

ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT

BÁO CÁO TỔNG KẾT
ĐỀ TÀI KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ CẤP TRƯỜNG

TÍCH HỢP STEAM TRONG GIẢNG DẠY MÔN
THỰC HÀNH NHẬP MÔN NGÀNH KỸ THUẬT
ĐIỀU KHIỂN & TỰ ĐỘNG HÓA

Mã số: T2024-06-04

Chủ nhiệm đề tài: ThS. Phan Thị Thanh Vân
Đơn vị: Khoa Điện – Điện tử
Chương trình đào tạo: Công nghệ Kỹ thuật Điều khiển
và Tự động hóa

Đà Nẵng, tháng 7 năm 2026

ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT

BÁO CÁO TỔNG KẾT
ĐỀ TÀI KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ CẤP TRƯỜNG

TÍCH HỢP STEAM TRONG GIẢNG DẠY MÔN
THỰC HÀNH NHẬP MÔN NGÀNH KỸ THUẬT ĐIỀU
KHIỂN & TỰ ĐỘNG HÓA

Mã số: T2024-06-04

Xác nhận của cơ quan chủ trì đề tài

KT. HIỆU TRƯỞNG
PHÓ HIỆU TRƯỞNG



PGS. TS. Võ Trung Hùng

Chủ nhiệm đề tài

ThS. Phan Thị Thanh Vân

DANH SÁCH THÀNH VIÊN THAM GIA NGHIÊN CỨU

STT	Họ và tên	Đơn vị công tác và lĩnh vực chuyên môn
1.	TS. Đỗ Hoàng Ngân Mi	Khoa Điện – Điện tử Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật, Đại học Đà Nẵng Chuyên ngành Kỹ thuật điều khiển và Tự động hóa

MỤC LỤC

DANH MỤC HÌNH ẢNH	i
DANH MỤC BẢNG BIỂU.....	ii
DANH MỤC CHỮ VIẾT TẮT	iii
THÔNG TIN KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU.....	iii
CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ ĐỀ TÀI.....	1
1.1 Tính cấp thiết.....	1
1.2. Tổng quan tình hình nghiên cứu.....	1
1.2.1. Ngoài nước	1
1.2.2. Trong nước	2
1.3. Mục tiêu đề tài	2
1.4. Đối tượng, phạm vi nghiên cứu.....	4
1.5. Cách tiếp cận, phương pháp nghiên cứu	5
1.5.1. Cách tiếp cận.....	5
1.5.2. Phương pháp nghiên cứu	5
1.6. Kết luận chương 1	5
CHƯƠNG 2: TÍCH HỢP STEAM TRONG GIẢNG DẠY MÔN THỰC HÀNH NHẬP MÔN NGÀNH KỸ THUẬT ĐIỀU KHIỂN & TỰ ĐỘNG HÓA	6
2.1. Một số khái niệm về giáo dục STEM/STEAM	6
2.1.1. Thuật ngữ STEM.....	6
2.1.2. Thuật ngữ STEAM.....	6
2.1.3. Cấu trúc các thành phần trong giáo dục STEAM.....	6
2.1.4. Đối chiếu các hệ thống giáo dục hiện đại và khả năng thích ứng trong đào tạo kỹ thuật.....	9
2.2. Cơ sở thiết kế, tổ chức các hoạt động giáo dục STEM/STEAM.....	14
2.2.1. Quy trình thiết kế kĩ thuật	14
2.2.2. Tổ chức giáo dục STEM/STEAM theo hoạt động nghiên cứu khoa học, kỹ thuật.....	17
2.3. Thiết kế tiến trình giáo dục STEM/STEAM	21
2.4. Đánh giá bài dạy STEAM	24
2.4.1. Nguyên tắc xây dựng tiêu chí đánh giá.....	24

2.4.2. Quy trình triển khai đánh giá trong học phần	25
2.5. Đánh giá kết quả học tập.....	27
2.5.1. Phiếu đánh giá theo tiêu chí (Rubric)	30
2.5.2. Hồ sơ học tập	33
2.6. Tích hợp STEAM trong môn Thực hành nhập môn ngành Kỹ thuật điều khiển & Tự động hóa	36
2.6.1. Sự cần thiết của việc tích hợp STEAM trong môn học.....	36
2.6.2. Nội dung STEAM được tích hợp trong môn học	37
2.6.3. Các hình thức tổ chức dạy học STEAM trong môn học	39
2.7. Kết luận chương 2	39
CHƯƠNG 3: PHÂN TÍCH MỨC ĐỘ HIỆU QUẢ CỦA TÍCH HỢP STEAM TRONG GIẢNG DẠY MÔN THỰC HÀNH NHẬP MÔN NGÀNH KỸ THUẬT ĐIỀU KHIỂN & TỰ ĐỘNG HÓA	40
3.1. Phương pháp khảo sát và thu thập phản hồi	41
3.1.1. Phương pháp khảo sát và phân tích kỹ năng mềm	41
3.1.2. Phương pháp khảo sát và phân tích kỹ năng chuyên môn	41
3.2. Thực hiện khảo sát, thu thập phản hồi và đánh giá kết quả.....	42
3.2.1. Đối tượng tham gia	42
3.2.2. Quy trình thực hiện khảo sát và thu thập phản hồi.....	42
3.2.3. Đánh giá và phân tích kết quả thu thập	44
3.2.4. Kết quả khảo sát.....	44
3.3. Kết luận chương 3	51
KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN ĐỀ TÀI.....	53
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	55
PHỤ LỤC.....	57
THUYẾT MINH ĐỀ TÀI KHCN	
HỢP ĐỒNG TRIỂN KHAI ĐỀ TÀI	
ĐƠN ĐỀ NGHỊ GIA HẠN THỜI GIAN THỰC HIỆN ĐỀ TÀI	
BÁO CÁO TÌNH HÌNH THỰC HIỆN ĐỀ TÀI KHCN CẤP TRƯỜNG	
BẢNG MỤC LỤC MINH CHỨNG SẢN PHẨM	
BỘ MINH CHỨNG SẢN PHẨM	

DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 2.1: Quy trình thiết kế kỹ thuật [15].	14
Hình 2.2: Quy trình thiết kế kỹ thuật trong giáo dục STEM [12].....	16
Hình 2.3: Tiến trình bài dạy STEM [12].....	22
Hình 2.4: Tiêu chí đánh giá STEM đề xuất.	25
Hình 2.5: Minh họa sơ đồ khái quát về bốn bước cơ bản trong quá trình sử dụng dữ liệu đánh giá.	28
Hình 2.6: Minh họa hành trình phát triển bản thân của người học.	30
Hình 3.1: Sinh viên tập trung và làm việc nhóm hiệu quả trong môn học.....	41
Hình 3.2: Sinh viên và sản phẩm hoàn thiện sau môn học.	43
Hình 3.3: Sinh viên hoàn thiện sản phẩm và thử sức với cuộc thi đua xe.....	49
Hình 3.4: Toàn thể sinh viên lớp học phần Thực hành nhập môn ngành Kỹ thuật Điều khiển & Tự động hóa tham gia giải đấu.	49
Hình 3.5: Sinh viên tham gia cuộc thi đua xe điều khiển đạt giải.	50

DANH MỤC BẢNG BIỂU

Bảng 2.1: Bảng đối chiếu các hệ thống giáo dục hiện đại và khả năng thích ứng trong đào tạo kỹ thuật.	10
Bảng 2.2: Khung đánh giá bài dạy STEAM được điều chỉnh cho học phần kỹ thuật [12].	24
Bảng 2.3: Minh họa quy trình đánh giá theo tiến trình dự án STEAM.....	26
Bảng 2.4: Bảng phân tích 3 loại đánh giá điển hình trong giáo dục.	28
Bảng 2.5: Phiếu đánh giá Thực hành chế tạo và vận hành xe điều khiển (Rubric)	30
Bảng 2.6: Bảng câu hỏi về năng lực cảm xúc - xã hội (SECQ - the social emotional competence questionnaire).....	34
Bảng 3.1: Hiện trạng năng lực nhận thức bản thân của sinh viên năm nhất tại Trường Sư phạm Kỹ thuật – Đại học Đà Nẵng.	44
Bảng 3.2: Hiện trạng năng lực nhận thức xã hội của sinh viên năm nhất tại Trường Sư phạm Kỹ thuật – Đại học Đà Nẵng.	45
Bảng 3.3: Hiện trạng năng lực quản lý bản thân của sinh viên năm nhất tại Trường Sư phạm Kỹ thuật – Đại học Đà Nẵng.	46
Bảng 3.4: Hiện trạng năng lực quản lý mối quan hệ của sinh viên năm nhất tại Trường Sư phạm Kỹ thuật – Đại học Đà Nẵng.	46
Bảng 3.5: Hiện trạng năng lực ra quyết định có trách nhiệm của sinh viên năm nhất tại Trường Sư phạm Kỹ thuật – Đại học Đà Nẵng.....	47
Bảng 3.6: Bảng câu hỏi về năng lực cảm xúc - xã hội (SECQ - the social emotional competence questionnaire).....	47

DANH MỤC CHỮ VIẾT TẮT

Chữ viết tắt	Chú thích
STEM	Thuật ngữ viết tắt của các từ khoa học (Science), công nghệ (Technology), kỹ thuật (Engineering) và toán học (Mathematics)
STEAM	Thuật ngữ viết tắt của các từ khoa học (Science), công nghệ (Technology), kỹ thuật (Engineering), nghệ thuật, nhân văn (Arts) và toán học (Mathematics).
SECQ	Social Emotional Competence Questionnaire (Bảng câu hỏi năng lực cảm xúc và xã hội)
SD	Standard Deviation (Độ lệch chuẩn)
V	Variance (Biến thiên)
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences (Phần mềm phân tích thống kê SPSS)
UD-UTE	University of Danang - University of Technology and Education (Đại học Đà Nẵng - Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật)

THÔNG TIN KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

1. Thông tin chung:

- Mã số: T2024-06-04
- Tên đề tài: Tích hợp STEAM trong giảng dạy môn Thực hành nhập môn ngành Kỹ thuật Điều khiển & Tự động hóa
- Chủ nhiệm: Phan Thị Thanh Vân
- Thành viên tham gia: Đỗ Hoàng Ngân Mi
- Cơ quan chủ trì: Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật
- Thời gian thực hiện: 1/2025 - 06/2026

2. Mục tiêu:

a. Mục tiêu chung

Đề tài hướng đến mục tiêu xây dựng và triển khai tích hợp STEAM trong giảng dạy môn Thực hành nhập môn ngành Kỹ thuật Điều khiển và Tự động hóa nhằm phát triển các kỹ năng mềm và nâng cao năng lực chuyên môn cho sinh viên.

b. Mục tiêu cụ thể

- Thiết kế tiến trình dạy học STEAM cho môn Thực hành nhập môn ngành Kỹ thuật Điều khiển và Tự động hóa theo hướng học tập dựa trên dự án, gồm các hoạt động: xác định vấn đề, nghiên cứu kiến thức nền, đề xuất giải pháp, chế tạo - thử nghiệm, trình bày và đánh giá sản phẩm.
- Xây dựng và tổ chức các nhiệm vụ thực hành tích hợp kiến thức điện - điện tử, cơ khí, lập trình và thiết kế, tiêu biểu như sử dụng đồng hồ VOM, chế tạo mạch in PCB, lập trình mô phỏng điều khiển trên Scratch và chế tạo mô hình xe điều khiển 3 bánh.
- Xây dựng hệ thống công cụ đánh giá kết quả học tập và năng lực người học gồm phiếu đánh giá theo tiêu chí (Rubric), bảng hỏi năng lực cảm xúc - xã hội (SECQ), phản hồi trải nghiệm học tập và đánh giá đồng đẳng.

- Khảo sát, thu thập và phân tích dữ liệu trước - sau khi triển khai mô hình trên 157 sinh viên năm nhất nhằm đánh giá sự thay đổi về năng lực chuyên môn, kỹ năng mềm, năng lực cảm xúc - xã hội và mức độ hài lòng đối với môi trường học tập STEAM.

3. Tính mới và sáng tạo:

- Đề tài chuyên biệt hóa mô hình giáo dục STEAM cho học phần thực hành nhập môn của ngành Kỹ thuật Điều khiển và Tự động hóa, một bối cảnh còn ít được nghiên cứu ở bậc đại học kỹ thuật tại Việt Nam.

- Điểm mới nổi bật là kết hợp giáo dục STEAM với phát triển năng lực cảm xúc - xã hội (SEC), giúp sinh viên kỹ thuật không chỉ hình thành kỹ năng nghề nghiệp mà còn phát triển tự nhận thức, nhận thức xã hội, tự quản lý, quản lý mối quan hệ và ra quyết định có trách nhiệm.

- Đề tài chuyển đổi cách tổ chức học phần từ thực hành theo hướng dẫn sẵn sang học tập sáng tạo dựa trên dự án và quy trình thiết kế kỹ thuật; sinh viên giữ vai trò chủ thể trong toàn bộ chu trình từ hình thành ý tưởng, thiết kế, chế tạo, thử nghiệm, sửa lỗi đến trình bày sản phẩm.

- Nghiên cứu xây dựng được hệ thống đánh giá đa chiều, kết hợp Rubric, bảng hỏi SECQ, phản hồi trải nghiệm học tập và đánh giá đồng đẳng, qua đó đo lường đồng thời năng lực chuyên môn, kỹ năng mềm và sự tiến bộ cá nhân của người học.

- Đề tài tạo ra minh chứng thực nghiệm định lượng trên 157 sinh viên năm nhất, cho thấy mô hình STEAM có tác động tích cực đến cả 5 thành phần năng lực cảm xúc - xã hội với mức ý nghĩa thống kê $p < 0.001$, đồng thời nhận được phản hồi tích cực về môi trường học tập, phương pháp giảng dạy và phát triển toàn diện.

4. Tóm tắt kết quả nghiên cứu:

Dựa trên quá trình thiết kế, triển khai và phân tích dữ liệu thực nghiệm, nghiên cứu đã đạt được những kết quả nổi bật sau:

- Về mặt khoa học và chất lượng đào tạo: xây dựng và áp dụng thành công mô hình giáo dục tích hợp STEAM vào môn Thực hành nhập môn ngành Kỹ thuật Điều khiển & Tự động hóa. Phương pháp này đã tạo ra một môi trường học thuật sáng tạo, giúp sinh viên năm nhất vượt qua bờ ngõ ban đầu để làm quen và áp dụng hiệu quả kiến thức chuyên môn kỹ thuật

vào các dự án thực tế (như thiết kế mạch in PCB, sử dụng đồng hồ đo VOM, lập trình thuật toán điều khiển trên Scratch và chế tạo mô hình xe cơ khí).

- Về phát triển kỹ năng mềm: đề tài đã đạt được "hiệu quả kép vừa đảm bảo chuyên môn vừa là chất xúc tác mạnh mẽ giúp bồi dưỡng năng lực cảm xúc - xã hội (SEC). Dữ liệu thống kê trên 157 sinh viên (với $p < 0.001$) cho thấy sự tiến bộ vượt bậc trên cả 5 khía cạnh cốt lõi: Tự nhận thức (tăng từ 3.78 lên 4.31), Nhận thức xã hội (tăng từ 3.32 lên 3.96), Tự quản lý (tăng từ 3.49 lên 4.10), Quản lý mối quan hệ (tăng từ 3.69 lên 4.16) và Ra quyết định có trách nhiệm (tăng từ 3.70 lên 4.13).

- Về trải nghiệm của người học: khảo sát cho thấy sinh viên phản hồi rất tích cực về mô hình này với các chỉ số tin cậy cao: Tích hợp STEAM cho sự phát triển toàn diện (Mean = 4.35/5.0), Phương pháp giảng dạy đổi mới (Mean = 4.30/5.0) và Môi trường học tập tích cực (Mean = 4.23/5.0). Phương pháp đánh giá mới sử dụng Rubric và hồ sơ học tập (Portfolio) đã khuyến khích sinh viên phát huy tính tự chủ và trách nhiệm cá nhân.

5. Sản phẩm:

- Sản phẩm khoa học

Sản phẩm khoa học đáp ứng theo yêu cầu theo đăng ký trong thuyết minh

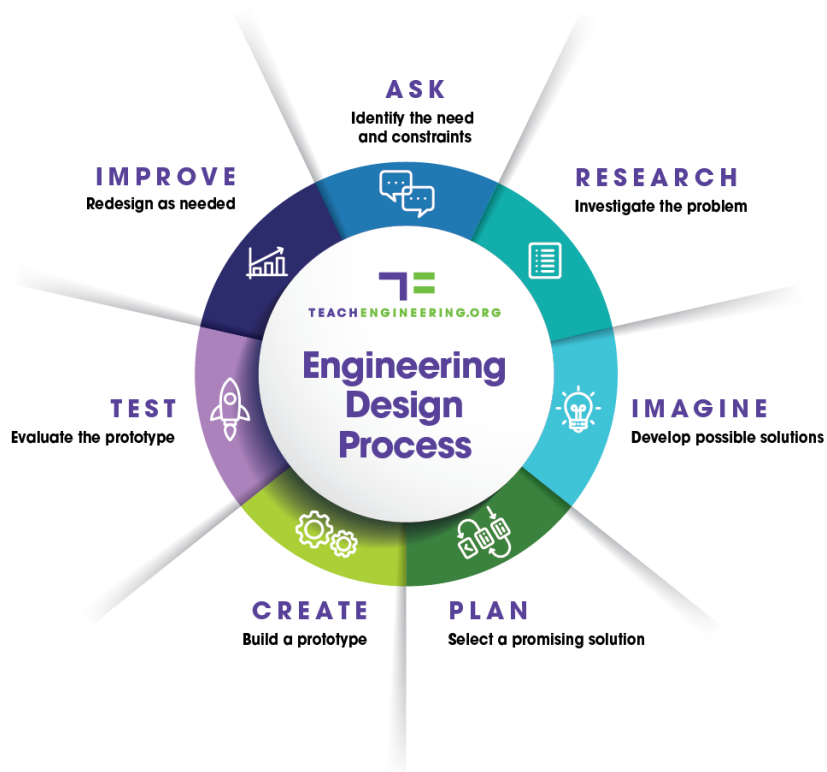
- [1] Mi Do Hoang Ngan, Thi-Thanh-Van Phan, "Fostering Social-Emotional Skills in First-Year Students at The University of Danang - University of Technology and Education through STEAM education approaches", 2025 10th International Conference on Applying New Technology in Green Buildings (ATiGB), Electronic ISBN: 979-8-3315-9548-7, IEEE, 2025, doi: 10.1109/ATiGB66719.2025.11142116.

Link bài báo: <https://ieeexplore.ieee.org/document/11142116>

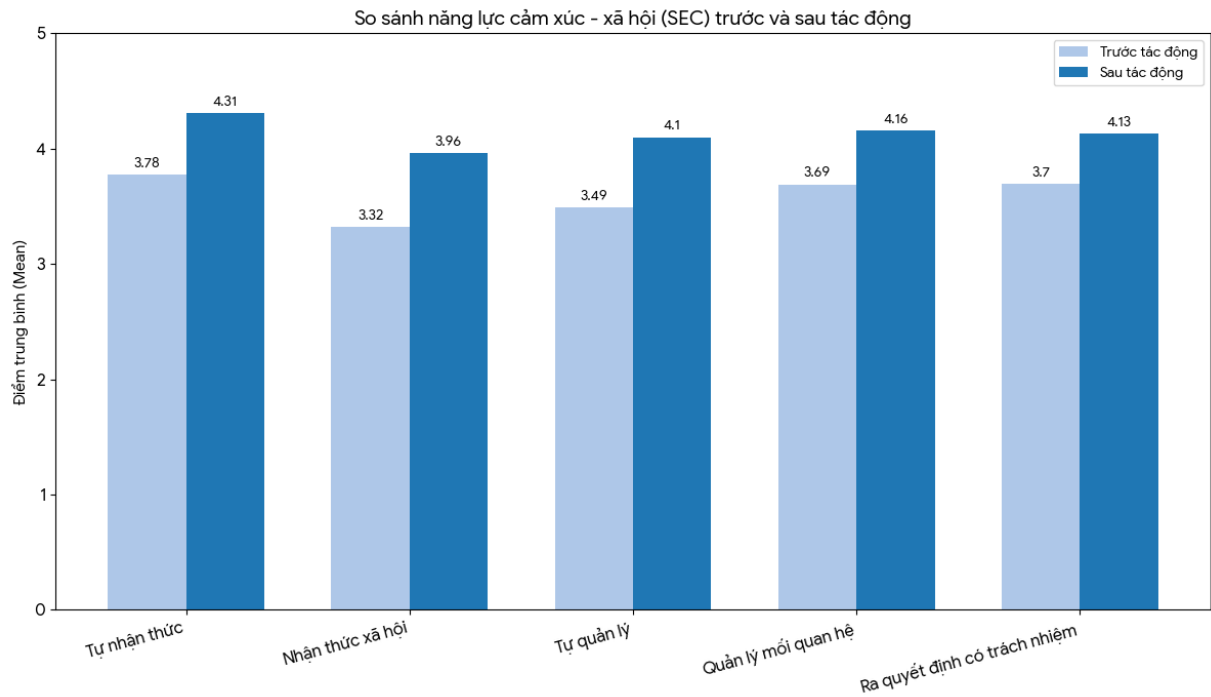
6. Hiệu quả, phương thức chuyển giao kết quả nghiên cứu và khả năng áp dụng:

- Kết quả nghiên cứu cung cấp cơ sở để đánh giá hiệu quả của việc tích hợp STEAM vào giảng dạy kỹ thuật, mở ra cơ hội ứng dụng cho các chương trình giáo dục tiếp theo.
- Sản phẩm được nghiệm thu sẽ được chuyển giao theo hình thức bàn giao trực tiếp toàn bộ cho bộ môn Tự động hóa, Khoa Điện-Điện tử, Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật - Đại học Đà Nẵng để làm tài liệu tham khảo cho giảng dạy môn Thực hành nhập môn ngành Kỹ thuật Điều khiển và Tự động hóa.

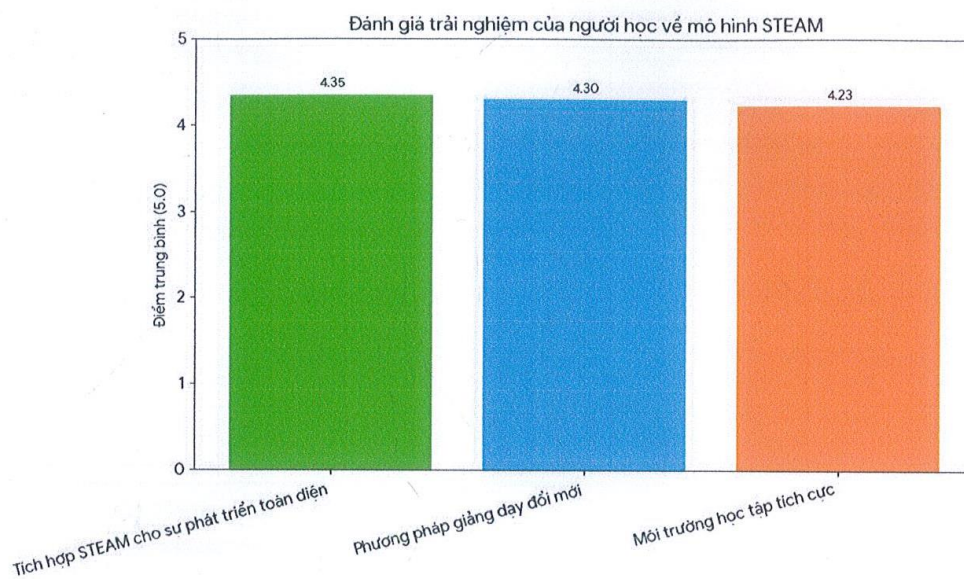
7. Hình ảnh, sơ đồ minh họa chính



Hình 1. Quy trình thiết kế kỹ thuật được vận dụng trong tổ chức bài học STEAM.



Hình 2. So sánh các chỉ số năng lực cảm xúc - xã hội (SEC) trước và sau khi áp dụng mô hình STEAM.



Hình 3. Đánh giá của sinh viên về trải nghiệm học tập theo mô hình STEAM.

Ngày 23 tháng 7 năm 2026

TM. Hội đồng Khoa

Chủ nhiệm đề tài

Chủ tịch

(ký, họ và tên)

[Signature]
D.H. Võ

[Signature]

ThS. Phan Thị Thanh Vân

XÁC NHẬN CỦA TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT

KT. HIỆU TRƯỞNG

PHÓ HIỆU TRƯỞNG



PGS. TS. Võ Trung Hùng

INFORMATION ON RESEARCH RESULTS

1. General information:

Project title: Integrating STEAM into the "Introduction to Practical Engineering" course for Control and Automation Engineering.

Code number: T2024-06-04

Coordinator: Phan Thi Thanh Van

Implementing institution: University of Technology and Education – The University of Danang.

Duration: from January 2025 to June 2026.

2. Objective(s):

a. General Objectives

- The aim of this research is to design and implement the integration of STEAM in teaching the introductory practical course in Control and Automation Engineering, with the goal of developing soft skills and enhancing the professional competencies of students.

b. Specific Objectives

- Design a STEAM pedagogical workflow for the course based on Project-Based Learning (PBL), comprising activities: problem identification, background research, solution proposal, prototyping and testing, presentation, and product evaluation.

- Develop and organize practical tasks integrating electrical-electronic, mechanical, programming, and design knowledge, such as utilizing VOM multimeters, PCB fabrication, Scratch-based control simulation, and 3-wheel mobile robot manufacturing.

- Establish a multi-dimensional assessment system, including Rubrics, the Social-Emotional Competence Questionnaire (SECQ), learning experience feedback, and peer assessment.

- Conduct pre- and post-implementation surveys on 157 freshmen to collect and analyze data regarding changes in professional capacity, soft skills, social-emotional competence (SEC), and satisfaction levels with the STEAM environment.

3. Creativeness and innovativeness:

- Specialized STEAM Model: Tailors the STEAM educational model specifically for introductory practical modules in Control and Automation Engineering—a context under-researched in technical higher education in Vietnam.
- SEC Integration: A standout innovation is the synergy between STEAM education and Social-Emotional Competency (SEC) development, enabling engineering students to build professional skills alongside self-awareness, social awareness, self-management, relationship management, and responsible decision-making.
- Shift to Student-Centered PBL: Transforms the course structure from guided lab exercises to creative PBL and the Engineering Design Process (EDP). Students act as the central subjects throughout the entire cycle: ideation, design, manufacturing, testing, troubleshooting, and product exhibition.
- Comprehensive Assessment Framework: Develops a multi-faceted evaluation system combining Rubrics, SECQ, experiential feedback, and peer review to simultaneously measure technical proficiency, soft skills, and individual student progress.
- Empirical Evidence: Provides quantitative empirical evidence from 157 freshmen, demonstrating that the STEAM model significantly impacts all five components of social-emotional competence with statistical significance ($p < 0.001$).

4. Research results:

- Based on the design, implementation, and empirical data analysis, the research achieved the following key results:
 - **Scientific and Educational Quality:** Successfully integrated the STEAM model into the "Introduction to Practical Engineering" course. This methodology fostered a creative academic environment, assisting freshmen in bridging the gap to apply technical expertise effectively in practical projects (PCB design, VOM measurement, Scratch control algorithms, and mechanical vehicle prototyping).
 - **Soft Skills Development:** Achieved a "dual-efficiency" effect, ensuring technical rigor while acting as a catalyst for SEC. Statistical data ($p < 0.001$) showed significant progress across five core dimensions:
 - **Self-awareness:** Increased from 3.78 to 4.31.

- **Social awareness:** Increased from 3.32 to 3.96.
- **Self-management:** Increased from 3.49 to 4.10.
- **Relationship management:** Increased from 3.69 to 4.16.
- **Responsible decision-making:** Increased from 3.70 to 4.13.
- **Learner Experience:** Students responded highly positively to the model with high reliability indices: Integrated STEAM for holistic development (Mean = 4.35/5.0), Innovative teaching methods (Mean = 4.30/5.0), and Positive learning environment (Mean = 4.23/5.0). The assessment methods using Rubrics and Portfolios encouraged student autonomy and personal responsibility.

5. Products:

- Scientific Outputs:

The research products meet the requirements registered in the project description:

[1] Mi Do Hoang Ngan, Thi-Thanh-Van Phan, “Fostering Social-Emotional Skills in First-Year Students at The University of Danang - University of Technology and Education through STEAM education approaches”, 2025 10th International Conference on Applying New Technology in Green Buildings (ATiGB), Electronic ISBN: 979-8-3315-9548-7, IEEE, 2025, doi: 10.1109/ATiGB66719.2025.11142116.

Article link: <https://ieeexplore.ieee.org/document/11142116>

6. Effects, transfer alternatives of research results and applicability:

- The research findings provide a foundation for evaluating the efficacy of STEAM integration in engineering education, offering scalability for future curricula.
- Upon final approval, all project deliverables will be formally transferred to the Department of Automation, Faculty of Electrical and Electronic Engineering, University of Technology and Education – The University of Danang, to serve as instructional reference materials.

CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ ĐỀ TÀI

Chương 1 trình bày cơ sở hình thành đề tài, bao gồm tính cấp thiết, mục tiêu, đối tượng, phạm vi và định hướng phương pháp nghiên cứu. Nội dung chương nhấn mạnh nhu cầu tích hợp STEAM vào học phần Thực hành nhập môn ngành Kỹ thuật Điều khiển và Tự động hóa nhằm đáp ứng yêu cầu đào tạo kỹ thuật trong bối cảnh mới.

1.1 Tính cấp thiết

Việc đưa STEAM vào học phần Thực hành nhập môn ngành Kỹ thuật Điều khiển và Tự động hóa là định hướng có ý nghĩa cả về lý luận lẫn thực tiễn. Đây là học phần nhập môn, giúp sinh viên nắm bắt tiếp cận các nguyên lý cơ bản và thao tác thực hành ban đầu trong lĩnh vực kỹ thuật. Tuy nhiên, cách dạy học truyền thống vẫn còn thiên về truyền đạt kiến thức và thực hiện theo quy trình mẫu, vì vậy chưa tạo được nhiều không gian để sinh viên rèn luyện tư duy phản biện, giao tiếp kỹ thuật, hợp tác nhóm và xử lý các tình huống mở. Sự thiếu vắng các hoạt động liên ngành cũng làm giảm cơ hội để người học vận dụng tổng hợp kiến thức khi giải quyết những vấn đề kỹ thuật có tính phức hợp.

Trong bối cảnh đó, STEAM tạo ra một phương thức tổ chức dạy học linh hoạt hơn, kết nối các thành tố khoa học, công nghệ, kỹ thuật, nghệ thuật và toán học [1-4]. Thông qua các dự án thực hành, sinh viên có điều kiện chuyển hóa kiến thức lý thuyết thành sản phẩm cụ thể, đồng thời phát triển năng lực chuyên môn, kỹ năng phi kỹ thuật và tư duy sáng tạo. Đề tài “Tích hợp STEAM trong giảng dạy môn Thực hành Nhập môn ngành Kỹ thuật Điều khiển & Tự động hóa” vì vậy không chỉ hướng đến đổi mới phương pháp giảng dạy, mà còn góp phần nâng cao mức độ sẵn sàng nghề nghiệp của sinh viên, đáp ứng yêu cầu của môi trường kỹ thuật hiện đại và nâng cao chất lượng đào tạo nguồn nhân lực.

1.2. Tổng quan tình hình nghiên cứu

1.2.1. Ngoài nước

Trên thế giới, giáo dục STEAM đã được quan tâm rộng rãi ở nhiều bậc học, từ giáo dục phổ thông đến giáo dục đại học. Các công trình quốc tế thường xem STEAM như một cách tiếp cận liên ngành nhằm phát triển tư duy sáng tạo, năng lực giải quyết vấn đề và các kỹ năng phi kỹ thuật trong bối cảnh công nghiệp 4.0. Nghiên cứu [1] đề xuất chương trình STEAM liên ngành, nhấn mạnh sự kết nối giữa khoa học, công nghệ,

kỹ thuật, nghệ thuật và toán học để gia tăng tương tác giữa các lĩnh vực và thúc đẩy đổi mới trong giáo dục. Nghiên cứu [2] bàn luận về tích hợp STEM trong giáo dục và chỉ ra khả năng mở rộng khi bổ sung thành tố nghệ thuật. Nghiên cứu [3] thực hiện tổng quan phê bình về STEAM, qua đó cho thấy cách tiếp cận này hỗ trợ người học phát triển tư duy đa chiều và năng lực sáng tạo trong các lĩnh vực công nghiệp sáng tạo. Ngoài ra, nghiên cứu [4] đề cập đến việc đánh giá kỹ năng nghề nghiệp trong các ngành STEM, qua đó nhấn mạnh giá trị của giáo dục tích hợp đối với hiệu quả đào tạo kỹ thuật và khả năng đáp ứng yêu cầu thực tiễn của người học.

1.2.2. Trong nước

Ở Việt Nam, các nghiên cứu về STEM/STEAM đã bước đầu chứng minh giá trị của mô hình này đối với đổi mới dạy học và phát triển năng lực người học. Tuy nhiên, phạm vi nghiên cứu hiện nay chủ yếu tập trung vào giáo viên, sinh viên sư phạm hoặc người học ở các cấp mầm non, tiểu học và trung học. Các nghiên cứu gắn với đào tạo kỹ thuật ở bậc đại học, đặc biệt trong các học phần nhập môn có tính thực hành, vẫn còn tương đối hạn chế.

Trong nước, nghiên cứu [5] đã khảo sát 200 người dạy thuộc các trường công lập và ngoài công lập tại Thành phố Hồ Chí Minh nhằm đánh giá mức độ triển khai dạy học STEM cũng như năng lực sư phạm liên quan. Kết quả cho thấy rằng việc triển khai hiệu quả mô hình STEM đòi hỏi người dạy phải sở hữu các năng lực cốt lõi gồm: xác định và mô hình hóa vấn đề thực tiễn; tích hợp chính xác các thành phần kiến thức liên môn và thiết kế chủ đề dạy học theo đúng quy trình kỹ thuật. Dữ liệu khảo sát cho thấy hơn 90% người dạy đã tham gia các khóa bồi dưỡng về giáo dục STEM, 83% trong số họ chưa từng áp dụng nội dung này vào thực tiễn giảng dạy. Tỷ lệ chênh lệch lớn giữa mức độ tham gia tập huấn và mức độ triển khai thực tế phản ánh hạn chế đáng kể về mức độ tự tin nghề nghiệp và mức độ sẵn sàng chuyên môn của đội ngũ người dạy trong bối cảnh hiện nay.

Ở phương diện phương pháp luận, nghiên cứu [6] đã đề xuất việc vận dụng tư duy thiết kế (TDTK) trong dạy học môn Công nghệ ở bậc tiểu học theo định hướng giáo dục STEAM với 5 bước: đồng cảm, xác định vấn đề, hình thành ý tưởng, chế tạo nguyên mẫu và thử nghiệm. Kết quả thực nghiệm cho thấy quy trình tư duy thiết kế hỗ trợ người học phát triển khả năng đồng cảm, hình thành ý tưởng và giải quyết vấn đề, đồng thời đồng thời nâng cao năng lực phối hợp nhóm và tính chủ động học tập.

Mặt khác, nghiên cứu [7] tập trung vào việc tích hợp STEAM vào môn Toán tại trường trung học cơ sở. Trong nghiên cứu này, tiến trình dạy học STEAM được tổ chức thành sáu bước: xác định vấn đề, nghiên cứu kiến thức nền, đề xuất giải pháp, thiết kế mô hình, thử nghiệm và hoàn thiện sản phẩm mang lại kết quả nâng cao hứng thú học tập, phát triển năng lực tư duy và sáng tạo của người học.

Bên cạnh các nghiên cứu về quy trình dạy học, nghiên cứu [8] xác định các năng lực chuyên môn cần thiết để đáp ứng yêu cầu của Chương trình GDPT 2018 sử dụng phương pháp Delphi hai vòng với 25 người dạy ở vòng 1 và 21 người dạy ở vòng 2, dựa trên tiêu chí đồng thuận tối thiểu 75% để tìm ra kết quả cho thấy chín năng lực đạt đồng thuận cao, bao gồm: thiết kế kế hoạch bài dạy STEM, tổ chức hoạt động giáo dục STEM, phát triển chương trình, sử dụng phương pháp và phương tiện dạy học, đánh giá người học, thiết kế chế tạo sản phẩm STEM, hướng dẫn người học làm sản phẩm và kết nối bài học với thực tiễn. Đồng thời nghiên cứu cũng ghi nhận sự xuất hiện của những khó khăn mới trong triển khai, đặc biệt ở các năng lực liên quan đến chế tạo sản phẩm và gắn kết thực tiễn. Kết quả này cung cấp căn cứ quan trọng cho công tác bồi dưỡng người dạy trong triển khai giáo dục STEM ở trường phổ thông.

