung bình của 6 thành tố để đánh giá mức độ phát triển năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo của học sinh trước và sau thực nghiệm; Kiểm định Paired T-Test để khẳng định sự khác biệt về mức độ phát triển của năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo có ý nghĩa thống kê hay ngẫu nhiên.

Khai báo sử dụng dụng AI: Nhóm tác giả có sử

dụng công cụ Google NotebookLM để hỗ trợ điều chỉnh ngữ pháp và tinh chỉnh văn phong học thuật. Công cụ AI không được dùng để tạo ra ý tưởng, dữ liệu hay phân tích kết quả nghiên cứu.

3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Chuyên đề Robot giáo dục trong Tin học 10 định hướng Khoa học máy tính

Trong môn Tin học lớp 10, học sinh được tiếp cận định hướng Khoa học máy tính để học chuyên đề phù hợp với năng lực và sở thích cá nhân (Bộ Giáo dục và Đào tạo, 2018b). Robot giáo dục là chuyên đề quan trọng trong định hướng Khoa học máy tính môn Tin học 10, vận dụng các kiến thức về tư duy thuật toán, lập trình điều khiển các hệ thống tự động.

Theo Chương trình môn Tin học (Bộ Giáo dục và Đào tạo, 2018b), yêu cầu cần đạt của chuyên đề Robot giáo dục trong định hướng Khoa học máy tính bao gồm:

- Trình bày được cấu tạo, cơ chế hoạt động của mạch điều khiển, động cơ và cảm biến.
- Lắp ráp được mô hình từ các bộ phận và linh kiện.
- Cài đặt và lập trình điều khiển được thiết bị bằng lập trình kéo thả trên các phần mềm lập trình.
- Ứng dụng cảm biến trong thu thập dữ liệu và điều khiển thiết bị, xây dựng các thiết bị tự động hóa.

Trong định hướng đổi mới giáo dục của Chương trình Giáo dục phổ thông 2018, việc ứng dụng công nghệ trong dạy học được khuyến khích nhằm tăng tính thực tiễn và phát triển năng lực học sinh. Trên cơ sở đó, công nghệ IoT và AI được tích hợp vào chủ đề STEM “Ngôi nhà thông minh” nhằm tạo ra các hệ thống có tính tự động và thông minh cao.

Công nghệ IoT thường được dùng làm các thiết bị thông minh, vận hành từ xa, cho phép nhận tín hiệu, truyền tải và phản hồi thông tin từ môi trường thực tế (Phạm Thế Long và cộng sự, 2022a). Trong chủ đề STEM “Ngôi nhà thông minh”, chủ đề con tích hợp công nghệ IoT là “Thế giới màu sắc với IoT”. Trí tuệ nhân tạo (AI) hỗ trợ mô phỏng khả năng nhận diện và ra quyết định của hệ thống (Phạm Thị Kim Huệ và cộng sự, 2025). Đề tài sử dụng Teachable Machine được tích hợp trên ứng dụng OhStem App để học sinh dễ dàng xây dựng và huấn luyện mô hình AI. Trong chủ đề STEM “Ngôi nhà thông minh” có hai chủ đề tích hợp AI là “Ánh sáng biết nghe lời” sử dụng nhận diện giọng nói để bật/tắt đèn và “Cửa thông minh” dùng nhận diện gương mặt để mở cửa.

Mục tiêu chung của môn Tin học lớp 10 là hình

thành và phát triển năng lực cho học sinh. Giáo dục STEM được xác định là mô hình dạy học phù hợp nhằm giúp học sinh vận dụng kiến thức liên môn để giải quyết các vấn đề thực tiễn (Bộ Giáo dục và Đào tạo, 2018a). Chuyên đề Robot giáo dục có nhiều thuận lợi cho việc triển khai giáo dục STEM, do nội dung gắn liền với lắp ráp, lập trình và điều khiển các thiết bị tự động.

3.2. Chủ đề STEM trong môn Tin học định hướng Khoa học máy tính

3.2.1. Khái niệm giáo dục STEM

Trong định hướng mới của Chương trình Giáo dục phổ thông 2018 xác định: “Giáo dục STEM là mô hình giáo dục dựa trên cách tiếp cận liên môn, giúp học sinh áp dụng các kiến thức Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học vào giải quyết một số vấn đề thực tiễn trong bối cảnh cụ thể” (Bộ Giáo dục và Đào tạo, 2018a). Theo định hướng của Công văn số 3089/BGDĐT-GDTrH, các chủ đề STEM ở trường phổ thông được triển khai theo quy trình thiết kế kỹ thuật nhằm thúc đẩy năng lực kết nối kiến thức với thực tiễn và hình thành phẩm chất sáng tạo, hợp tác và tự chủ cho học sinh (Bộ Giáo dục và Đào tạo, 2020a). Tổ chức giáo dục STEM tại các trường trung học phổ thông mang tính chiến lược nhằm bồi dưỡng và cung cấp nguồn nhân lực chất lượng cao cho các nhóm ngành mũi nhọn (Lê Huy Hoàng, 2021).

Giáo dục STEM trong môn Tin học 10, đặc biệt ở định hướng Khoa học máy tính, bao gồm cả việc tạo ra các ứng dụng cụ thể thông qua lập trình kết hợp với các thiết bị phần cứng (Phạm Thế Long và cộng sự, 2022b). Trong định hướng Khoa học máy tính, việc học sinh tự tay thiết kế, chế tạo và lập trình các hệ thống tự động hóa và thiết bị thông minh đóng vai trò trọng tâm nhằm đáp ứng tính liên môn.