Mở rộng hơn về mặt lý luận và bản chất của mô hình, nghiên cứu [9] phân tích khả năng vận dụng quy trình TDTK để triển khai hiệu quả giáo dục STEAM trong bối cảnh phổ thông Việt Nam, đặc biệt làm rõ cách hiểu đúng về yếu tố nghệ thuật khai phóng trong chữ “A” của STEAM. Nghiên cứu cho rằng “A” không chỉ là âm nhạc hay mỹ thuật mà là năng lực sáng tạo, tư duy tự do và khả năng giải quyết vấn đề gắn với cộng đồng, đề xuất quy trình TDTK 5 bước được điều chỉnh từ mô hình Stanford để phù hợp với điều kiện dạy học trong nước. Quy trình này mang tính liên ngành, kết hợp tư duy trực giác và tư duy phân tích thông qua tư duy mở và tư duy đóng, đồng thời nhấn mạnh giá trị nhân văn của giáo dục qua bước đồng cảm. Nghiên cứu kết luận TDTK là công cụ sư phạm hiệu quả để phát huy năng lực sáng tạo, năng lực giải quyết vấn đề và kết nối kiến thức liên môn trong giáo dục STEAM, phù hợp với định hướng phát triển năng lực của Chương trình GDPT 2018.

Hướng đến đối tượng đào tạo nguồn nhân lực kế cận, nghiên cứu [10] đề xuất một khung năng lực giáo dục STEAM dành cho sinh viên ngành giáo dục mầm non, nhằm đáp ứng yêu cầu đổi mới trong bối cảnh CMCN 4.0 và bổ sung tiêu chí đánh giá cho người dạy mầm non. Nghiên cứu cho thấy rằng các chương trình đào tạo hiện nay chưa

tích hợp đầy đủ nội dung STEAM và thiếu tiêu chuẩn năng lực tương ứng. Khung năng lực được xây dựng dựa trên phân tích tài liệu và ý kiến các chuyên gia, xác định STEAM phù hợp đặc biệt với sự phát triển thẩm mỹ của trẻ nhỏ. Kết quả là một khung gồm năm nhóm năng lực: phẩm chất nghề nghiệp trong tổ chức hoạt động STEAM; kiến thức và kỹ năng tổ chức hoạt động; năng lực lập kế hoạch giáo dục STEAM theo năm học; năng lực đánh giá sự tiến bộ của trẻ và năng lực xây dựng môi trường giáo dục STEAM an toàn, thân thiện. Khung năng lực hướng tới việc giúp sinh viên mầm non có đủ khả năng phát triển tư duy và sáng tạo của trẻ thông qua các hoạt động tích hợp STEAM.

Song song với đó, bài tham luận [11] trình bày tổng quan về giáo dục STEM/STEAM, từ lịch sử hình thành đến chiến lược triển khai trong hệ thống K-12 của Mỹ. Giáo dục STEM được xem là động lực kinh tế, gắn với nhu cầu nhân lực chất lượng cao trong bối cảnh công nghiệp 4.0; đề cập đến kinh nghiệm triển khai tại Mỹ tập trung vào dạy học trải nghiệm, xác định mục tiêu theo chuẩn NGSS, khai thác tình huống thực tế và tổ chức dự án học tập. Quy trình 5E và quy trình thiết kế kỹ thuật được sử dụng để hình thành tư duy khoa học và năng lực giải quyết vấn đề. Tài liệu cũng nhấn mạnh vai trò của hệ sinh thái học tập STEM và sự sáng tạo của người dạy trong việc duy trì tính liên tục và hiệu quả của giáo dục STEAM.

Từ những phân tích trên, việc nghiên cứu phương thức tích hợp STEM/STEAM trong giáo dục đại học kỹ thuật là cần thiết. Cách tiếp cận này góp phần thúc đẩy sáng tạo, rèn luyện tư duy giải quyết vấn đề, nâng cao kỹ năng làm việc nhóm và hình thành năng lực thích ứng cho sinh viên trong thế kỷ XXI.

1.3. Mục tiêu đề tài

Thiết kế và triển khai tích hợp STEAM trong giảng dạy môn Thực hành nhập môn ngành Kỹ thuật Điều khiển và Tự động hóa nhằm đồng thời nâng cao năng lực chuyên môn và phát triển các kỹ năng phi kỹ thuật cho sinh viên.

1.4. Đối tượng, phạm vi nghiên cứu

a. Đối tượng nghiên cứu

Sinh viên năm nhất ngành Công nghệ kỹ thuật điều khiển và Tự động hóa, Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật – Đại học Đà Nẵng.

b. Phạm vi nghiên cứu

Môn Thực hành nhập môn ngành Kỹ thuật Điều khiển & Tự động hóa tại trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật – Đại học Đà Nẵng.

1.5. Cách tiếp cận, phương pháp nghiên cứu

1.5.1. Cách tiếp cận

- Nghiên cứu, phân tích và tổng hợp các phương pháp tích hợp STEAM trong giảng dạy môn Thực hành nhập môn ngành Kỹ thuật Điều khiển & Tự động hóa.
- Thiết kế bài giảng môn Thực hành nhập môn ngành Kỹ thuật Điều khiển & Tự động hóa theo hướng tích hợp.

1.5.2. Phương pháp nghiên cứu

- Phương pháp định lượng: thu thập dữ liệu, phân tích dữ liệu khảo sát.
- Phương pháp thực nghiệm khoa học: áp dụng cho các nhóm sinh viên.

1.6. Kết luận chương 1

Trong bối cảnh giáo dục đại học đang chuyển mạnh sang định hướng phát triển năng lực, việc thay thế dần mô hình truyền thụ một chiều bằng các phương pháp tích hợp và liên ngành như STEAM là xu hướng phù hợp. Định hướng này giúp nâng cao chất lượng đào tạo, đồng thời hỗ trợ người học phát triển toàn diện cả kiến thức, kỹ năng và thái độ nghề nghiệp.

Tổng quan các nghiên cứu trong và ngoài nước cho thấy STEAM có tác động tích cực đến tư duy sáng tạo, năng lực giải quyết vấn đề và kỹ năng phi kỹ thuật của người học. Dù vậy, tại Việt Nam, việc triển khai STEAM trong đào tạo kỹ thuật đại học vẫn chưa được nghiên cứu sâu, đặc biệt đối với học phần thực hành nhập môn. Khoảng trống này cho thấy cần có các nghiên cứu thực nghiệm phù hợp với bối cảnh đào tạo kỹ thuật trong nước.

Trên nền tảng đó, đề tài xác định rõ mục tiêu nghiên cứu, đối tượng khảo sát, phạm vi triển khai và phương pháp thực hiện. Việc lựa chọn sinh viên năm nhất ngành Kỹ thuật Điều khiển và Tự động hóa cùng học phần nhập môn giúp bảo đảm tính khả thi, đồng thời làm nổi bật ý nghĩa thực tiễn của mô hình STEAM trong giai đoạn đầu hình thành năng lực nghề nghiệp.

Các nội dung của chương 1 là cơ sở để triển khai các bước nghiên cứu tiếp theo, đặc biệt là thiết kế mô hình dạy học tích hợp STEAM, tổ chức thực nghiệm sư phạm và đánh giá hiệu quả của mô hình trong điều kiện đào tạo cụ thể.

CHƯƠNG 2: TÍCH HỢP STEAM TRONG GIẢNG DẠY MÔN THỰC HÀNH NHẬP MÔN NGÀNH KỸ THUẬT ĐIỀU KHIỂN & TỰ ĐỘNG HÓA

Chương 2 hệ thống hóa các khái niệm, nguyên tắc và quy trình thiết kế bài dạy theo định hướng STEM/STEAM. Trọng tâm của chương là xây dựng cơ sở phương pháp luận cho việc đổi mới dạy học, chuyển từ tiếp nhận kiến thức thụ động sang tổ chức hoạt động học tập phát triển năng lực, qua đó giúp người học hình thành nền tảng kỹ thuật và khả năng thích ứng với môi trường công nghiệp hiện đại.

2.1. Một số khái niệm về giáo dục STEM/STEAM

2.1.1. Thuật ngữ STEM

STEM là khái niệm được hình thành từ các thành tố khoa học (Science), công nghệ (Technology), kỹ thuật (Engineering) và toán học (Mathematics) [12]. Thuật ngữ này bắt đầu được sử dụng phổ biến từ thập niên 1990 trong các văn bản ngân sách nghiên cứu tại Mỹ và được Tổng thống Obama nhấn mạnh vào năm 2009 như một chiến lược giáo dục và đổi mới sáng tạo cốt lõi.

Theo định hướng của Chương trình giáo dục phổ thông 2018, giáo dục STEM được hiểu là mô hình dạy học liên ngành, làm mờ ranh giới giữa các môn học riêng lẻ, nhấn mạnh việc vận dụng tri thức vào giải quyết vấn đề thực tiễn trong những bối cảnh cụ thể.

2.1.2. Thuật ngữ STEAM

STEAM là thuật ngữ mở rộng của STEM, tích hợp thêm nghệ thuật, nhân văn, nhằm khuyến khích tư duy sáng tạo và nâng cao khả năng thẩm mỹ.

STEAM có thể xem là sự mở rộng có chủ đích khi tích hợp thêm yếu tố nghệ thuật và nhân văn (Arts) vào cấu trúc STEM. Trong lĩnh vực Công nghệ Kỹ thuật Điều khiển và Tự động hóa, yếu tố “Arts” không chỉ dừng lại ở yếu tố thẩm mỹ, mà còn bao hàm tư duy thiết kế (Design Thinking), khả năng giao tiếp và sáng tạo đột phá. Sự bổ sung này giúp hoàn thiện công năng sản phẩm và gia tăng giá trị nhân văn cho các giải pháp kỹ thuật.

2.1.3. Cấu trúc các thành phần trong giáo dục STEAM

a. Khoa học

Trong ngữ cảnh STEM, khoa học [12] chủ yếu được hiểu là khoa học tự nhiên, là một nhánh của khoa học, hướng đến việc nhận diện, mô tả, giải thích và dự báo về các sự vật, hiện tượng và quy luật tự nhiên, dựa trên những bằng chứng rõ ràng có được từ quan sát và thực nghiệm.

Khoa học tự nhiên có thể được chia thành bốn lĩnh vực gồm vật lí (physics), hóa học (chemistry), thiên văn học (astronomy) và khoa học Trái Đất (earth science) và sinh học (biology).

b. Kỹ thuật

Kỹ thuật [12] là lĩnh vực vận dụng các thành tựu của toán học, khoa học tự nhiên để giải quyết các vấn đề thực tiễn, đáp ứng nhu cầu của cuộc sống. Kết quả của nghiên cứu kỹ thuật góp phần tạo ra các giải pháp, sản phẩm, công nghệ mới.

c. Công nghệ

Công nghệ [12] được hiểu là hệ thống tri thức về quy trình và kỹ thuật dùng để chế biến vật liệu và xử lý thông tin.

d. Nghệ thuật

Trong bối cảnh STEAM, nghệ thuật [1-3] không bị giới hạn ở hội họa hay âm nhạc, mà bao gồm cả nghệ thuật ngôn ngữ, nghệ thuật nhân văn, thiết kế và các kỹ năng sáng tạo. Vai trò của thành tố nghệ thuật thể hiện ở các phương diện sau:

- Tư duy thiết kế (Design Thinking): Sử dụng thẩm mỹ và sự sáng tạo để tối ưu hóa công năng và hình thức của các sản phẩm kỹ thuật.
- Sáng tạo và đổi mới: Khuyến khích sinh viên tìm tòi các giải pháp độc đáo, không máy móc khi giải quyết các vấn đề kỹ thuật phức tạp.
- Kỹ năng mềm và nhân văn: Phát triển khả năng thấu cảm, giao tiếp và trình bày ý tưởng một cách lôi cuốn, làm cho giải pháp kỹ thuật gần gũi hơn với nhu cầu con người và có giá trị ứng dụng cao hơn.

e. Toán học

Toán học [12] là lĩnh vực nghiên cứu có tính trừu tượng về cấu trúc, trật tự và quan hệ, được phát triển từ các thực hành cơ bản như đếm, đo lường và mô tả hình dạng của các vật thể.

Trong STEAM, toán học giữ vai trò như ngôn ngữ và công cụ để tính toán, mô hình hóa và kiểm chứng các giả thuyết khoa học cũng như thiết kế kỹ thuật.

Ví dụ : Ứng dụng giáo dục STEAM trong thiết kế, thực hành và vận hành mô hình xe đua điều khiển trong môn thực hành nhập môn ngành Kỹ thuật điều khiển và Tự động hóa.

- Khoa học: ứng dụng các nguyên lý vật lý và hóa học vào thực tế:

- Vật lý và cơ học: phải tính toán trọng tâm của xe sao cho cân bằng đều 2 bên và không đè nặng về phía trước, giúp bánh xe tự lùa dễ dàng đổi hướng. Việc điều khiển hướng đi của xe dựa trên nguyên lý động học của bánh xe chủ động (tiền, lùi, rẽ thông qua chênh lệch tốc độ hoặc đảo chiều quay của động cơ).

- Điện học: áp dụng nguyên lý đo lường dòng điện, điện áp (AC/DC) và điện trở thông qua việc sử dụng đồng hồ vạn năng VOM.

- Hóa học: trong quá trình chế tạo mạch in (PCB), quá trình ăn mòn đồng được thực hiện bằng phản ứng hóa học thông qua việc sử dụng dung dịch FeCl_3 pha với nước nóng. Hoặc việc sử dụng dung môi acetone (xăng thơm) để tẩy rửa lớp mực in.

- Công nghệ: được áp dụng trong cả phần cứng và phần mềm:

- Công nghệ phần cứng: ứng dụng nguyên lý mạch cầu H sử dụng rơ-le để đảo chiều động cơ. Sử dụng các công cụ kỹ thuật như mỏ hàn chì, máy khoan cầm tay để gia công bo mạch.

- Công nghệ phần mềm: áp dụng công nghệ lập trình thông qua phần mềm Scratch trực tuyến để xây dựng bản mô phỏng trực quan cho dự án. Sinh viên lập trình các khối lệnh để điều khiển xe trên máy tính bằng bàn phím (các phím I, W, S, K), giả lập thao tác tương tự như nút nhấn thực tế.

- Kỹ thuật: quy trình kỹ thuật là cốt lõi của bài thực hành, đòi hỏi sự lắp ráp, chế tạo theo đúng quy trình:

- Thiết kế và lắp ráp cơ khí: chế tạo khung xe từ vật liệu fomex, đảm bảo kích thước lắp ráp 2 động cơ, bánh xe chủ động, bánh tự lùa và hộp pin.

- Chế tạo mạch điện: thực hiện quy trình 6 bước làm mạch in (PCB) chuyên nghiệp: cắt phíp đồng, ủ chuyển nhiệt mực in, rửa giấy, ngâm hóa chất ăn mòn, làm sạch mực và khoan lỗ.

- Đấu nối và kiểm tra: kỹ thuật đi dây tín hiệu, đấu nối các nút nhấn với mạch rơ-le và nguồn. Sử dụng đồng hồ VOM để kiểm tra sự thông mạch, cách điện và điện áp để đảm bảo hệ thống vận hành an toàn trước khi chạy thử.

- Nghệ thuật (Arts) yếu tố nghệ thuật đóng vai trò tạo nên sự sáng tạo, thẩm mỹ và trực quan cho sản phẩm:

- Thiết kế mô hình thực: khung xe không chỉ cần đúng kỹ thuật mà còn phải đảm bảo yếu tố thẩm mỹ, tỷ lệ cân đối. Sinh viên phải vẽ bản thiết kế khung xe theo tỷ lệ 1:1 chi tiết.

- Thiết kế đồ họa trên Scratch: sử dụng công cụ Paint Editor để tự vẽ giao diện xe điều khiển (nhân vật/sprite) với các trạng thái chuyển động khác nhau, và tự thiết kế phong nền (backdrop) đường đua với các vùng màu sắc mang tính chiến thuật.

- Toán học: ứng dụng mật thiết để tính toán đo lường và thiết lập logic điều khiển:

- Đo lường và tính toán: đọc và tính toán các chỉ số trên đồng hồ VOM, ví dụ nhân giá trị thang đo (nhân x100, x10) để ra được trị số điện trở, hoặc tính tỷ lệ khi đo điện áp.

- Kích thước và hình học: thiết kế xe với kích thước phù hợp với đường đua rộng 20cm và có nhiều khúc cua 90 độ.

- Toán học trong lập trình: lập trình tọa độ (x, y), tính toán góc quay của xe trên Scratch. Đặc biệt, toán phân số được sử dụng để lập trình giảm tốc độ (chia 2, chia 4, chia 8) dựa trên việc xe chạm vào các vùng màu khác nhau trên đường đua giả lập.

Tóm lại, hoạt động học tập và thực hành chế tạo xe điều khiển cơ bản, giúp sinh viên rèn luyện tư duy liên môn, chuyển hóa các nội dung lý thuyết trừu tượng của điện - điện tử, lập trình và cơ khí thành một sản phẩm có thể tương tác và vận hành thực tế.

2.1.4. Đối chiếu các hệ thống giáo dục hiện đại và khả năng thích ứng trong đào tạo kỹ thuật

Sự đối chiếu các hệ thống giáo dục hiện đại được thực hiện dựa trên ba trụ cột chính nhằm đảm bảo tính logic và khoa học:

- Căn cứ lý thuyết hệ thống: phân tích sâu các yếu tố cấu thành như nguồn gốc lịch sử, triết lý giáo dục cốt lõi, cách tiếp cận sư phạm, vai trò của người dạy (từ người truyền thụ sang người hướng dẫn) và thiết kế môi trường học tập.
- Căn cứ vào tính ứng dụng thực tiễn: xem xét khả năng vận dụng các phương pháp này vào việc giải quyết các bài toán thực tế, đặc biệt là trong việc rèn luyện tay nghề và kỹ năng thực hành chuyên sâu.
- Căn cứ vào định hướng nghiên cứu: đặc biệt là việc tích hợp các thành tố mới như Năng lực cảm xúc xã hội (SEL) vào quy trình thiết kế kỹ thuật (EDP) trong các môn học chuyên ngành như Máy điện hay Tự động hóa.

Lập bảng 2.1 thực hiện so sánh 7 phương pháp giáo dục hiện đại và phổ biến nhất trên thế giới hiện nay đồng thời đánh giá khả năng thích ứng trong đào tạo kỹ thuật.

Bảng 2.1: Bảng đối chiếu các hệ thống giáo dục hiện đại và khả năng thích ứng trong đào tạo kỹ thuật.

Tiêu chí	STEM/STEAM	REGGIO EMILIA	MONTESSORI	STEINER	HIGHSCOPE	SHICHIDA	GLENN DOMAN
Sự giống nhau	- Đều là các phương pháp hiện đại, phổ biến trên thế giới. - Lấy người học làm trung tâm của quá trình dạy học. - Khuyến khích người học tự lập, tự thực hành, trải nghiệm và sáng tạo. - Chương trình thiết kế phù hợp với năng lực người học, hướng đến khai phá tối đa tiềm năng. - Đề cao phát triển toàn diện (tư duy, sáng tạo, trí thông minh, kỹ năng xã hội).						
Nguồn gốc	Hoa Kỳ (NSF), năm 2001.	Ý, Loris Malaguzzi phát triển năm 1963.	Ý, Maria Montessori (1870-1952).	Áo, Rudolf Steiner sáng lập.	Mỹ và Châu Âu.	Nhật Bản, GS Makoto Shichida (thế kỷ XX).	Mỹ, bác sĩ vật lý trị liệu Glenn Doman.

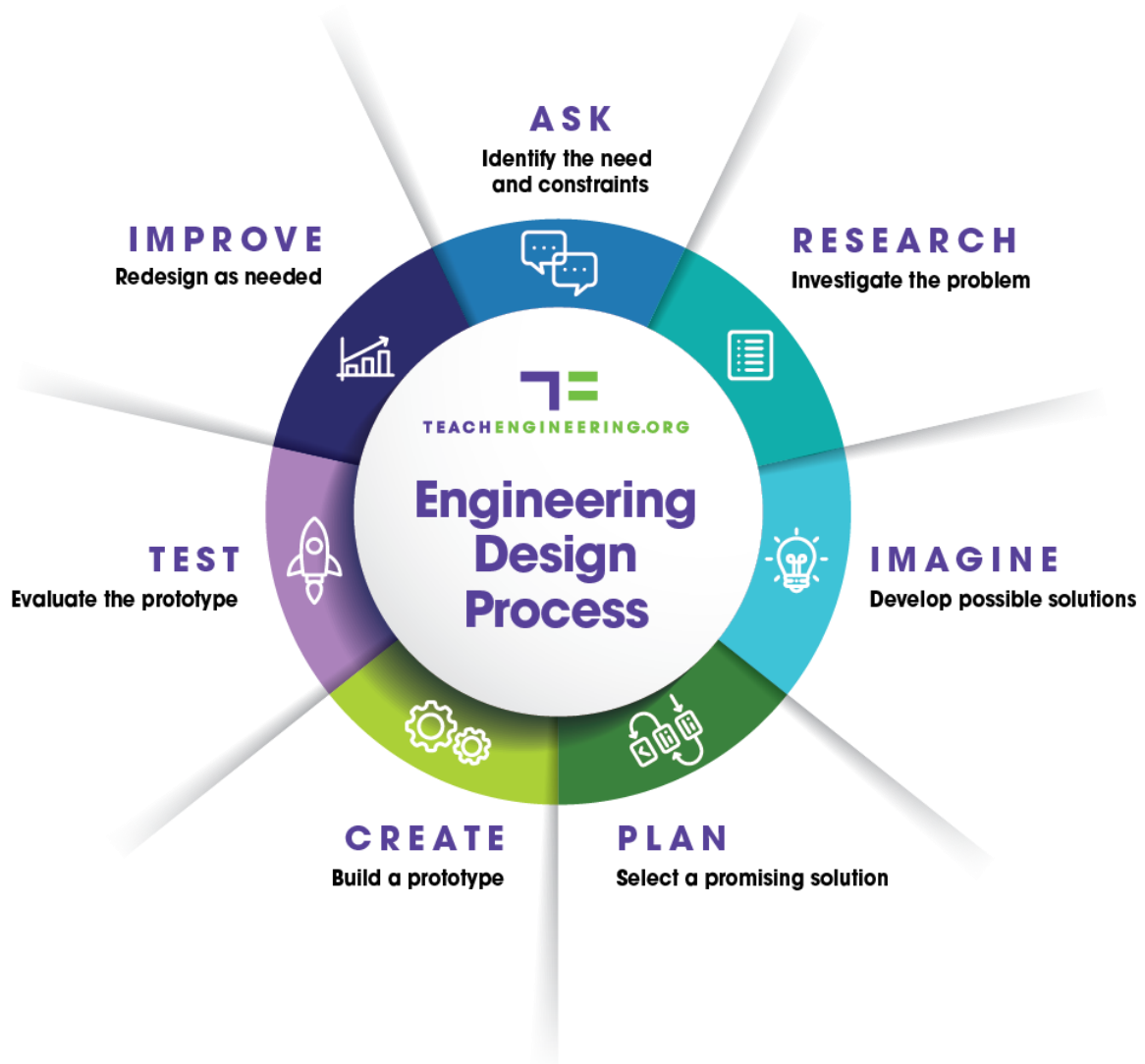
Triết lý/Đặc trưng	Tích hợp 5 lĩnh vực: Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật, Nghệ thuật, Toán học.	Phát triển dựa trên sự thích thú trong quá trình học tập, vui chơi.	Học tập thông qua thực hành cuộc sống; Cảm quan; Ngôn ngữ; Toán; Văn hóa.	Tập trung vào hoạt động sáng tạo, vui chơi ngoài trời, hòa mình với thiên nhiên.	Dựa trên nghiên cứu của Jean Piaget và John Dewey về sự chủ động.	Nuôi dưỡng tâm hồn, kích hoạt 5 giác quan và khả năng tiếp thụ của não phải.	Ứng dụng khả năng "chụp ảnh nguyên mẩu" của não phải để tiếp nhận thông tin nhanh.
Cách tiếp cận	Học qua dự án và nhiệm vụ thực tế để áp dụng kiến thức.	Học tập dựa trên dự án, người học thu nhận kiến thức mới qua các hoạt động thực tế.	Sử dụng giáo cụ chuyên biệt, người học tự phát triển kỹ năng một cách tự nhiên.	7 năm đầu đời là vui chơi; hoạt động lặp đi lặp lại (vẽ, kịch, làm vườn...).	Hoạt động định hướng và trải nghiệm thực tế; người học học tập chủ động.	Hoạt động thực hành, trải nghiệm kích thích giác quan.	Sử dụng bộ thẻ Flashcard (chữ cái, con số) để tăng khả năng ghi nhớ và tư duy.
Độ tuổi	Mọi bậc học .	0 đến 6 tuổi.	0 đến 18 tuổi.	0 đến 18 tuổi.	2 đến 8 tuổi.	0 đến 6,5 tuổi.	Sơ sinh đến 6 tuổi.

Vai trò người lớn	Giáo viên là người hướng dẫn, hỗ trợ và đồng hành.	Phụ huynh/Giáo viên tạo môi trường để người học trải nghiệm, khám phá.	Giáo viên là người hướng dẫn, quan sát và hỗ trợ theo năng lực riêng của người học.	Giáo viên làm gương để người học noi theo.	Cha mẹ/Giáo viên hướng dẫn, giúp người học tự tin khám phá thế giới.	Cha mẹ là người hướng dẫn, giảng dạy cho bé.	Cha mẹ là người đầu tiên hướng dẫn và nuôi dưỡng trí thức cho người học.
Kỹ năng trọng tâm	Khoa học, công nghệ, kỹ thuật, nghệ thuật, toán học.	Sáng tạo, tư duy phản biện, ngôn ngữ, nghệ thuật.	Khai thác tiềm năng sẵn có, quan sát, tự định hướng.	Sáng tạo, tư duy phản biện, ngôn ngữ, nghệ thuật.	Tư duy độc lập, tự học, giải quyết vấn đề.	Trí tuệ, sáng tạo, ngôn ngữ, nghệ thuật.	Ghi nhớ qua hình ảnh chụp lại của não bộ.
Môi trường	Tích hợp, thực tế.	Cơ hội cho người học tự do khám phá.	Chuẩn bị đầy đủ, chi tiết, gần gũi thiên nhiên.	Cơ hội cho người học tự do khám phá.	Cơ hội cho người học tự do khám phá.	Cơ hội cho người học tự do khám phá.	Tại trường và tại nhà.

Khả năng thích ứng trong đào tạo kỹ thuật	Là nền tảng cho đào tạo theo mô hình dự án (PBL). Tích hợp quy trình thiết kế kỹ thuật (EDP) giúp sinh viên rèn luyện tư duy hệ thống và khả năng sáng tạo công nghệ.	Thích ứng trong việc thiết kế các “Maker Space” hoặc Lab thực hành hiện đại.	Phù hợp với việc phát triển các học liệu tự học, các phần mềm mô phỏng, ...	Chú trọng vào tính nhân văn trong kỹ thuật.	Thích ứng thông qua các chu trình "Lập kế hoạch – Thực hiện – Đánh giá" trong đồ án môn học.	Ứng dụng tăng khả năng tưởng tượng không gian 3D và tư duy trực giác.	Ứng dụng trong việc xây dựng hệ thống nhận diện nhanh các linh kiện, mã lỗi kỹ thuật hoặc sơ đồ mạch điện phức tạp thông qua các công cụ hỗ trợ thị giác và Flashcard kỹ thuật số.
--	---	--	---	---	--	---	--

2.2. Cơ sở thiết kế, tổ chức các hoạt động giáo dục STEM/STEAM

2.2.1. Quy trình thiết kế kỹ thuật



Hình 2.1: Quy trình thiết kế kỹ thuật [15].

Quy trình thiết kế kỹ thuật (Engineering Design Process - EDP) [13] là hệ thống các bước định hướng quá trình nhận diện và giải quyết vấn đề kỹ thuật. Điểm cốt lõi của quy trình này là xử lý các vấn đề mở, khuyến khích người học học hỏi từ các lần thử nghiệm chưa thành công và cải tiến giải pháp qua từng vòng lặp. Trong toàn bộ tiến trình, hợp tác nhóm và tư duy thiết kế giữ vai trò trung tâm; sinh viên cần cùng nhau phát triển ý tưởng, vận dụng kiến thức toán học và khoa học, chế tạo nguyên mẫu, thử nghiệm và phân tích dữ liệu để tạo ra giải pháp vừa sáng tạo vừa có tính khả thi.

EDP là quy trình có tính lặp. Các nhóm có thể quay lại một hoặc nhiều bước khi kết quả thử nghiệm chưa đáp ứng yêu cầu, từ đó liên tục điều chỉnh thiết kế, mở rộng

phương án và nâng cao chất lượng sản phẩm. Quy trình này có thể triển khai qua các bước sau:

- Bước 1: Hỏi: Xác định nhu cầu và các giới hạn (Ask: Identify the Need & Constraints): được khởi đầu bằng các câu hỏi định hướng về những gì họ muốn tạo ra, chẳng hạn như: Vấn đề cần giải quyết là gì? Đối tượng sử dụng là ai? Mục tiêu, yêu cầu và những hạn chế của dự án là gì?.

- Bước 2: Nghiên cứu: Khảo sát vấn đề (Research: Investigate the Problem): Ở bước này, nhóm cần trao đổi với các bên có nền tảng và chuyên môn khác nhau để hỗ trợ việc nghiên cứu xem đã có sẵn những sản phẩm, giải pháp nào, hoặc có công nghệ nào có thể điều chỉnh cho phù hợp với nhu cầu của dự án hay không.

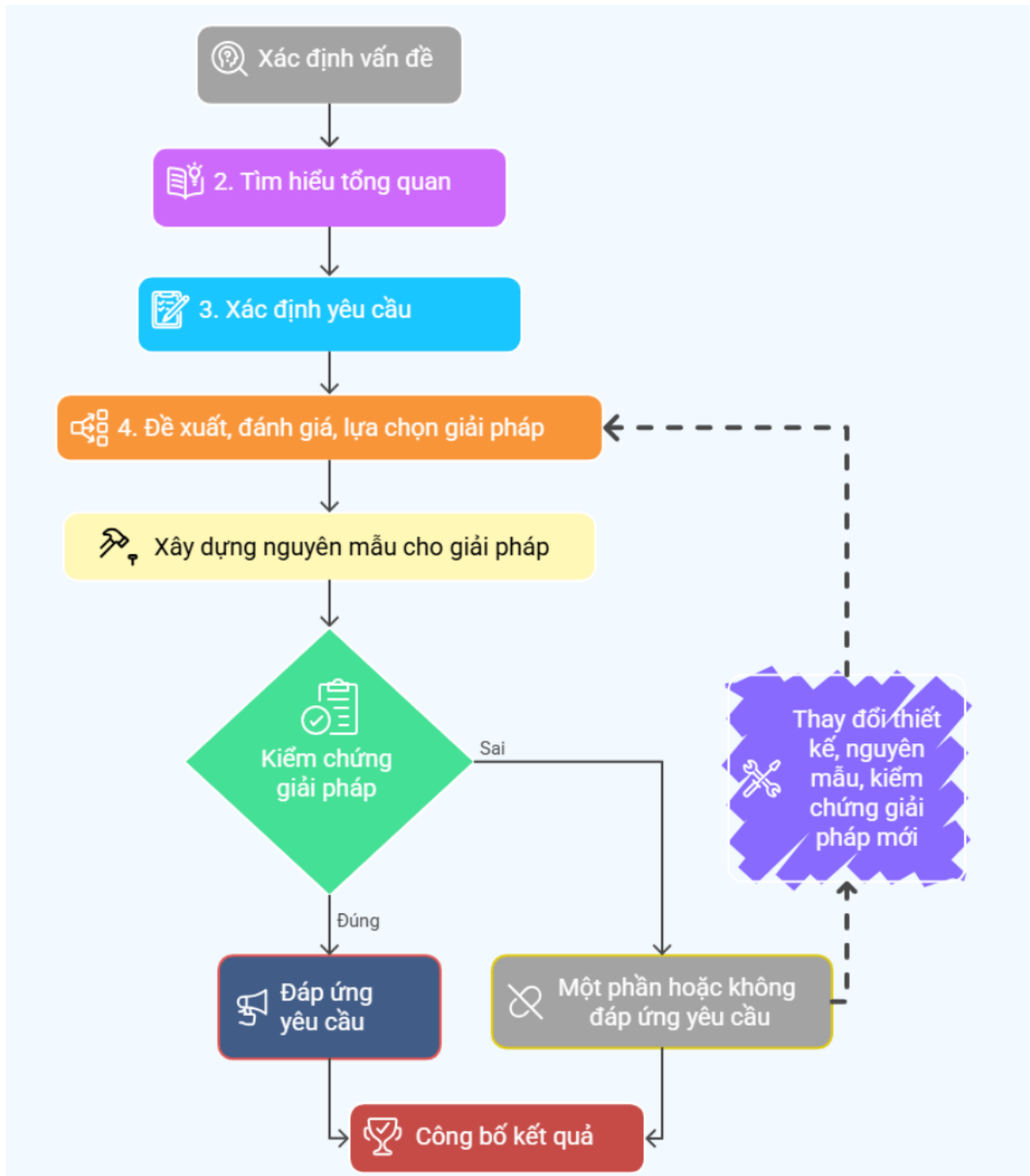
- Bước 3: Tưởng tượng: Phát triển các giải pháp khả thi (Imagine: Develop Possible Solutions): Nhóm tiến hành động não (brainstorm) để đưa ra càng nhiều giải pháp càng tốt. Đây là giai đoạn phù hợp để khơi gợi những ý tưởng táo bạo, hoãn lại sự phán xét và xây dựng giải pháp dựa trên ý tưởng của người khác.

- Bước 4: Lập kế hoạch: Lựa chọn một giải pháp hứa hẹn nhất (Plan: Select a Promising Solution): Đối với nhiều nhóm, đây thường là bước có mức độ thách thức cao. Cả nhóm cần xem xét lại các nhu cầu, giới hạn và kết quả nghiên cứu từ các bước trước, so sánh các ý tưởng tốt nhất để chọn ra một giải pháp duy nhất và lên kế hoạch triển khai nó.

- Bước 5: Tạo ra: Xây dựng nguyên mẫu (Create: Build a Prototype): Bước này chuyển ý tưởng thành sản phẩm thử nghiệm cụ thể. Những phiên bản ban đầu của giải pháp thiết kế này sẽ giúp nhóm xác minh xem thiết kế có đáp ứng được các mục tiêu ban đầu của thử thách hay không.

- Bước 6: Thử nghiệm: Đánh giá nguyên mẫu (Test: Evaluate the Prototype): Hoạt động thử nghiệm nhằm xem xét thiết kế có vận hành đúng và đáp ứng nhu cầu đặt ra hay không. Các thành viên cần truyền đạt lại kết quả, nhận phản hồi, đồng thời phân tích những điểm đã hoạt động tốt, những điểm chưa được và những gì có thể cải thiện thêm.

- Bước 7: Cải thiện: Thiết kế lại khi cần thiết (Improve: Redesign as Needed): Nhóm thảo luận các phương án cải tiến giải pháp, thực hiện các sửa đổi và vẽ lại các thiết kế mới. Việc lặp lại thiết kế cần được duy trì nhằm nâng cao chất lượng sản phẩm đến mức tốt nhất có thể.



Hình 2.2: Quy trình thiết kế kỹ thuật trong giáo dục STEM [12].

Sau khi hoàn thành các bước trên, chu trình này sẽ tiếp tục lặp lại để không ngừng tối ưu hóa và hoàn thiện giải pháp.

Đồng thời theo tài liệu hướng dẫn xây dựng kế hoạch bài dạy STEM của Bộ Giáo dục và Đào tạo thì quy trình thiết kế kỹ thuật trong giáo dục STEM [12] gồm 7 bước:

- Bước 1: Xác định vấn đề: để làm rõ nhu cầu, đối tượng và lý do cần giải quyết thông qua quan sát hoặc khảo sát.

- Bước 2: Tìm hiểu tổng quan: giúp kế thừa kinh nghiệm từ các giải pháp sẵn có và xác định kiến thức chuyên môn cần thiết thông qua các tài liệu kỹ thuật hoặc ý kiến chuyên gia.

- Bước 3: Xác định yêu cầu: sẽ đề xuất các tiêu chí cụ thể về chức năng, giới hạn vật lý và tài chính mà sản phẩm phải đạt được.

- Bước 4: Đề xuất, đánh giá, lựa chọn giải pháp: đòi hỏi việc đưa ra tối đa các phương án để so sánh và chọn ra giải pháp tối ưu, phù hợp nhất với điều kiện nhân lực và công nghệ hiện có.

- Bước 5: Xây dựng nguyên mẫu cho giải pháp: – một phiên bản hoạt động nhanh chóng, ít tốn kém để kiểm tra các tiêu chí cơ bản.

- Bước 6: Kiểm chứng giải pháp: diễn ra lặp đi lặp lại thông qua thử nghiệm thực tế (thường có sự tham gia của người dùng) để phát hiện lỗi và hoàn thiện giải pháp.

- Bước 7: Công bố kết quả: đánh dấu sự hoàn thiện của một sản phẩm hoặc giải pháp đáp ứng đầy đủ yêu cầu thực tiễn, sẵn sàng cho việc ứng dụng và đào tạo.