3.2.2. Quy trình xây dựng chủ đề STEM

Để việc triển khai giáo dục STEM đạt hiệu quả cao, nghiên cứu lựa chọn quy trình thiết kế chủ đề giáo dục STEM 6 bước do Nguyễn Bùi Hậu và cộng sự (2024) đề xuất: 1) Lựa chọn chủ đề giáo dục STEM; 2) Xác định mục tiêu của chủ đề giáo dục STEM; 3) Xác định các vấn đề cần giải quyết trong chủ đề giáo dục STEM; 4) Xác định các nội dung cụ thể cần sử dụng để giải quyết vấn đề trong chủ đề STEM; 5) Thiết kế hoạt động học tập; 6) Thiết kế các tiêu chí và bộ công cụ kiểm tra, đánh giá học sinh. Quy trình được xây dựng chuyên biệt cho môn Tin học, đồng thời bổ sung bước thiết kế hoạt động học tập và bước xây dựng công cụ đánh giá, giúp giáo viên

để dàng triển khai dạy học STEM theo định hướng phát triển năng lực học sinh. Trên cơ sở đó, nghiên cứu lựa chọn quy trình 6 bước của Nguyễn Bùi Hậu và cộng sự (2024) để xây dựng chủ đề STEM “Ngôi nhà thông minh” trong môn Tin học 10 định hướng Khoa học máy tính nhằm phát triển năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo cho học sinh.

Đặc biệt, ở bước (5) Thiết kế hoạt động học tập, quy trình thiết kế kĩ thuật được lựa chọn làm tiến trình tổ chức dạy học xuyên suốt. Dựa trên hướng dẫn của Công văn số 3089/BGDĐT-GDTrH (Bộ Giáo dục và Đào tạo, 2020a), tiến trình dạy học được cụ thể hóa thành 5 hoạt động liên tiếp, tạo cơ hội cho học sinh tham gia đầy đủ vào các giai đoạn của quá trình thiết kế kĩ thuật. Qua đó, mục tiêu phát triển năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo được hiện thực hóa thông qua các nhiệm vụ thực tiễn.

3.3. Thiết kế tiến trình dạy học chủ đề STEM theo quy trình thiết kế kĩ thuật

Theo Công văn số 3089/BGDĐT-GDTrH (2020a), tinh thần của thiết kế kĩ thuật được thể hiện rõ qua 5 hoạt động: “Xác định vấn đề; Nghiên cứu kiến thức nền; Đề xuất và lựa chọn giải pháp; chế tạo và thử nghiệm sản phẩm; Trình bày và đề xuất cải tiến” (Bộ Giáo dục và Đào tạo, 2020a). Quy trình thiết kế kĩ thuật được khẳng định có sự gắn kết chặt chẽ với giáo dục STEM và là một công cụ hiệu quả để triển khai các chủ đề STEM (Hafiz & Ayop, 2019).

Thông qua 5 hoạt động của quy trình thiết kế kĩ thuật, trong đó học sinh làm trung tâm, trực tiếp thực hiện các bước thiết kế, lập trình và hoàn thiện sản phẩm (Bộ Giáo dục và Đào tạo, 2020a).

Hoạt động 1: Xác định vấn đề

Học sinh nhận diện vấn đề từ tình huống thực tế, tiến hành phân tích hoạt động của hệ thống, xác định tín hiệu đầu vào và thực thi.

Hoạt động 2: Nghiên cứu và khám phá kiến thức nền

Tìm kiếm, thu thập kiến thức về Khoa học máy tính gồm: cấu tạo, thông số và nguyên lí hoạt động của cảm biến, mạch điều khiển; Các lệnh lập trình điều khiển thiết bị.



Hình 1: Tiến trình 5 hoạt động của quy trình thiết kế kĩ thuật

Hoạt động 3: Đề xuất, lựa chọn giải pháp

Thể hiện phương án thiết kế qua sơ đồ mô tả hoạt động, lưu đồ thuật toán. Tự đánh giá và lựa chọn giải pháp khả thi, vẽ bản thiết kế để đến bước lắp ráp và lập trình sản phẩm.

Hoạt động 4: Chế tạo và thử nghiệm sản phẩm

Lắp ráp, viết và nạp chương trình điều khiển sản phẩm. Học sinh thử nghiệm, điều chỉnh nếu xuất hiện lỗi để sản phẩm được hoàn thiện.

Hoạt động 5: Trình bày và đề xuất cải tiến

Thuyết trình về sản phẩm, đánh giá khả năng hoạt động và đề xuất cải tiến nhằm nâng cao hiệu quả, tính thẩm mỹ hoặc độ bền của sản phẩm.

3.4. Năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo

Chương trình Giáo dục phổ thông 2018 định nghĩa: “Năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo của học sinh là khả năng giải quyết vấn đề học tập để tìm ra cái mới ở mức độ nào đó” (Bộ Giáo dục và Đào tạo, 2018a). Các biểu hiện của năng lực này tương ứng với các giai đoạn của quy trình thiết kế kĩ thuật, từ phát hiện vấn đề, đề xuất và lựa chọn giải pháp đến thử nghiệm và cải tiến sản phẩm. Do đó, quy trình thiết kế kĩ thuật tạo ra môi trường học tập thuận lợi để học sinh hình thành và phát triển năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo trong chủ đề STEM môn Tin học lớp 10.

Bảng 1: Tiêu chí đánh giá các thành tố năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo

Thành tố	Mức độ	Mô tả biểu hiện
Nhận ra ý tưởng mới	1	Không nhận ra ý tưởng mới, chỉ làm theo hướng dẫn có sẵn.
	2	Nhận ra ý tưởng mới khi có gợi ý, chưa giải thích được vai trò của ý tưởng trong sản phẩm.

Thành tố	Mức độ	Mô tả biểu hiện
	3	Xác định đầy đủ các thông tin về nguyên lí hoạt động của thiết bị và công nghệ. Tự nhận ra được ý tưởng mới từ các linh kiện quen thuộc, giải thích được vai trò của ý tưởng trong sản phẩm.
	4	So sánh và phân tích vai trò của các ý tưởng mới (cảm biến, thuật toán), đưa ra ưu và nhược điểm của các ý tưởng, phân tích được tính khả thi của ý tưởng.
	5	Đề xuất nhiều ý tưởng mới, sáng tạo trong cách sử dụng cảm biến, lập trình, công nghệ (công nghệ IoT, AI), chứng minh hiệu quả của ý tưởng.
	1	Khó khăn khi phân tích tình huống thực tế, chưa nhận diện được vấn đề.
	2	Phân tích được một phần tình huống, phát hiện được vấn đề nhưng cần sự gợi ý từ giáo viên.
Phát hiện và làm rõ vấn đề	3	Xác định rõ vấn đề cần giải quyết thông qua tình huống, trình bày được yêu cầu đầu vào - đầu ra của vấn đề.
	4	Phân tích được toàn diện vấn đề, xác định được nguyên nhân và yêu cầu của vấn đề.
	5	Phát hiện được các vấn đề phức tạp từ tình huống, làm rõ nguyên nhân bằng dẫn chứng cụ thể, phân tích hậu quả có thể xảy ra và đề xuất hướng giải quyết thuyết phục.
Hình thành và triển khai ý tưởng mới	1	Chưa đưa ra được ý tưởng mới để giải quyết vấn đề.
	2	Đưa ra được ý tưởng nhưng còn theo lối mòn hoặc chưa triển khai được.
	3	Đề xuất được ý tưởng phù hợp và triển khai được ý tưởng, giải thích được nguyên lí hoạt động của sản phẩm.
	4	Đề xuất được nhiều ý tưởng phù hợp và triển khai được các tính năng sản phẩm hoạt động hiệu quả.
	5	Sáng tạo ra tính năng mới cho sản phẩm, cải tiến sản phẩm dựa trên thử nghiệm thực tế. Đồng thời nhận diện được rủi ro và có phương án dự phòng trước khi triển khai ý tưởng.
Đề xuất, lựa chọn giải pháp	1	Chưa đề xuất được giải pháp cho vấn đề.
	2	Đề xuất được giải pháp khi có gợi ý, chưa giải thích được lí do lựa chọn.
	3	Đề xuất được 1-2 giải pháp khả thi và lựa chọn được giải pháp phù hợp với yêu cầu của vấn đề.
	4	Đề xuất nhiều giải pháp, phân tích được ưu nhược điểm và lựa chọn được giải pháp hiệu quả để giải quyết vấn đề.
	5	Đề xuất được giải pháp sáng tạo, xây dựng phương án dự phòng, lựa chọn được giải pháp tối ưu nhất dựa trên lập luận thuyết phục.
Thiết kế và tổ chức hoạt động	1	Không lập được kế hoạch (danh sách thiết bị, phân công công việc), không tạo ra được sản phẩm.
	2	Lập được kế hoạch đơn giản, ít tự tìm cách khắc phục lỗi, sản phẩm hoạt động chưa ổn định, còn nhiều lỗi kĩ thuật.
	3	Lập được bảng kế hoạch đầy đủ (thiết bị, phân công), sản phẩm chạy được phần lớn các tính năng.
	4	Lập được bảng kế hoạch chi tiết, chủ động điều chỉnh kế hoạch và giải pháp khi gặp khó khăn, sản phẩm hoạt động ổn định, đầy đủ các tính năng.
	5	Lập được kế hoạch tối ưu cả về nguyên vật liệu và nguồn lực; cải tiến sản phẩm dựa trên thử nghiệm, sản phẩm vận hành hiệu quả và có tính thẩm mỹ cao.

Thành tố	Mức độ	Mô tả biểu hiện
Tư duy độc lập	1	Ít khi có ý kiến riêng, không đặt câu hỏi, nhận xét lại ý tưởng của nhóm.
	2	Nhận xét lại ý tưởng của nhóm khi thấy chưa hợp lí nhưng còn phụ thuộc vào gợi ý của giáo viên.
	3	Tự đánh giá được mức độ phù hợp của thiết bị và công nghệ đối với sản phẩm, sẵn sàng nhận xét, điều chỉnh lại ý tưởng của nhóm.
	4	Phản biện và bảo vệ được giải pháp thiết kế của nhóm bằng lập luận rõ ràng, đồng thời không có thành kiến khi đánh giá ý tưởng của nhóm khác.
	5	Đưa ra các lập luận và minh chứng thuyết phục, đặt các câu hỏi có giá trị cho các nhóm phải suy nghĩ lại hoặc bổ sung hoàn thiện sản phẩm.