2.2.2. Tổ chức giáo dục STEM/STEAM theo hoạt động nghiên cứu khoa học, kỹ thuật

Tổ chức giáo dục STEM/STEAM theo hoạt động nghiên cứu khoa học, kỹ thuật gồm 12 bước hoàn thiện:

- Bước 1: Lựa chọn chủ đề nghiên cứu và xác định tính khả thi

Lựa chọn chủ đề: Tìm kiếm ý tưởng từ sở thích cá nhân, các tạp chí khoa học hoặc những vấn đề mâu thuẫn nảy sinh từ quan sát thực tiễn để đảm bảo tính mới và hấp dẫn.

Xác định tính khả thi: Đánh giá dự án dựa trên các nguồn lực sẵn có như thời gian hoàn thành, điều kiện phòng thí nghiệm, ngân sách và sự phù hợp với các quy định nghiên cứu.

- Bước 2: Hoàn thành hồ sơ và lập sổ tay khoa học

Hồ sơ pháp lý: Hoàn thành các mẫu phiếu quy định (Phiếu người học 1A, phê duyệt 1B, kế hoạch nghiên cứu...) để đảm bảo tính chính danh của dự án.

Sổ tay khoa học: Thiết lập cuốn sổ ghi chép nhật ký làm việc hàng ngày, từ ý tưởng ban đầu, nghiên cứu tổng quan đến các bước thực nghiệm, nhằm minh chứng cho tính trung thực của dữ liệu.

- Bước 3: Nghiên cứu tổng quan

Nguồn tài liệu: Tìm kiếm tại thư viện (sách, tạp chí chuyên ngành) và Internet để hiểu rõ các giải pháp đã có và kiến thức liên ngành liên quan.

Trích dẫn: Ghi chép đầy đủ nguồn gốc tư liệu (tác giả, nhà xuất bản) để tạo nền tảng vững chắc cho giả thuyết khoa học.

- Bước 4: Đưa ra giả thuyết khoa học hoặc đặt mục tiêu thiết kế

Giả thuyết: Đề xuất một giải pháp cần kiểm chứng để giải quyết vấn đề.

Mục tiêu: Đối với các dự án kỹ thuật, cần tuyên bố rõ ràng mục tiêu phát triển thiết bị, vật liệu hoặc chương trình máy tính mới.

- Bước 5: Lập kế hoạch nghiên cứu và thiết kế hệ thống

Sơ đồ hóa ý tưởng: Sử dụng các sơ đồ để trình bày lại ý tưởng thiết kế kỹ thuật từ sổ tay khoa học.

Xây dựng tiêu chí: Xác định rõ các yêu cầu về chức năng, giới hạn vật lý (kích thước, khối lượng) và các tiêu chuẩn an toàn, thẩm mỹ.

- Bước 6: Tiến hành thực nghiệm và xây dựng nguyên mẫu

Chuẩn bị: Tổ chức trang thiết bị, phác thảo thời gian biểu và bố trí máy quay để ghi lại tiến trình thực hiện.

Chế tạo nguyên mẫu: Xây dựng phiên bản "hoạt động" của giải pháp, có thể sử dụng vật liệu thay thế để tối ưu chi phí và thời gian.

- Bước 7: Phân tích dữ liệu thực nghiệm

Xử lý dữ liệu: Tổ chức lại dữ liệu thu được vào các bảng, biểu đồ để tìm kiếm quy luật hoặc xu hướng.

Đánh giá sai số: Sử dụng phần mềm để phân tích mối liên hệ giữa các đại lượng và đánh giá độ chính xác của thực nghiệm.

- Bước 8: Tìm ra quy luật và đưa ra kết luận

Đối soát: Trả lời các câu hỏi về tính hợp lý của kết quả so với các nghiên cứu khác và giải thích các quy luật định tính, định lượng thu được.

Tính trung thực: Tuyệt đối không tự ý thay đổi dữ liệu thực nghiệm để khớp với lý thuyết đã biết.

- Bước 9: Viết báo cáo toàn văn

Nội dung: Cung cấp cái nhìn toàn diện từ nghiên cứu tổng quan, giả thuyết đến kết quả thực nghiệm và thảo luận.

Ngôn ngữ: Sử dụng thuật ngữ khoa học súc tích, mạch lạc để chuyển tải các thông tin đã thu thập.

- Bước 10: Viết tóm tắt báo cáo (Abstract)

Cấu trúc: Gói gọn mục tiêu, phương pháp, kết quả và kết luận trong một không gian hạn chế về số lượng từ ngữ.

Ý nghĩa: Nêu rõ tính ứng dụng thực tế của nghiên cứu trong đời sống hàng ngày.

- Bước 11: Chuẩn bị Poster và hình ảnh giới thiệu

Trình bày: Phối hợp hình ảnh, đồ họa và bảng biểu bắt mắt để thu hút người xem và kích thích sự tò mò về dự án.

Trọng tâm: Poster cần súc tích, đóng vai trò hỗ trợ cho phần thuyết trình cá nhân.

- Bước 12: Thuyết trình và công bố kết quả

Giải thích dự án: Sẵn sàng mô tả logic toàn bộ quy trình từ ý tưởng đến ứng dụng tương lai cho giám khảo hoặc khán giả quan tâm.

Hoàn thiện: Khẳng định giá trị của sản phẩm/giải pháp trong việc giải quyết nhu cầu thực tiễn đã đặt ra ở bước đầu tiên.

Những gợi ý cụ thể triển khai dự án nghiên cứu khoa học kỹ thuật cho sinh viên năm nhất trong môn Thực hành Nhập môn ngành Kỹ thuật Điều khiển & Tự động hóa, tiến trình cơ bản gồm 12 bước:

- Bước 1. Lựa chọn chủ đề nghiên cứu

Xác định đề tài: Thiết kế và chế tạo xe điều khiển 3 bánh (2 bánh chủ động, 1 bánh tự lựa).

Tính khả thi: Sinh viên ngành CNKT ĐK & TĐH hoàn toàn có thể chế tạo sản phẩm ngay trong học kỳ đầu tiên với các vật tư phổ biến như tấm fomex, động cơ giảm tốc DC và rơ le.

- Bước 2. Hoàn thành các tài liệu cần thiết

Lập sổ tay khoa học: Ghi chép nhật trình từ khâu phác thảo bản vẽ tỉ lệ 1:1 đến lúc lắp ráp.

Mẫu phiếu: Hoàn thành kế hoạch nghiên cứu về sơ đồ mạch cầu H và thuật toán điều khiển trên Scratch.

- Bước 3. Nghiên cứu tổng quan

Tìm hiểu lý thuyết: Nghiên cứu về nguyên lý hoạt động của động cơ một chiều, cách đảo chiều bằng mạch cầu H và các chức năng của đồng hồ đo VOM để kiểm tra mạch.

Tham khảo mô hình: Xem xét các kiểu xe 4 bánh hoặc bánh xích để so sánh ưu nhược điểm với xe 3 bánh.

- Bước 4. Đưa ra giả thuyết khoa học hoặc đặt mục tiêu

Mục tiêu: Chế tạo thành công xe điều khiển bằng dây có khả năng tiến, lùi, rẽ trái/phải linh hoạt.

Giả thuyết: Sử dụng mạch cầu H bằng rơ le có thể điều khiển đảo chiều động cơ chính xác mà không cần dùng vi điều khiển phức tạp ở giai đoạn đầu.

- Bước 5. Thiết kế kỹ thuật và lập kế hoạch nghiên cứu

Thiết kế khung xe: Vẽ bản thiết kế trên tấm fomex 5mm, đảm bảo trọng tâm cân đối và phù hợp đường đua rộng 20cm.

Thiết kế mạch: Phác thảo sơ đồ đấu nối giữa 4 nút nhấn trên tay cầm và 4 rơ le trên board mạch.

- Bước 6. Tiến hành thực nghiệm (Chế tạo & Lập trình)

Chế tạo phần cứng: Cắt phíp đồng, in mạch, ăn mòn bằng dung dịch FeCl_3 và khoan lỗ PCB.

Lập trình mô phỏng: Sử dụng Scratch để xây dựng đối tượng xe với 9 trạng thái chuyển động và thiết kế phong nền đường đua có các vùng tốc độ khác nhau.

- Bước 7. Phân tích dữ liệu thí nghiệm

Kiểm tra điện áp: Sử dụng VOM đo điện áp DC tại các điểm B, C so với A (nguồn 6V và 4.5V) để đảm bảo nguồn cấp ổn định cho rơ le và động cơ.

Đo dòng điện: Kiểm tra dòng qua tải để tránh vượt quá khả năng chịu đựng của tiếp điểm rơ le.

- Bước 8. Tìm ra quy luật và đưa ra kết luận

Quy luật chuyển động: Xác định sự phối hợp giữa 2 bánh: Ví dụ, rẽ phải khi bánh trái chạy nhanh và bánh phải đứng yên hoặc đảo chiều.

Tương tác môi trường: Nhận thấy tốc độ xe thay đổi khi bánh tự lựa chạm vào các vùng màu khác nhau trên sân đua Scratch (trắng - tối đa, đỏ - giảm tốc độ).

- Bước 9. Viết báo cáo

Tổng hợp quá trình từ khâu làm mạch in (ủi nhiệt, tẩy mực bằng acetone) đến khâu lắp ráp cơ khí (dùng súng bắn keo, bắt vít động cơ).

Mô tả chi tiết sơ đồ đấu nối dây tín hiệu dài 1.5 m giữa tay cầm và xe.

- Bước 10. Viết tóm tắt báo cáo

Khẳng định dự án đã hoàn thành mô hình xe 3 bánh vận hành tốt thông qua điều khiển dây.

Tóm tắt kết quả kiểm tra thông mạch: Đảm bảo các dây nguồn A, B, C hoàn toàn cách điện trước khi lắp pin.

- Bước 11. Chuẩn bị Poster và hình ảnh giới thiệu

Sử dụng hình ảnh thực tế của board mạch rơ le, khung xe hoàn thiện và giao diện sân thi đấu trên Scratch để minh họa.

Đồ họa lại sơ đồ mạch cầu H để người xem dễ hình dung nguyên lý đảo chiều.

- Bước 12. Thuyết trình

Vận hành trực tiếp xe trên sa bàn, giải thích cách điều khiển qua 4 nút nhấn.

Trình bày khả năng ứng dụng của xe trong các nhiệm vụ tìm kiếm, thám hiểm hoặc thi Robocon.

2.3. Thiết kế tiến trình giáo dục STEM/STEAM

Một bài dạy STEM có thể được tổ chức thành năm hoạt động chính [12]. Tùy mục tiêu, nội dung kiến thức và điều kiện triển khai, các hoạt động có thể diễn ra trong lớp học, xưởng thực hành hoặc ngoài lớp. Mỗi hoạt động cần được mô tả rõ về mục tiêu, nội dung, sản phẩm dự kiến của người học và cách thức tổ chức để bảo đảm tính nhất quán của tiến trình dạy học.

Ví dụ: Tiến trình dạy học STEAM: Thực hành Nhập môn ngành Kỹ thuật Điều khiển & Tự động hóa:

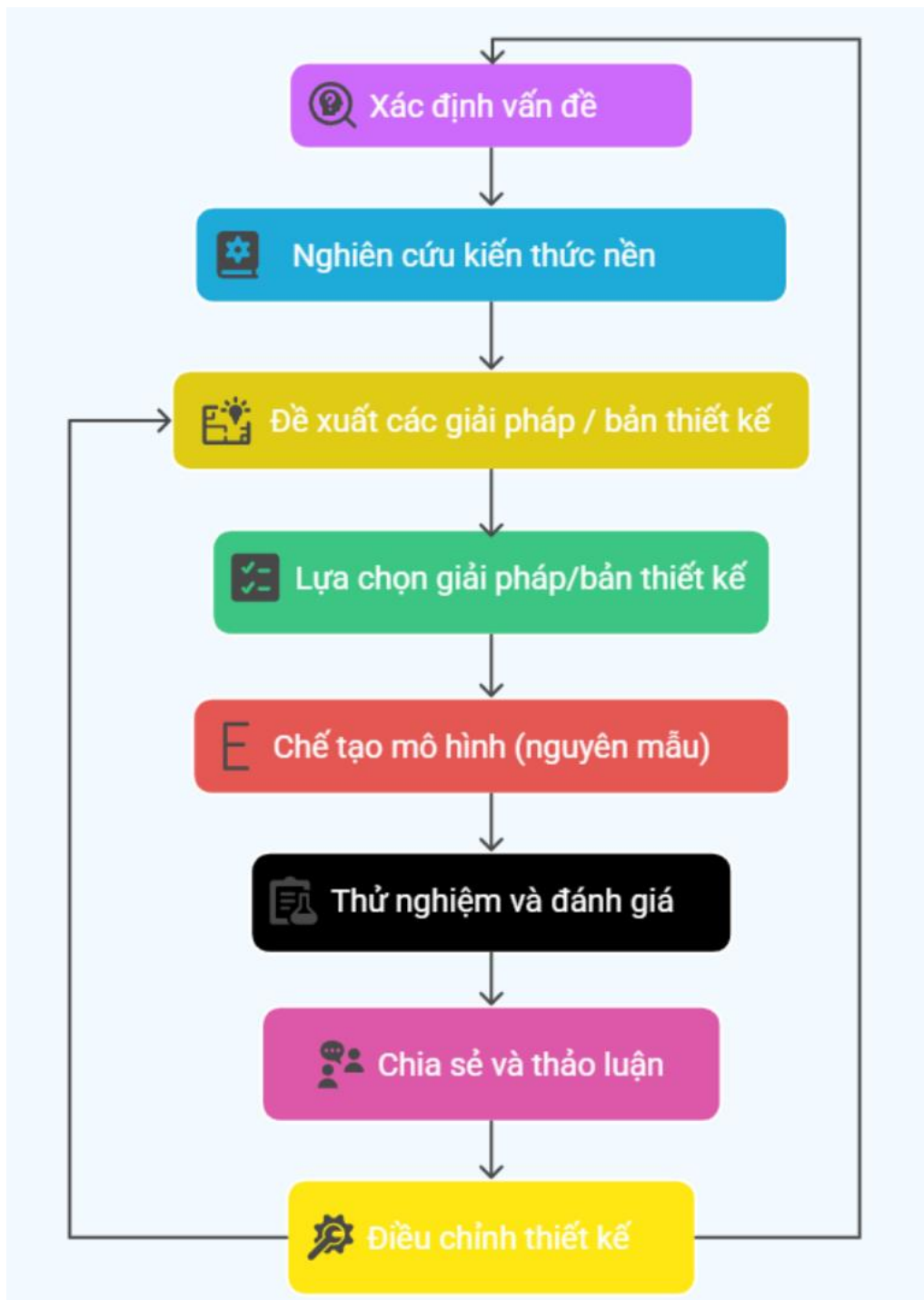
- Hoạt động 1: Xác định vấn đề và yêu cầu thiết kế

Mục tiêu: Giúp người học nhận diện nhiệm vụ thiết kế xe điều khiển 3 bánh có khả năng di chuyển linh hoạt trên đường đua có nhiều ngã rẽ.

Nội dung: Phân tích đặc điểm xe 3 bánh (2 bánh sau chủ động, 1 bánh trước tùy động) và yêu cầu vận hành (tiến, lùi, rẽ trái/phải).

Dự kiến sản phẩm: Bản mô tả tiêu chuẩn kỹ thuật của xe (kích thước, loại động cơ, phương thức điều khiển bằng dây).

Cách thức tổ chức: Thảo luận nhóm về các mẫu xe đồ chơi thực tế và các cuộc thi robot để hình thành ý tưởng.



Hình 2.3: Tiến trình bài dạy STEM [12].

- Hoạt động 2: Nghiên cứu kiến thức nền (Sử dụng VOM và Mạch cầu H)

Mục tiêu: Trang bị kiến thức về đo lường điện năng và nguyên lý đảo chiều động cơ.

Nội dung:

Hướng dẫn sử dụng đồng hồ VOM để đo điện áp AC/DC, điện trở và thông mạch.

Nghiên cứu sơ đồ mạch cầu H sử dụng 4 rô le 5 chân để điều khiển 2 động cơ độc lập.

Dự kiến sản phẩm: Phiếu thực hành đo thông số pin và sơ đồ lý thuyết mạch cầu H đã giải thích nguyên lý.

Cách thức tổ chức: Học tập lý thuyết kết hợp thực hành đo đạc trực tiếp bằng VOM theo nhóm.

- Hoạt động 3: Đề xuất giải pháp và Thiết kế bản vẽ.

Mục tiêu: Hoàn thành bản thiết kế chi tiết khung xe và sơ đồ đi dây hệ thống.

Nội dung:

Vẽ bản vẽ khung xe tỉ lệ 1:1 trên giấy, xác định vị trí đặt động cơ, đế pin, và board mạch.

Thiết kế tay cầm điều khiển với 4 nút nhấn bố trí thuận lợi cho người dùng.

Dự kiến sản phẩm: Bản vẽ kỹ thuật hoàn chỉnh (có đầy đủ kích thước các chiều) và sơ đồ Layout mạch in.

Cách thức tổ chức: Sử dụng các phần mềm đồ họa hoặc vẽ tay, người dạy góp ý về tính cân đối và trọng tâm của xe.

- Hoạt động 4: Chế tạo, Lập trình và Thử nghiệm

Mục tiêu: Hoàn thiện mô hình vật lý và chương trình mô phỏng trên Scratch.

Nội dung:

Gia công khung xe từ tấm fomex (dày 5 mm và 3 mm) và làm mạch PCB qua các bước: ủ nhiệt, ăn mòn bằng FeCl_3 , khoan lỗ và hàn linh kiện.

Lập trình Scratch: Tạo đối tượng xe, vẽ đường đua và thiết lập thuật toán thay đổi tốc độ theo vùng màu.

Dự kiến sản phẩm: Xe đua thực tế vận hành được và dự án Scratch điều khiển xe qua phím bấm.

Cách thức tổ chức: Thực hành tại xưởng, người học tự lắp ráp dưới sự hướng dẫn kỹ thuật.

- Hoạt động 5: Triển lãm, Đua xe và Đánh giá

Mục tiêu: Đánh giá hiệu quả sản phẩm và khả năng thuyết trình của người học.

Nội dung: Tổ chức cuộc thi đua xe trên sa bàn thực tế và trình diễn mô phỏng Scratch.

Dự kiến sản phẩm: Báo cáo kết quả dự án, Poster giới thiệu và video vận hành xe.

Cách thức tổ chức: Các nhóm thuyết trình về quy trình thực hiện, chia sẻ kinh nghiệm xử lý lỗi (ví dụ: lỗi chậm chạp hoặc xe chạy lệch) và đề xuất cải tiến.

2.4. Đánh giá bài dạy STEAM

Hệ thống đánh giá bài dạy STEAM được xây dựng trên cơ sở tuân thủ các quy định của Bộ Giáo dục và Đào tạo, đồng thời điều chỉnh cho phù hợp với đặc thù đào tạo kỹ thuật ở bậc đại học. Cách tiếp cận này hướng đến bảo đảm tính khách quan, toàn diện và phản ánh đúng năng lực thực hành của sinh viên.

2.4.1. Nguyên tắc xây dựng tiêu chí đánh giá

Hệ tiêu chí được xây dựng dựa trên định hướng đánh giá phát triển năng lực và có tham chiếu các yêu cầu về kế hoạch bài học, tổ chức hoạt động học và hoạt động của người học trong Công văn số 5555/BGDĐT-GDTrH. Tuy nhiên, các tiêu chí được điều chỉnh cho phù hợp với môi trường đào tạo kỹ thuật, trong đó cần nhấn mạnh minh chứng sản phẩm, thao tác thực hành, an toàn điện, khả năng giải thích nguyên lý và năng lực hợp tác nhóm.

Bảng 2.2: Khung đánh giá bài dạy STEAM được điều chỉnh cho học phần kỹ thuật [12]

STT	Nhóm tiêu chí	Nội dung đánh giá trọng tâm	Minh chứng cần thu thập
1	Kế hoạch và học liệu	Mục tiêu bài học rõ ràng; nhiệm vụ học tập gắn với sản phẩm; thiết bị, vật tư và tài liệu hướng dẫn phù hợp	Kế hoạch bài dạy, phiếu nhiệm vụ, danh mục vật tư, tài liệu hướng dẫn, tiêu chí sản phẩm
2	Tổ chức hoạt động học	Cách giao nhiệm vụ hấp dẫn; mức độ hỗ trợ của giảng viên; khả năng khuyến khích sinh viên thảo luận, thử nghiệm và sửa lỗi	Quan sát lớp học, nhật ký nhóm, phản hồi của sinh viên, hình ảnh/quá trình thực hành
3	Hoạt động của sinh viên	Mức độ chủ động, hợp tác, sáng tạo; khả năng	Bản vẽ, mạch PCB, mô hình xe, chương trình

		trình bày, phản biện và hoàn thiện sản phẩm	Scratch, video vận hành, báo cáo nhóm
4	Kết quả kỹ thuật	Sản phẩm đáp ứng yêu cầu chức năng, vận hành an toàn, có khả năng cải tiến	Biên bản thử nghiệm, số liệu đo bằng VOM, kết quả chạy thử, rubric đánh giá sản phẩm

2.4.2. Quy trình triển khai đánh giá trong học phần

Trên cơ sở khung đánh giá chung, nghiên cứu đề xuất hệ tiêu chí chuyên sâu gồm ba nhóm lớn, 20 tiêu chí cụ thể, được phân nhóm để phản ánh đầy đủ các đặc tính của mô hình STEAM trong ngành Kỹ thuật Điều khiển & Tự động hóa. Nhóm thứ nhất đánh giá mức độ tích hợp STEAM và sự phát triển năng lực cá nhân, tập trung vào khả năng kết nối khoa học, công nghệ, kỹ thuật, nghệ thuật và toán học trong một sản phẩm cụ thể. Nhóm thứ hai đánh giá môi trường học tập tích cực, chú trọng vai trò cố vấn của giảng viên, sự hỗ trợ giữa các thành viên và khả năng ra quyết định có trách nhiệm. Nhóm thứ ba đánh giá phương pháp và học liệu, trong đó nhấn mạnh việc sử dụng công nghệ số, tài liệu đa dạng và các minh chứng học tập có thể kiểm chứng. Các tiêu chí này được sử dụng theo hướng linh hoạt. Giảng viên có thể lựa chọn trọng số khác nhau tùy mục tiêu của từng buổi học, ví dụ tăng trọng số cho an toàn điện trong buổi đo kiểm mạch, hoặc tăng trọng số cho tính sáng tạo và thẩm mỹ trong buổi thiết kế mô hình.

Nhóm	Nội dung mô tả	Câu hỏi đánh giá
Nhóm 1: Tích hợp STEAM phát triển toàn diện sinh viên	Bao hàm sự tích hợp các môn học trong chương trình (STEM/STEAM), vừa nhấn mạnh vào sự phát triển của sinh viên , từ việc xác định mục tiêu học tập, khả năng tự tin, đến việc thúc đẩy sự tham gia chủ động của sinh viên trong quá trình học.	1. Môn học tích hợp Khoa học, Kỹ thuật, Công nghệ, Toán và Mỹ thuật.
		2. Mục tiêu học tập rõ ràng.
		3. Bài học thu hút và truyền cảm hứng cho người học.
		4. Bạn đóng vai trò tích cực trong quá trình học tập của mình.
		5. Phương pháp đánh giá chính xác, đo lường đúng kiến thức học phần.
		6. Thúc đẩy làm việc nhóm và hợp tác.
		7. Phát triển bản thân.
		8. Bạn tự tin về năng lực học tập của bản thân khi học với học phần tích hợp?
		9. Bạn thấu hiểu quan điểm của gv hoặc bạn bè khi có sự khác biệt ý kiến trong thảo luận.
Nhóm 2: Môi trường học tập tích cực	Các yếu tố môi trường học tập thân thiện , sự hỗ trợ từ giảng viên, cũng như cơ hội phát triển các mối quan hệ tích cực và khả năng ra quyết định của sinh viên.	10. Gv là người hướng dẫn, Hs là trung tâm, tự chủ, trách nhiệm trong học tập.
		11. Gv vui vẻ và cởi mở, hòa đồng.
		12. Môi trường học tập thân thiện.
		13. Môi trường học tích hợp tạo điều kiện thuận lợi để xây dựng các mối quan hệ tích cực hơn.
		14. Môi trường học tích hợp, bản thân có nhiều cơ hội hơn để rèn luyện khả năng phân tích và ra quyết định.
Nhóm 3: Phương pháp giảng dạy đổi mới	Sự kết hợp giữa việc sử dụng công nghệ trong học tập và việc áp dụng các phương pháp giảng dạy mới .	17. Sử dụng công nghệ thúc đẩy học tập sáng tạo.
		18. Tôn trọng bản sắc riêng, bối cảnh và tài liệu đa dạng.
		19. Môn học được cung cấp đầy đủ tài liệu Tiếng Anh, Tiếng Việt và video, ...
		20. Môn học có phương pháp giảng dạy mới mẻ.

Hình 2.4: Tiêu chí đánh giá STEM đề xuất.

Để tránh đánh giá rời rạc, hoạt động đánh giá được tổ chức theo một chuỗi gồm bốn bước. Bước thứ nhất là xác định chuẩn đầu ra và yêu cầu sản phẩm ngay từ đầu nhiệm vụ. Bước thứ hai là thu thập minh chứng trong quá trình sinh viên làm việc, bao gồm nhật ký nhóm, bản vẽ, ảnh chụp, kết quả đo và các lần thử nghiệm. Bước thứ ba là sử dụng rubric để đánh giá sản phẩm và phần trình bày của nhóm. Bước cuối cùng là phản hồi và yêu cầu sinh viên đề xuất cải tiến, qua đó biến đánh giá thành một phần của quá trình học tập.

Bảng 2.3: Minh họa quy trình đánh giá theo tiến trình dự án STEAM

Giai đoạn	Câu hỏi đánh giá chính	Công cụ sử dụng
Trước khi chế tạo	Sinh viên hiểu nhiệm vụ và tiêu chí sản phẩm đến mức nào?	Phiếu giao nhiệm vụ, câu hỏi định hướng, bản phác thảo ban đầu
Trong khi chế tạo	Nhóm có thực hiện đúng quy trình, an toàn và hợp tác hiệu quả không?	Quan sát, nhật ký học tập, kiểm tra tiến độ, phản hồi nhanh
Khi thử nghiệm	Sản phẩm có đáp ứng yêu cầu kỹ thuật và có dữ liệu kiểm chứng không?	Phiếu thử nghiệm, số liệu đo, video vận hành, kiểm tra lỗi
Sau khi hoàn thiện	Sinh viên rút ra bài học gì và đề xuất cải tiến ra sao?	Báo cáo nhóm, thuyết trình, tự đánh giá, đánh giá đồng đẳng

Với cách tổ chức này, đánh giá không chỉ nhằm phân loại kết quả học tập mà còn giúp người học hiểu rõ điểm mạnh, điểm yếu của sản phẩm và của chính quá trình làm việc nhóm. Đây là điều kiện cần thiết để các hoạt động STEAM trong đào tạo kỹ thuật tạo ra sự phát triển bền vững về kiến thức, kỹ năng và thái độ nghề nghiệp.

Cấu trúc đánh giá bài học được kế thừa có chọn lọc và vận dụng từ các tiêu chí cốt lõi của Công văn số 5555/BGDĐT-GDTrH, trên ba trụ cột cơ bản của hoạt động sư phạm.

Nhóm 1: Tích hợp STEAM và Phát triển năng lực cá nhân Nhóm này tập trung vào tính liên ngành và sự chuyển biến về nội tại của sinh viên:

- Tính tích hợp: Bài học phải kết hợp hài hòa các thành tố Khoa học, Kỹ thuật, Công nghệ, Toán học và Mỹ thuật kỹ thuật.
- Mục tiêu và động lực: Xác lập mục tiêu học tập rõ ràng, tạo sự lôi cuốn và truyền cảm hứng nghiên cứu.

- Năng lực tự thân: Thúc đẩy sự tham gia chủ động, phát triển bản thân và củng cố sự tự tin vào năng lực chuyên môn.

- Đánh giá và hợp tác: Công cụ đo lường chính xác kiến thức học phần, đồng thời đề cao kỹ năng làm việc nhóm và thấu hiểu các quan điểm đa dạng.

Nhóm 2: Kiến tạo môi trường học tập tích cực Tập trung vào hệ sinh thái hỗ trợ người học:

- Môi trường học tập thân thiện, cởi mở, nơi giảng viên đóng vai trò là người hướng dẫn (mentor).

- Tạo điều kiện thuận lợi để sinh viên rèn luyện khả năng phân tích phức hợp và ra quyết định có trách nhiệm.

- Xây dựng mối quan hệ tương tác tích cực giữa các thành viên trong cộng đồng học tập.

Nhóm 3: Đổi mới phương pháp và học liệu Nhấn mạnh vào tính hiện đại và tính đa dạng:

- Ứng dụng công nghệ số và công cụ hiện đại để thúc đẩy tư duy sáng tạo kỹ thuật.
- Tôn trọng bản sắc cá nhân và bối cảnh đa dạng của người học.
- Hệ thống tài liệu đa dạng (Tiếng Anh, Tiếng Việt, video hướng dẫn) đáp ứng nhu cầu học tập mọi lúc, mọi nơi.

2.5. Đánh giá kết quả học tập

Phân định rõ chức năng của từng loại hình đánh giá có ý nghĩa quan trọng trong thiết kế chương trình giảng dạy, bảo đảm sự liên thông giữa hoạt động dạy và hoạt động học, đồng thời khuyến khích người học phát huy năng lực cá nhân thông qua việc phản hồi kịp thời, phù hợp và mang tính cá nhân hóa cao (bảng 2.2).

Sử dụng dữ liệu đánh giá để nâng cao chất lượng giáo dục có thể triển khai qua bốn bước cơ bản. Thứ nhất, người dạy cần tiến hành thu thập dữ liệu liên quan đến quá trình học tập của người học. Thứ hai, dữ liệu này được chuyển hóa thành thông tin bằng cách gán ý nghĩa phù hợp với từng ngữ cảnh. Thứ ba, thông tin được phân tích nhằm tạo ra những hiểu biết có liên quan và giá trị sư phạm. Cuối cùng, người dạy cần đưa ra hành động cụ thể dựa trên các hiểu biết thu nhận được nhằm điều chỉnh phương pháp giảng dạy hoặc hỗ trợ học sinh phù hợp hơn.



Hình 2.5: Minh họa sơ đồ khái quát về bốn bước cơ bản trong quá trình sử dụng dữ liệu đánh giá.

Tổng thể, một hệ thống kiểm tra và đánh giá toàn diện cần bao gồm đầy đủ ba hình thức: đánh giá chẩn đoán, đánh giá quá trình (hình thành) và đánh giá tổng kết. Mục tiêu chính của hệ thống này là hỗ trợ người dạy cải thiện hiệu quả giảng dạy thông qua việc cung cấp dữ liệu có thể sử dụng để: (1) chẩn đoán các hạn chế về kỹ năng, (2) đo lường mức độ đạt được các mục tiêu học tập dự kiến, và (3) lựa chọn hoặc điều chỉnh các phương pháp giảng dạy và học tập một cách hiệu quả.

Một hệ thống kiểm tra - đánh giá hiệu quả cần đặt trọng tâm vào việc theo dõi tiến bộ của cả người dạy và người học trong suốt quá trình học tập. Việc theo dõi tiến bộ mang lại nhiều lợi ích thiết thực cho giáo dục:

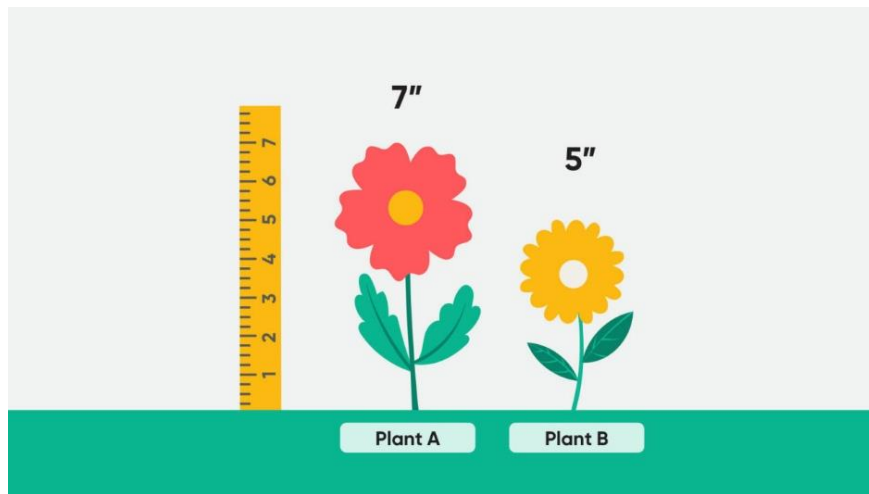
- Người dạy có thể xây dựng mục tiêu học tập mang tính cá nhân hóa, phù hợp với trình độ khởi điểm của từng học sinh.
- Người dạy có khả năng đánh giá năng lực của từng người học, đồng thời đánh giá hiệu quả của các phương pháp giảng dạy đã áp dụng.
- Sự ảnh hưởng của người dạy đến kết quả học tập của học sinh có thể thay đổi tùy theo những yếu tố khách quan ngoài khả năng kiểm soát của người dạy.

Đáng chú ý, việc tập trung vào tiến bộ cho phép người học ở mọi trình độ thể hiện sự thay đổi giữa đầu vào và đầu ra, từ đó phản ánh chính xác thành tựu học tập trong suốt năm học.

Bảng 2.4: Bảng phân tích 3 loại đánh giá điển hình trong giáo dục.

Tiêu chí	Đánh giá chẩn đoán (Diagnostic)	Đánh giá quá trình (Formative)	Đánh giá tổng kết (Summative)
Thời điểm diễn ra	Trước khi bắt đầu một nội dung học tập mới.	Trong suốt quá trình dạy và học.	Sau khi kết thúc một chủ đề, chương, học kỳ hoặc năm học.
Mục tiêu chính	Xác định năng lực đầu vào, lỗ hổng kiến thức, điểm mạnh/yếu.	Theo dõi tiến độ học tập, điều chỉnh dạy học theo thời gian thực.	Đo lường mức độ đạt chuẩn sau quá trình học.
Các bước thực hiện	1. Xây dựng công cụ đánh giá đầu vào. 2. Thực hiện với người học. 3. Phân tích kết quả 4. Thiết lập mục tiêu và kế hoạch học tập.	1. Thiết kế các hoạt động đánh giá linh hoạt (bài tập nhỏ, phản hồi, câu hỏi ...). 2. Quan sát, ghi nhận 3. Phân tích và điều chỉnh ngay lập tức.	1. Soạn đề kiểm tra cuối kỳ/chủ đề theo chuẩn đầu ra. 2. Tổ chức đánh giá. 3. Phân tích kết quả để xác định mức độ đạt được mục tiêu học tập.
Ưu điểm	- Xác định sớm khó khăn của người học. - Hỗ trợ cá nhân hóa lộ trình học. - Giúp người dạy lập kế hoạch dạy chính xác hơn.	- Phản hồi liên tục giúp cải thiện ngay trong quá trình học. - Tăng sự tham gia chủ động của người học - Linh hoạt, dễ tích hợp vào mọi hoạt động lớp học	- Cung cấp bằng chứng kết quả học tập rõ ràng. - Phục vụ báo cáo, tổng kết, so sánh, xếp loại. - Thường được chuẩn hóa, dễ đánh giá đồng loạt.
Nhược điểm	- Dễ bị bỏ qua do không nằm trong lộ trình chính thức. - Có thể chưa phản ánh toàn diện năng lực nếu công cụ đánh giá chưa tốt.	- Yêu cầu người dạy đầu tư thời gian và công sức quan sát, phản hồi. - Khó định lượng chính xác nếu chỉ dùng phương pháp định tính	- Ít tác động đến quá trình học vì diễn ra sau khi kết thúc. - Không giúp điều chỉnh dạy học kịp thời. - Gây áp lực cho người học nếu chỉ chú trọng kết quả.

Bên cạnh đó, việc chú trọng đến tiến bộ cá nhân không chỉ mang lại giá trị sự phạm mà còn góp phần tạo động lực học tập, bởi người học được khuyến khích và ghi nhận những nỗ lực của bản thân trên hành trình phát triển cá nhân.



Hình 2.6: Minh họa hành trình phát triển bản thân của người học.

Trong báo cáo này sử dụng hai công cụ đánh giá điểm hình là Rubric và Hồ sơ học tập (Portfolio) được trình bày cụ thể ở phần tiếp theo.

2.5.1. Phiếu đánh giá theo tiêu chí (Rubric)

Rubric là công cụ đánh giá dạng ma trận hai chiều gồm các tiêu chí và mức độ đạt được [12], có chức năng mô tả chi tiết những yêu cầu mà người học cần hoàn thành trong một hoạt động hoặc suốt cả quá trình học tập để đánh giá sản phẩm, năng lực và tiến trình thực hiện nhiệm vụ. Công cụ này không chỉ được sử dụng trong đánh giá tổng kết để xác định mức độ đạt chuẩn mà còn có giá trị quan trọng trong đánh giá quá trình, cung cấp phản hồi để người học tự điều chỉnh và cải thiện các kỹ năng xã hội - cảm xúc (SEC) như tự nhận thức, tự quản lý và ra quyết định có trách nhiệm. Nhờ các tiêu chí cụ thể cùng minh chứng rõ ràng, rubric giúp làm sáng tỏ các năng lực thực hiện và khái niệm cần đạt, tạo cơ sở khách quan để người dạy đánh giá sự phát triển toàn diện của người học trong môi trường giáo dục STEAM.