Cấu trúc của năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo được cấu thành từ 6 thành tố do Bộ Giáo dục và Đào tạo (2018a) quy định gồm: “Nhận ra ý tưởng mới; Phát hiện và làm rõ vấn đề; Hình thành và triển khai ý tưởng mới; Đề xuất, lựa chọn giải pháp; Thiết kế và tổ chức hoạt động; Tư duy độc lập” (Bộ Giáo dục và Đào tạo, 2018a).

Để đo lường sự phát triển của năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo, nghiên cứu xây dựng bộ tiêu chí đánh giá dựa trên biểu hiện của 6 thành tố năng lực (Bộ Giáo dục và Đào tạo, 2018a), với các tiêu chí được thiết kế theo thang đo Likert 5 mức độ để phản ánh mức độ phát triển của năng lực từ mức 1 đến mức 5.

3.5. Thiết kế chủ đề STEM “Ngôi nhà thông minh” theo quy trình thiết kế kỹ thuật nhằm phát triển năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo cho học sinh học Tin học lớp 10

Trong chủ đề “Ngôi nhà thông minh”, nghiên cứu đã thiết kế 4 chủ đề con bao gồm: Máy rửa tay tự động, Thế giới màu sắc với IoT, Ánh sáng biết nghe lời và Cửa thông minh. Khung kế hoạch bài dạy STEM được thiết kế theo Công văn số 5512/BGDĐT-GDTrH với tiến trình dạy học 5 hoạt động theo Công văn số 3089/BGDĐT-GDTrH. Dưới đây là tiến trình dạy học minh họa của chủ đề “Ánh sáng biết nghe lời” với mục tiêu phát triển các thành tố năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo cho học sinh theo yêu cầu cần đạt cấp Trung học phổ thông (Bộ Giáo dục và Đào tạo, 2018a).

Hoạt động 1: Xác định vấn đề

a) *Mục tiêu*: Phát triển thành tố phát hiện và làm rõ vấn đề qua phân tích nhu cầu thực tiễn về điều khiển bằng giọng nói.

b) *Sản phẩm*: Phát biểu về nhu cầu điều khiển bằng giọng nói.

c) *Tổ chức hoạt động*:

Giáo viên: Chiếu video về các thiết bị điều khiển bằng giọng nói. Xác định hành động dùng để điều khiển thiết bị trong video?

Học sinh: Dùng giọng nói ra lệnh cho đèn. Các từ khóa để làm lệnh bật/tắt đèn như “bật”, “tắt”, “mở”, “turn on”.

Hoạt động 2: Nghiên cứu và khám phá kiến thức nền

a) *Mục tiêu*: Nghiên cứu nguyên lý hoạt động của linh kiện và AI giọng nói để phát triển thành tố nhận ra ý tưởng mới.

b) *Sản phẩm*: Nguyên lý hoạt động của Yolo: Bit, LED RGB và AI giọng nói.

c) *Tổ chức hoạt động*:

Giáo viên: Đưa nhiệm vụ tìm hiểu nguyên lý hoạt động của các thiết bị và công nghệ AI.

Học sinh:

Yolo: Bit xử lý và điều khiển, Grove Shield cung cấp năng lượng.

Đèn LED RGB gồm 3 chip LED: Đỏ, Xanh lá, Xanh dương. Khi thay đổi độ sáng của từng chip sẽ tạo nhiều màu khác nhau.

AI lắng nghe giọng nói, phân tích âm thanh và nhận diện từ khóa đã được lập trình sẵn.

Hoạt động 3: Đề xuất và lựa chọn giải pháp

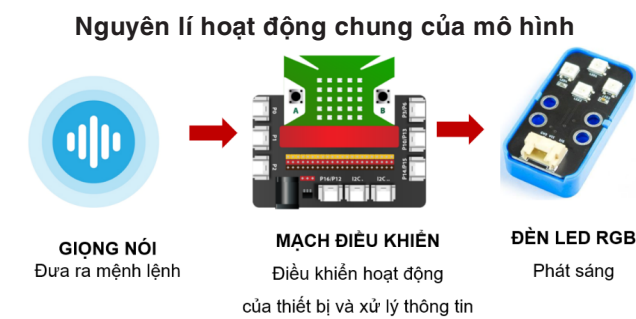
a) *Mục tiêu*: Đề xuất và lựa chọn được ý tưởng phù hợp cho sản phẩm.

b) *Sản phẩm*: Nguyên lý hoạt động, lưu đồ thuật toán và bản vẽ của sản phẩm.

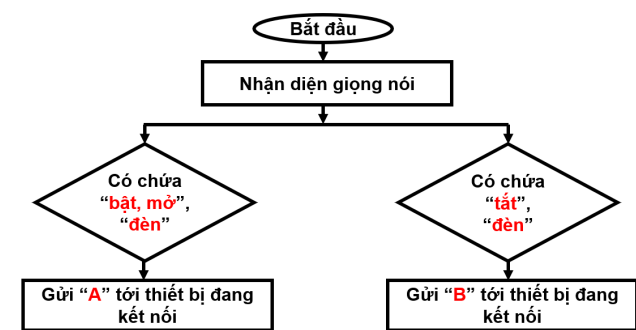
c) *Tổ chức hoạt động*:

Giáo viên: Nguyên lý hoạt động chung của mô hình? Vẽ lưu đồ thuật toán cho lập trình AI và lập trình thiết bị.

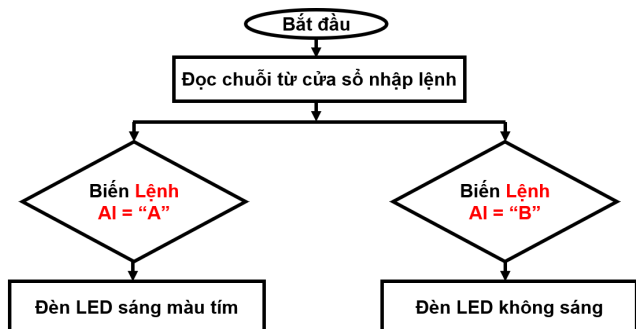
Học sinh:



Hình 2: Nguyên lí hoạt động chung



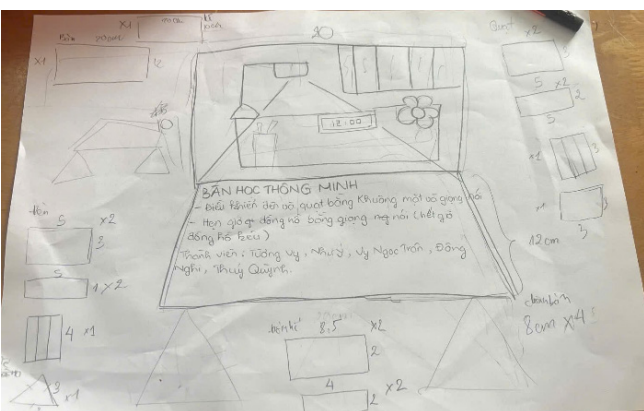
Hình 3: Lưu đồ minh họa hoạt động lập trình AI



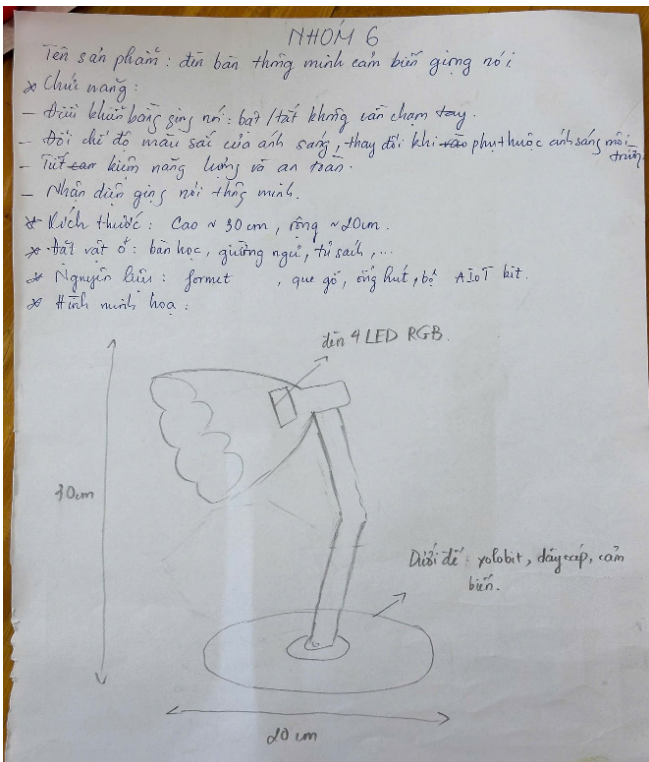
Hình 4: Lưu đồ minh họa hoạt động lập trình thiết bị

Giáo viên: Từ ý tưởng, thiết kế các bản vẽ cho mô hình.

Học sinh: Các nhóm tiến hành đưa ra các ý tưởng, chọn ra ý tưởng để thiết kế bản vẽ. Một số bản vẽ thiết kế của học sinh:



Hình 5: Bản vẽ thiết kế bàn học



Hình 6: Bản vẽ thiết kế đèn bàn

Hoạt động 4: Chế tạo và thử nghiệm sản phẩm

a) Mục tiêu: Thiết kế và tổ chức được hoạt động lắp ráp sản phẩm, lập trình điều khiển đèn bằng giọng nói.

b) Sản phẩm: Sản phẩm hoàn chỉnh.

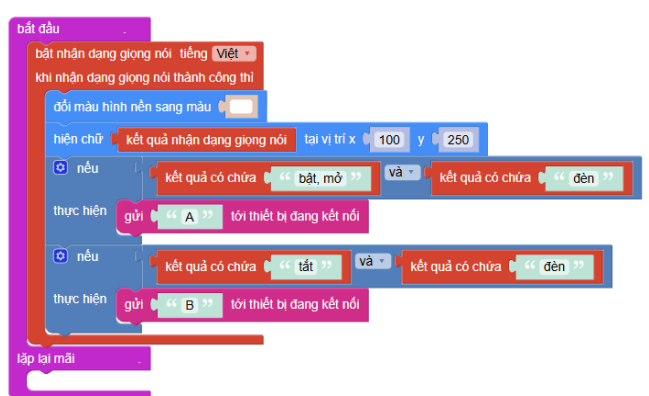
c) Tổ chức hoạt động:

Giáo viên: Chuẩn bị dụng cụ, thiết bị cho học sinh lắp ráp.

Học sinh: Thực hiện chế tạo sản phẩm theo bảng kế hoạch đã lập.

Giáo viên: Hướng dẫn học sinh lập trình AI nhận dạng giọng nói.