Dưới đây là ví dụ Phiếu đánh giá theo tiêu chí được thiết kế theo 5 thang điểm (A, B, C, D, F) dành cho các Chuẩn đầu ra (CLO):

Bảng 2.5: Phiếu đánh giá Thực hành chế tạo và vận hành xe điều khiển (Rubric)

Chuẩn đầu ra (CLO)	Điểm F (Không đạt) (< 4.0)	Điểm D (Đạt) (4.0 - 5.4)	Điểm C (Trung bình khá) (5.5 - 6.9)	Điểm B (Khá/Tốt) (7.0 - 8.4)	Điểm A (Xuất sắc) (8.5 - 10.0)
--------------------	----------------------------	--------------------------	-------------------------------------	------------------------------	--------------------------------

CLO1: Trình bày ý tưởng bằng lời nói trong môi trường kỹ thuật và phi kỹ thuật (Mức: Hiểu)	Không thể trình bày được nguyên lý hoạt động của xe 3 bánh và mạch cầu H dùng rơ-le. Không trả lời được các câu hỏi cơ bản.	Trình bày một cách sơ sài, thiếu logic. Cần nhiều sự gợi ý từ giảng viên mới nêu được nguyên lý hoạt động và ý tưởng thiết kế khung xe.	Trình bày được ý tưởng thiết kế cơ bản nhưng thiếu các thông số kỹ thuật chi tiết (ví dụ: kích thước, tỷ lệ). Trả lời được các câu hỏi cơ bản nhưng còn lúng túng.	Trình bày khá rõ ràng, mạch lạc ý tưởng thiết kế bản vẽ 1:1, cấu tạo mạch điện và ý tưởng lập trình Scratch. Trả lời được hầu hết các câu hỏi phản biện.	Trình bày đầy đủ, chuyên nghiệp, tự tin và logic toàn bộ nguyên lý động học của xe, thiết kế mạch cầu H và thuật toán Scratch. Trả lời xuất sắc mọi câu hỏi.
CLO2: Sử dụng thành thạo thiết bị đo thông số, kiểm tra lỗi và an toàn (Mức: Áp dụng)	Không biết sử dụng VOM, chọn sai thang đo (ví dụ để thang đo dòng đo điện áp) có nguy cơ gây hỏng thiết bị. Gây chập cháy mạch.	Thao tác đồng hồ VOM còn lúng túng. Chưa tự tin kiểm tra thông mạch và cách điện, cần giảng viên can thiệp trực tiếp để đảm bảo an toàn điện trước	Sử dụng được VOM nhưng thỉnh thoảng đọc sai trị số hoặc quên nhân tỷ lệ thang đo. Tự kiểm tra được lỗi cơ bản nhưng mất nhiều thời gian.	Thao tác đúng và an toàn thiết bị VOM. Kiểm tra chính xác sự thông mạch, điện trở, điện áp mạch rơ-le và động cơ. Đảm bảo an toàn kỹ thuật.	Sử dụng VOM cực kỳ thành thạo và chính xác. Tự động phát hiện lỗi chập chập, đứt nét vi mạch nhanh chóng và xử lý triệt để, đảm bảo hệ

		khí cấp nguồn.			thống an toàn tuyệt đối.
CLO3: Thiết kế và chế tạo mô hình xe điều khiển (Mức: Sáng tạo)	Không hoàn thành được bản vẽ khung xe. Mạch in (PCB) bị hỏng, đứt nét toàn bộ không thể sử dụng.	Khung xe lắp ráp lỏng lẻo, sai lệch kích thước. Mạch PCB ngâm bị lỗi nhiều, vết hàn chì kém chất lượng, đầu nối dây tín hiệu bừa bộn.	Có bản thiết kế nhưng thiếu vài chi tiết. Lắp ráp khung xe hoàn thiện nhưng chưa cân đối trọng tâm. Mạch PCB hoạt động được nhưng phải hàn cầu nối hoặc cạo gọt do dính nét.	Thiết kế đúng tỷ lệ 1:1, khung xe chắc chắn, cân bằng. Quy trình làm mạch in (ủ, ngâm FeCl3) đạt chuẩn. Lắp ráp đủ linh kiện, đi dây khá gọn gàng.	Thiết kế khung xe tối ưu trọng tâm, cân đối và thẩm mỹ cao. Chế tạo mạch PCB chuyên nghiệp, không đứt/chập nét. Mỗi hàn bóng đẹp, đi dây cực kỳ khoa học và gọn gàng.
CLO4: Vận hành được mô hình xe điều khiển đã thiết kế và chế tạo	Hệ thống phần cứng không hoạt động. Phần mềm Scratch không chạy hoặc chạy sai hoàn toàn.	Xe vật lý chỉ di chuyển được 1-2 hướng (chập chờn). Lập trình Scratch chạy được nhưng chưa điều khiển được xe	Xe vật lý chạy được nhưng đôi lúc bị kẹt bánh hoặc rơ-le không nhảy. Mô phỏng Scratch hoạt động nhưng chưa thay đổi đủ các bộ trang phục (costumes)	Xe điều khiển hoạt động tốt, di chuyển ổn định cả 4 hướng (tiến, lùi, rẽ trái/phải). Mô phỏng Scratch mô	Vận hành hoàn hảo, mượt mà. Xe thực tế đáp ứng cực nhanh với tay điều khiển. Phần mềm Scratch mô

(Mức: Áp dụng)		hoặc chưa thiết lập được đường đua giảm tốc độ.	hoặc chậm xử lý vòng lặp.	phỏng chính xác thao tác điều khiển và tương tác đúng với các vùng màu tốc độ.	phỏng đồng bộ tuyệt đối, thiết kế sân đua đẹp mắt, thuật toán xử lý tốc độ xuất sắc.
----------------------	--	---	------------------------------	--	--

2.5.2. Hồ sơ học tập

Hồ sơ học tập [12] là tập hợp có hệ thống các hoạt động và sản phẩm của người học trong một giai đoạn học tập liên tục. Thông qua hồ sơ học tập, người dạy có căn cứ để đánh giá sự phát triển và trưởng thành người học và ngược lại người học biết được quá trình học tập của bản thân.

Nguyên tắc thực hiện:

Để hồ sơ học tập trở thành công cụ đánh giá chính xác, người dạy cần:

- Thống nhất tiêu chí: ngay từ đầu khóa học, người dạy và người học cần thống nhất các mục sản phẩm cần lưu trữ và tiêu chí đánh giá (Rubrics) tương ứng với từng kỹ năng.

- Sử dụng biểu mẫu: cung cấp các mẫu nhật ký, phiếu phản ánh (như mẫu dựa trên khung CASEL) để hỗ trợ người học ghi chép đủ thông tin cần thiết cho việc phân tích sự tiến bộ.

- Tạo môi trường hỗ trợ: khuyến khích tinh thần tự chủ và trách nhiệm, nơi người dạy đóng vai trò là người hướng dẫn, giúp người học hình thành ý thức sở hữu đối với hồ sơ học tập của chính mình.

Trong mô hình giáo dục STEAM, hồ sơ này không chỉ ghi chép kết quả học thuật mà còn là minh chứng quan trọng để người dạy đánh giá sự phát triển về năng lực xã hội và cảm xúc (SEC) — những yếu tố then chốt giúp sinh viên kỹ thuật thành công trong kỷ nguyên 4.0.

Hồ sơ học tập cung cấp dữ liệu định tính và định lượng để người dạy theo dõi sự thay đổi của người học, là minh chứng quan trọng để người dạy đánh giá sự phát triển về năng lực cảm xúc - xã hội (Social-Emotional Competencies - SEC) - những yếu tố

then chốt giúp sinh viên kỹ thuật thành công trong kỷ nguyên 4.0. Trong đó, 5 năng lực cảm xúc - xã hội bao gồm:

- Tự nhận thức (Self-awareness): Đánh giá qua cách người học nhận diện cảm xúc của bản thân khi đối mặt với khó khăn trong dự án.
- Làm chủ bản thân (Self-management): Minh chứng qua khả năng giữ bình tĩnh và điều chỉnh hành động khi công việc không đi đúng hướng hoặc trong các tình huống áp lực cao.
- Nhận thức xã hội (Social Awareness): Thể hiện qua cách người học thấu hiểu quan điểm của đồng đội và giải mã các biểu cảm của người khác trong quá trình thảo luận nhóm.
- Quản lý mối quan hệ (Relationship Management): Đánh giá dựa trên sự tự tin trong giao tiếp, sự kiên nhẫn với sai lầm của bạn bè và khả năng hòa giải xung đột mà không hạ thấp người khác.
- Ra quyết định có trách nhiệm (Responsible Decision-Making): Căn cứ vào cách người học phân tích các ưu điểm, nhược điểm và hệ quả của các phương án kỹ thuật trước khi thực hiện.

Bảng 2.6: Bảng câu hỏi về năng lực cảm xúc - xã hội (SECQ - the social emotional competence questionnaire)

BẢNG CÂU HỎI VỀ NĂNG LỰC CẢM XÚC XÃ HỘI		1	2	3	4	5
Mức 5 cao nhất 1: Kém 2: Trung bình 3: Khá 4: Tốt 5: Hiểu hoàn toàn (tốt nhất)						
Mức độ nhận thức bản thân: (Tương ứng Mức 5 cao nhất)						
1. Tôi biết mình đang nghĩ gì và đang làm gì. (ở mọi thời điểm, XÁC ĐỊNH VÀ LÀM CHỦ CẢM XÚC)						
2. Tôi hiểu tại sao tôi làm việc này. (ở mọi thời điểm, TỰ NHẬN THỨC ĐÚNG ĐẮN)						
3. Tôi hiểu tâm trạng và cảm xúc của mình. (ở mọi thời điểm)						
4. Tôi biết khi nào mình buồn. (ở mọi thời điểm buồn)						
5. Tôi có thể đọc được khuôn mặt của người khác khi họ TỨC GIẬN. (ở mọi thời điểm)						
Mức độ nhận thức xã hội: (Tương ứng Mức 5 cao nhất)						

1. Tôi nhận ra cảm xúc của người đối diện bằng cách nhìn vào nét mặt của họ. (ở mọi thời điểm)					
2. Tôi có thể dễ dàng hiểu được lý do người đối diện lại cảm thấy như vậy. (buồn hay vui, ... về một việc mà bạn biết)					
3. Nếu ai đó buồn, giận hay vui, tôi tin mình biết họ đang nghĩ gì. (về một việc mà bạn biết)					
4. Tôi hiểu tại sao mọi người lại phản ứng như vậy. (về một việc mà bạn biết)					
5. Nếu một người bạn buồn, giận hay vui, tôi biết lý do. (về một việc mà bạn biết)					
Mức độ làm chủ bản thân: (Tương ứng Mức 5 cao nhất)					
1. Tôi có thể giữ bình tĩnh trong những tình huống căng thẳng. (ở mọi thời điểm)					
2. Tôi giữ bình tĩnh và vượt qua lo lắng trong những tình huống mới hoặc những tình huống thay đổi.					
3. Tôi giữ bình tĩnh khi mọi việc không như ý muốn.					
4. Tôi có thể kiểm soát cảm xúc của mình khi có điều gì đó tồi tệ xảy ra.					
5. Khi tôi giận ai đó, tôi sẽ đợi cho đến khi bình tĩnh lại rồi mới trao đổi về vấn đề đó.					
Mức độ xây dựng mối quan hệ: (Tương ứng Mức 5 cao nhất)					
1. Tôi sẽ luôn xin lỗi khi vô tình làm tổn thương bạn mình.					
2. Tôi luôn cố gắng an ủi bạn bè khi họ buồn.					
3. Tôi cố gắng không chỉ trích bạn mình khi chúng tôi cãi nhau.					
4. Tôi bao dung với lỗi lầm của bạn tôi.					
5. Tôi không hạ thấp người khác.					
Mức độ có trách nhiệm gồm các câu hỏi:					
1. Khi đưa ra quyết định, tôi biết hậu quả của hành động của mình. (Xác định vấn đề)					
2. Tôi cân nhắc đến lợi ích của người khác khi đưa ra quyết định.					

3. Tôi xem xét xem xét thuận lợi và khó khăn của tình huống trước khi quyết định hành động của mình. (Phân tích hoàn cảnh)					
4. Tôi lựa chọn quyết định đem lại nhiều lợi ích tích cực. (Đánh giá và nhận xét)					
5. Tôi cân nhắc điểm mạnh và điểm yếu của các cách khi quyết định sử dụng. (Giải quyết vấn đề)					

2.6. Tích hợp STEAM trong môn Thực hành nhập môn ngành Kỹ thuật điều khiển & Tự động hóa

2.6.1. Sự cần thiết của việc tích hợp STEAM trong môn học

Môn Thực hành nhập môn ngành Kỹ thuật Điều khiển & Tự động hóa có vai trò giúp sinh viên nắm bắt bước đầu tiếp cận các kiến thức và kỹ năng nền tảng liên quan đến lĩnh vực điều khiển, tự động hóa, điện – điện tử, lập trình và thiết kế hệ thống kỹ thuật. Tuy nhiên, cách tổ chức dạy học truyền thống chủ yếu tập trung vào việc hướng dẫn sinh viên thực hiện các thao tác kỹ thuật theo quy trình định trước, chưa tạo nhiều cơ hội để sinh viên chủ động phân tích vấn đề, thiết kế giải pháp và phát triển sản phẩm hoàn chỉnh.

Trong bối cảnh công nghiệp 4.0, kỹ sư điều khiển và tự động hóa không chỉ cần năng lực chuyên môn mà còn cần khả năng tư duy liên ngành, sáng tạo, giao tiếp kỹ thuật, làm việc nhóm và giải quyết các vấn đề thực tế. Vì vậy, việc tích hợp STEAM (Science – Technology – Engineering – Arts – Mathematics) vào môn Thực hành nhập môn ngành Kỹ thuật Điều khiển & Tự động hóa là cần thiết nhằm chuyển đổi phương pháp học tập từ tiếp nhận kiến thức sang trải nghiệm thiết kế và chế tạo sản phẩm.

Thông qua định hướng STEAM, sinh viên được tiếp cận bài toán kỹ thuật theo quy trình:

- Xác định vấn đề thực tiễn;
- Nghiên cứu kiến thức nền liên quan;
- Đề xuất giải pháp;
- Thiết kế mô hình;
- Chế tạo và lập trình hệ thống;
- Kiểm thử, đánh giá và cải tiến sản phẩm.

Cách tiếp cận này giúp sinh viên không chỉ hình thành kỹ năng kỹ thuật mà còn phát triển năng lực sáng tạo, tư duy phản biện, khả năng hợp tác và thích ứng với yêu cầu của môi trường công nghiệp hiện đại.

2.6.2. Nội dung STEAM được tích hợp trong môn học

Việc tích hợp STEAM trong môn Thực hành nhập môn ngành Kỹ thuật Điều khiển & Tự động hóa được triển khai thông qua quá trình thiết kế, chế tạo và vận hành mô hình xe điều khiển 3 bánh sử dụng động cơ DC và mạch cầu H điều khiển bằng rơ-le. Sinh viên không chỉ thực hiện các thao tác lắp ráp theo hướng dẫn mà còn được tiếp cận quy trình thiết kế kỹ thuật gồm: xác định yêu cầu, lựa chọn giải pháp, chế tạo, kiểm tra, đánh giá và cải tiến sản phẩm.

Các thành tố STEAM được thể hiện cụ thể như sau:

Thành tố STEAM	Nội dung tích hợp trong sản phẩm xe điều khiển 3 bánh
S – Science (Khoa học)	Sinh viên vận dụng các kiến thức khoa học về điện, cơ học và chuyển động để giải thích nguyên lý hoạt động của xe. Cụ thể: phân tích sự chuyển đổi năng lượng điện từ nguồn pin thành chuyển động cơ học của động cơ DC; tìm hiểu nguyên lý tạo mô-men quay của động cơ; phân tích ảnh hưởng của trọng tâm, ma sát, tải trọng và sự cân bằng cơ khí đến khả năng di chuyển, đổi hướng của xe.
T – Technology (Công nghệ)	Sinh viên được tiếp cận và sử dụng các công nghệ kỹ thuật trong lĩnh vực điều khiển tự động như động cơ DC giảm tốc, mạch cầu H sử dụng rơ-le, board mạch PCB, thiết bị đo VOM, phần mềm lập trình và mô phỏng Scratch. Sinh viên hiểu được vai trò của từng thiết bị trong hệ thống điều khiển và cách kết nối các phần tử để tạo thành sản phẩm hoàn chỉnh.
E – Engineering (Kỹ thuật)	Đây là thành tố trọng tâm của học phần. Sinh viên thực hiện quy trình thiết kế kỹ thuật để chế tạo xe điều khiển 3 bánh gồm: thiết kế khung xe, bố trí động cơ, bánh xe, nguồn pin, board mạch; chế tạo và lắp ráp cơ khí; thiết kế tay cầm điều khiển; chế tạo mạch cầu H sử dụng rơ-le; đấu nối hệ thống điện và kiểm tra vận hành.

	Sinh viên được rèn luyện kỹ năng phân tích lỗi, điều chỉnh thiết kế và tối ưu khả năng hoạt động của xe.
A – Arts (Nghệ thuật/Sáng tạo)	Sinh viên phát triển yếu tố sáng tạo thông qua việc thiết kế hình dạng khung xe, bố trí linh kiện, thiết kế tay cầm điều khiển và hoàn thiện sản phẩm theo tiêu chí kỹ thuật kết hợp thẩm mỹ. Các nhóm có thể lựa chọn hình dáng xe, cách bố trí chi tiết, màu sắc nhận diện nhằm tạo ra sản phẩm có tính cá nhân hóa nhưng vẫn đảm bảo khả năng vận hành.
M Mathematics (Toán học)	Sinh viên sử dụng các kiến thức toán học trong quá trình thiết kế và kiểm tra sản phẩm như: đo kích thước linh kiện, xây dựng bản vẽ tỷ lệ 1:1, tính toán vị trí bố trí động cơ và bánh xe, xác định trọng tâm xe, tính toán điện áp nguồn, dòng điện cấp cho động cơ và phân tích các thông số ảnh hưởng đến hoạt động của mạch điều khiển.

Quy trình tích hợp STEAM trong sản phẩm xe điều khiển 3 bánh

Quá trình học tập được tổ chức theo chu trình thiết kế kỹ thuật STEAM: Xác định vấn đề → Thiết kế giải pháp → Chế tạo → Kiểm tra → Cải tiến

Cụ thể:

- Bước 1: Xác định vấn đề kỹ thuật
 - Phân tích yêu cầu của xe điều khiển 3 bánh.
 - Xác định chức năng cần đạt: chạy tiến, lùi, rẽ trái, rẽ phải.
 - Xác định các thành phần cần thiết: khung xe, động cơ DC, nguồn pin, mạch cầu H, tay cầm điều khiển.
- Bước 2: Thiết kế và chế tạo sản phẩm
 - Thiết kế khung xe, bố trí động cơ, bánh xe, pin và board mạch.
 - Chế tạo mạch cầu H sử dụng rơ-le.
 - Lắp ráp các thành phần cơ khí và điện thành hệ thống hoàn chỉnh.
- Bước 3: Kiểm tra và đánh giá
 - Kiểm tra sự hoạt động của mạch cầu H.
 - Kiểm tra chiều quay động cơ.
 - Đo điện áp, kiểm tra thông mạch bằng VOM.

- Vận hành xe trên đường thử và đánh giá khả năng đáp ứng yêu cầu kỹ thuật.

- Bước 4: Cải tiến sản phẩm

- Điều chỉnh thiết kế khung xe.
- Tối ưu vị trí bố trí linh kiện.
- Cải thiện khả năng điều khiển, độ ổn định và tính thẩm mỹ của sản phẩm.

STEAM không phải là một nội dung lý thuyết riêng biệt, mà được tích hợp xuyên suốt trong quá trình sinh viên tạo ra sản phẩm kỹ thuật. Mỗi thành tố STEAM đều gắn với một công đoạn cụ thể của sản phẩm xe điều khiển 3 bánh, thể hiện rõ định hướng học tập dựa trên dự án (Project-Based Learning) và thiết kế kỹ thuật (Engineering Design Process).

2.6.3. Các hình thức tổ chức dạy học STEAM trong môn học

Các phương pháp tích hợp STEAM được triển khai thông qua:

Hình thức	Cách triển khai
Học tập dựa trên dự án (Project-Based Learning)	Sinh viên thực hiện một sản phẩm kỹ thuật hoàn chỉnh
Học tập dựa trên vấn đề (Problem-Based Learning)	Xuất phát từ bài toán thực tế cần giải quyết
Thiết kế kỹ thuật (Engineering Design Process)	Thiết kế – chế tạo – kiểm thử – cải tiến
Làm việc nhóm	Phân công nhiệm vụ thiết kế, lập trình, chế tạo
Đánh giá sản phẩm	Đánh giá cả quá trình và kết quả cuối cùng

2.7. Kết luận chương 2

Nghiên cứu đã xác lập các luận điểm khoa học và thực tiễn về mô hình tích hợp STEAM cho người học năm nhất ngành Kỹ thuật Điều khiển & Tự động hóa thông qua môn học. Bằng cách kết hợp linh hoạt giữa quy trình thiết kế kỹ thuật và các phương pháp dạy học hiện đại (PBL, học tập trải nghiệm), mô hình này không chỉ khắc phục những hạn chế của phương pháp truyền thống mà còn kiến tạo môi trường học tập lấy người học làm trung tâm. Đây là tiền đề quan trọng để triển khai thực nghiệm sư phạm và đánh giá hiệu quả trong các giai đoạn tiếp theo.

CHƯƠNG 3: PHÂN TÍCH MỨC ĐỘ HIỆU QUẢ CỦA TÍCH HỢP STEAM TRONG GIẢNG DẠY MÔN THỰC HÀNH NHẬP MÔN NGÀNH KỸ THUẬT ĐIỀU KHIỂN & TỰ ĐỘNG HÓA

Trước khi triển khai mô hình tích hợp STEAM, học phần Thực hành nhập môn ngành Kỹ thuật Điều khiển và Tự động hóa chủ yếu được tổ chức theo hướng hướng dẫn sinh viên thực hiện các thao tác kỹ thuật theo quy trình có sẵn. Cách tiếp cận này giúp sinh viên bước đầu hình thành kỹ năng sử dụng thiết bị và thực hiện các thao tác cơ bản, tuy nhiên còn tồn tại một số hạn chế.

- Thứ nhất, hoạt động học tập chủ yếu tập trung vào việc hoàn thành nhiệm vụ kỹ thuật đã được định trước, do đó chưa tạo nhiều cơ hội để sinh viên tự xác định vấn đề, đề xuất giải pháp, thử nghiệm và cải tiến sản phẩm. Điều này làm hạn chế khả năng phát triển tư duy thiết kế và năng lực giải quyết các bài toán kỹ thuật mở.

- Thứ hai, do kiến thức trong các lĩnh vực điện, điện tử, cơ khí, lập trình và thiết kế thường được tiếp cận tương đối riêng lẻ, sinh viên gặp khó khăn trong việc liên kết các thành phần kiến thức để tạo ra một sản phẩm kỹ thuật hoàn chỉnh.

- Thứ ba, phương pháp đánh giá truyền thống chủ yếu dựa trên kết quả sản phẩm cuối cùng hoặc mức độ hoàn thành thao tác kỹ thuật, chưa phản ánh đầy đủ quá trình hình thành ý tưởng, khả năng hợp tác nhóm, kỹ năng giao tiếp kỹ thuật, khả năng xử lý sai lỗi và sự phát triển năng lực cảm xúc – xã hội của người học.

Xuất phát từ các hạn chế nêu trên, đề tài lựa chọn phương pháp nghiên cứu kết hợp gồm: phân tích tài liệu, thiết kế mô hình dạy học STEAM, triển khai thực nghiệm sư phạm, khảo sát trước – sau (pre-test/post-test), đánh giá sản phẩm và thu thập phản hồi của người học. Việc lựa chọn phương pháp này xuất phát từ đặc điểm của mục tiêu nghiên cứu. Đề tài không chỉ nhằm đánh giá khả năng tiếp thu kiến thức kỹ thuật mà còn hướng đến đánh giá sự phát triển toàn diện của sinh viên thông qua các năng lực như tư duy thiết kế, khả năng hợp tác, giao tiếp kỹ thuật, giải quyết vấn đề và năng lực cảm xúc – xã hội. Trong đó:

- Khảo sát trước – sau giúp xác định sự thay đổi về năng lực của sinh viên trước và sau khi áp dụng mô hình STEAM.

- Bảng hỏi SECQ được sử dụng để đánh giá sự thay đổi về năng lực cảm xúc – xã hội.

- Đánh giá sản phẩm và Rubric cho phép xem xét quá trình thiết kế, chế tạo, thử nghiệm và cải tiến sản phẩm kỹ thuật.

- Phân tích phản hồi người học giúp đánh giá trải nghiệm học tập, mức độ phù hợp và khả năng triển khai mô hình trong thực tế.

Do đó, phương pháp nghiên cứu kết hợp là phù hợp với đặc điểm của đề tài vì cho phép đánh giá đồng thời cả kết quả kỹ thuật và sự phát triển năng lực toàn diện của sinh viên. Để xem xét tính khả thi và giá trị thực tiễn của đề tài, nghiên cứu đã tổ chức thu thập và phân tích dữ liệu khảo sát để đo lường tác động của phương pháp STEAM đối với sự phát triển toàn diện của người học.

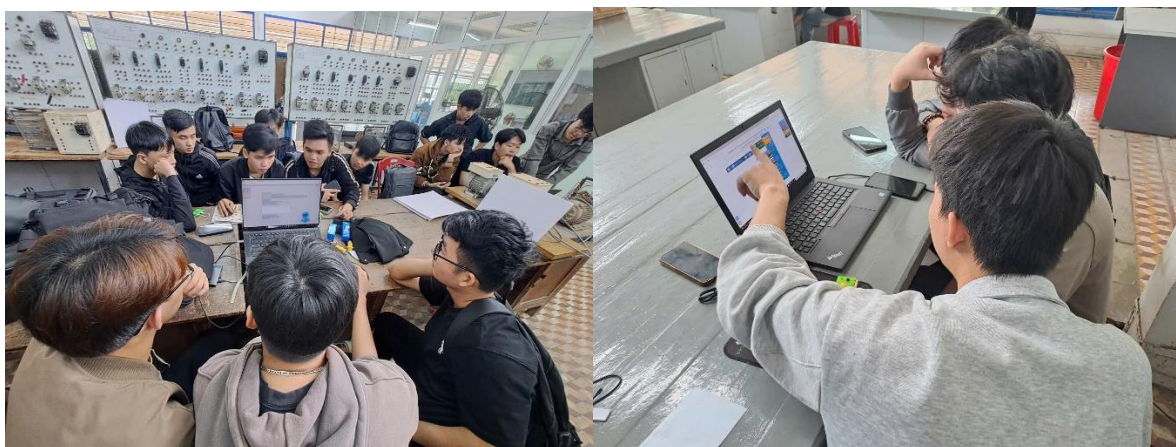
3.1. Phương pháp khảo sát và thu thập phản hồi

Để đánh giá đầy đủ hiệu quả của mô hình tích hợp STEAM đối với sự phát triển của sinh viên, nghiên cứu sử dụng cách tiếp cận hỗn hợp, kết hợp khảo sát định lượng, tự đánh giá, đánh giá đồng đẳng và phân tích nội dung định tính. Hoạt động đánh giá được chia thành hai nhóm: năng lực cảm xúc - xã hội và kỹ năng phi kỹ thuật; năng lực chuyên môn gắn với các yêu cầu thực hành kỹ thuật.

3.1.1. Phương pháp khảo sát và phân tích kỹ năng mềm

Kỹ năng mềm trong mô hình STEAM có thể được đo lường hiệu quả thông qua khung năng lực cảm xúc - xã hội bằng các công cụ sau:

- Sử dụng Bảng hỏi SECQ (Social Emotional Competence Questionnaire).
- Tiến hành khảo sát trước và sau khóa học (Pre- and post-course comparisons)
- Đánh giá bằng câu hỏi đánh giá môi trường học tập tích hợp STEAM.



Hình 3.1: Sinh viên tập trung và làm việc nhóm hiệu quả trong môn học.

3.1.2. Phương pháp khảo sát và phân tích kỹ năng chuyên môn

Năng lực chuyên môn của sinh viên được xem xét thông qua mức độ hoàn thành các yêu cầu kỹ thuật trong dự án chế tạo xe điều khiển 3 bánh. Thay vì chỉ dựa vào phiếu khảo sát, nghiên cứu sử dụng hồ sơ học tập (Portfolio) và phiếu đánh giá theo tiêu chí

(Rubric) để thu thập minh chứng về quá trình thực hiện, chất lượng sản phẩm và khả năng vận dụng kiến thức.

- Đánh giá kỹ năng thiết kế và cơ khí: phân tích bản thiết kế xe (tỷ lệ 1:1), cách tính toán trọng tâm, lắp ráp động cơ và bánh xe tự lựa sao cho khung xe cân đối, đảm bảo bánh xe đổi hướng dễ dàng.

- Đánh giá kỹ năng Điện - Điện tử: khảo sát khả năng ứng dụng lý thuyết vào thực hành thông qua việc sinh viên thao tác đồng hồ VOM để đo điện áp, điện trở, kiểm tra thông mạch và sự cách điện an toàn trước khi vận hành. Thêm vào đó, đánh giá tay nghề chế tạo mạch in (PCB) thông qua quy trình ủ nhiệt, ngâm dung dịch FeCl_3 ăn mòn đồng, tẩy rửa mực in.

- Đánh giá kỹ năng lập trình và công nghệ: Đánh giá dựa trên khả năng sinh viên sử dụng phần mềm Scratch để xây dựng thuật toán điều khiển. Thu thập minh chứng qua các khối lệnh logic (vòng lặp vô tận, rẽ nhánh) để điều khiển xe tương tác với các vùng màu sắc khác nhau trên đường đua giả lập nhằm thay đổi tốc độ (chia 2, chia 4, chia 8).

3.2. Thực hiện khảo sát, thu thập phản hồi và đánh giá kết quả

3.2.1. Đối tượng tham gia

Khảo sát được thực hiện trên tập khách thể gồm 157 sinh viên năm nhất đang theo học môn thực hành nhập môn ngành Kỹ thuật Điều khiển và Tự động hóa.

3.2.2. Quy trình thực hiện khảo sát và thu thập phản hồi

Để đảm bảo tính toàn diện, dữ liệu được thu thập trước và sau khi sinh viên tham gia dự án (pre- and post-course) thông qua các công cụ sau:

- Sử dụng bảng hỏi SECQ (Social Emotional Competence Questionnaire) nhằm đo lường năm nhóm năng lực cốt lõi (nhận thức bản thân, nhận thức xã hội, quản lý bản thân, quản lý mối quan hệ, và ra quyết định có trách nhiệm). Bảng hỏi gồm 25 mục, sử dụng thang đo Likert năm mức (từ 1 = Hoàn toàn không đồng ý đến 5 = Hoàn toàn đồng ý).

- Khảo sát về trải nghiệm học tập STEAM tích hợp bảng khảo sát đánh giá 3 nhóm yếu tố chính: (1) Tích hợp STEAM cho sự phát triển toàn diện, (2) Môi trường học tập tích cực, và (3) Phương pháp giảng dạy đổi mới.

- Thu thập phản hồi định tính thông qua phiếu phản ngẫm trải nghiệm học tập STEAM (STEAM Learning Experience Reflection Form) để ghi nhận mức độ tham gia,

sự hứng thú và các phản ứng cảm xúc của sinh viên trong quá trình làm dự án. Kết hợp phương pháp đánh giá đồng đẳng dựa trên nhóm (group-based peer evaluation) để xem xét khả năng tương tác.

Hoạt động khảo sát được thực hiện trên cơ sở tự nguyện và bảo đảm ẩn danh để đảm bảo độ chính xác của dữ liệu, mỗi sinh viên truy cập vào bài khảo sát bằng tài khoản email chính thức của trường đại học.



Hình 3.2: Sinh viên và sản phẩm hoàn thiện sau môn học.

3.2.3. Dữ liệu được xử lý bằng các kỹ thuật thống kê và kết hợp với đánh giá định lượng về năng lực thực hành chuyên môn (sử dụng phần mềm SPSS)

- Sử dụng phép thử One-Sample T-Test để phân tích mức độ ý nghĩa của các phản hồi so với điểm trung bình của thang đo.

- Tính toán các giá trị trung bình (Mean), độ lệch chuẩn (SD) và phương sai (V) để so sánh sự thay đổi của 5 năng lực cảm xúc - xã hội trước và sau khóa học. T-value và p-value sẽ được dùng để xác định mức độ ý nghĩa thống kê của sự tiến bộ.

- Sử dụng kiểm định hệ số Cronbach's Alpha để xác định độ tin cậy và tính nhất quán nội bộ của các nhóm câu hỏi trong bảng khảo sát STEAM.

- Phân tích định tính và đánh giá chuyên môn (Hồ sơ học tập): Kết quả khảo sát được đối chiếu với hiệu suất thực hành của sinh viên, bao gồm: khả năng vận dụng đồng hồ VOM để đo đặc an toàn, quy trình 6 bước chế tạo mạch in (PCB) mạch cầu H bằng dung dịch ăn mòn, và năng lực tư duy logic khi lập trình thuật toán Scratch thay đổi tốc độ xe dựa trên vùng màu sắc của đường đua.

Quy trình khảo sát và đánh giá nêu trên cho phép kiểm chứng tác động của STEAM ở cả hai phương diện: mức độ tham gia học tập, năng lực chuyên môn kỹ thuật và sự phát triển các năng lực cảm xúc - xã hội cần thiết cho sinh viên kỹ thuật.

3.2.4. Kết quả khảo sát

Dữ liệu khảo sát từ 157 sinh viên năm nhất học học phần Thực hành nhập môn ngành Kỹ thuật Điều khiển và Tự động hóa tại Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật - Đại học Đà Nẵng được phân tích theo hai nhóm kết quả chính: sự thay đổi của năm năng lực cảm xúc - xã hội trước và sau khóa học; và phản hồi của sinh viên đối với môi trường học tập STEAM tích hợp [13].

3.2.4.1. Kết quả SECQ

a. Khả năng tự nhận thức

- Điểm trung bình: 3.78/5.0 (SD = 1.22).
- Đánh giá: Sinh viên có mức độ nhận thức khá tốt về suy nghĩ, hành động và cảm xúc của bản thân.
- Chi tiết: Điểm cao nhất nằm ở khả năng nhận biết khi bản thân đang trong trạng thái tâm trạng không tốt (3.90), trong khi khả năng giải mã biểu cảm tức giận trên khuôn mặt người khác là thấp nhất (3.67). Kiểm định t-test ($t(156) = 6.45, p < 0.001$) khẳng định kết quả này có ý nghĩa thống kê.

Bảng 3.1: Hiện trạng năng lực nhận thức bản thân của sinh viên năm nhất tại Trường Sư phạm Kỹ thuật – Đại học Đà Nẵng

Tiêu chí	Điểm trung bình	Độ lệch chuẩn
Tôi nhận thức rõ suy nghĩ và hành động của mình.	3.69	1.21
Tôi hiểu lý do đằng sau hành động của mình.	3.73	1.10
Tôi hiểu được tâm trạng và cảm xúc của mình.	3.88	1.20
Tôi nhận ra khi mình ở trạng thái cảm xúc bất ổn.	3.90	1.32
Tôi có thể diễn giải nét mặt giận dữ của người khác.	3.67	1.30

b. Nhận thức xã hội (Social Awareness)

- Điểm trung bình: 3.32/5.0 (SD = 1.19).
- Đánh giá: Đây là chỉ số thấp nhất trong 5 miền năng lực, cho thấy sinh viên còn gặp khó khăn trong việc thấu hiểu cảm xúc và hành vi của người khác.
- Chi tiết: Sinh viên tự tin nhất ở việc nhận biết cảm xúc qua biểu cảm khuôn mặt (3.50) nhưng lại kém tự tin nhất trong việc thấu hiểu suy nghĩ khi người khác vui, buồn hay tức giận (3.09).

Bảng 3.2: Hiện trạng năng lực nhận thức xã hội của sinh viên năm nhất tại Trường Sư phạm Kỹ thuật – Đại học Đà Nẵng

Tiêu chí	Điểm trung bình	Độ lệch chuẩn
Tôi nhận biết cảm xúc qua nét mặt của người khác.	3.50	1.19
Tôi dễ dàng hiểu lý do tại sao người khác cảm thấy như vậy.	3.39	1.16
Tôi biết được suy nghĩ của người khác qua cảm xúc của họ.	3.09	1.26
Tôi hiểu lý do tại sao người khác phản ứng như vậy.	3.45	1.20
Tôi thường có ý tưởng chính xác về lý do bạn bè buồn bã.	3.18	1.14

c. Khả năng tự quản lý (Self-management)

- Điểm trung bình: 3.49/5.0 (SD = 1.23).
- Đánh giá: Sinh viên có khả năng quản lý cảm xúc ở mức trung bình, đặc biệt là duy trì sự bình tĩnh trong các tình huống căng thẳng.

- Chi tiết: Điểm cao nhất là khả năng giữ bình tĩnh trước áp lực (3.57), nhưng thấp nhất là việc duy trì sự điềm tĩnh khi mọi việc đi chệch hướng (3.37).

Bảng 3.3: Hiện trạng năng lực quản lý bản thân của sinh viên năm nhất tại Trường Sư phạm Kỹ thuật – Đại học Đà Nẵng

STT	Tiêu chí	Điểm trung bình (Mean)	Độ lệch chuẩn (SD)
1	Tôi có thể giữ bình tĩnh trong các tình huống căng thẳng.	3.57	1.22
2	Tôi duy trì sự điềm tĩnh và kiểm soát lo lắng trong các tình huống mới hay thay đổi.	3.45	1.18
3	Tôi giữ được bình tĩnh khi mọi việc trở nên không như ý muốn.	3.37	1.25
4	Tôi có thể kiểm soát cảm xúc của mình khi có điều không tốt xảy ra.	3.49	1.21
5	Khi tôi bực tức với ai đó, tôi đợi cho đến khi bình tĩnh lại trước khi thảo luận vấn đề.	3.56	1.31

d. Quản lý mối quan hệ (Relationship Management)

- Điểm trung bình: 3.69/5.0 (SD = 1.24).
- Đánh giá: Sinh viên thể hiện năng lực tốt trong việc duy trì tương tác tích cực với bạn bè và giải quyết xung đột.
- Chi tiết: Điểm nổi bật là sự tự tin khẳng định bản thân mà không hạ thấp người khác (3.92); tuy nhiên, sự kiên nhẫn và chấp nhận sai lầm của bạn bè còn hạn chế (3.48).

Bảng 3.4: Hiện trạng năng lực quản lý mối quan hệ của sinh viên năm nhất tại Trường Sư phạm Kỹ thuật – Đại học Đà Nẵng

STT	Tiêu chí	Điểm trung bình (Mean)	Độ lệch chuẩn (SD)
1	Tôi luôn xin lỗi nếu vô tình làm tổn thương bạn bè của mình.	3.84	1.20

2	Tôi luôn cố gắng an ủi bạn bè khi người học buồn.	3.64	1.26
3	Tôi tránh chỉ trích bạn bè trong các cuộc tranh luận.	3.57	1.24
4	Tôi khoan dung với những sai lầm của bạn bè.	3.48	1.25
5	Tôi bảo vệ quan điểm của mình mà không hạ thấp người khác.	3.92	1.23

e. Đưa ra quyết định có trách nhiệm (Responsible Decision-Making)

- Điểm trung bình: 3.70/5.0 (SD = 1.15).
- Đánh giá: Sinh viên có khả năng xem xét hậu quả và đưa ra quyết định một cách chu đáo ở mức khá.
- Chi tiết: Sinh viên thực hiện tốt việc đánh giá các tiêu chí trước khi đưa ra đề xuất (3.82) nhưng ít chú trọng hơn vào việc cân nhắc cả ưu và nhược điểm của một chiến lược trước khi áp dụng (3.61).

Bảng 3.5: Hiện trạng năng lực ra quyết định có trách nhiệm của sinh viên năm nhất tại Trường Sư phạm Kỹ thuật – Đại học Đà Nẵng

STT	Tiêu chí	Điểm trung bình (Mean)	Độ lệch chuẩn (SD)
1	Tôi cân nhắc hậu quả của hành động của mình khi đưa ra quyết định.	3.75	1.13
2	Tôi đảm bảo rằng có nhiều kết quả tích cực hơn khi đưa ra lựa chọn.	3.65	1.20
3	Tôi đánh giá các điểm mạnh của tình huống trước khi hành động.	3.69	1.14
4	Tôi xem xét các tiêu chí đã chọn trước khi đưa ra khuyến nghị.	3.82	1.14
5	Tôi cân nhắc điểm mạnh và điểm yếu của một chiến lược trước khi sử dụng.	3.61	1.16

Dữ liệu bảng 3.1, cho thấy năm 2024 có sự ổn định và một số cải thiện nhẹ so với nhóm sinh viên năm 2023.

Bảng 3.6: Bảng câu hỏi về năng lực cảm xúc - xã hội (SECQ - the social emotional

STT	Miền năng lực	Trung bình 2023	Trung bình 2024	Xu hướng
1	Tự nhận thức	3.78	3.78	Ổn định
2	Nhận thức xã hội	3.32	3.32	Ổn định
3	Tự quản lý	3.54	3.49	Giảm nhẹ
4	Quản lý mối quan hệ	3.67	3.69	Tăng nhẹ
5	Quyết định có trách nhiệm	3.69	3.70	Tăng nhẹ

3.2.4.2. Hiệu quả của STEAM đối với sự phát triển chuyên môn và môi trường học tập

Việc lồng ghép yếu tố STEAM đã làm thay đổi tích cực cách người học tiếp nhận kiến thức chuyên ngành. Phân tích thống kê đánh giá của người học về môi trường học tập STEAM được chia thành 3 nhóm yếu tố cốt lõi với độ tin cậy Cronbach's Alpha rất cao,:

- Nhóm 1: Tích hợp STEAM cho sự phát triển toàn diện (Mean = 4.35/5.0, Cronbach's Alpha = 0.91): người học cho biết việc học tích hợp giúp xác định mục tiêu học tập rõ ràng, thu hút và truyền cảm hứng. Phản hồi định tính từ dữ liệu khảo sát minh chứng người học không chỉ nắm bắt lý thuyết mà còn hào hứng thực hành: “giúp em có cơ hội được thực hành, va chạm với thực tế”, “được tiếp cận với những kiến thức mới, thiết bị vi mạch mới” và “thỏa sức đam mê sáng tạo và thực hành”.

- Nhóm 2: Môi trường học tập tích cực (Mean = 4.23/5.0, Cronbach's Alpha = 0.86): phương pháp giảng dạy lấy người học làm trung tâm, giáo viên là người hướng dẫn đã tạo ra sự thân thiện và cởi mở. Khảo sát ghi nhận người học cảm thấy “giảng viên nhiệt tình, dễ gần”, “mọi người đều hỗ trợ nhau một cách tốt nhất”, giúp giảm bớt căng thẳng khi tiếp cận kiến thức kỹ thuật khó.

- Nhóm 3: Phương pháp giảng dạy đổi mới (Mean = 4.30/5.0, Cronbach's Alpha = 0.84): việc tích hợp công nghệ (Technology) và tôn trọng sự khác biệt cá nhân giúp người học mạnh dạn thử nghiệm các giải pháp kỹ thuật. Người học nhận xét môn học “mới mẻ và đầy sáng tạo”, “không nhàm chán như lớp học thông thường”.



Hình 3.3: Sinh viên hoàn thiện sản phẩm và thử sức với cuộc thi đua xe.



Hình 3.4: Toàn thể sinh viên lớp học phần Thực hành nhập môn ngành Kỹ thuật Điều khiển & Tự động hóa tham gia giải đấu.



Hình 3.5: Sinh viên tham gia cuộc thi đua xe điều khiển đạt giải.

3.2.4.3. Phân tích mức độ hiệu quả đối với sự phát triển kỹ năng mềm (NĂng lực cảm xúc xã hội và làm việc nhóm)

Trong hệ sinh thái học tập STEAM 4.0, phát triển Năng lực Cảm xúc - Xã hội (SEL) và các kỹ năng mềm là một mục tiêu cốt lõi, được tích hợp song hành với việc đào tạo kiến thức kỹ thuật. Các hoạt động thiết kế và thi đấu Robotics không chỉ là một sân chơi công nghệ thuần túy, mà còn là bối cảnh thực tiễn lý tưởng để người học rèn luyện năm nhóm kỹ năng SEL của khung chuẩn CASEL (tự nhận thức, tự quản lý, nhận thức xã hội, kỹ năng quan hệ và ra quyết định).

Về khía cạnh làm chủ cảm xúc và nâng cao sự tự tin (Tự nhận thức - Self-awareness): Dữ liệu định lượng cho thấy một sự chuyển dịch tâm lý cực kỳ tích cực. Trước khi tham gia dự án trải nghiệm, chỉ có 60% học sinh cảm thấy tự tin ("Rất tự tin" và "Khá tự tin") vào năng lực thực hành và lập trình của bản thân. Tuy nhiên, quá trình "học qua tạo tác" (learning by making) đã xóa bỏ hoàn toàn rào cản tâm lý e ngại công nghệ của người học. Kết quả khảo sát sau cuộc thi ghi nhận tỷ lệ tự tin đã tăng vọt lên 83%, đồng thời nhóm học sinh "thiếu tự tin" giảm mạnh từ 40% xuống chỉ còn 17%.

Về năng lực quản lý cảm xúc và tính kiên trì (Tự quản lý - Self-management): Quá trình "thử - sai" (trial and error) liên tục khi vận hành robot trong thực tế đã tôi luyện cho học sinh một bản lĩnh vững vàng trước sự thất bại. Phân tích dữ liệu định tính cho thấy học sinh đã rèn luyện được sự bền bỉ thay vì bỏ cuộc: *"Đó là khi em thử chạy robot nhưng không thành công. Em đã tìm lỗi, và cùng các bạn thử lại nhiều lần và điều chỉnh chương trình. Nên em học được cách kiên nhẫn hơn"*. Đặc biệt, dưới áp lực của cuộc thi, các em đã thể hiện khả năng chịu đựng áp lực và tinh thần nỗ lực tuyệt vời: *"Tối hôm đó mặc dù đã hoàn thành robot cách 3 ngày, tại em test sân gặp nhiều vấn đề ... Ngay tối hôm đó tại em tháo ra hết để làm lại sao cho mượt nhất"*.

Về năng lực hợp tác và làm việc nhóm (Kỹ năng quan hệ - Relationship skills): Thông qua phương pháp Học tập dựa trên dự án (PBL), người học buộc phải bước ra khỏi vùng an toàn để giao tiếp và phối hợp với các thành viên khác. Trong phần khảo sát tự luận, hàng loạt học sinh khẳng định "Làm việc nhóm" là năng lực mới nổi bật nhất mà các em khám phá được ở bản thân. Các em không chỉ phân chia công việc mà còn học được cách lắng nghe, giải quyết xung đột ý tưởng và tôn trọng sự đa dạng: *"Khi code sai quá nhiều và thử đi thử lại quá nhiều lần... Lúc đó em mới nghĩ làm nhóm thì mỗi người sẽ có 1 ý tưởng riêng hãy thử theo ý tưởng từng người để xem kết quả và chắc chắn hơn"*. Quá trình tương tác này đã tạo ra sự gắn kết sâu sắc: *"Em hứng thú nhất là việc các thành viên cùng nhau làm việc, trao đổi để hoàn thiện được bài tốt nhất"*.

Bên cạnh đó, qua các câu hỏi đa phản hồi, người học cũng nhìn nhận bản thân đã phát triển thêm hàng loạt kỹ năng mềm mang tính ứng dụng cao như: kỹ năng giao tiếp và thuyết trình, kỹ năng quản lý thời gian và tổ chức dự án, cùng khả năng ứng biến linh hoạt trước các tình huống bất ngờ.

Tóm lại, sự kết hợp chặt chẽ giữa học thuật STEAM và thực tiễn thiết kế Robotics đã chứng minh đây là một công cụ sư phạm đặc lực. Mô hình này không chỉ tạo ra những thế hệ người học am hiểu công nghệ, mà quan trọng hơn, nó kiến tạo nên những cá nhân có trí tuệ cảm xúc cao, năng lực hợp tác nhóm xuất sắc và tinh thần trách nhiệm mạnh mẽ với cộng đồng.

3.3. Kết luận chương 3

Dựa trên phân tích bộ dữ liệu khảo sát từ 157 sinh viên năm nhất, có thể kết luận rằng việc tích hợp phương pháp STEAM vào giảng dạy môn Thực hành nhập môn ngành Kỹ thuật Điều khiển và Tự động hóa đã đạt được hiệu quả kép. Phương pháp này không chỉ

tạo ra một môi trường học thuật sáng tạo, giúp sinh viên làm quen và áp dụng hiệu quả kiến thức chuyên môn kỹ thuật, mà còn là chất xúc tác mạnh mẽ giúp tăng cường các kỹ năng mềm thiết yếu (SEC). Những chuyển biến tích cực trong khả năng làm việc nhóm, quản lý cảm xúc và tư duy phản biện chứng minh mô hình này hoàn toàn đáp ứng được yêu cầu đào tạo nhân lực toàn diện cho cuộc Cách mạng công nghiệp 4.0.

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN ĐỀ TÀI

Kết quả của nghiên cứu

Dựa trên quá trình thiết kế, triển khai và phân tích dữ liệu thực nghiệm, nghiên cứu đã đạt được những kết quả nổi bật sau:

- Về mặt khoa học và chất lượng đào tạo: xây dựng và áp dụng thành công mô hình giáo dục tích hợp STEAM vào môn Thực hành nhập môn ngành Kỹ thuật Điều khiển & Tự động hóa. Phương pháp này đã tạo ra một môi trường học thuật sáng tạo, giúp sinh viên năm nhất vượt qua bờ ngõ ban đầu để làm quen và áp dụng hiệu quả kiến thức chuyên môn kỹ thuật vào các dự án thực tế (như thiết kế mạch in PCB, sử dụng đồng hồ đo VOM, lập trình thuật toán điều khiển trên Scratch và chế tạo mô hình xe cơ khí).

- Về phát triển kỹ năng mềm: đề tài đã đạt được "hiệu quả kép vừa đảm bảo chuyên môn vừa là chất xúc tác mạnh mẽ giúp bồi dưỡng năng lực cảm xúc - xã hội (SEC). Dữ liệu thống kê trên 157 sinh viên (với $p < 0.001$) cho thấy sự tiến bộ vượt bậc trên cả 5 khía cạnh cốt lõi: Tự nhận thức (tăng từ 3.78 lên 4.31), Nhận thức xã hội (tăng từ 3.32 lên 3.96), Tự quản lý (tăng từ 3.49 lên 4.10), Quản lý mối quan hệ (tăng từ 3.69 lên 4.16) và Ra quyết định có trách nhiệm (tăng từ 3.70 lên 4.13).

- Về trải nghiệm của người học: khảo sát cho thấy sinh viên phản hồi rất tích cực về mô hình này với các chỉ số tin cậy cao: Tích hợp STEAM cho sự phát triển toàn diện (Mean = 4.35/5.0), Phương pháp giảng dạy đổi mới (Mean = 4.30/5.0) và Môi trường học tập tích cực (Mean = 4.23/5.0). Phương pháp đánh giá mới sử dụng Rubric và hồ sơ học tập (Portfolio) đã khuyến khích sinh viên phát huy tính tự chủ và trách nhiệm cá nhân.

Về sản phẩm khoa học: Đề tài đã công bố thành công 01 bài báo khoa học quốc tế trên cơ sở dữ liệu IEEE Xplore tại hội nghị ATiGB 2025 với tiêu đề: "Fostering Social-Emotional Skills in First-Year Students at the University of Danang - University of Technology and Education Through STEAM Education Approaches".

Hướng phát triển đề tài

Từ những thành công bước đầu, nghiên cứu đề xuất các hướng phát triển mở rộng trong tương lai như sau:

- Mở rộng phạm vi tích hợp STEAM: Tiếp tục áp dụng nhân rộng mô hình học tập dựa trên dự án và tích hợp liên môn STEAM sang các học phần chuyên ngành khác

trong chương trình đào tạo của khối ngành kỹ thuật, nhằm xây dựng một lộ trình phát triển năng lực toàn diện xuyên suốt quá trình học của sinh viên.

- Thực hiện các nghiên cứu dọc (Longitudinal Studies): tiến hành các nghiên cứu theo dõi trong dài hạn và duy trì các nhóm đối chứng để đánh giá tính bền vững của năng lực cảm xúc - xã hội mà sinh viên đã đạt được, đặc biệt là cần đi sâu tìm hiểu các yếu tố tác động đến sự thay đổi của kỹ năng "Tự quản lý".

- Tối ưu hóa các dự án thực tiễn: nâng cấp mức độ phức tạp của các dự án kỹ thuật (ví dụ: chuyển từ điều khiển bằng rô-le và dây sang điều khiển tự động bằng vi điều khiển thông minh, sử dụng đa dạng cảm biến) để tiếp tục kích thích tư duy thiết kế, khả năng sáng tạo đột phá và đáp ứng nhu cầu thực tiễn của Cách mạng công nghiệp 4.0.

- Hoàn thiện tài liệu và hệ thống đánh giá: chuẩn hóa các quy trình tổ chức bài giảng, bộ tiêu chí đánh giá (Rubrics) chuyên sâu ngành kỹ thuật và các mẫu Hồ sơ học tập để đóng gói thành tài liệu hướng dẫn giảng dạy. Qua đó, có thể chia sẻ kinh nghiệm chuyên môn và tập huấn cho đội ngũ giảng viên trong và ngoài trường.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

* Tài liệu tham khảo

- [1] M. E. Madden et al., “*Rethinking STEM education: An interdisciplinary STEAM curriculum*”, *Procedia Computer Science*, vol. 20, pp. 541-546, 2013.
- [2] M.Honey et al., *STEM Integration in K-12 Education: Status, Prospects, and an Agenda for Research*. Washington, DC, USA: National Academies Press, 2014.
- [3] L. Colucci-Gray et al., “*A critical review of STEAM (science, technology, engineering, arts, and mathematics)*”, *Oxford Research Encyclopedia of Education*, 2019.
- [4] S. Kulturel-Konak et al., “*Assessing professional skills in STEM disciplines*”, 2013 IEEE Integrated STEM Education Conference (ISEC), IEEE, 2013.
- [5] Bùi Văn Hồng và cộng sự, “*Thực trạng dạy học STEM cho người học trung học phổ thông tại thành phố Hồ Chí Minh*”, trang 31-35, số 23 (03), *Tạp chí Giáo dục*, 2023.
- [6] Nguyễn Hồng Dương, “*Vận dụng tiến trình tư duy thiết kế vào dạy học nội dung “Làm đồ chơi” (Công nghệ 3) theo định hướng giáo dục STEAM*”, trang 13-17, số 23 (20), *Tạp chí Giáo dục*, 2023.
- [7] Đỗ Thị Hồng Minh và Nguyễn Thị Thu Hà, “*Dạy học chủ đề steam “Thiết kế mũ sinh nhật” trong dạy học Toán 8*”, số 22 (11), trang 38-42, *Tạp chí Giáo dục*, năm 2022.
- [8] Nguyễn Quang Linh và cộng sự, “*Những năng lực người dạy cần được bồi dưỡng để triển khai thành công dạy học theo định hướng giáo dục STEM: nghiên cứu trường hợp tại tỉnh Thái Nguyên*”, số 23 (6), trang 51-57 *Tạp chí Giáo dục*, 2023.
- [9] Nguyễn Thanh Nga và Tạ Thanh Trung, “*Giáo dục STEAM và tiềm năng vận dụng quy trình tư duy thiết kế để triển khai giáo dục STEAM*”, tập 18, số 2, trang 310-320, *Tạp chí Khoa học*, 2021.
- [10] Huỳnh Lâm Anh Chương và cộng sự, “*Xây dựng khung năng lực giáo dục STEAM cho sinh viên ngành Giáo dục mầm non tiếp cận chuẩn nghề nghiệp*”, tập 20, số 5, *Tạp chí Khoa học*, 2023.
- [11] Nguyễn Thành Hải, “*Giáo dục STEM/STEAM: từ tầm nhìn chiến lược đến thực tiễn triển khai trong hệ thống giáo dục phổ thông tại Hoa Kỳ*”, *Viện Nghiên cứu Giáo dục STEM*, Đại học Missouri, USA, 2015.

[12] Lê Huy Hoàng và đồng nghiệp, “*Tài liệu hướng dẫn xây dựng kế hoạch bài dạy STEM*”, chương trình phát triển giáo dục trung học giai đoạn 2 do Bộ Giáo dục và Đào tạo thực hiện (2017-2023), Hà Nội, 2021.

[13] Mi Do Hoang Ngan, Thi-Thanh-Van Phan, “*Fostering Social-Emotional Skills in First-Year Students at the University of Danang - University of Technology and Education Through STEAM Education Approaches*”, pp. 726 – 731, 2025 Applying New Technology in Green Buildings (ATiGB), July 2025, DOI: <https://doi.org/10.1109/ATiGB66719.2025.11142116>.

[14] Mi Do Hoang Ngan, Tan Hoa Nguyen, Thi-Thanh-Van Phan, Ly Hoang Rong Do, Van Phuc Tran, Thanh Son Dang, “*A Technology-Driven Approach to Fostering Social and Emotional Skills in First-Year Students at The University of Danang - University of Technology and Education*”, 2024 Applying New Technology in Green Buildings (ATiGB), 2024, DOI: 10.1109/ATiGB63471.2024.10717832.

*** Website tham khảo**

[15] Quy trình thiết kế kỹ thuật, link: www.teachengineering.org, ngày truy cập 11/11/2025.

PHỤ LỤC

SẢN PHẨM ĐỀ TÀI TÍCH HỢP STEAM TRONG GIẢNG DẠY MÔN THỰC HÀNH NHẬP MÔN NGÀNH KỸ THUẬT ĐIỀU KHIỂN & TỰ ĐỘNG HÓA

Trình bày báo cáo tại Hội nghị quốc tế ATiGB 2025 đăng trên IEEE với tiêu đề “Bồi dưỡng kỹ năng xã hội - cảm xúc cho sinh viên năm nhất Đại học Đà Nẵng - Đại học Sư phạm Kỹ thuật thông qua phương pháp giáo dục STEAM” (Fostering Social-Emotional Skills in First-Year Students at the University of Danang - University of Technology and Education Through STEAM Education Approaches) do Trường Đại Học Sư Phạm Kỹ Thuật – Đại Học Đà Nẵng tổ chức:



INVITATION LETTER

Danang, June 29, 2025

Dear Prof./Dr./M.Sc./Mr./Ms.: **Mi Do Hoang Ngan and Thi-Thanh-Van Phan**

It is our pleasure to invite you to attend the 10th International Conference on Applying New Technology in Green Buildings (ATiGB 2025), which will be held on July 25–26, 2025, at The University of Danang – University of Technology and Education (UD–UTE), Campus 2, Ngu Hanh Son District, Danang City, Vietnam.

Your paper (ID: 0188), entitled “**Fostering Social-Emotional Skills in First-Year Students at The University of Danang - University of Technology and Education through STEAM education approaches**”, has been accepted for presentation at ATiGB 2025. Thank you for your valuable contribution, which will enhance the depth of discussions and open new pathways for collaboration and innovation. To support the publication process, please take a moment to update any necessary information related to your paper at your earliest convenience.

For comprehensive details regarding the conference agenda, venue, registration process, and additional updates, please visit the official website: <https://atigb2025.ute.udn.vn>.

We look forward to welcoming you to Danang this July!

Sincerely,

On behalf of the Organizing Committee



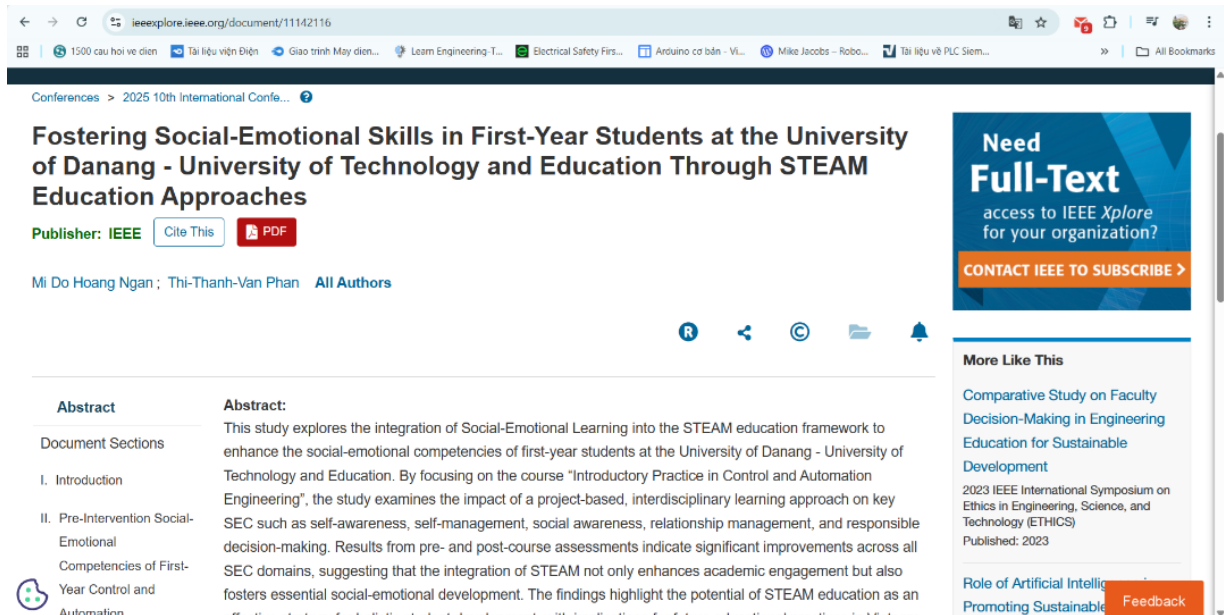
Assoc. Prof. Vo Trung Hung

Vice Chair of the 10th International Conference on Applying New Technology in Green Buildings (The ATiGB 2025)
Vice Rector of the University of Technology and Education

Hình 1: Thư mời tham gia hội nghị ATiGB 2025



Hình 2: Chứng nhận đề tài tại hội nghị ATiGB 2025.



Hình 3: Bài báo thuộc sản phẩm đề tài “Tích hợp STEAM trong giảng dạy môn Thực hành nhập môn ngành Kỹ thuật Điều khiển & Tự động hóa” T2024-06-04.

personal development. While these elements were not examined as causal factors, they represent important aspects of the learning environment that students associate with their growth.

Despite these encouraging outcomes, further research is needed to evaluate the sustainability of these improvements and to better understand the mechanisms by which STEAM integration may influence social-emotional development. Future studies using longitudinal and experimental-control group designs will help strengthen the validity of these findings and provide deeper insights into the effectiveness of integrated STEAM education.

In summary, while the integration of STEAM is not yet a definitive solution, it holds potential as a meaningful component of educational strategies that seek to foster both academic achievement and the holistic development of students in today's rapidly changing world.

ACKNOWLEDGMENT

This research is funded by The University of Danang - University of Technology and Education under project number T2024-06-04.

REFERENCES

- [1] K. A. Schonert-Reichl, "Social and emotional learning and teachers," *The Future of Children*, pp. 137–155, 2017.
- [2] J. L. Mahoney, J. A. Durlak, and R. P. Weissberg, "An update on social and emotional learning outcome research," *Phi Delta Kappan*, vol. 100, no. 4, pp. 18–23, 2018.
- [3] C. Elmi, "Integrating social emotional learning strategies in higher education," *European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education*, vol. 10, no. 3, pp. 848–858, 2020.
- [4] C. R. Seal, et al., "Social emotional development: A new model of student learning in higher education," *Research in Higher Education Journal*, 10, 1, 2011.
- [5] N. D. Feshbach and S. Feshbach, "Affective processes and academic achievement," *Child Development*, pp. 1335–1347, 1987.
- [6] J. C. DiPerna and N. E. Stephen, "Development and validation of the academic competence evaluation scales," *Journal of Psychoeducational Assessment*, vol. 17, no. 3, pp. 207–225, 1999.
- [7] F. Halimi, I. AlShammari, and C. Navarro, "Emotional intelligence and academic achievement in higher education," *Journal of Applied Research in Higher Education*, vol. 13, no. 2, pp. 485–503, 2021.
- [8] E. Z. Joseph, et al., "The scientific base linking social and emotional learning to school success," *Journal of Educational and Psychological Consultation*, vol. 17, no. 2–3, pp. 191–210, 2007.
- [9] O. S. Chernyshenko, M. Kankaraš, and F. Drasgow, "Social and emotional skills for student success and well-being: Conceptual framework for the OECD study on social and emotional skills," *OECD Education Working Papers*, 2018.
- [10] N. M. Haynes, M. Ben-Avie, and J. Ensign, *How Social and Emotional Development Add Up: Getting Results in Math and Science Education*, Teachers College Press, 2003.
- [11] R. J. Pasi, *Higher Expectations: Promoting Social Emotional Learning and Academic Achievement in Your School*, Teachers College Press, 2001.
- [12] I. L. Hurtado, "Social-emotional learning in higher education: Examining the relationship between social-emotional skills and students' academic success," PhD Thesis, University of Minnesota, 2020.
- [13] Tran Chi Vinh Long, Giang Thien Vu, Luu Thi Huyen Trang, "A literature review on the application of the social-emotional learning model to the training of high school students in soft skills," *The Journal of Educational Management Science*, vol. 4, no. 40, pp. 14–25, ISSN: 2354 – 078X, 2021.
- [14] *A study on emotional dimensions of learning at The University of Da Nang – University of Economics*, 2022.
- [15] M. Zhou and J. Ee, "Development and validation of the social emotional competence questionnaire (SECQ)," *The International Journal of Emotional Education*, vol. 4, no. 2, pp. 27–42, 2012.
- [16] Mi Do Hoang Ngan, Tan Hoa Nguyen, Thi-Thanh-Van Phan, Ly Hoang Rong Do, Van Phuc Tran, and Thanh Son Dang "A Technology-Driven Approach to Fostering Social and Emotional Skills in First-Year Students at The University of Danang - University of Technology and Education", 2024 *Applying New Technology in Green Buildings (ATiGB)*, 2024.

Hình 4: Lời cảm ơn thuộc bài báo thuộc sản phẩm đề tài “Tích hợp STEAM trong giảng dạy môn Thực hành nhập môn ngành Kỹ thuật Điều khiển & Tự động hóa”
T2024-06-04.



ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT

THUYẾT MINH

ĐỀ TÀI KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ CẤP TRƯỜNG

**Tích hợp STEAM trong giảng dạy môn Thực hành nhập môn
ngành Kỹ thuật Điều khiển & Tự động hóa**

Mã số: T2024-06-04

Chủ nhiệm đề tài: ThS. Phan Thị Thanh Vân

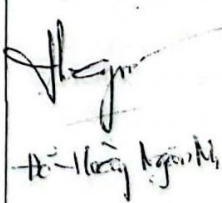
Đơn vị: Khoa Điện – Điện tử

**Chương trình đào tạo: Công nghệ Kỹ thuật Điều khiển và
Tự động hóa**

Đà Nẵng, ..12../..2024

ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT

THUYẾT MINH ĐỀ TÀI
KHOA HỌC & CÔNG NGHỆ CẤP TRƯỜNG

1. TÊN ĐỀ TÀI Tích hợp STEAM trong giảng dạy môn Thực hành nhập môn ngành Kỹ thuật Điều khiển & Tự động hóa		2. MÃ SỐ T2024-06-04																									
3. LĨNH VỰC NGHIÊN CỨU <table><tr><td>Tự nhiên</td><td>☐</td><td>Kỹ thuật</td><td>☐</td><td>Môi trường</td><td>☐</td></tr><tr><td>Kinh tế; XH-NV</td><td>☐</td><td>Nông Lâm</td><td>☐</td><td>ATLĐ</td><td>☐</td></tr><tr><td>Giáo dục</td><td>☒</td><td>Y Dược</td><td>☐</td><td>Sở hữu trí tuệ</td><td>☐</td></tr></table>		Tự nhiên	☐	Kỹ thuật	☐	Môi trường	☐	Kinh tế; XH-NV	☐	Nông Lâm	☐	ATLĐ	☐	Giáo dục	☒	Y Dược	☐	Sở hữu trí tuệ	☐	4. LOẠI HÌNH NGHIÊN CỨU <table><tr><td>Cơ bản</td><td>Ứng dụng</td><td>Triển khai</td></tr><tr><td>☐</td><td>☒</td><td>☐</td></tr></table>		Cơ bản	Ứng dụng	Triển khai	☐	☒	☐
Tự nhiên	☐	Kỹ thuật	☐	Môi trường	☐																						
Kinh tế; XH-NV	☐	Nông Lâm	☐	ATLĐ	☐																						
Giáo dục	☒	Y Dược	☐	Sở hữu trí tuệ	☐																						
Cơ bản	Ứng dụng	Triển khai																									
☐	☒	☐																									
5. THỜI GIAN THỰC HIỆN: 12 tháng (Từ tháng 01 năm 2025 đến tháng 12 năm 2025)																											
6. CƠ QUAN CHỦ TRÌ ĐỀ TÀI Tên cơ quan: Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Điện thoại: 0236.3822571 E-mail: dhspkt@ute.udn.vn Địa chỉ: 48 Cao Thắng, Quận Hải Châu, TP. Đà Nẵng Họ và tên thủ trưởng cơ quan chủ trì: PGS.TS. Nguyễn Lê Hùng																											
7. CHỦ NHIỆM ĐỀ TÀI <table><tr><td>Họ và tên: Phan Thị Thanh Vân</td><td>Học vị: Thạc sĩ</td></tr><tr><td>Chức danh khoa học: Thạc sĩ Kỹ thuật</td><td>Năm sinh: 1988</td></tr><tr><td>điều khiển và Tự động hóa</td><td>Địa chỉ nhà riêng: 126 Duy Tân, Quận Hải Châu, TP. Đà Nẵng</td></tr><tr><td>Địa chỉ cơ quan: 48 Cao Thắng, Quận Hải Châu, TP. Đà Nẵng</td><td>Điện thoại nhà riêng:</td></tr><tr><td>Điện thoại cơ quan: 0236.3822571</td><td>Fax:</td></tr><tr><td>Di động: 0934472717</td><td></td></tr><tr><td>E-mail: pttvan@ute.udn.vn</td><td></td></tr></table>				Họ và tên: Phan Thị Thanh Vân	Học vị: Thạc sĩ	Chức danh khoa học: Thạc sĩ Kỹ thuật	Năm sinh: 1988	điều khiển và Tự động hóa	Địa chỉ nhà riêng: 126 Duy Tân, Quận Hải Châu, TP. Đà Nẵng	Địa chỉ cơ quan: 48 Cao Thắng, Quận Hải Châu, TP. Đà Nẵng	Điện thoại nhà riêng:	Điện thoại cơ quan: 0236.3822571	Fax:	Di động: 0934472717		E-mail: pttvan@ute.udn.vn											
Họ và tên: Phan Thị Thanh Vân	Học vị: Thạc sĩ																										
Chức danh khoa học: Thạc sĩ Kỹ thuật	Năm sinh: 1988																										
điều khiển và Tự động hóa	Địa chỉ nhà riêng: 126 Duy Tân, Quận Hải Châu, TP. Đà Nẵng																										
Địa chỉ cơ quan: 48 Cao Thắng, Quận Hải Châu, TP. Đà Nẵng	Điện thoại nhà riêng:																										
Điện thoại cơ quan: 0236.3822571	Fax:																										
Di động: 0934472717																											
E-mail: pttvan@ute.udn.vn																											
8. NHỮNG THÀNH VIÊN THAM GIA NGHIÊN CỨU ĐỀ TÀI																											
TT	Họ và tên	Đơn vị công tác và lĩnh vực chuyên môn	Nội dung nghiên cứu cụ thể được giao	Chữ ký																							
1.	Đỗ Hoàng Ngân Mi	Khoa Điện – Điện tử, trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật, ĐHĐN; Chuyên ngành: Tiến sĩ Kỹ thuật điều khiển và Tự động hóa.	- Nội dung 1: Tích hợp STEAM vào môn Thực hành nhập môn ngành Kỹ thuật Điều khiển & Tự động hóa - Nội dung 3: Quy trình khảo sát sinh viên - Nội dung 4: Phân																								

		tích dữ liệu khảo sát sinh viên	
9. ĐƠN VỊ PHỐI HỢP CHÍNH			
Tên đơn vị trong và ngoài nước	Nội dung phối hợp nghiên cứu	Họ và tên người đại diện đơn vị	
10. TỔNG QUAN TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU THUỘC LĨNH VỰC CỦA ĐỀ TÀI Ở TRONG VÀ NGOÀI NƯỚC			
10.1. Ngoài nước			
Giáo dục STEAM đã được nghiên cứu và ứng dụng rộng rãi trong các chương trình giáo dục từ phổ thông đến đại học. Các nghiên cứu tập trung vào việc tích hợp STEAM nhằm phát triển tư duy sáng tạo, khả năng giải quyết vấn đề và các kỹ năng mềm trong bối cảnh cách mạng công nghiệp 4.0. Tiêu biểu nghiên cứu [1] đã phát triển chương trình giảng dạy STEAM liên ngành, tập trung vào việc kết hợp khoa học, công nghệ, kỹ thuật, nghệ thuật và toán học để cải thiện sự tương tác giữa các lĩnh vực và thúc đẩy sáng tạo trong giáo dục. Đồng thời, việc tích hợp STEM vào giáo dục của nghiên cứu [2], nhấn mạnh tiềm năng mở rộng khi tích hợp thêm yếu tố nghệ thuật (STEAM). Bên cạnh đó, nghiên cứu [3] đã thực hiện một đánh giá tổng quan về STEAM, chỉ ra rằng sự tích hợp này giúp học sinh, sinh viên phát triển tư duy đa chiều và tiếp cận sáng tạo hơn trong các lĩnh vực công nghiệp sáng tạo. Ngoài ra, nghiên cứu [4] đề xuất áp dụng STEAM để đánh giá các kỹ năng chuyên môn trong các ngành kỹ thuật, khẳng định phương pháp này nâng cao hiệu quả đào tạo kỹ thuật và chuẩn bị tốt hơn cho sinh viên trước những yêu cầu thực tiễn.			
* Tài liệu tham khảo			
[1] M. E. Madden, et al., “Rethinking STEM education: An interdisciplinary STEAM curriculum”, <i>Procedia Computer Science</i>, vol. 20, pp. 541-546, 2013. [2] M. Honey, et al., <i>STEM Integration in K-12 Education: Status, Prospects, and an Agenda for Research</i>. National Academies Press, 2014. [3] L. Colucci-Gray, et al., “A critical review of STEAM (science, technology, engineering, arts, and mathematics)”, <i>Oxford Research Encyclopedia of Education</i>, 2019. [4] S. Kulturel-Konak, et al., “Assessing professional skills in STEM disciplines”, 2013 IEEE Integrated STEM Education Conference (ISEC), IEEE, 2013.			
10.2. Trong nước			
Tại Việt Nam, STEAM vẫn còn là một khái niệm mới mẻ, các nghiên cứu bước đầu đã cho thấy tiềm năng lớn của phương pháp này trong cải thiện chất lượng đào tạo và phát triển kỹ năng toàn diện cho người học. Các nghiên cứu tập trung vào đối tượng là người dạy học hoặc tương lai là người dạy học và các đối tượng người học từ mầm non đến trung học phổ thông, trong khi giáo dục STEAM cho các ngành kỹ thuật còn chưa được quan tâm. Tiêu biểu là nghiên cứu [1] đã khảo sát năng lực cần thiết của giáo viên phổ thông để triển khai thành công giáo dục STEM. Nghiên cứu chỉ ra 9 năng lực cần bồi dưỡng, bao gồm năng lực thiết kế bài giảng, tổ chức hoạt động học, và hướng dẫn học sinh chế tạo sản phẩm STEM. Kết quả nghiên cứu được thực hiện với các giáo viên môn Vật lý, Hóa học, Sinh học, Toán, Tin học và Công nghệ tại Thái Nguyên. Bên cạnh đó, nghiên cứu [2] đã đề xuất việc vận dụng tư duy thiết kế trong dạy học theo định hướng STEAM, cụ thể là với chủ đề "Làm đồ chơi" trong môn Công nghệ lớp 3. Kết quả thực nghiệm cho thấy tiến trình tư duy thiết kế giúp học sinh phát triển khả năng đồng cảm, hình thành ý tưởng và giải quyết vấn đề, đồng thời tăng cường kỹ năng làm việc nhóm và sự chủ động trong học tập. Ngoài ra, nghiên cứu [3] tập trung vào việc tích hợp STEAM vào môn Toán tại trường trung học cơ sở, thông qua chủ đề “Thiết kế mũ sinh nhật.” Quy trình dạy học STEAM trong nghiên cứu này bao gồm 6 bước: xác định vấn đề, nghiên cứu kiến thức nền, đề xuất giải pháp, thiết kế mô hình, thử nghiệm và hoàn thiện sản phẩm. Kết quả nghiên			

cứu không chỉ góp phần nâng cao hứng thú học tập mà còn phát triển năng lực tư duy và sáng tạo của học sinh.