Học sinh:



Hình 7: Chương trình lập trình AI



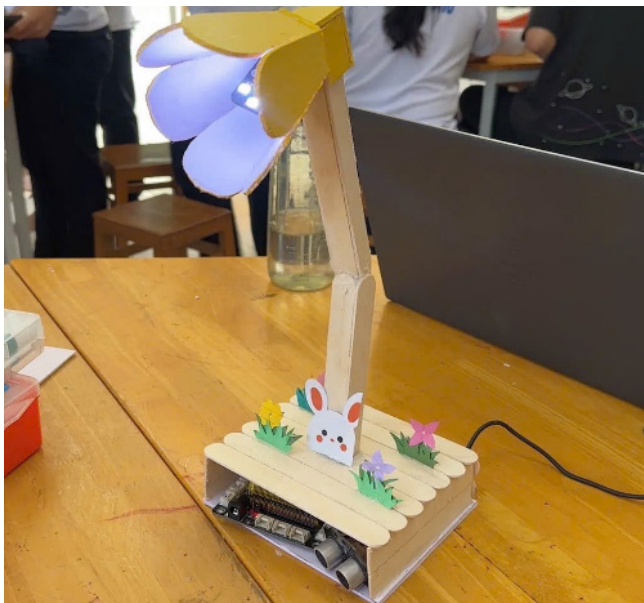
Hình 8: Chương trình lập trình thiết bị

Hoạt động 5: Đánh giá, chia sẻ và cải tiến sản phẩm

- Mục tiêu: Hình thành tư duy độc lập qua thuyết trình và phân biện và đề xuất ý tưởng cải tiến mới.
- Sản phẩm: Bài thuyết trình về sản phẩm.
- Tổ chức hoạt động:



Hình 9: Sản phẩm bàn học



Hình 10: Sản phẩm đèn bàn

Giáo viên: Tổ chức cho học sinh trưng bày mô hình, mời các nhóm lần lượt trình bày sản phẩm.

Học sinh: Thuyết trình và sản phẩm và đánh giá hoạt động thực tế của mô hình.

Giáo viên: Nhận xét và định hướng học sinh cải tiến sản phẩm.

Học sinh: Các ý tưởng cải tiến sản phẩm như thêm điều khiển quạt, điều khiển thay đổi màu đèn.

3.6. Kết quả thực nghiệm

3.6.1. Kết quả định lượng từ phiếu khảo sát học sinh tự đánh giá

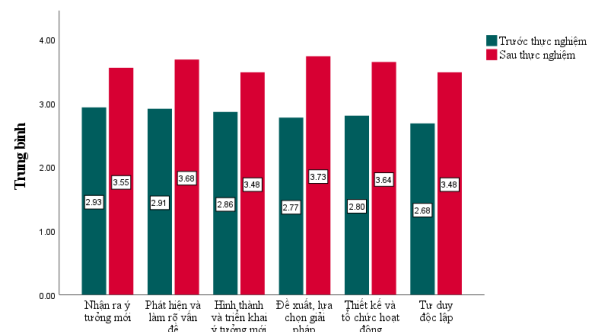
Chúng tôi thực nghiệm sư phạm với 44 học sinh lớp 10 tại Trường Trung học phổ thông Thực hành Sư phạm - Đại học Cần Thơ. Nghiên cứu xây dựng phiếu khảo sát theo thang đo Likert với 5 mức độ và được triển khai hai lần với học sinh, bao gồm lần đo trước thực nghiệm và sau 3 tuần thực nghiệm, nhằm đánh giá mức độ thay đổi các thành tố năng lực của học sinh.

Kết quả kiểm định Cronbach's Alpha cho thấy, thang đo được sử dụng là đáng tin cậy và phù hợp cho các phân tích tiếp theo. Cụ thể, hệ số Cronbach's Alpha của trước thực nghiệm đạt 0.899 và sau thực nghiệm đạt 0.938, đều lớn hơn 0.8, thể hiện mức độ tin cậy rất tốt, phù hợp để sử dụng.

Từ biểu đồ so sánh mức độ trung bình (xem Hình 11) cho thấy tất cả 6 thành tố của năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo đều có sự gia tăng rõ rệt sau quá trình thực nghiệm. Trước thực nghiệm, mức độ trung

Bảng 2: Kiểm định độ tin cậy Cronbach's Alpha

Thang đo	Cronbach's Alpha	Số item
Trước thực nghiệm	0.899	6
Sau thực nghiệm	0.938	6



Hình 11: Biểu đồ so sánh mức độ trung bình năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo

bình của các thành tố dao động từ 2.68 đến 2.93, cho thấy trước khi tham gia thực nghiệm học sinh chỉ mới bước đầu hình thành năng lực, còn cần sự hướng dẫn và gợi ý từ giáo viên.

Sau thực nghiệm, mức độ trung bình của các thành tố tăng lên đáng kể, dao động từ 3.48 đến 3.73. Mức này tương đương với mức 3 - 4, cho thấy học sinh không chỉ hiểu vấn đề mà còn có kỹ năng phân tích và thực hiện hóa ý tưởng để giải quyết tình huống. Mức tăng trung bình của các thành tố khoảng 0.62 đến 0.96 là mức cải thiện khá lớn trong thang đo Likert 5 mức, phản ánh sự tiến bộ rõ rệt về năng lực của học sinh sau 3 tuần tham gia thực nghiệm sư phạm.

Để đánh giá sự thay đổi trước và sau thực nghiệm, đề tài sử dụng kiểm định Paired T-Test. Kết quả kiểm định cho thấy giá trị p Paired T-test thu được $p < 0.05$ (cụ thể $p < 0.001$), cho thấy có sự khác biệt giữa trước thực nghiệm và sau thực nghiệm có ý nghĩa thống kê, không phải ngẫu nhiên.