Một số nghiên cứu đáng chú ý bao gồm: nghiên cứu [4] về giáo dục STEAM tại các trường phổ thông, tập trung vào việc tích hợp yếu tố nghệ thuật khai phóng thông qua quy trình tư duy thiết kế, giúp học sinh phát triển khả năng sáng tạo và kỹ năng giải quyết vấn đề thực tiễn; nghiên cứu [5] đề xuất khung năng lực giáo dục STEAM cho sinh viên ngành giáo dục mầm non và những phân tích thực trạng giáo dục STEM/STEAM tại Hoa Kỳ và đề xuất các cách tiếp cận liên ngành có thể áp dụng tại Việt Nam [6].

Do đó nghiên cứu và áp dụng cách thức tích hợp STEM/STEAM vào giáo dục đại học đặc biệt là lĩnh vực kỹ thuật thúc đẩy khả năng sáng tạo, rèn luyện tư duy giải quyết vấn đề và kỹ năng làm việc nhóm của sinh viên. Điều này mang lại một phương pháp tiếp cận đa chiều để xây dựng nền tảng tư duy sáng tạo và thích nghi với thế kỷ 21.

* Tài liệu tham khảo

[1] Nguyễn Hồng Dương, “Vận dụng tiến trình tư duy thiết kế vào dạy học nội dung “Làm đồ chơi” (Công nghệ 3) theo định hướng giáo dục STEAM”, trang 13-17, số 23 (20), Tạp chí Giáo dục, 2023.

[2] Đỗ Thị Hồng Minh và Nguyễn Thị Thu Hà, “Dạy học chủ đề steam “Thiết kế mũ sinh nhật” trong dạy học Toán 8”, số 22 (11), trang 38-42, Tạp chí Giáo dục, năm 2022.

[3] Nguyễn Quang Linh và cộng sự, “Những năng lực giáo viên cần được bồi dưỡng để triển khai thành công dạy học theo định hướng giáo dục STEM: nghiên cứu trường hợp tại tỉnh Thái Nguyên”, số 23 (6), trang 51-57 Tạp chí Giáo dục, 2023.

[4] Nguyễn Thanh Nga và Tạ Thanh Trung, “Giáo dục STEAM và tiềm năng vận dụng quy trình tư duy thiết kế để triển khai giáo dục STEAM”, tập 18, số 2, trang 310-320, Tạp chí Khoa học, 2021.

[5] Huỳnh Lâm Anh Chương và cộng sự, “Xây dựng khung năng lực giáo dục STEAM cho sinh viên ngành Giáo dục mầm non tiếp cận chuẩn nghề nghiệp”, tập 20, số 5, Tạp chí Khoa học, 2023.

[6] Nguyễn Thành Hải, “Giáo dục STEM/STEAM: từ tầm nhìn chiến lược đến thực tiễn triển khai trong hệ thống giáo dục phổ thông tại Hoa Kỳ”, Viện Nghiên cứu Giáo dục STEM, Đại học Missouri, USA, 2015.

10.3. Danh mục các công trình đã công bố thuộc lĩnh vực của đề tài của chủ nhiệm và những thành viên tham gia nghiên cứu

Mi Do Hoang Ngan, Tan Hoa Nguyen, Thi-Thanh-Van Phan, Ly Hoang Rong Do, Van Phuc Tran, Thanh Son Dang “A Technology-Driven Approach to Fostering Social and Emotional Skills in First-Year Students at The University of Danang - University of Technology and Education”, 2024 Applying New Technology in Green Buildings (ATiGB), 2024.

11. TÍNH CẤP THIẾT CỦA ĐỀ TÀI

Việc tích hợp STEAM vào môn Thực hành Nhập môn ngành Kỹ thuật Điều khiển & Tự động hóa là một hướng đi cần thiết và đầy tiềm năng. Môn học này đóng vai trò nền tảng, giúp sinh viên nắm vững các nguyên lý cơ bản và thực hành những kỹ năng thiết yếu trong lĩnh vực kỹ thuật. Tuy nhiên, phương pháp giảng dạy truyền thống vẫn tồn tại nhiều hạn chế, đặc biệt trong việc kết hợp giữa phát triển kỹ năng chuyên môn và kỹ năng mềm. Phương pháp truyền thống thường tập trung vào việc truyền đạt kiến thức lý thuyết và thực hành theo các quy trình cố định, dẫn đến cách tiếp cận này chưa tạo đủ điều kiện để sinh viên phát triển các kỹ năng mềm như tư duy phản biện, làm việc nhóm và giao tiếp – những yếu tố quan trọng trong môi trường làm việc hiện đại. Ngoài ra, phương pháp này cũng ít khuyến khích sự sáng tạo và chưa khai thác được tính liên ngành, làm hạn chế khả năng sinh viên giải quyết các vấn đề phức tạp.

Ngược lại, việc tích hợp STEAM mang đến một cách tiếp cận đổi mới, kết hợp liên ngành giữa Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật, Nghệ thuật và Toán học. Phương pháp này không chỉ khuyến khích sinh viên áp dụng lý thuyết vào thực tiễn thông qua các dự án thực tế mà còn tạo điều kiện để sinh viên phát triển đồng thời kỹ năng chuyên môn và kỹ năng mềm, thúc đẩy sự sáng tạo và khả năng tư duy đột phá, khuyến khích sinh viên giải quyết vấn đề, làm việc nhóm và giao tiếp hiệu quả. Đề tài “Tích hợp STEAM trong giảng dạy môn Thực hành Nhập môn ngành Kỹ thuật Điều khiển & Tự động hóa” không chỉ cải tiến phương pháp giảng dạy mà còn giúp sinh viên sẵn sàng đáp ứng những yêu cầu khắt khe của môi trường làm việc hiện đại, góp phần nâng cao chất lượng đào tạo và phát triển nguồn nhân lực trong lĩnh vực kỹ thuật. [1-4].

* Tài liệu tham khảo

- [1] M. E. Madden, et al., “Rethinking STEM education: An interdisciplinary STEAM curriculum”, *Procedia Computer Science*, vol. 20, pp. 541-546, 2013.
- [2] M.Honey, et al., *STEM Integration in K-12 Education: Status, Prospects, and an Agenda for Research*. National Academies Press, 2014.
- [3] L. Colucci-Gray, et al., “A critical review of STEAM (science, technology, engineering, arts, and mathematics)”, *Oxford research encyclopedia of education*, 2019.
- [4] S. Kulturel-Konak, et al., “Assessing professional skills in STEM disciplines”, 2013 IEEE integrated STEM education conference (ISEC), IEEE, 2013.

12. MỤC TIÊU ĐỀ TÀI

Xây dựng và triển khai phương pháp giảng dạy tích hợp STEAM trong môn Thực hành nhập môn ngành Kỹ thuật Điều khiển & Tự động hóa, nhằm nâng cao năng lực chuyên môn và phát triển các kỹ năng mềm cho sinh viên.

13. ĐỐI TƯỢNG, PHẠM VI NGHIÊN CỨU

13.1. Đối tượng nghiên cứu

- Cách thức tích hợp STEAM trong giảng dạy môn Thực hành nhập môn ngành Kỹ thuật Điều khiển & Tự động hóa.
- Phản hồi của sinh viên năm nhất ngành Công nghệ kỹ thuật điều khiển và Tự động hóa, Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật – Đại học Đà Nẵng.

13.2. Phạm vi nghiên cứu

Môn Thực hành nhập môn ngành Kỹ thuật Điều khiển & Tự động hóa tại trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật – Đại học Đà Nẵng.

14. CÁCH TIẾP CẬN, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

14.1. Cách tiếp cận

- Nghiên cứu, phân tích và tổng hợp các phương pháp tích hợp STEAM trong giảng dạy môn Thực hành nhập môn ngành Kỹ thuật Điều khiển & Tự động hóa.
- Thiết kế bài giảng môn Thực hành nhập môn ngành Kỹ thuật Điều khiển & Tự động hóa theo hướng tích hợp.

14.2. Phương pháp nghiên cứu

- Phương pháp điều tra: khảo sát đối tượng hoặc phỏng vấn trực tiếp.
- Phương pháp định lượng bao gồm thu thập dữ liệu, phân tích dữ liệu khảo sát.
- Phương pháp thực nghiệm khoa học: áp dụng cho các nhóm sinh viên.

15. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU VÀ KẾ HOẠCH NGHIÊN CỨU

15.1. Nội dung nghiên cứu

- **Nội dung 1:** Tích hợp STEAM vào môn Thực hành nhập môn ngành Kỹ thuật Điều khiển & Tự động hóa.

- Trình bày sự cần thiết của STEAM trong giáo dục lĩnh vực kỹ thuật, đặc biệt là trong môn Thực hành nhập môn ngành Kỹ thuật Điều khiển & Tự động hóa, nhằm đáp ứng nhu cầu thực tế hiện nay và nâng cao chất lượng đào tạo.

- Trình bày tổng quan các cách thức tích hợp STEAM vào môn Thực hành nhập môn ngành Kỹ thuật Điều khiển & Tự động hóa.
 - **Nội dung 2:** Phương pháp nghiên cứu
 - Nghiên cứu cách thức tích hợp STEAM trong giảng dạy môn Thực hành nhập môn ngành Kỹ thuật Điều khiển & Tự động hóa.
 - Xây dựng lại Đề cương môn Thực hành nhập môn ngành Kỹ thuật Điều khiển & Tự động hóa phù hợp với việc triển khai phương pháp giảng dạy tích hợp STEAM.
 - **Nội dung 3:** Quy trình khảo sát sinh viên
Xây dựng quy trình Khảo sát và phân tích dữ liệu phản hồi từ sinh viên của môn Thực hành nhập môn ngành Kỹ thuật Điều khiển & Tự động hóa.
 - **Nội dung 4:** Phân tích dữ liệu khảo sát sinh viên
Phân tích mức độ hiệu quả của phương pháp STEAM đối với sự phát triển kỹ năng chuyên môn và kỹ năng mềm của sinh viên.
 - **Nội dung 5:** Kết luận và kiến nghị cải tiến
 - Tổng kết những tác động tích cực của STEAM trong việc giảng dạy môn Thực hành nhập môn ngành Kỹ thuật Điều khiển & Tự động hóa.
 - Đề xuất các biện pháp cải tiến nhằm tiếp tục nâng cao chất lượng giảng dạy và phát triển kỹ năng toàn diện cho sinh viên.
- 15.2. Kế hoạch nghiên cứu

STT	Nội dung công việc	Sản phẩm	Thời gian (tháng/năm bắt đầu - tháng/năm kết thúc)	Người thực hiện (ghi cụ thể họ và tên) – chèn cột số ngày công
1.	Nội dung 1: Tích hợp STEAM vào môn Thực hành nhập môn ngành Kỹ thuật Điều khiển & Tự động hóa	Báo cáo	01/2025- 3/2025	Phan Thị Thanh Vân (22 ngày công) Đỗ Hoàng Ngân Mi (22 ngày công)
2.	Nội dung 2: Phương pháp nghiên cứu	Báo cáo	4/2025- 6/2025	Phan Thị Thanh Vân (11 ngày công)
3.	Nội dung 3: Quy trình khảo sát sinh viên	Mẫu khảo sát Dữ liệu khảo sát	7/2025- 11/2025	Đỗ Hoàng Ngân Mi (22 ngày công) Phan Thị Thanh Vân (11 ngày công)
4.	Nội dung 4: Phân tích dữ liệu khảo sát sinh viên	Báo cáo	10/2025- 11/2025	Đỗ Hoàng Ngân Mi (11 ngày công) Phan Thị Thanh Vân (11 ngày công)
5.	Nội dung 5: Kết luận và kiến nghị cải tiến.	Báo cáo	11/2024- 12/2025	Phan Thị Thanh Vân (11 ngày công)

16. SẢN PHẨM

16.1. Sản phẩm khoa học

- Bài báo đăng trên tạp chí có tên trong danh mục Scopus/SCIE ☐
- Bài báo đăng trên tạp chí/kỷ yếu được tính điểm trong danh mục HĐCDGSNN ☒
- Sản phẩm khác:

Tài liệu hướng dẫn thí nghiệm	☐	Tài liệu hướng dẫn thực hành	☐
Bài thực hành/bài thí nghiệm	☐	Giáo trình	☐
		Tài liệu tham khảo	☐

16.2. Sản phẩm đào tạo:

Đào tạo Cao học ☐	Đào tạo NCS ☐
Hướng dẫn sinh viên bảo vệ đề tài/đồ án tốt nghiệp ☐	
Hướng dẫn sinh viên nghiên cứu khoa học ☐	

16.3. Sản phẩm ứng dụng

Chương trình máy tính ☐	Tiêu chuẩn ☐	Chiến lược ☐
Website ☐	Phương pháp ☐	Đề án ☐
Thiết bị máy móc ☐	Tài liệu dự báo ☐	Bản quy hoạch ☐
Dây chuyền công nghệ ☐	Luận chứng kinh tế ☐	Vật liệu ☐
Mô hình ☐	Qui phạm ☐	Mẫu ☐
Sơ đồ, bản thiết kế ☐	Bản kiến nghị ☐	Giống cây trồng ☐
Qui trình công nghệ ☐	Báo cáo phân tích ☐	Giống vật nuôi ☐

16.4. Tên sản phẩm, số lượng và yêu cầu khoa học đối với sản phẩm

TT	Tên sản phẩm	Số lượng	Yêu cầu khoa học
1.	Bài báo khoa học đăng trên tạp chí/kỷ yếu được tính điểm trong danh mục HĐCDGSNN	1	-Tác giả chính (hoặc tác giả đầu hoặc tác giả liên hệ) của bài báo là thành viên tham gia thực hiện đề tài; - Đơn vị công tác của tác giả chính thuộc trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật - Đại học Đà Nẵng

17. **HIỆU QUẢ** (giáo dục và đào tạo, kinh tế - xã hội)
 Góp phần nâng cao chất lượng giảng dạy môn học và kỹ năng sinh viên.

18. **PHƯƠNG THỨC CHUYỂN GIAO KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ ĐỊA CHỈ ỨNG DỤNG**

- Phương thức chuyển giao kết quả nghiên cứu: Báo cáo đề tài.
- Địa chỉ ứng dụng: Bộ môn Tự động hóa, Khoa Điện - Điện tử Trường Đại học Sư phạm Kỹ Thuật - Đại học Đà Nẵng; 48 Cao Thắng, P. Thanh Bình, Quận Hải Châu, TP. Đà Nẵng. (ứng dụng cho môn Thực hành nhập môn ngành Kỹ thuật Điều khiển & Tự động hóa, 20 sinh viên/ 1 lớp).

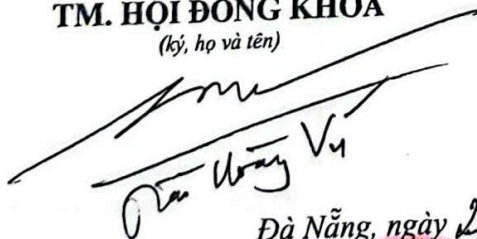
19. KINH PHÍ THỰC HIỆN ĐỀ TÀI VÀ NGUỒN KINH PHÍ**Tổng kinh phí: 20.000.000 đồng****Bằng chữ: Hai mươi triệu đồng chẵn****Trong đó:****- Từ nguồn Quỹ KHCN: 20.000.000 đồng - Từ các nguồn kinh phí khác: 0 đồng****Dự trù kinh phí theo các mục chi (phù hợp với nội dung nghiên cứu):**

Stt	Khoản chi, nội dung chi	Tổng kinh phí (ĐVT: VNĐ)	Nguồn kinh phí		Ghi chú
			Kinh phí từ Quỹ KHCN (ĐVT: VNĐ)	Các nguồn khác	
1	Chi tiền công lao động trực tiếp	18.960.000	18.960.000		Giao khoán
2	Chi mua vật tư, nguyên vật liệu				
3	Chi sửa chữa, mua sắm tài sản cố định				
4	Chi hội thảo khoa học, công tác phí				
5	Chi trả dịch vụ thuê ngoài phục vụ nghiên cứu				
6	Chi điều tra, khảo sát thu thập số liệu				
7	Văn phòng phẩm, thông tin liên lạc, in ấn	40.000	40.000		Giao khoán
8	Chi Hội đồng tự đánh giá				
9	Quản lý chung nhiệm vụ KHCN	1.000.000	1.000.000		Giao khoán
10	Chi khác liên quan				
	TỔNG CỘNG	20.000.000	20.000.000		

Ngày 20. tháng 01. năm 2025

TM. HỘI ĐỒNG KHOA

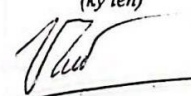
(ký, họ và tên)



Ngày 20. tháng 01. năm 2025

Chủ nhiệm đề tài

(ký tên)

**Phan Thị Thanh Vân**

Đà Nẵng, ngày 22 tháng 01. năm 2025

Cơ quan Chủ trì duyệt**KT. HIỆU TRƯỞNG****PHÓ HIỆU TRƯỞNG****SỨ PHẠM
KỸ THUẬT****PGS. TS. Võ Trung Hùng**

BẢNG 1: BẢNG DỰ TRÙ KINH PHÍ THỰC HIỆN ĐỀ TÀI

Kinh phí thực hiện đề tài: 20.000.000 đồng

Trong đó: Nguồn từ Quỹ KHCN: 20.000.000 đồng Các nguồn khác: 0 đồng (ĐVT: VNĐ)

STT	Khoản chi, nội dung chi	Thời gian thực hiện (từ tháng/năm, đến tháng/năm)	Tổng kinh phí	Nguồn kinh phí		Ghi chú
				Kinh phí từ Quỹ KHCN	Các nguồn khác	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	Chi tiền công lao động trực tiếp	1/2025 đến 12/2025	18.960.000	18.960.000		
2	Chi mua vật tư, nguyên, nhiên, vật liệu					
3	Chi sửa chữa, mua sắm tài sản cố định					
4	Chi hội thảo khoa học, công tác phí					
5	Chi trả dịch vụ thuê ngoài phục vụ hoạt động nghiên cứu					
6	Chi điều tra, khảo sát thu thập số liệu					
7	Chi văn phòng, phẩm, thông tin liên lạc, in ấn	1/2025 đến 12/2025	40.000	40.000		
8	Chi họp hội đồng đánh giá, nghiệm thu cấp cơ sở		0	0	0	
9	Chi quản lý chung	1/2025 đến 12/2025	1.000.000	1.000.000		
10	Chi khác					
Tổng cộng			20.000.000	20.000.000	0	

Bằng chữ: Hai mươi triệu đồng y.

Đà Nẵng, ngày 20 tháng 01, năm 2025

Chủ nhiệm đề tài

(ký tên)



Phan Thị Thanh Vân

BẢNG 2: GIẢI TRÌNH CHI TIẾT CÁC MỤC CHI

Mục 1: Chi tiền công lao động trực tiếp

Mục 1a: Bản tính thù lao lao động phân theo kế hoạch nghiên cứu

	Định mức thù lao tháng của chủ nhiệm (DMCN)				3.000.000		đồng	
Số TT	Nội dung công việc	Chức danh khoa học	Hệ số lao động khoa học	Số người trong nhóm chức danh	Định mức thù lao tháng của chủ nhiệm (DMCN) (ĐVT: VNĐ)	Số ngày công (ĐVT: ngày)	Tổng số tháng quy đổi của chức danh/nhóm chức danh (ĐVT: tháng)	Tổng thù lao thực hiện nhiệm vụ (ĐVT: VNĐ)
(1)	(2)	(2.1)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)=6/22 ngày	8=3x5x7
1	Nội dung 1: Tích hợp STEAM vào môn Thực hành nhập môn ngành KTĐK & TĐH						2,0	3.600.000
	Thù lao 01 thành viên chính		0,8	1	3.000.000	22	1,0	2.400.000
	Phan Thị Thanh Vân	Thành viên chính	0,8	1	3.000.000	22	1,0	2.400.000
	Thù lao 01 thành viên		0,4	1	3.000.000	22	1,0	1.200.000
	Đỗ Hoàng Ngân Mĩ	Thành viên	0,4	1	3.000.000	22	1,0	1.200.000
2	Nội dung 2: Phương pháp nghiên cứu						0,5	1.200.000
	Thù lao 01 thành viên chính		0,8	1	3.000.000	11	0,5	1.200.000
	Phan Thị Thanh Vân	Thành viên chính	0,8	1	3.000.000	11	0,5	1.200.000
3	Nội dung 3: Quy trình khảo sát sinh viên						1,5	3.000.000
	Thù lao 01 thành viên chính		0,8	1	3.000.000	22	1,0	2.400.000
	Đỗ Hoàng Ngân Mĩ	Thành viên chính	0,8	1	3.000.000	22	1,0	2.400.000
	Thù lao 01 thành viên		0,4	1	3.000.000	11	0,5	600.000
	Phan Thị Thanh Vân	Thành viên	0,4	1	3.000.000	11	0,5	600.000
4	Nội dung 4: Phân tích dữ liệu khảo sát sinh viên						1,0	1.800.000
	Thù lao 01 thành viên chính		0,8	1	3.000.000	11	0,5	1.200.000
	Đỗ Hoàng Ngân Mĩ	Thành viên chính	0,8	1	3.000.000	11	0,5	1.200.000
	Thù lao 01 thành viên		0,4	1	3.000.000	11	0,5	600.000
	Phan Thị Thanh Vân	Thành viên	0,4	1	3.000.000	11	0,5	600.000

Số TT	Nội dung công việc	Chức danh khoa học	Hệ số lao động khoa học	Số người trong nhóm chức danh	Định mức thù lao tháng của chủ nhiệm (ĐM _{CN}) (ĐVT: VNĐ)	Số ngày công (ĐVT: ngày)	Tổng số tháng quy đổi của chức danh/nhóm chức danh (ĐVT: tháng)	Tổng thù lao thực hiện nhiệm vụ (ĐVT: VNĐ)
(1)	(2)	(2.1)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)=6/22 ngày	8=3x5x7
5	Thù lao của chủ nhiệm nhiệm vụ: ($TL_{CN} = 1,0 \times DM_{CN} \times 20\% \times T$)		1	1	3.000.000		2,4 (=20% x 12 tháng)	7.200.000
6	Thù lao của thư ký khoa học: ($TL_{TK} = 0,3 \times DM_{CN} \times 20\% \times T$)		0,3	1	3.000.000		2,4 (=20% x 12 tháng)	2.160.000
	TỔNG CỘNG						9,8	18.960.000

Mục 1b: Bản tính thù lao lao động phân theo tên thành viên tham gia nghiên cứu

STT	Họ và tên	Chức danh	Hệ số	Số ngày (nếu có)	Tổng số tháng quy đổi của chức danh (ĐVT: tháng)	Định mức thù lao tháng của chủ nhiệm (DM _{CN}) (ĐVT: VNĐ)	Thành tiền (ĐVT: VNĐ)	Tổng cộng (ĐVT: VNĐ)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Phan Thị Thanh Vân	Chủ nhiệm	1		2,4	3.000.000	7.200.000	12.000.000
2	Phan Thị Thanh Vân	Thành viên chính	0,8	33	1,5	3.000.000	3.600.000	
3	Phan Thị Thanh Vân	Thành viên	0,4	22	1,0	3.000.000	1.200.000	
4	Đỗ Hoàng Ngân Mĩ	Thành viên chính	0,8	33	1,5	3.000.000	3.600.000	6.960.000
5	Đỗ Hoàng Ngân Mĩ	Thành viên	0,4	22	1,0	3.000.000	1.200.000	
6	Đỗ Hoàng Ngân Mĩ	Thư ký khoa học	0,3		2,4	3.000.000	2.160.000	
	Tổng			110	9,8	-	18.960.000	

Mục 2: Chi mua vật tư, nguyên, nhiên, vật liệu : Không

Mục 3: Chi sửa chữa, mua sắm tài sản cố định : Không

Mục 4: Chi hội thảo khoa học, công tác phí : Không

Mục 5: Chi trả dịch vụ thuê ngoài phục vụ hoạt động nghiên cứu: Không

Mục 6: Chi điều tra, khảo sát thu thập số liệu : Không

Mục 7: Chi văn phòng, phẩm, thông tin liên lạc, in ấn:

TT	Nội dung chi	Đơn vị tính	Số lượng	Đơn giá	Tổng kinh phí	Nguồn kinh phí (đồng)	
						Kinh phí từ Quỹ KHCN	Nguồn khác
1	2	3	4	5	(6)=(4)x(5)	7	8
	Chi in ấn báo cáo đề tài	Quyển	4	10.000	40.000	40.000	0
	Tổng cộng				40.000		

Mục 8: Chi họp hội đồng đánh giá, nghiệm thu cấp cơ sở: Không

Mục 9: Chi quản lý chung : 1.000.000 đồng

Mục 10: Chi khác : Không

Chủ nhiệm đề tài
(ký, ghi họ và tên)



Phan Thị Thanh Vân

Đà Nẵng, ngày 22 tháng 01... năm 2025....

Cơ quan chủ trì

KT. HIỆU TRƯỞNG
PHÓ HIỆU TRƯỞNG



PGS. TS. Võ Trung Hùng

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Ngày 24 tháng 01 năm 2025

HỢP ĐỒNG TRIỂN KHAI THỰC HIỆN
ĐỀ TÀI KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ CẤP TRƯỜNG
Số: 04/HĐ-KHCNCS-2024

- Căn cứ Bộ luật dân sự ngày 24 tháng 11 năm 2015;
- Căn cứ Luật khoa học và công nghệ ngày 18 tháng 6 năm 2013;
- Căn cứ Quyết định số 1749/QĐ-TTg ngày 08 tháng 11 năm 2017 của Thủ tướng Chính phủ về việc thành lập Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật (ĐHSPKT) thuộc Đại học Đà Nẵng;
- Căn cứ Thông tư số 03/2023/TT-BTC ngày 10 tháng 01 năm 2023 của Bộ trưởng Bộ Tài chính về việc quy định lập dự toán, quản lý sử dụng và quyết toán kinh phí ngân sách nhà nước thực hiện nhiệm vụ khoa học và công nghệ;
- Căn cứ Quyết định số 216/QĐ-ĐHSPKT ngày 09 tháng 3 năm 2018 của Hiệu trưởng Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật về việc ban hành Quy định về quản lý đề tài khoa học và công nghệ cấp cơ sở (cấp Trường) do Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật quản lý;
- Căn cứ Quyết định số 42/QĐ-ĐHSPKT ngày 21 tháng 01 năm 2025 của Hiệu trưởng Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật về việc phê duyệt kinh phí và giao nhiệm vụ thực hiện đề tài khoa học và công nghệ (KH&CN) cấp Trường;

Sau khi xem xét mục tiêu, nội dung nghiên cứu và sản phẩm khoa học của đề tài KH&CN (sau đây gọi tắt là “*đề tài*”):

“Tích hợp STEAM trong giảng dạy môn Thực hành nhập môn ngành Kỹ thuật Điều khiển & Tự động hóa.”

Mã số: T2024-06-04.

Bên A: Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật
Đại diện: Ông Nguyễn Lê Hùng Chức vụ: Hiệu trưởng
Địa chỉ: 48 Cao Thắng, Quận Hải Châu, Thành phố Đà Nẵng
Điện thoại: 0236.3822571 Fax: 0236.3894884
Số tài khoản: 3716.1.1055693.00000 tại Kho bạc Nhà nước Đà Nẵng

2. Bên B: Ông (Bà): Phan Thị Thanh Vân là Chủ nhiệm đề tài
- Số CCCD: 048188000604 ngày cấp: 17/4/2021 nơi cấp: Cục cảnh sát Quản lý Hành chính về Trật tự Xã hội, Bộ Công an.
- Số Tài khoản: 56110001300447 tại ngân hàng BIDV CN Đà Nẵng
- Mã số thuế: 8106350111
- Đơn vị: Khoa Điện - Điện tử, Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật, Đại học Đà Nẵng.



- Điện thoại: 0934472717 Email: pttvan@ute.udn.vn

Và các thành viên tham gia thực hiện đề tài theo thuyết minh được duyệt gồm:

- 2.1. Bên B: Ông (Bà) Đỗ Hoàng Ngân Mi** là Thành viên chính,
- Số CCCD: 048189001229 ngày cấp: 9/1/2022 nơi cấp: Cục cảnh sát Quản lý Hành chính về Trật tự Xã hội, Bộ Công an.
- Số Tài khoản: 5601493447 tại ngân hàng BIDV chi nhánh Hải Vân
- Mã số thuế: 8281001924
- Đơn vị: Khoa Điện - Điện tử, Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật, Đại học Đà Nẵng.
- Điện thoại: 0905950373.Email: dhnmi@ute.udn.vn

Cùng thỏa thuận và thống nhất ký kết Hợp đồng thực hiện đề tài KH&CN cấp Trường (sau đây gọi tắt là Hợp đồng) với các điều khoản sau:

Điều 1. Đối tượng Hợp đồng

1. Bên A đặt hàng và Bên B nhận đặt hàng thực hiện đề tài KH&CN cấp trường (sau đây gọi là đề tài) theo các nội dung trong Thuyết minh đề tài đã được phê duyệt (sau đây gọi tắt là Thuyết minh).
2. Thuyết minh là bộ phận không tách rời của Hợp đồng.
3. Nội dung Thuyết minh có thể được điều chỉnh bằng văn bản của cơ quan có thẩm quyền trên cơ sở sự thống nhất của hai Bên.

Điều 2. Thời gian thực hiện Hợp đồng

1. Thời gian thực hiện đề tài là 12 tháng, từ tháng 01 năm 2025 đến tháng 12 năm 2025.
2. Thời gian thực hiện hợp đồng có thể được điều chỉnh theo thời gian thực hiện đề tài bằng quyết định của cơ quan có thẩm quyền.

Điều 3. Kinh phí đề tài:

1. Kinh phí thực hiện:

Tổng cộng:	20.000.000	đồng
Trong đó:		
- Kinh phí từ nguồn Khoa học công nghệ:	20.000.000	đồng
+ Kinh phí khoán:	20.000.000	đồng
+ Kinh phí không giao khoán:	0	đồng
- Kinh phí từ các nguồn khác:	0	đồng

2. Tạm ứng và thanh quyết toán kinh phí

- Tạm ứng đợt 1: Ngay sau khi ký kết hợp đồng, bên A sẽ tạm ứng cho bên B tối đa 50% giá trị hợp đồng khi có yêu cầu tạm ứng của bên B.
- Tạm ứng đợt 2: Bên A cấp tạm ứng tối đa 40% tổng giá trị còn lại của hợp đồng khi có đề nghị của bên B và sau khi bên B phải hoàn thành hồ sơ thanh toán tối thiểu bằng 50% mức kinh phí đã tạm ứng các đợt trước đó trên cơ sở đề tài được đánh giá hoàn thành tiến

độ thực hiện đợt 1. Bên A thực hiện thanh toán cho bên B theo đúng quy định hiện hành, đồng thời thu hồi cho đến hết số tiền đã tạm ứng. Số tiền tạm ứng đợt 1 chưa được thu hồi thì sẽ được thu hồi trong lần thanh toán cuối cùng.

- Thanh toán đợt cuối: Sau khi đề tài được nghiệm thu chính thức, bên B phải hoàn thành và nộp hồ sơ thanh quyết toán kinh phí tất cả các nguồn kể từ ngày kết thúc nhiệm vụ theo quyết định phê duyệt nhiệm vụ và hợp đồng đã ký kết và trong phạm vi niên độ tài chính. Bên A thanh toán hết giá trị còn lại của hợp đồng từ nguồn do bên A quản lý theo đúng quy định hiện hành.

- Tùy theo kết quả thực hiện hợp đồng mà bên B chịu những xử lý tài chính trong quy định tại điều 6 hợp đồng này.

Điều 4. Quyền và nghĩa vụ của các bên

1. Quyền và nghĩa vụ của Bên A

- a) Cung cấp các thông tin cần thiết cho việc triển khai, thực hiện Hợp đồng;
- b) Bố trí cho Bên B số kinh phí từ Trường ĐHSPKT, ĐHĐN quy định tại Điều 3 Hợp đồng này theo tiến độ kế hoạch, tương ứng với các nội dung nghiên cứu được phê duyệt;
- c) Tổ chức phê duyệt kế hoạch đầu thầu, mua sắm máy móc, thiết bị, nguyên vật liệu và dịch vụ của đề tài bằng kinh phí do Bên A cấp (nếu có) theo quy định;
- d) Trước mỗi đợt cấp kinh phí, trên cơ sở báo cáo tình hình thực hiện đề tài của Bên B, Bên A căn cứ vào sản phẩm, khối lượng công việc đã hoàn thành theo Thuyết minh để cấp tiếp kinh phí thực hiện Hợp đồng. Bên A có quyền thay đổi tiến độ cấp hoặc ngừng cấp kinh phí nếu Bên B không hoàn thành công việc đúng tiến độ, đúng nội dung công việc được giao;
- đ) Kiểm tra đột xuất để đánh giá tình hình Bên B thực hiện đề tài theo Thuyết minh. Trường ĐHSPKT, ĐHĐN thực hiện kiểm tra định kỳ đánh giá tình hình thực hiện đề tài theo quy định hiện hành về quản lý đề tài khoa học và công nghệ cấp Trường;
- e) Kịp thời xem xét, giải quyết theo thẩm quyền hoặc trình cấp có thẩm quyền giải quyết kiến nghị, đề xuất của Bên B về điều chỉnh nội dung chuyên môn, kinh phí và các vấn đề phát sinh khác trong quá trình thực hiện đề tài;
- g) Tổ chức đánh giá, nghiệm thu kết quả thực hiện đề tài của Bên B theo các yêu cầu, chỉ tiêu trong Thuyết minh;
- h) Có trách nhiệm cùng Bên B tiến hành thanh lý Hợp đồng theo quy định hiện hành;
- i) Phối hợp cùng Bên B xử lý tài sản được mua sắm bằng ngân sách Trường ĐHSPKT, ĐHĐN hoặc được tạo ra từ kết quả nghiên cứu của đề tài sử dụng ngân sách Trường ĐHSPKT, ĐHĐN (nếu có) theo quy định của pháp luật;
- k) Tiếp nhận kết quả thực hiện đề tài, bàn giao kết quả thực hiện đề tài cho tổ chức đề xuất đặt hàng hoặc tổ chức triển khai ứng dụng sau khi được nghiệm thu;

ĐƯỢC
TRƯỜNG
ĐẠI HỌC
SƯ PHẠM
THÀNH
HỒ CHÍ MINH

l) Có trách nhiệm hướng dẫn việc trả thù lao cho tác giả nếu có lợi nhuận thu được từ việc ứng dụng kết quả của đề tài và thông báo cho tác giả việc bàn giao kết quả thực hiện đề tài (nếu có);

m) Ủy quyền cho Bên B tiến hành đăng ký bảo hộ quyền sở hữu trí tuệ đối với kết quả thực hiện đề tài (nếu có) theo quy định hiện hành;

n) Thực hiện các quyền và nghĩa vụ khác theo quy định của Luật KH&CN và các văn bản liên quan.