3.6.2. Kết quả định tính qua quan sát của giáo viên

Dữ liệu quan sát cho thấy năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo của học sinh phát triển rõ rệt sau 3 tuần thực nghiệm. Kết quả quan sát được đối chiếu và đánh giá dựa trên bộ tiêu chí năng lực đã xây dựng (xem Bảng 1). Ở tuần đầu, học sinh đưa ra được các ý tưởng cho sản phẩm nhưng chủ yếu còn bám sát vào gợi ý của giáo viên, như bật/tắt hoặc thay đổi màu sắc đèn bằng giọng nói. Những biểu hiện này cho thấy năng lực sáng tạo ở mức cơ bản, phản ánh thành tố hình thành và triển khai ý tưởng mới ở mức 3.

Đến tuần thứ hai, học sinh đã chủ động đề xuất những ý tưởng đa dạng hơn như phòng khách, bàn học hoặc đèn bàn thông minh với các tính năng khác như điều chỉnh độ sáng, điều khiển bằng nhiều câu lệnh khác nhau. Điều này cho thấy, năng lực sáng tạo được phát triển thông qua việc mở rộng và cụ thể hóa các ý tưởng ban đầu. Trong quá trình chế tạo và thử nghiệm, nếu ban đầu cần giáo viên hỗ trợ xử lý các lỗi như AI nhận diện sai giọng nói hoặc chương trình hoạt động chưa đúng, thì sau đó các nhóm đã tự kiểm tra kết nối thiết bị, rà soát mã lệnh và huấn luyện lại mô hình AI để khắc phục. Những biểu hiện này phản ánh năng lực giải quyết vấn đề thông qua việc tự phát hiện nguyên nhân, lựa chọn giải pháp và điều chỉnh sản phẩm, cho thấy thành tố thiết kế và tổ chức hoạt động đạt mức 4.

Ở tuần thứ ba, học sinh tự tin trình bày sản phẩm, phản biện và bảo vệ ý tưởng của nhóm, đồng thời đề xuất các hướng cải tiến nhằm hoàn thiện sản phẩm.

Việc đánh giá, bảo vệ và điều chỉnh ý tưởng dựa trên phản hồi cho thấy sự phát triển của tư duy độc lập ở mức 3-4, góp phần củng cố cả năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo trong quá trình học tập STEM.

4. Thảo luận

Sự tiến bộ của năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo có thể được lý giải bởi sự kết hợp giữa quy trình thiết kế kỹ thuật và tích hợp các công nghệ hiện đại như IoT và AI. Tiến trình học tập với năm hoạt động liên tiếp đã tạo ra môi trường thực hành liên tục, buộc học sinh phải động não, phân tích vấn đề, đề xuất giải pháp, thử nghiệm và điều chỉnh sản phẩm. Kết quả này tương đồng với nghiên cứu của Anugrah và cộng sự (2025), khi khẳng định giáo dục STEM kết hợp quy trình thiết kế kỹ thuật là phương thức hiệu quả để phát triển năng lực. Việc triển khai chủ đề STEM tích hợp IoT và AI đã tạo ra những nhiệm vụ học tập mang tính thực tiễn cao, giúp học sinh chủ động khám phá, thử nghiệm và đề xuất các ý tưởng cải tiến cho sản phẩm. Phát hiện này cũng phù hợp với kết quả nghiên cứu của Phạm Thị Kim Huệ và Nguyễn Thị Thanh Hòa (2024) và Stefanova và cộng sự (2025), khi cho rằng, môi trường học tập ứng dụng công nghệ có vai trò tích cực trong việc phát triển năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo.

Việc triển khai chủ đề STEM tích hợp IoT và AI được thuận lợi nhờ định hướng đẩy mạnh giáo dục STEM tại trường thực nghiệm và hệ thống cơ sở vật chất đáp ứng yêu cầu tổ chức chủ đề STEM. Tuy nhiên, quá trình tổ chức dạy học vẫn đòi hỏi giáo viên đầu tư nhiều thời gian chuẩn bị, đồng thời có thể gặp sự cố thiết bị hoặc chậm tiến độ do thời gian lắp ráp, thử nghiệm sản phẩm. Ngoài ra, nghiên cứu chỉ được thực hiện trên 44 học sinh trong thời gian ngắn do đó kết quả nghiên cứu chưa thể khái quát cho tất cả học sinh ở trường trung học phổ thông khác.

5. Kết luận

Nghiên cứu đã thiết kế và tổ chức dạy học chủ đề STEM “Ngôi nhà thông minh” theo quy trình thiết kế kỹ thuật, tích hợp công nghệ IoT và AI trong môn Tin học lớp 10 nhằm tăng tính thực tiễn cho chủ đề. Kết quả thực nghiệm với 44 học sinh lớp 10 cho thấy 6 thành tố của năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo đều có sự cải thiện rõ rệt và có ý nghĩa thống kê. Điều đó chứng minh việc thiết kế và tổ chức dạy học chủ đề STEM theo quy trình thiết kế kỹ thuật, đồng thời tích hợp công nghệ IoT và AI là hướng tiếp cận phù hợp và có hiệu quả trong việc phát triển năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo cho học sinh

trong môn Tin học lớp 10. Nghiên cứu cung cấp chủ đề STEM đặc thù môn Tin học, giúp giáo viên nâng cao hiệu quả triển khai Chương trình Giáo dục phổ thông 2018 và nâng cao tính thực tiễn.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được phát triển dựa trên kết quả nghiên cứu từ luận văn tốt nghiệp với đề tài “Thiết kế dạy học chủ đề STEM “Ngôi nhà thông minh”

Tài liệu tham khảo

- Anugrah, T. M. G., Winarno, N., Suvarma, I. R., Fadly, W. & Sihombing, R. A. (2025). Science, Technology, Engineering, Mathematics - Engineering Design Process with Earthquake-Proof House Project to improve students' STEM Literacy. *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA*, 9(2), pp.462-476. <https://doi.org/10.24815/jipi.v9i2.45137>
- Bộ Giáo dục và Đào tạo (2018a). *Chương trình Giáo dục phổ thông - Chương trình tổng thể* (Ban hành kèm theo Thông tư số 32/2018/TT- BGDDT ngày 26 tháng 12 năm 2018 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo).
- Bộ Giáo dục và Đào tạo (2018b). *Chương trình Giáo dục phổ thông - Môn Tin học* (ban hành kèm theo Thông tư số 32/2018/TT - BGDDT ngày 26 tháng 12 năm 2018 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo).
- Bộ Giáo dục và Đào tạo. (2020a). *Công văn số 3089/BGDDT-GDTrH Triển khai thực hiện giáo dục STEM trong giáo dục trung học*.
- Bộ Giáo dục và Đào tạo. (2020b). *Công văn số 5512/BGDDT-GDTrH Xây dựng và tổ chức thực hiện kế hoạch giáo dục của nhà trường*.
- Coufal, P. (2022). Project-Based STEM learning using educational robotics as the development of student Problem-Solving competence. *Mathematics*, 10(23), p.4618. <https://doi.org/10.3390/math10234618>
- Đặng Đông Phương, Vũ Quốc Thắng, Nguyễn Đức Anh & Lê Hải Mỹ Ngân. (2021). Thiết kế tổ chức dạy học chủ đề STEM Robot hút bụi đơn giản theo quy trình thiết kế kỹ thuật cho học sinh trung học cơ sở. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh*, 18(8), p.1495. [https://doi.org/10.54607/hcmue.js.18.8.3022\(2021\)](https://doi.org/10.54607/hcmue.js.18.8.3022(2021))
- Hafiz, N. R. M. & Ayop, S. K. (2019). Engineering Design Process in STEM Education: A Systematic Review. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 9(5), pp.676-697.
- Lê Huy Hoàng. (2021). Giáo dục STEM trong Chương trình Giáo dục phổ thông 2018: Định hướng và tổ chức thực hiện. *Tạp chí Giáo dục*. <https://tcgd.tapchigiaoduc.edu.vn/index.php/tapchi/article/view/301>
- Nguyễn Bùi Hậu, Lê Huyền Thương & Trần Lê Huyền. (2024). Thiết kế chủ đề giáo dục STEM trong dạy học “Chuyên đề học tập Tin học 10 - Định hướng Khoa học máy tính”. *Tạp chí Giáo dục*, 24(2), tr.27-32. <https://tcgd.tapchigiaoduc.edu.vn/index.php/tapchi/article/view/1361>
- Nguyễn Thị Nhị & Lê Xuân Trí. (2020). Phát triển năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo cho học sinh khi dạy học chủ đề “Máy bơm nước tự động” ở trường trung học cơ sở theo mô hình giáo dục STEM. *Tạp chí Khoa học Giáo dục Việt Nam*. <http://vjcs.vnies.edu.vn/vi/phan-trien-nang-luc-giai-quyet-van-de-va-sang-tao-cho-hoc-sinh-khi-day-hoc-chu-de-may-bom-nuoc-tu>
- Parlak, S., Tokel, N. & Çakiroğlu, Ü. (2024). Reverse Engineering in Robotics Classrooms: Boosting creative thinking and problem solving. *International Journal of Computer Science Education in Schools*, 7(1). <https://doi.org/10.21585/ijcses.v7i1.227>
- Phạm Thị Kim Huệ & Nguyễn Thị Thanh Hòa. (2024). Design Some STEM Topics Integrating AI & IoT Technology in Teaching Informatics and Technology Grade 10. *Saudi Journal of Engineering and Technology*, 9(3), pp.135-141. <https://doi.org/10.36348/sjet.2024.v09i03.003>
- Phạm Thị Kim Huệ, Nguyễn Thị Thanh Hòa & Trần Thị Thu Trang. (2025). The Design of a Stem-Themed Model for a Smart Home Integrated with AI & IoT Technologies for High School Students. *East African Scholars Journal of Engineering and Computer Sciences*, 8(02), pp.30-38. <https://doi.org/10.36349/easjecs.2025.v08i02.003>
- Phạm Thế Long (Tổng Chủ biên), Đào Kiến Quốc (Chủ biên), Bùi Việt Hà, Lê Chí Ngọc & Lê Kim Thư. (2022a). *Tin học 10* (Tái bản lần thứ hai). NXB Giáo dục Việt Nam.
- Phạm Thế Long (Tổng Chủ biên), Bùi Việt Hà (Chủ biên), Lê Việt Thành, Trương Võ Hữu Thiên. (2022b). *Chuyên đề học tập Tin học 10 - Định hướng Khoa học máy tính*. NXB Giáo dục Việt Nam.
- Stefanova, I., Ivanova, M. & Bogdanova, G. (2025). A STEM lesson in informatics: The importance of technological environment. *Science Series “Innovative STEM Education”*, 7, pp.108-116. <https://doi.org/10.55630/STEM.2025.0709>