2. Quyền và nghĩa vụ của Bên B

a) Tổ chức triển khai đầy đủ các nội dung nghiên cứu của đề tài đáp ứng các yêu cầu chất lượng, tiến độ và chi tiêu theo Thuyết minh;

b) Cam kết thực hiện và bàn giao sản phẩm cuối cùng đáp ứng đầy đủ các tiêu chí đã được phê duyệt;

c) Được quyền tự chủ, tự quyết định việc sử dụng phần kinh phí để thực hiện đề tài theo dự toán kinh phí đề tài, được quyền ký kết hợp đồng thuê khoán chuyên môn với các thành viên tham gia thực hiện; và các hợp đồng khác gồm: mua vật tư, nguyên, nhiên, vật liệu, sửa chữa, mua sắm tài sản cố định, dịch vụ thuê ngoài phục vụ nghiên cứu, văn phòng phẩm, thông tin liên lạc, in ấn có giá trị dưới 20 triệu đồng;

d) Yêu cầu Bên A cung cấp thông tin cần thiết để triển khai thực hiện Hợp đồng;

đ) Kiến nghị, đề xuất điều chỉnh các nội dung chuyên môn, kinh phí và thời hạn thực hiện Hợp đồng khi cần thiết;

e) Yêu cầu Bên A cấp đủ kinh phí theo đúng tiến độ quy định trong Hợp đồng khi hoàn thành đầy đủ nội dung công việc theo tiến độ cam kết. Đảm bảo duy động đủ nguồn kinh phí khác theo cam kết. Sử dụng kinh phí đúng mục đích, đúng chế độ hiện hành và có hiệu quả;

g) Đối với các hợp đồng khác được quy định tại điểm c, khoản 2, Điều 4 hợp đồng này có giá trị từ 20 triệu trở lên: Chủ nhiệm đề tài xây dựng kế hoạch mua sắm để gửi Bên A phê duyệt và thực hiện mua sắm theo quy định của pháp luật;

h) Chấp hành các quy định pháp luật trong quá trình thực hiện Hợp đồng. Tạo điều kiện thuận lợi và cung cấp đầy đủ thông tin cho các cơ quan quản lý trong việc giám sát, kiểm tra, thanh tra đối với đề tài theo quy định của pháp luật;

i) Thực hiện việc tự đánh giá, nghiệm thu cấp cơ sở theo quy định hiện hành khi kết thúc đề tài. Sau khi đánh giá, nghiệm thu cấp cơ sở hoàn chỉnh lại hồ sơ theo kết luận của Hội đồng đánh giá cấp cơ sở, Bên B có trách nhiệm chuyển cho Bên A các hồ sơ để Bên A tiến hành việc đánh giá, nghiệm thu theo quy định;

k) Có trách nhiệm quản lý tài sản được mua sắm bằng ngân sách của Trường ĐHSPKT, ĐHQĐHN hoặc được tạo ra từ kết quả nghiên cứu của đề tài sử dụng ngân sách Trường ĐHSPKT, ĐHQĐHN (nếu có). Chủ nhiệm đề tài có trách nhiệm bàn giao tài sản được mua

sản bằng ngân sách Trường ĐHSPKT, ĐHĐN hoặc được tạo ra từ kết quả nghiên cứu của đề tài cho cơ quan chủ quản đề tài để quản lý và sử dụng.

l) Có trách nhiệm cùng Bên A tiến hành thanh lý Hợp đồng theo quy định;

m) Thực hiện việc đăng ký bảo hộ quyền sở hữu trí tuệ theo ủy quyền của Bên A đối với kết quả nghiên cứu (nếu có);

n) Chủ nhiệm đề tài giao nộp kết quả thực hiện đề tài cho bộ phận lưu giữ thông tin của cơ quan chủ quản đề tài. Cơ quan chủ quản đề tài xác nhận việc giao nộp kết quả thực hiện đề tài cho chủ nhiệm đề tài.

o) Các sản phẩm khoa học công bố được tính khi có lời ghi nhận Trường ĐHSPKT, ĐHĐN, cụ thể như sau:

+ Đối với bài báo khoa học viết bằng tiếng Anh: “This research is funded by The University of Danang – University of Technology and Education under project number T2024-06-04”;

+ Đối với bài báo khoa học viết bằng tiếng Việt: “Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật, Đại học Đà Nẵng trong đề tài có mã số T2024-06-04”;

Đối với sản phẩm khoa học có lời ghi nhận Trường ĐHSPKT, ĐHĐN và các nguồn kinh phí trong nước khác, Trường ĐHSPKT, ĐHĐN sẽ tính mức độ hoàn thành của sản phẩm đó như sau: Phần công trình được tính cho sản phẩm đề tài này được chia theo tỷ lệ đóng góp của mỗi nguồn kinh phí thực hiện. Trong trường hợp không xác định được cụ thể tỷ lệ đóng góp của mỗi nguồn kinh phí thì phần công trình được tính cho sản phẩm đề tài này sẽ bằng một (01) chia cho số nguồn kinh phí trong nước. Tổng số phần các công trình được tính phải đáp ứng yêu cầu về số lượng theo thuyết minh đề tài đã phê duyệt.

Thời gian thực hiện sản phẩm của đề tài phải được triển khai trong khoảng thời gian thực hiện đề tài.

p) Chủ nhiệm đề tài cùng với các cá nhân trực tiếp sáng tạo ra kết quả nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ được đứng tên tác giả trong đề tài và hưởng quyền tác giả bao gồm cả các lợi ích thu được (nếu có) từ việc khai thác thương mại các kết quả thực hiện đề tài theo quy định pháp luật và các thỏa thuận khác (nếu có);

q) Có trách nhiệm trực tiếp hoặc tham gia triển khai ứng dụng kết quả nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ theo yêu cầu của Bên A hoặc tổ chức, cá nhân được Bên A giao quyền sở hữu, sử dụng kết quả thực hiện đề tài;

r) Thực hiện bảo mật các kết quả thực hiện đề tài theo quy định về bảo vệ bí mật của nhà nước;

s) Thực hiện các quyền và nghĩa vụ khác theo quy định Luật KH&CN và các văn bản liên quan.

Điều 5. Chấm dứt Hợp đồng

Hợp đồng này chấm dứt trong các trường hợp sau:

1. Đề tài đã kết thúc và được nghiệm thu.
2. Bên B bị chấm dứt hợp đồng thực hiện đề tài khi có đề nghị thanh lý Hợp đồng của Hội đồng thanh lý đề tài cấp Trường.

Điều 6. Xử lý tài chính khi chấm dứt Hợp đồng

1. Đối với đề tài đã kết thúc và được nghiệm thu:
- a) Đề tài đã kết thúc và đánh giá nghiệm thu từ mức “Đạt” trở lên thì Bên A thanh toán đầy đủ kinh phí cho Bên B theo quy định tại Hợp đồng này.
 - b) Đề tài đã kết thúc, nhưng nghiệm thu mức “không đạt” thì Bên A xem xét, quyết toán kinh phí cho Bên B trên cơ sở kết luận của Hội đồng đánh giá về nguyên nhân, trách nhiệm và những nội dung công việc mà Bên B đã thực hiện có sản phẩm thực tế được đánh giá.

Bên B có trách nhiệm hoàn trả toàn bộ số kinh phí ngân sách nhà nước đã cấp nhưng chưa sử dụng. Đối với khoản kinh phí đã sử dụng được áp dụng xử lý đối với trường hợp đề tài không hoàn thành được quy định tại Điều 16 Thông tư liên tịch số 27/2015/TTLT-BKHCN-BTC ngày 30/12/2015 của Bộ Khoa học và Công nghệ - Bộ Tài chính quy định khoản chi thực hiện nhiệm vụ khoa học và công nghệ sử dụng ngân sách Nhà nước.

2. Đối với đề tài chấm dứt khi có căn cứ khẳng định không còn nhu cầu thực hiện:
 - a) Trường hợp Đề tài chấm dứt khi có căn cứ khẳng định không còn nhu cầu thực hiện thì hai bên cùng nhau xác định khối lượng công việc Bên B đã thực hiện để làm căn cứ thanh toán số kinh phí Bên B đã sử dụng nhằm thực hiện đề tài và thu hồi số kinh phí còn lại đã cấp cho Bên B.
 - b) Trường hợp hai bên thỏa thuận ký Hợp đồng mới để thay thế và kết quả nghiên cứu của Hợp đồng cũ là một bộ phận cấu thành kết quả nghiên cứu của Hợp đồng mới thì số kinh phí đã cấp cho Hợp đồng cũ được tính vào kinh phí cấp cho Hợp đồng mới và được tiếp tục thực hiện với Hợp đồng mới.
3. Đối với Đề tài bị đình chỉ theo quyết định của cơ quan có thẩm quyền hoặc Hợp đồng bị chấm dứt do Bên B không nộp hồ sơ để đánh giá, nghiệm thu Đề tài theo quy định pháp luật thì Bên A sẽ tiến hành thủ tục thanh lý đề tài theo quy định.
4. Đối với Đề tài không hoàn thành do lỗi của Bên A dẫn đến việc chấm dứt Hợp đồng thì Bên B không phải bồi hoàn số kinh phí đã sử dụng để thực hiện Đề tài, nhưng vẫn phải thực hiện việc quyết toán kinh phí theo quy định của pháp luật.

Điều 7. Gia hạn đề tài

Trong trường hợp Chủ nhiệm chưa hoàn thành các nội dung nghiên cứu và có đề xuất xin gia hạn thời gian thực hiện, Hợp đồng tự động gia hạn thêm tối đa 6 tháng theo quy định

(đến tháng 6/2026) trên cơ sở báo cáo định kỳ tình hình thực hiện đề tài và kết luận của đơn vị chủ trì.

Điều 8. Xử lý tài sản khi chấm dứt Hợp đồng

1. Khi chấm dứt Hợp đồng, việc xử lý tài sản được mua sắm hoặc được hình thành bằng ngân sách Trường ĐHSPKT, ĐHĐN cấp cho đề tài được thực hiện theo quy định pháp luật.
2. Các sản phẩm vật chất của Đề tài sử dụng ngân sách Trường ĐHSPKT, ĐHĐN: nguồn thu khi các sản phẩm này được tiêu thụ trên thị trường sau khi trừ các khoản chi phí cần thiết, hợp lệ, được phân chia theo quy định pháp luật.

Điều 9. Điều khoản chung

1. Trong quá trình thực hiện Hợp đồng, nếu một trong hai bên có yêu cầu sửa đổi, bổ sung nội dung hoặc có căn cứ để chấm dứt thực hiện Hợp đồng thì phải thông báo cho bên kia ít nhất là 15 ngày làm việc trước khi tiến hành sửa đổi, bổ sung hoặc chấm dứt thực hiện Hợp đồng, xác định trách nhiệm của mỗi bên và hình thức xử lý. Các sửa đổi, bổ sung (nếu có) phải lập thành văn bản có đầy đủ chữ ký của các bên và được coi là bộ phận của Hợp đồng và là căn cứ để nghiệm thu kết quả của đề tài.
2. Khi một trong hai bên gặp phải trường hợp bất khả kháng dẫn đến việc không thể hoặc chậm thực hiện nghĩa vụ đã thỏa thuận trong Hợp đồng thì có trách nhiệm thông báo cho Bên kia trong 10 ngày làm việc kể từ ngày xảy ra sự kiện bất khả kháng. Hai bên có trách nhiệm phối hợp xác định nguyên nhân và báo cáo cơ quan quản lý nhà nước có thẩm quyền để giải quyết theo quy định của pháp luật.
3. Hai bên cam kết thực hiện đúng các quy định của Hợp đồng và có trách nhiệm hợp tác giải quyết các vướng mắc phát sinh trong quá trình thực hiện. Bên vi phạm các cam kết trong Hợp đồng phải chịu trách nhiệm theo quy định pháp luật.
4. Mọi tranh chấp phát sinh trong quá trình thực hiện Hợp đồng do các bên thương lượng hòa giải để giải quyết. Trường hợp không hoà giải được thì một trong hai bên có quyền đưa tranh chấp ra để giải quyết theo quy định của pháp luật.
5. Hợp đồng tự động thanh lý khi hai bên hoàn thành nghĩa vụ theo hợp đồng đã được ký kết. Trong trường hợp thanh lý đề tài (nếu có), bên B hoàn trả số tiền đã được Hội đồng thanh lý đề tài kết luận trong nội dung của Biên bản họp hội đồng thanh lý đề tài. Bên B thực hiện việc hoàn trả bằng hình thức chuyển khoản vào tài khoản sau đây của Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật trong thời hạn 30 ngày kể từ ngày họp hội đồng thanh lý đề tài, chi tiết thông tin như sau:
 - Tên tài khoản: Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật.
 - Số tài khoản: 56110001076650 tại Ngân hàng BIDV chi nhánh Đà Nẵng.

Điều 10. Hiệu lực của Hợp đồng



Hợp đồng này có hiệu lực từ ngày ký. Hợp đồng này được lập thành 06 bản (01 bản gốc và 05 bản chính) và có giá trị như nhau, Bên A giữ 02 bản, Bên B giữ 04 bản có giá trị pháp lý như nhau.

BÊN A
CƠ QUAN CHỦ QUẢN

HIỆU TRƯỞNG
Nguyễn Lê Hùng

BÊN B
CHỦ NHIỆM ĐỀ TÀI


Phan Thị Thanh Vân

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

ĐƠN ĐỀ NGHỊ GIA HẠN THỜI GIAN THỰC HIỆN
ĐỀ TÀI KHOA HỌC & CÔNG NGHỆ CẤP TRƯỜNG MÃ T2024

Kính gửi:

- Ban Giám hiệu Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật;
- Phòng Quản lý Khoa học & Hợp tác Quốc tế;
- Ban Chủ nhiệm Khoa Điện – Điện tử.

Tôi tên là: Phan Thị Thanh Vân, chủ nhiệm đề tài KH&CN cấp Trường

Đơn vị công tác: Khoa Điện – Điện tử

Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật - Đại học Đà Nẵng.

Số điện thoại: 0934472717.

Email: pttvan@ute.udn.vn

1. Mã số: T2024-06-04
2. Tên đề tài: Tích hợp STEAM trong giảng dạy môn Thực hành nhập môn ngành Kỹ thuật Điều khiển & Tự động hóa
3. Tổ chức chủ trì: Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật
4. Nội dung điều chỉnh:

- Gia hạn về thời gian thực hiện: ☒ Có ☐ Không

- Giải trình lý do:

☐ Chưa hoàn thành sản phẩm của đề tài (*ghi cụ thể sản phẩm*)

☒ Khác (*ghi cụ thể*): Cần thêm thời gian để viết và chỉnh sửa hoàn thiện Báo cáo thuyết minh của đề tài.

- Thời gian đề nghị gia hạn: ☒ 6 tháng (đến 31/6/2026).

Đà Nẵng, ngày 20 tháng 10 năm 2025

Ý KIẾN CỦA KHOA

(*ký, họ tên*)



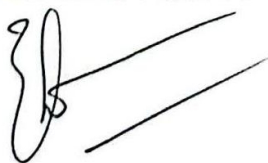
Chủ nhiệm đề tài

(*ký, họ tên*)



Phan Thị Thanh Vân

Ý KIẾN CỦA PHÒNG QLKH&HTQT
PHÓ TRƯỞNG PHÒNG



TS. Nguyễn Minh Tiến

Tổ chức chủ trì

KET HIỆU TRƯỞNG
PHÓ HIỆU TRƯỞNG



PGS. TS. Võ Trung Hùng

**BÁO CÁO TÌNH HÌNH THỰC HIỆN
ĐỀ TÀI KHOA HỌC & CÔNG NGHỆ CẤP TRƯỜNG**

I. Thông tin chung:

1. Mã số: T2024-06-04
2. Tên chủ nhiệm đề tài: Phan Thị Thanh Vân
3. Đơn vị công tác: Khoa Điện – Điện tử, Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật - Đại học Đà Nẵng
4. Tên đề tài: Tích hợp STEAM trong giảng dạy môn Thực hành nhập môn ngành Kỹ thuật Điều khiển & Tự động hóa
5. Thời gian thực hiện: từ tháng 01/2025 đến tháng 12/2025
6. Kinh phí được duyệt: 20.000.000 đồng

II. Tình hình thực hiện đề tài:

1. Phân loại theo sản phẩm:

STT	Nội dung tên sản phẩm theo thuyết minh đề tài	Thông tin về sản phẩm (mô tả thông tin khoa học của sản phẩm)	Số lượng	Tình hình thực hiện (đánh dấu x)		Chú thích
				Đã thực hiện	Chưa thực hiện	
1.	Sản phẩm khoa học					
	Bài báo khoa học đăng trên tạp chí/kỷ yếu được tính điểm trong danh mục HĐCDGSNN	- Tên bài báo: Fostering Social-Emotional Skills in First-Year Students at the University of Danang - University of Technology and Education Through STEAM Education Approaches. - Tên tác giả: Đỗ Hoàng Ngân Mĩ, Phan Thị Thanh Vân. - Nhà xuất bản: IEEE. - Xuất bản tại: 2025 10th International Conference on Applying New Technology in Green Buildings (ATiGB).		x		

STT	Nội dung tên sản phẩm theo thuyết minh đề tài	Thông tin về sản phẩm (mô tả thông tin khoa học của sản phẩm)	Số lượng	Tình hình thực hiện (đánh dấu x)		Chú thích
				Đã thực hiện	Chưa thực hiện	
		-Tác giả chính của bài báo là thành viên tham gia thực hiện đề tài; - Đơn vị công tác của tác giả chính thuộc trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật - Đại học Đà Nẵng.				

2. Phân loại theo nội dung nghiên cứu:

STT	Nội dung nghiên cứu theo thuyết minh đề tài	Thời gian thực hiện	Tình hình thực hiện (đánh dấu x)		
			Đã thực hiện	Đang thực hiện	Chưa thực hiện
1.	Nội dung 1: Tích hợp STEAM vào môn Thực hành nhập môn ngành Kỹ thuật Điều khiển & Tự động hóa	01/2025-3/2025	x		
2.	Nội dung 2: Phương pháp nghiên cứu	4/2025-6/2025	x		
3.	Nội dung 3: Quy trình khảo sát sinh viên	7/2025-11/2025	x		
4.	Nội dung 4: Phân tích dữ liệu khảo sát sinh viên	10/2025-11/2025		x	
5.	Nội dung 5: Kết luận và kiến nghị cải tiến.	11/2024-12/2025			x

3. Kinh phí đề tài:

3.1. Kinh phí đã tạm ứng: 0 đồng

3.2. Kinh phí đã chi: 2.500.000 đồng

III. Kế hoạch triển khai tiếp theo:

- Nhóm thực hiện đề tài đang triển khai phân tích dữ liệu khảo sát sinh viên và hoàn thiện báo cáo thuyết minh đề tài.

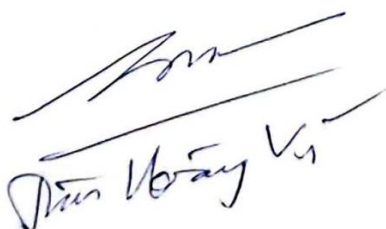
IV. Kiến nghị:

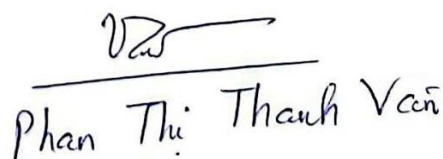
- Kính mong Nhà trường chấp nhận việc gia hạn đề tài.

Đà Nẵng, ngày 20 tháng 10 năm 2025

TM. Hội đồng khoa
(ký, họ và tên)

Chủ nhiệm đề tài
(ký, họ và tên)




Phan Thị Thanh Vân

MỤC LỤC MINH CHỨNG SẢN PHẨM CỦA ĐỀ TÀI

Họ và tên chủ nhiệm đề tài: Phan Thị Thanh Vân
Mã số đề tài: T2024-06-04

	STT	Tên minh chứng
		SẢN PHẨM KHOA HỌC
	*	Bài báo đăng trên tạp chí/kỷ yếu được tính điểm trong danh mục HĐCDGSNN.
		Mi Do Hoang Ngan, Thi-Thanh-Van Phan, “Fostering Social-Emotional Skills in First-Year Students at The University of Danang - University of Technology and Education through STEAM education approaches”, <i>2025 10th International Conference on Applying New Technology in Green Buildings (ATiGB)</i> , Electronic ISBN: 979-8-3315-9548-7, IEEE, 2025. DOI: 10.1109/ATiGB66719.2025.11142116
☒	1.	Trang bìa tạp chí/kỷ yếu
☒	2.	Mục lục
☒	3.	Toàn văn bài báo
☒	4.	Minh chứng kỷ yếu thuộc danh mục tính điểm khoa học của Hội đồng chức danh giáo sư nhà nước.

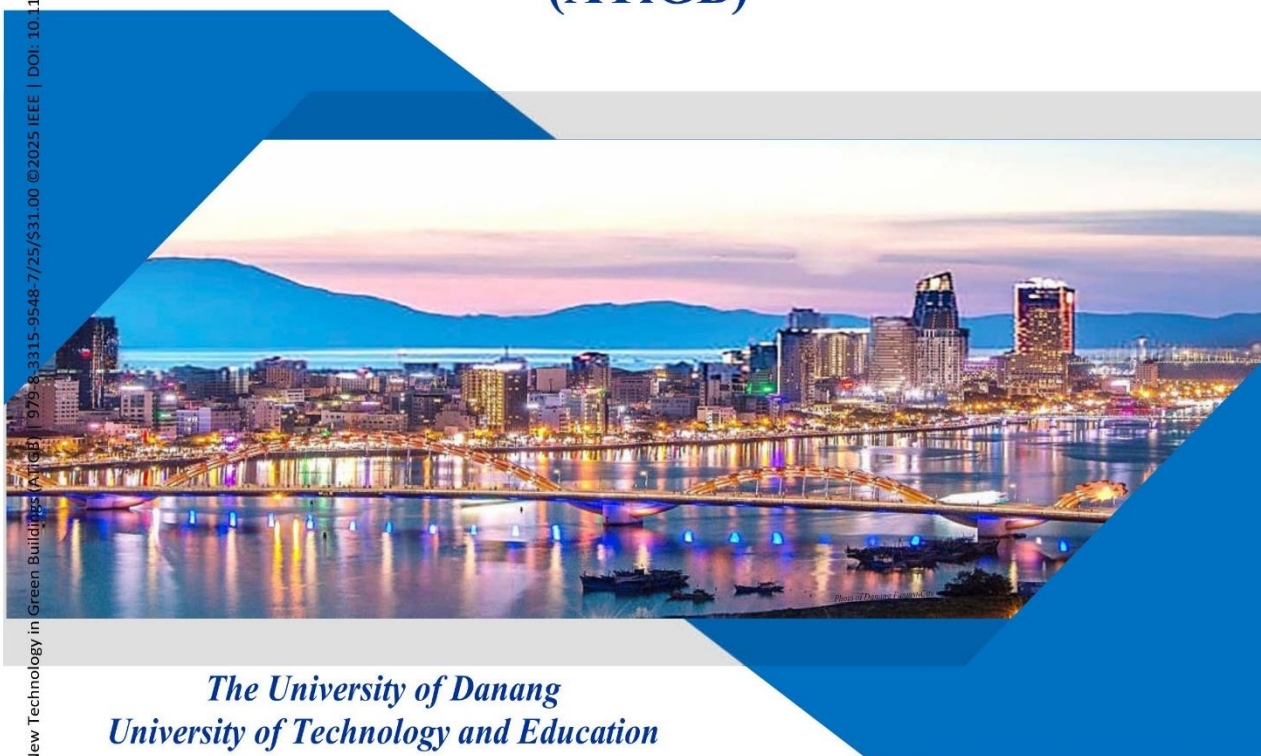


IEEE



IEEE SMC
Systems, Man, and Cybernetics Society

2025 10th International Conference on Applying New Technology in Green Buildings (ATiGB)



*The University of Danang
University of Technology and Education*

48 Cao Thang Street, Hai Chau Ward, Danang City, Vietnam

July 25th – 26th, 2025

2025 10th International Conference on Applying New Technology in Green Buildings (ATiGB)

July 25th – 26th, 2025
Danang, Vietnam

COPYRIGHT

Part Number: CFP25Y37-ART
ISBN: 979-8-3315-9548-7

Copyright and Reprint Permission: Abstracting is permitted with credit to the source. Libraries are permitted to photocopy beyond the limit of U.S. copyright law for private use of patrons those articles in this volume that carry a code at the bottom of the first page, provided the per-copy fee indicated in the code is paid through Copyright Clearance Center, 222 Rosewood Drive, Danvers, MA01923. For reprint or republication permission, email to IEEE Copyrights Manager at pubs-permissions@ieee.org. All rights reserved. Copyright ©2025 by IEEE.

Table of Contents

Copyright Page	xii
Organizing Committee Information	xiii
Authors Index	xvi
A gradient boosting machine learning for predicting seam width and tensile strength in pulsed laser bonding of glass to copper <i>Hoai Nguyen, Thanh Nguyen Le Chau, Thong Ngo Tan and Hiep Le Nguyen</i>	1
Investigation of Seam Strength and Elasticity Under Influence of Sewing Thread Parameters <i>Tuan Anh Nguyen, Ngoc Diep Nguyen Thi and Tam Nguyen Thi</i>	7
The Application of the Finite Element Method in the Design of the Automobile Axle Housing <i>Nguyen Thanh Tung, Nguyen Thai Van, Nguyen Thi Kim Ngoc, Mai Phuoc Trai and Luong Van Van</i>	12
Revolutionizing effluent management in fishing vessels through enhanced the anaerobic-anoxic-oxic technology <i>Thao Minh Tran, Toan Phu Song Pham and Hoa Thi Kieu</i>	16
Towards 3D Autonomy: Developing an Affordable and Scalable Autonomous Car-like Robot <i>Vy Phan Van, Tu Duong Dinh and Nam Dinh Van</i>	22
Effect of welding speed on 6061 aluminum alloy tube weldments in preheated friction stir welding <i>Hoang-Linh Nguyen, Van-Trung Pham and Duc-Binh Luu</i>	27
Innovative Green Roofs and Vertical Gardens in Malaysian Architecture <i>Wai Yie Leong</i>	31
Effects of defect on mechanical properties of silicene membranes <i>Van-Trung Pham, Thi-Nhai Vu, Thien-Kim Huynh and Le-Hung-Toan Do</i>	37
Study on the Application of Pectin as a Quercetin Delivery System in Simulated Intestinal Fluid <i>Diem Uyen Huynh, Thuong Ha Le and Thi Phu Tran</i>	43
Synthesis and electrochemical properties investigation of MnO ₂ materials derived from manganese salts for cathode applications in zinc-ion batteries via the hydrothermal method <i>Huong Duong and Bien Quang</i>	49
Robust Nonsingular Terminal Sliding Mode Control for SCARA Robots Using Wavelet Neural Networks <i>Van Chuong Le, Van Du Phan, Sy Phuong Ho, Dinh Tu Duong, Van Nam Dinh and Van Vy Phan</i>	55
Sulfur/Graphite Composite Material for All-Solid-State Lithium-Sulfur Batteries: A Cost-Effective and High-Performance Cathode Solution for Next-Generation Energy Storage <i>Hieu Trung Trinh and Huong Duong</i>	60
Synthesis and investigation of the effects of SnS as an additive for sulfur in lithium-sulfur batteries <i>Huong Thu Duong, Huong Van Ta, Tai Duc Luong, Hung Van Nguyen, Tuan Minh Hoang and Quang Duy Nguyen</i>	66
Predicting high-rise buildings construction cost using machine learning-based ensemble model <i>Thi Thu Ha Truong and Ngoc-Tri Ngo</i>	72

Simulation-Based Design of Small-Scale Hydropower Plants for Renewable Energy Communities in Italy <i>Sonia Leva, Paolo Rivi and Domenico Mazzeo</i>	650
Performance analysis of 2 barrier exponentially damped model of GaAs-AlGaAs compared with 1 barrier lorentzian damped model <i>Dilip Kumar D and Siva Ranjani C K</i>	656
PRECISION: A Structured Prompting Framework for Optimizing Large Language Model Interactions <i>Tuan Pham and Hieu Pham Thanh</i>	661
Improving LLM's Response with a New Prompt Framework RCFOR <i>Tuan Pham and Tuan Nguyen Ngoc</i>	666
Weight-Driven Nearest Neighbor Algorithms for Effective Data Linking <i>Dat Nguyen Thanh, An Ngo Dinh, Bao Ho Ton and Thuyền Phan Thị Lê</i>	671
Kalman filter-based human tracking using 2D LiDAR <i>Huu Toan Duong, Van Thang Nguyen, Huy Tien Bui and Duy Duong Pham</i>	677
Active Robust Tracking Control based Linear Disturbance Estimator for Steer-by-Wire Systems <i>Pham Thiem and Thanh-Phong Pham</i>	682
Neurobiologically Informed AI for Schizophrenia Diagnosis: A Study on Verbal Auditory Hallucinations Using Graph Learning <i>Reetha L and Dr Gnanajeyaraman Rajaram</i>	688
Simultaneously State and Disturbance Estimation for a Steer-by-Wire Systems based on Observer <i>Quynh T. Thanh Nguyen, Anh Tuan Nguyen and Le Nhat Hoang Tran</i>	694
Anomaly segmentation and classification in thyroid ultrasound images using YOLOv8-GSO-Inception-V4 <i>Duong Luong, Phan Nghia, Do Thai, Dang Dat, Nguyen Nhat and Do Tuan</i>	701
Application of Quaternion-Based Convolutional Neural Networks for Advanced Motor Fault Diagnosis <i>Ho-Si-Hung Nguyen and Manh-Tien Luu</i>	707
PLC S7-1200 Based Sensorless PID Control For Three Phase Asynchronous Motor Using Kalman Filter <i>Van Thien Tran, Quoc Toan Pham, Thanh-Phong Pham, Duc Quan Nguyen and Dung Hoang</i>	713
An Indoor Navigation System for Autonomous Shopping Cart <i>Anh-Vu Nguyen-Lam, Hoang-Le Pham, Duy-Khang Nguyen, Anh-Thao Tran and Vinh-Hao Nguyen</i>	719
Fostering Social-Emotional Skills in First-Year Students at The University of Danang - University of Technology and Education through STEAM education approaches <i>Mi Do Hoang Ngan and Thi-Thanh-Van Phan</i>	726
Automated Grid Detection in Hemocytometer Images using Canny and Hough Line Transform for Cell Quantification <i>Minh Le Quang Nhat, Dat Tran Dang, Minh Tri Ho, Minh Le Nguyen, Minh Le Thien, Chun-Ping Jen and Linh Huynh Thi Thuy</i>	732
Urban Intersection Collision Warning System Utilizing Traffic Surveillance Cameras <i>Yanchen Guan, Seyed Mahdi Miraftebzadeh, Wahiba Yaici and Dario Zaninelli</i>	738
Data Collection, Analysis and Optimization in Prosumer Buildings: a Case Study with an Open Dataset <i>Marco Mussetta</i>	745

Fostering Social-Emotional Skills in First-Year Students at the University of Danang - University of Technology and Education Through STEAM Education Approaches

Publisher: IEEE

Cite This

PDF

Mi Do Hoang Ngan ; Thi-Thanh-Van Phan All Authors

31
Full
Text Views



Abstract

Document Sections

- I. Introduction
- II. Pre-Intervention Social-Emotional Competencies of First-Year Control and Automation Engineering Students Participating in Introductory Practice at UD-UTE
- III. Integrating Steam Education for Enhancing Social-Emotional Competence
- IV. Conclusion

Abstract:

This study explores the integration of Social-Emotional Learning into the STEAM education framework to enhance the social-emotional competencies of first-year students at the University of Danang - University of Technology and Education. By focusing on the course "Introductory Practice in Control and Automation Engineering", the study examines the impact of a project-based, interdisciplinary learning approach on key SEC such as self-awareness, self-management, social awareness, relationship management, and responsible decision-making. Results from pre- and post-course assessments indicate significant improvements across all SEC domains, suggesting that the integration of STEAM not only enhances academic engagement but also fosters essential social-emotional development. The findings highlight the potential of STEAM education as an effective strategy for holistic student development, with implications for future educational practices in Vietnam.

Published in: 2025 10th International Conference on Applying New Technology in Green Buildings (ATIGB)

Date of Conference: 25-26 July 2025

DOI: 10.1109/ATIGB66719.2025.11142116

Date Added to IEEE Xplore: 09 September 2025

Publisher: IEEE

ISBN Information:

Conference Location: Danang, Vietnam

Authors

References

Keywords

Metrics

More Like This

Sign in to Continue Reading

Authors



References



Keywords



Metrics





IEEE Personal Account

[CHANGE USERNAME/PASSWORD](#)

Purchase Details

[PAYMENT OPTIONS](#)
[VIEW PURCHASED DOCUMENTS](#)

Profile Information

[COMMUNICATIONS PREFERENCES](#)
[PROFESSION AND EDUCATION](#)
[TECHNICAL INTERESTS](#)

Need Help?

[US & CANADA: +1 800 678 4333](#)
[WORLDWIDE: +1 732 981 0060](#)
[CONTACT & SUPPORT](#)

Follow

[f](#) [@](#) [in](#) [v](#)

[About IEEE Xplore](#) | [Contact Us](#) | [Help](#) | [Accessibility](#) | [Terms of Use](#) | [Nondiscrimination Policy](#) | [IEEE Ethics Reporting](#) [🔗](#) | [Sitemap](#) | [IEEE Privacy Policy](#)

A public charity, IEEE is the world's largest technical professional organization dedicated to advancing technology for the benefit of humanity.

© Copyright 2026 IEEE - All rights reserved, including rights for text and data mining and training of artificial intelligence and similar technologies.

Fostering Social-Emotional Skills in First-Year Students at The University of Danang - University of Technology and Education through STEAM education approaches

1st Mi Do Hoang Ngan

The University of Danang - University of Technology and
Education, Vietnam
dhnmi@ute.udn.vn

2nd Thi-Thanh-Van Phan

The University of Danang - University of Technology and
Education, Vietnam
pttvn@ute.udn.vn

Abstract— This study explores the integration of Social-Emotional Learning into the STEAM education framework to enhance the social-emotional competencies of first-year students at the University of Danang - University of Technology and Education. By focusing on the course "Introductory Practice in Control and Automation Engineering", the study examines the impact of a project-based, interdisciplinary learning approach on key SEC such as self-awareness, self-management, social awareness, relationship management, and responsible decision-making. Results from pre- and post-course assessments indicate significant improvements across all SEC domains, suggesting that the integration of STEAM not only enhances academic engagement but also fosters essential social-emotional development. The findings highlight the potential of STEAM education as an effective strategy for holistic student development, with implications for future educational practices in Vietnam.

Keywords—SEL; STEAM Education; Social-Emotional Skills; First-Year Engineering Students; SECQ; ...

I. INTRODUCTION

In recent decades, the growing demand for interdisciplinary competencies in the era of the Fourth Industrial Revolution has compelled universities worldwide to reimagine education beyond a focus on cognitive skills alone. Among the most transformative frameworks adopted is Social and Emotional Learning (SEL), which promotes overall development and equips individuals with essential skills for academic success and life beyond the classroom [1–4]. In response to this educational shift, universities are increasingly embracing SEL as a core component of their curricula.

In higher education settings globally, SEL has been integrated through various approaches - from embedding SEL outcomes in course syllabi to establishing campus-wide programs. A growing body of evidence supports SEL's strong association with academic performance. Meta-analyses and longitudinal studies consistently demonstrate that prosocial behaviors and emotional regulation predict improved learning outcomes, while emotional distress and aggression inhibit cognitive functioning [5–8]. Furthermore, conceptual frameworks such as those proposed by the OECD have shown how SEL is integral to student success and well-being in educational settings [9].

Integrating SEL in STEM/STEAM and technical education has been especially impactful when combined with project-based learning and collaborative models. Research has shown that integrating SEL into STEAM not only strengthens student motivation but also enhances collaborative problem-solving and creative thinking-key traits for modern engineers [10–11]. There is growing recognition that SEL strategies play a crucial role in enhancing emotional intelligence and supporting academic success, particularly within higher education settings [7][12]. In many East Asian contexts, including Vietnam, educational culture has traditionally emphasized academic achievement. Nonetheless, the significance of emotional growth and soft skills is increasingly being acknowledged. Educational institutions and organizations are progressively integrating SEL into both curricula and extracurricular activities. For instance, a study [13] has shown that Vietnamese students express strong interest in implementing SEL models to enhance their soft skills development. This shift indicates a positive trend toward a more holistic approach to student development.

At the national level, a study [14] has begun to explore the emotional dimensions of learning in universities. Research conducted at The University of Da Nang - University of Economics has highlighted that students report moderate levels of boredom but relatively high levels of enjoyment in learning activities, confirming the role of emotions in academic engagement. Moreover, students with higher emotional engagement demonstrate greater perseverance and academic success.

To address these gaps, the present study introduces a pilot project that integrates SEL principles into general education for first-year technical students at the University of Danang - University of Technology and Education (UD-UTE) in Vietnam. Drawing on the CASEL framework, the study combines SEL skill development with collaborative STEAM-based learning in the course *Introductory Practice in Control and Automation Engineering*. Survey instruments, self-assessments, and team-based evaluations were employed to analyze the interplay between students' SEL development, learning motivation, and academic engagement, offering a data-grounded model for localized SEL integration in Vietnamese technical universities.

II. PRE-INTERVENTION SOCIAL-EMOTIONAL COMPETENCIES OF FIRST-YEAR CONTROL AND AUTOMATION ENGINEERING STUDENTS PARTICIPATING IN INTRODUCTORY PRACTICE AT UD-UTE

A. Methodology

1) Research Design

This study employs a mixed-method approach to explore the effectiveness of integrating SEL into a STEAM-based general education course. The methodology combines quantitative self-assessment surveys, group-based peer evaluation, and qualitative content analysis from student reflections.

2). Participants

Participants comprised 157 first-year students enrolled in six classes of "Introductory Practice in Control and Automation Engineering" at UD-UTE. The course was selected because it serves as a foundational subject and incorporates project-based learning activities, making it suitable for SEL integration

3) Instruments

The following instruments were used:

- This study utilized the Social Emotional Competence Questionnaire (SECQ) [15], which includes 25 statements evaluated on a 5-point Likert scale (ranging from 1 = strongly disagree to 5 = strongly agree). The SECQ measures five core competencies: Self-Awareness, Social Awareness, Self-Management, Relationship Management, and Responsible Decision-Making.

- The STEAM Learning Experience Reflection Form, which gauges engagement, interest, and emotional responses during project-based tasks.

4) Data Collection and Analysis

- Pre- and post-course comparisons were conducted to assess changes in SEL competencies over the semester.

- The data were analyzed using a One-Sample T-Test in SPSS to assess the significance of students' responses compared to the mid-point of the scale (3.0). For each competency area, means, variances (V), and standard deviations (SD) were computed.

5) Ethical Considerations

Participation in the study was both voluntary and anonymous. Prior to data collection, students were informed about the purpose of the research and provided their consent. To enhance data accuracy and ensure individual responses, each participant accessed the survey using their official university email account.

B. Results of SECQ survey

1) Self-awareness

The average score for Self-awareness is 3.78 (SD = 1.23), suggesting that students generally consider themselves to have a moderate level of awareness regarding their thoughts, actions, and emotions. The individual item scores ranged between 3.67 and 3.90, with the highest score (3.90) for the statement "I recognize

when I am in a moody state" and the lowest score (3.67) for "I can interpret facial expressions of anger".

The overall mean score suggests that students demonstrate a moderate level of self-awareness, though differences remain in how effectively they identify and understand their own emotions. The statistical analysis confirms the significance of these findings, as indicated by the t-test comparison with the midpoint ($t(156) = 6.45$, $p < 0.001$), which further supports the conclusion that students generally exhibit a higher degree of self-awareness.

TABLE I. SELF-AWARENESS

No.	Items	Mean	SD
1	I am aware of my thoughts and actions.	3.69	1.21
2	I understand the reasons behind my actions.	3.73	1.10
3	I comprehend my moods and emotions.	3.88	1.20
4	I recognize when I am in a moody state.	3.90	1.32
5	I can interpret facial expressions of anger.	3.67	1.30

2) Social Awareness

TABLE II. SOCIAL AWARENESS

No.	Items	Mean	SD
1	I can recognize others' emotions by watching their facial expressions.	3.50	1.19
2	I find it simple to grasp the reasons behind people's feelings.	3.39	1.16
3	When someone feels sad, angry, or happy, I feel confident I understand their thoughts.	3.09	1.26
4	I understand the reasons behind people's reactions.	3.45	1.20
5	If a friend is feeling upset, I usually have a clear sense of why.	3.18	1.14

The average score for Social Awareness is 3.32 (SD = 1.17), indicating that students generally perceive themselves as having a moderate level of social awareness in understanding others' emotions and behaviors. The individual item scores range from 3.09 to 3.50, with the highest score (3.50) for the statement "I can recognize others' emotions by watching their facial expressions." and the lowest score (3.09) for "When someone feels sad, angry, or happy, I feel confident I understand their thoughts".

The overall average score indicates that students generally possess a moderate capacity to perceive and interpret others' emotions and thoughts, though their responses show some variation. The statistical analysis further supports this interpretation, with t-test results indicating that the findings are statistically significant ($t(156) = 7.16$, $p < 0.001$). This suggests that students generally demonstrate a reasonable level of social awareness, but there are noticeable differences in their ability to interpret the emotional states and behaviors of others.

3) Self-management

The average score for Self-Management is 3.49 (SD = 1.23), suggesting that students generally perceive themselves as moderately capable of managing their

emotions and staying calm in stressful situations. The individual item scores range from 3.37 to 3.57, with the highest score (3.57) for the statement “I am able to stay calm when faced with stressful situations.” and the lowest score (3.37) for “I keep calm when things go wrong”.

TABLE III. SELF-MANAGEMENT

No.	Items	Mean	SD
1	I am able to stay calm when faced with stressful situations.	3.57	1.22
2	I keep my composure and control anxiety during unfamiliar or changing circumstances.	3.45	1.18
3	I keep calm when things go wrong.	3.37	1.25
4	I am able to manage my emotions when faced with negative situations.	3.49	1.21
5	When I feel upset with someone, I choose to wait until I've calmed before addressing the matter.	3.56	1.31

The overall average score indicates that students possess a moderate level of self-management, with some variation in their ability to remain calm and manage emotions across different stressful situations. The statistical analysis supports this interpretation, as indicated by the t-test comparison with the midpoint ($t(156) = 5.24$, $p < 0.001$), confirming that students generally exhibit a reasonable level of self-control and emotional regulation, though with notable differences in their responses to varying stressors.

4) Relationship Management

The average score for Relationship Management is 3.69 (SD = 1.24), suggesting that students generally perceive themselves as having a moderate level of skill in managing relationships, particularly in maintaining positive interactions with friends. The individual item scores range from 3.48 to 3.92, with the highest score (3.92) for the statement “I assert myself confidently without belittling others.” and the lowest score (3.48) for “I am patient and accepting when my friends make mistakes”.

TABLE IV. RELATIONSHIP MANAGEMENT

No.	Items	Mean	SD
1	I make sure to apologize whenever I accidentally hurt a friend.	3.84	1.20
2	I consistently try to offer comfort to my friends when they feel sad.	3.64	1.26
3	I avoid criticizing my friend during arguments.	3.57	1.24
4	I am patient and accepting when my friends make mistakes.	3.48	1.25
5	I assert myself confidently without belittling others.	3.92	1.23

The overall average score indicates that students possess a reasonable ability to manage relationships and handle interpersonal conflicts, although there is some variation in their approaches to different situations. The statistical analysis, as indicated by the t-test comparison with the midpoint ($t(156) = 7.81$, $p < 0.001$), confirms the significance of these findings, suggesting that students generally demonstrate a moderate to high level of competence in relationship management, with some variability in their responses to specific relational challenges.

5) Responsible Decision-Making

The average score for Responsible Decision-Making is 3.70 (SD = 1.15), indicating that students generally perceive themselves as moderately capable of considering the consequences of their actions and making thoughtful decisions. The individual item scores range from 3.61 to 3.82, with the highest score (3.82) for the statement “I evaluate the chosen criteria before making a recommendation” and the lowest score (3.61) for “I evaluate both the advantages and disadvantages of a strategy before applying it”.

The overall average score suggests that students possess a moderate level of responsible decision-making skills, with some variation in how they evaluate and act on decisions. The statistical analysis confirms the significance of these findings, as indicated by the t-test comparison with the midpoint ($t(156) = 6.32$, $p < 0.001$). This reinforces the conclusion that students generally demonstrate a reasonable ability to consider outcomes and assess situations before making decisions, though there are differences in how they approach specific decision-making scenarios.

TABLE V. RESPONSIBLE DECISION-MAKING

No.	Items	Mean	SD
1	I think about the potential consequences before making decisions.	3.75	1.13
2	I strive to achieve more positive results when choosing a course of action.	3.65	1.20
3	I evaluate the advantages of a situation before proceeding.	3.69	1.14
4	I evaluate the chosen criteria before making a recommendation.	3.82	1.14
5	I evaluate both the advantages and disadvantages of a strategy before applying it.	3.61	1.16

The results show that although students typically demonstrate strong social and emotional skills, there are significant differences across various areas. For instance, the students scored highest in Self-awareness and Relationship Management, demonstrating a strong ability to recognize their emotions and maintain positive relationships. However, competencies like Social Awareness and Responsible Decision-Making received comparatively lower scores, indicating potential for growth in recognizing others' emotions and making thoughtful decisions.

The data is summarized in Table VI, which outlines the current status of social-emotional competence among first-year students enrolled in Introductory Practice in Control and Automation Engineering at UD-UTE. This table offers a detailed summary of the different competence levels within each of the five main SEL domains among the student group.

The results from the 2024 study provide valuable insights into the social-emotional competencies of first-year students enrolled in the Introductory Practice in Control and Automation Engineering course at UD-UTE. Compared to the findings from a similar cohort of first-year students in the 2023 academic year [16], who took the same course, the 2024 data reveal consistent patterns in several areas of

social-emotional development, alongside some variations in specific competencies.

TABLE VI. PRE-INTERVENTION SOCIAL-EMOTIONAL COMPETENCIES OF FIRST-YEAR CONTROL AND AUTOMATION ENGINEERING STUDENTS PARTICIPATING IN INTRODUCTORY PRACTICE AT UD-UTE

No.	Items	Mean	SD
1	Self-awareness	3.78	1.22
2	Social Awareness	3.32	1.19
3	Self-management	3.49	1.23
4	Relationship Management	3.69	1.24
5	Responsible Decision-Making	3.70	1.15

In 2023, the students' Self-awareness was assessed at a mean of 3.78 (SD = 1.12), reflecting a relatively high level of self-awareness. Similarly, in 2024, Self-awareness remained consistent at a mean of 3.78, indicating stability in this competency. Social Awareness, both in 2023 and 2024, had a mean of 3.32, showing no change over the two years. For Self-management, the 2023 mean score was 3.54 (SD = 1.09), while in 2024, the mean score slightly decreased to 3.49 (SD = 1.23), suggesting a small decline in students' ability to manage their emotions and actions in various situations. In terms of Relationship Management, 2023 results showed a mean of 3.67 (SD = 1.1), while in 2024, the mean score increased slightly to 3.69 (SD = 1.24), indicating a marginal improvement in students' ability to manage relationships. Lastly, Responsible Decision-Making saw a slight improvement from 3.69 (SD = 1.03) in 2023 to 3.7 (SD = 1.15) in 2024, suggesting a small positive shift in students' ability to make responsible decisions.

Overall, the findings indicate that while some areas of social-emotional competence remained stable, others, such as Relationship Management and Responsible Decision-Making, showed a slight improvement in 2024. However, the decrease in Self-management may warrant further investigation to understand the factors influencing this change.

III. INTEGRATING STEAM EDUCATION FOR ENHANCING SOCIAL-EMOTIONAL COMPETENCE

This section presents the results of a study conducted with 157 first-year students enrolled in the Introductory Practice in Control and Automation Engineering course at UD-UTE. The study aimed to assess the effectiveness of integrating STEAM education in enhancing students' social-emotional competencies (SEC). The integrated STEAM approach was implemented throughout the course using a learner-centered model with project-based learning, experiential activities, and real-world problem-solving. Students were guided to develop not only academic knowledge but also key life skills and emotional intelligence relevant to future careers.

To evaluate the outcomes, both quantitative and qualitative methods were used. A structured questionnaire was administered before and after the course to capture changes in students' SEC, while a parallel survey measured perceptions of STEAM integration in the

learning environment. The results highlight positive impacts in two major domains:

- Results of the Survey on Integrated STEAM, which assesses the impact of STEAM integration on students' overall development including various aspects such as personal growth, learning environment, and teaching methods.

- Results of Social-Emotional Competencies (SEC) before and after STEAM Integration, which compares students' social-emotional competencies before and after the course, showing improvements across key competencies such as self-awareness, self-management, and decision-making.

A. Results of the Survey on Integrated STEAM

The survey was divided into three key groups (factors), each representing different aspects of social-emotional development and the integration of STEAM education in the learning process. These factors were assessed using Cronbach's Alpha reliability test to determine the internal consistency of each group.

Table VII. SURVEY RESULTS ON INTEGRATED STEAM BY GROUP

Group	Number of Items	Cronbach's Alpha	Mean	SD
Group 1: Integrated STEAM for Holistic Student Development	9	0.91	4.35	0.80
Group 2: Positive Learning Environment	5	0.86	4.23	0.75
Group 3: Innovative Teaching Methods	4	0.84	4.30	0.77

- Group 1: Integrated STEAM for Holistic Student Development with Cronbach's Alpha = 0.91. This group consists of 9 items that focus on the overall development of students, specifically regarding the integration of STEAM subjects and their personal growth. The results demonstrate strong reliability with an alpha value of 0.91, indicating that the items in this group are highly consistent in measuring the intended constructs. The items in this group include:

- Integrated subjects of Science, Engineering, Technology, Mathematics, and Fine Arts.
- Clear learning objectives.
- Lessons that attract and inspire learners.
- Students actively engage in their own learning journey.
- Accurate assessment methods that measure subject knowledge.
- Promotion of teamwork and collaboration.
- Personal development.
- Confidence in learning abilities when studying with integrated courses.
- Understanding differing opinions in discussions.

The Item-Total Statistics for this group further support its strong reliability. Specifically, the corrected item-total correlations range from 0.571 to 0.769, and Cronbach's

Alpha remains consistently high, emphasizing that all items significantly contribute to the overall construct of social-emotional development within the integrated STEAM learning framework.

- Group 2: Positive Learning Environment with Cronbach's Alpha = 0.86. This group focuses on the creation of a supportive and engaging learning environment. It includes 5 items measuring how students perceive their learning environment, the teacher's role, and the opportunities for social interaction within the integrated STEAM framework. The alpha value of 0.86 indicates good internal consistency among these items. The questions in this group are:

- The teacher is a guide, and the student is at the center, autonomous, and responsible for learning.
- The teacher is cheerful, open, and sociable.
- The learning environment is friendly.
- The integrated learning environment facilitates the development of positive relationships.
- The integrated learning environment provides more opportunities to develop analytical and decision-making skills.

The Item-Total Statistics for this group show positive correlations between items and the total scale, with values ranging from 0.630 to 0.698. Cronbach's Alpha values remain above 0.820 when individual items are deleted, further confirming the reliability of this group.

- Group 3: Innovative Teaching Methods with Cronbach's Alpha = 0.84. This group includes 4 items focusing on the innovative teaching methods applied in the integrated STEAM. Cronbach's Alpha value of 0.84 indicates a high level of reliability. The items in this group are:

- The use of technology to promote creative learning.
- Respect for individual identities, diverse contexts, and materials.
- The course provides full materials in English, Vietnamese, and video.
- The course employs innovative teaching methods.

The Item-Total Statistics reveal strong correlations between the items and the overall scale. The corrected item-total correlations range from 0.640 to 0.715, and Cronbach's Alpha values remain high when individual items are deleted, indicating that the innovative teaching methods effectively contribute to enhancing social-emotional skills through integrated STEAM education.

B. Results of SEC before and after STEAM Integration

A comparison of students' social-emotional competencies before and after the course is presented, based on the Social-Emotional Competency Questionnaire (SECQ). The data include pre-course and post-course mean scores, standard deviations, t-values, and p-values for five key competencies: Self-awareness, Social Awareness, Self-management, Relationship Management, and Responsible Decision-Making.

The results in Table VIII show a significant improvement in students' social-emotional competencies after the course, with notable increases across all areas, including Self-awareness, Social Awareness, Self-management, Relationship Management, and Responsible Decision-Making. The t-values indicate strong statistical significance, and the low p-values further support that the observed improvements are unlikely due to chance. This suggests that the integration of STEAM education has a positive impact on enhancing students' social-emotional skills.

TABLE VIII. COMPARISON OF PRE- AND POST-COURSE SOCIAL-EMOTIONAL COMPETENCIES

No.	Competency	Pre-Course Mean (SD)	Post-Course Mean (SD)	t-value	p-value
1	Self-awareness	3.78 (1.22)	4.31 (1.08)	7.45	6.43e-07
2	Social Awareness	3.32 (1.19)	3.96 (1.25)	7.99	2.46e-12
3	Self-management	3.49 (1.23)	4.1 (1.15)	7.91	5.16e-12
4	Relationship Management	3.69 (1.24)	4.16 (1.15)	5.99	1.05e-07
5	Responsible Decision-Making	3.7 (1.15)	4.13 (1.16)	6.97	1.6e-09

Beyond statistical significance, the practical relevance of these improvements is noteworthy. For instance, Self-awareness increased from 3.78 to 4.31 on a 5-point Likert scale, indicating a substantial enhancement in students' capacity to recognize and understand their own emotions and behaviors. This shift reflects a move from moderate agreement to stronger confidence in this competency. Similarly, gains in Social Awareness (3.32 to 3.96) and Self-management (3.49 to 4.10) demonstrate meaningful progress in students' social perception and emotional regulation. These developments are essential for effective communication, interpersonal relationships, and responsible decision-making within STEAM disciplines.

IV. CONCLUSION

Integrating STEAM education into the curriculum appears to be a promising approach for supporting the development of students' social-emotional competencies. The results of this study show statistically significant improvements in key areas, including self-awareness, social awareness, self-management, relationship management, and responsible decision-making. These positive changes suggest that the integrated STEAM approach is associated with greater academic engagement and the perceived growth of essential social-emotional skills, which may support students in their ongoing educational and professional development.

Students' responses to the survey indicate that certain factors—such as interdisciplinary content, innovative teaching methods, the use of technology, and a positive, supportive classroom environment—are perceived as contributing positively to their learning experience and

personal development. While these elements were not examined as causal factors, they represent important aspects of the learning environment that students associate with their growth.

Despite these encouraging outcomes, further research is needed to evaluate the sustainability of these improvements and to better understand the mechanisms by which STEAM integration may influence social-emotional development. Future studies using longitudinal and experimental-control group designs will help strengthen the validity of these findings and provide deeper insights into the effectiveness of integrated STEAM education.

In summary, while the integration of STEAM is not yet a definitive solution, it holds potential as a meaningful component of educational strategies that seek to foster both academic achievement and the holistic development of students in today's rapidly changing world.

ACKNOWLEDGMENT

This research is funded by The University of Danang - University of Technology and Education under project number T2024-06-04.

REFERENCES

- [1] K. A. Schonert-Reichl, "Social and emotional learning and teachers," *The Future of Children*, pp. 137–155, 2017.
- [2] J. L. Mahoney, J. A. Durlak, and R. P. Weissberg, "An update on social and emotional learning outcome research," *Phi Delta Kappan*, vol. 100, no. 4, pp. 18–23, 2018.
- [3] C. Elmi, "Integrating social emotional learning strategies in higher education," *European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education*, vol. 10, no. 3, pp. 848–858, 2020.
- [4] C. R. Seal, et al., "Social emotional development: A new model of student learning in higher education," *Research in Higher Education Journal*, 10, 1, 2011.
- [5] N. D. Feshbach and S. Feshbach, "Affective processes and academic achievement," *Child Development*, pp. 1335–1347, 1987.
- [6] J. C. DiPerna and N. E. Stephen, "Development and validation of the academic competence evaluation scales," *Journal of Psychoeducational Assessment*, vol. 17, no. 3, pp. 207–225, 1999.
- [7] F. Halimi, I. AlShammari, and C. Navarro, "Emotional intelligence and academic achievement in higher education," *Journal of Applied Research in Higher Education*, vol. 13, no. 2, pp. 485–503, 2021.
- [8] E. Z. Joseph, et al., "The scientific base linking social and emotional learning to school success," *Journal of Educational and Psychological Consultation*, vol. 17, no. 2–3, pp. 191–210, 2007.
- [9] O. S. Chernyshenko, M. Kankaraš, and F. Drasgow, "Social and emotional skills for student success and well-being: Conceptual framework for the OECD study on social and emotional skills," *OECD Education Working Papers*, 2018.
- [10] N. M. Haynes, M. Ben-Avie, and J. Ensign, *How Social and Emotional Development Add Up: Getting Results in Math and Science Education*, Teachers College Press, 2003.
- [11] R. J. Pasi, *Higher Expectations: Promoting Social Emotional Learning and Academic Achievement in Your School*, Teachers College Press, 2001.
- [12] I. L. Hurtado, "Social-emotional learning in higher education: Examining the relationship between social-emotional skills and students' academic success," PhD Thesis, University of Minnesota, 2020.
- [13] Tran Chi Vinh Long, Giang Thien Vu, Luu Thi Huyen Trang, "A literature review on the application of the social-emotional learning model to the training of high school students in soft skills," *The Journal of Educational Management Science*, vol. 4, no. 40, pp. 14–25, ISSN: 2354 – 078X, 2021.
- [14] *A study on emotional dimensions of learning at The University of Da Nang – University of Economics*, 2022.
- [15] M. Zhou and J. Ee, "Development and validation of the social emotional competence questionnaire (SECQ)," *The International Journal of Emotional Education*, vol. 4, no. 2, pp. 27–42, 2012.
- [16] Mi Do Hoang Ngan, Tan Hoa Nguyen, Thi-Thanh-Van Phan, Ly Hoang Rong Do, Van Phuc Tran, and Thanh Son Dang "A Technology-Driven Approach to Fostering Social and Emotional Skills in First-Year Students at The University of Danang - University of Technology and Education", *2024 Applying New Technology in Green Buildings (ATiGB)*, 2024.

HỘI ĐỒNG GIÁO SƯ NHÀ NƯỚC CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập – Tự do – Hạnh phúc

Số: 26/QĐ-HĐGSNN

Hà Nội, ngày 11 tháng 7 năm 2025

QUYẾT ĐỊNH

Phê duyệt Danh mục tạp chí khoa học được tính điểm năm 2025

CHỦ TỊCH HỘI ĐỒNG GIÁO SƯ NHÀ NƯỚC

Căn cứ Quyết định số 37/2018/QĐ-TTg ngày 31/8/2018 về việc ban hành quy định tiêu chuẩn, thủ tục xét công nhận đạt tiêu chuẩn và bổ nhiệm chức danh giáo sư, phó giáo sư; thủ tục xét hủy bỏ công nhận chức danh và miễn nhiệm chức danh giáo sư, phó giáo sư, được sửa đổi, bổ sung một số điều tại Quyết định số 25/2020/QĐ-TTg ngày 31/8/2020 của Thủ tướng Chính phủ;

Căn cứ Quyết định số 300/QĐ-TTg ngày 14/4/2024 của Thủ tướng Chính phủ về việc thành lập Hội đồng Giáo sư nhà nước nhiệm kỳ 2024-2029;

Căn cứ Thông tư số 04/2019/TT-BGDĐT ngày 28/3/2019 ban hành quy chế tổ chức và hoạt động của Hội đồng Giáo sư nhà nước, các Hội đồng Giáo sư ngành, liên ngành và Hội đồng Giáo sư cơ sở, được sửa đổi bổ sung một số điều tại Thông tư số 06/2020/TT-BGDĐT ngày 19/3/2020 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo;

Căn cứ đề xuất của các Hội đồng Giáo sư ngành, liên ngành năm 2025 về Danh mục tạp chí khoa học được tính điểm năm 2025;

Xét đề nghị của Chánh Văn phòng Hội đồng Giáo sư nhà nước.

QUYẾT ĐỊNH:

Điều 1. Phê duyệt Danh mục tạp chí khoa học được tính điểm của 28 Hội đồng Giáo sư ngành, liên ngành năm 2025 (danh mục kèm theo).

Điều 2. Quyết định này có hiệu lực thi hành kể từ ngày ký.

Điều 3. Các Chủ tịch Hội đồng Giáo sư ngành, liên ngành, Chủ tịch Hội đồng Giáo sư cơ sở năm 2025, Chánh Văn phòng Hội đồng Giáo sư nhà nước, Thủ trưởng các cơ sở giáo dục đại học, các tổ chức và cá nhân có liên quan chịu trách nhiệm thi hành Quyết định này./.

Nơi nhận:

- Như Điều 3;
- Thường trực HĐGSNN;
- Các HĐGS ngành, liên ngành (để thực hiện);
- Các HĐGS cơ sở (để thực hiện);
- Lưu: VP.

CHỦ TỊCH



Nguyễn Kim Sơn

(Kèm theo Quyết định số: 26/QĐ-HĐGSNN ngày 11 tháng 7 năm 2025)

6. HỘI ĐỒNG GIÁO SƯ LIÊN NGÀNH ĐIỆN – ĐIỆN TỬ – TỰ ĐỘNG HÓA

a) Các chuyên ngành (Specialization):

6.1 Điện (Electricity)

6.1.1 Kỹ thuật điện (Electric Engineering)

6.1.2. Chế tạo máy điện và thiết bị điện (Manufacturing of electro-machine and electric devices)

6.1.3. Hệ thống điện (Electric System)

6.1.4. Điện khí hóa và cung cấp điện (Electrification and electricity supply)

6.1.5 Công nghệ và kỹ thuật nhiệt (Thermal Technique and Technology)

6.2. Điện tử (Electronics)

6.2.1 Kỹ thuật điện tử (electronic engineering/electronic technique and technology)

6.2.2. Vô tuyến điện và truyền thông (Radio – electronics and telecommunication)

6.2.3. Chế tạo thiết bị và cấu kiện điện tử (Manufacturing of equipment and electronic components)

6.2.4. Kỹ thuật máy tính và viễn tin (Computer engineering and Tele-information)

6.2.5. Hệ thống điện tử và truyền thông (Electronic and communication systems)

6.3. Tự động hóa (Automation)

6.3.1. Điều khiển học kỹ thuật (Engineering automatics/Cybernetics)

6.3.2. Kỹ thuật điều khiển (Control engineering)

6.3.3. Điều khiển tự động (Automatic control)

6.3.4. Cơ điện tử (Mechatronics)

6.3.5. Đo lường và cảm biến (Measuring and sensors)

6.3.6. Kỹ thuật robot (Robotics)

b) Danh mục tạp chí được tính điểm:

TT	Tên tạp chí/Báo cáo khoa học	Chỉ số ISSN	Loại	Cơ quan xuất bản	Điểm công trình
1.	Bài báo khoa học được công bố trên tạp chí khoa học quốc tế thuộc danh mục Web of Science/Scopus/Scimago Q4 trở lên		Tạp chí	WoS/Scopus/Scimago (Q4 trở lên) IF ≥ 3.0 hoặc Citation ≥ 300	0 – 2,0 Cộng tối đa 1,0 điểm
2.	Bài báo khoa học được công bố trên các tạp chí khoa học quốc tế khác có mã số ISSN		Tạp chí	Do HĐGS liên ngành xác định cụ thể từng trường hợp	0 – 1,0 Online 0 – 0,75 Không online
3.	Báo cáo khoa học tại hội nghị khoa học quốc tế		Kỷ yếu	Đăng toàn văn trong kỷ yếu, có phản biện khoa học, có mã số ISBN và thuộc Web of Science/Scopus/Scimago Q4 trở lên	0 – 1,25

(Kèm theo Quyết định số: 26/QĐ-HĐGSNN ngày 11 tháng 7 năm 2025)

4.	Báo cáo khoa học tại hội nghị khoa học quốc tế viết bằng tiếng Anh		Kỷ yếu	Đăng toàn văn trong kỷ yếu, có phản biện khoa học, có mã số ISBN	0 – 1,0
5.	Báo cáo khoa học tại các hội nghị khoa học quốc gia		Kỷ yếu	Đăng toàn văn trong kỷ yếu, có phản biện khoa học, có mã số ISBN	0 – 0,5
6.	Các công trình nghiên cứu, phát triển và ứng dụng và công nghệ thông tin và truyền thông (Journal on Information technologies and Communications)	1859-3526-V 1859-3534-E (0866-7039)	Tạp chí	Bộ Thông tin và Truyền thông	0 – 0,75 từ quý II/2013 0 – 1,0 từ 2024
7.	Đo lường, Điều khiển và Tự động hóa ((Journal of Measurement Control and Automation; cũ: Chuyên san Đo lường, Điều khiển và Tự động hóa)	3030-4555 (1859- 0551)	Tạp chí	Hội Tự động hóa Việt Nam	0 – 0,75 từ 2014 0 – 1,0 từ 2024
8.	Khoa học công nghệ (Journal of Science & Technology)	1859-3585 e-2615-9619	Tạp chí	Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội	0 – 0,5 từ quý III/2015 0 – 0,75 từ 2024
9.	Khoa học Công nghệ năng lượng	1859-4557	Tạp chí	Trường Đại học Điện lực	0 – 0,5 từ quý III/2015
10.	Khoa học Công nghệ Thông tin và Truyền thông	2525-2224	Tạp chí	Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông	0 – 0,5 từ quý III/2017 0 – 0,75 từ 2024
11.	Khoa học công nghệ: Khoa học tự nhiên – Kỹ thuật - Công nghệ	2734-9098 e-2615-9562 (1859-2171)	Tạp chí ACI	Đại học Thái Nguyên	0 – 0,5 từ quý II/2013 0 – 0,75 từ 2021
12.	Khoa học Đại học Sài Gòn (Scientific Journal of Saigon University)	1859-3208	Tạp chí	Trường Đại học Sài Gòn	0 – 0,25 từ quý III/2015 0 – 0,5 từ Quý III/2017 0 từ 2020
13.	Khoa học ĐHQGHN: Khoa học tự nhiên và Công nghệ (VNU Journal of Science: Natural Science and Technology)	p-2615-9317 e-2588-1140 0866-8612	Tạp chí	Đại học Quốc gia Hà Nội	0 – 0,75 0 – 1,0 từ 2024
14.	Khoa học Giáo dục Kỹ thuật	2615-9740 1859-1272	Tạp chí	Trường ĐH Sư phạm Kỹ thuật TP Hồ Chí Minh	0 – 0,25 0 – 0,5 từ quý III/2017 0 – 0,75 từ 2025
15.	Khoa học kỹ thuật (Science & Technology)	1859-0209	Tạp chí	Học viện Kỹ thuật Quân sự (Le Quy Don Technical University)	0 – 0,75 0 – 1,0 từ 2024

(Kèm theo Quyết định số: 26/QĐ-HĐGSNN ngày 11 tháng 7 năm 2025)

16.	- Khoa học Đại học Cần Thơ (Can Tho University Journal of Science) - CTU Journal of Innovation and Sustainable Development	1859-2333-V e-2815-5599-V p-2615-9422-E e-2815-5602-E	Tạp chí ACI, Bản tiếng Anh	Trường Đại học Cần Thơ	0 - 0,25 từ 2020 0 - 0,5 từ 2022 0 - 0,75 từ 2023 0 - 1,0 từ 2025
17.	Khoa học và Công nghệ	2525-2267	Tạp chí	Trường Đại học Công nghiệp TP HCM	0 - 0,25 từ 2021 0 - 0,5 từ 2024
18.	Khoa học và Công nghệ (<i>Journal of Science & Technology</i>)	2525-2518 e-2815-5874 (0866-708X)	Tạp chí ACI Scopus	Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam	0 - 1,0 0 - 1,5 từ 2023 (bản 2525-2518)
19.	Khoa học và Công nghệ (Science & Technology)	1859-1531	Tạp chí	Đại học Đà Nẵng	0 - 0,5 0 - 0,75 từ quý III/ 2017
20.	Khoa học và Công nghệ các trường Đại học kỹ thuật - Engineering and Technology for Sustainable Development - Smart Systems and Devices	0868-3980 2354-1083 2734-9381 2734-9373	Tạp chí	ĐHBKHN; ĐH Đà Nẵng; Trường ĐH KTCN, ĐH Thái Nguyên; Trường ĐHBK, ĐHQG TP. HCM; Trường ĐH SPKT TP. HCM; Học viện Công nghệ BCVT	0 - 0,75 0 - 1,0 từ 2024
21.	Năng lượng nhiệt (Cũ: Khoa học và công nghệ nhiệt)	0868-3336	Tạp chí	Hội Khoa học Kỹ thuật nhiệt Việt Nam	0 - 0,5 đến Quý III/2020 0 từ 2021
22.	Nghiên cứu Khoa học và Công nghệ quân sự	1859-1043	Tạp chí	Viện Khoa học và Công nghệ Quân sự	0 - 0,75 0 - 1,0 từ 2025
23.	Khoa học và Công nghệ trong lĩnh vực an toàn thông tin (Journal of Science and Technology on Information security)	2615-9570	Tạp chí	Ban Cơ yếu Chính phủ	0 - 0,25 từ 2020 0 - 0,5 từ 2022 0 - 0,75 từ 2024
24.	Phát triển Khoa học và công nghệ (<i>Science & Technology Development</i>)	1859-0128 2588-106X 2615-9872	Tạp chí	Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh	0 - 0,75 0 - 1,0 từ 2024
25.	REV Journal on Electronics and Telecommunications	1859-378X	Tạp chí	Hội Vô tuyến điện tử Việt Nam	0 - 1,0 từ quý II/2013
26.	Tin học và Điều khiển học, <i>Journal of Computer Science and Cybernetics</i>	1813-9663	Tạp chí	Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam	0 - 0,5 từ quý III/2017 0 - 75 từ 2021
27.	Khoa học (<i>Journal of Science</i>)	1859-0357 e-2815-6242	Tạp chí	Trường Đại học Quy Nhơn	0 - 0,25 từ 2022 0 - 0,5 từ 2024 0 - 1,0 từ 2025
28.	Nghiên cứu khoa học (<i>Scientific Journal-Sao Do University</i>)	1859-4190 e-2815-553X	Tạp chí	Trường Đại học Sao Đỏ	0 - 0,25 từ 2022 0 - 0,5 từ 2025

(Kèm theo Quyết định số: 26/QĐ-HĐGSNN ngày 11 tháng 7 năm 2025)

29.	Khoa học ĐHQGHN: Công nghệ Thông tin-Truyền thông (VNU Journal of Science: Computer Science and Communication Engineering)	2615-9260 e-2588-1086	Tạp chí	Đại học Quốc gia Hà Nội	0 – 0,5 từ 2022 0 – 0,75 từ 2024 0 – 1,0 từ 2025
30.	- Khoa học và Công nghệ Việt Nam bản B (Vietnam Journal of Science and Technology – MOST series B) - Vietnam Journal of Science, Technology and Engineering	1859-4794-V e-2615-9929-V 2525-2461-E e-2615-9937-E	Tạp chí	Bộ Khoa học và Công nghệ	0 – 0,5 từ 2023 0 – 0,75 từ 2024 0 – 1,0 từ 2025
31.	Khoa học Đại học Công thương (HUIT Journal of Science, Tên cũ Khoa học và Công nghệ thực phẩm)	3030-4113 e-3030-413X (0866-8132)	Tạp chí	Trường Đại học Công thương TP Hồ Chí Minh	0 – 0,25 từ 2023 0 – 0,5 từ 2024 0 – 0,75 từ 2025
32.	Khoa học và Công nghệ Giao thông (Journal of Science and Transport Technology)	2734-9942	Tạp chí	Trường Đại học Công nghệ Giao thông vận tải	0 – 0,25 từ 2024 0 – 0,75 từ 2025
33.	Khoa học và Công nghệ (Thanh Dong University Journal of Science and Technology)	2734-9500	Tạp chí	Trường Đại học Thành Đông	0 – 0,25 từ 2024
34.	Khoa học Giao thông Vận tải (Transport and Communications Science Journal)	1859-2724 2615-9554-E	Tạp chí	Trường Đại học Giao thông Vận tải	0 – 0,25 từ 2025
35.	Khoa học và Công nghệ Cần Thơ	3030-4148		Trường Đại học Kỹ thuật-Công nghệ Cần Thơ	0 – 0,25 từ 2025
36.	Khoa học Trường Đại học Trà Vinh- Tra Vinh University Journal of Science	2815-6072 e-2815-6080-V e-2815-6099-E	Tạp chí	Trường Đại học Trà Vinh	0 – 0,25 từ 2025
37.	Khoa học và Công nghệ ứng dụng (Journal of Applied Science and Technology)	3030-4830	Tạp chí	Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Hưng Yên	0 – 0,25 từ 2025
38.	Khoa học Công nghệ Giao thông Vận tải (Journal of Transportation Science and Technology)	1859-4263 e-3030-4261	Tạp chí	Trường Đại học Giao thông Vận tải Thành phố Hồ Chí Minh	0 – 0,25 từ 2025
39.	Công nghiệp Mỏ	3030-4172	Tạp chí	Hội Khoa học và Công nghệ Mỏ Việt Nam	0 – 0,25 từ 2025

(Kèm theo Quyết định số: 26/QĐ-HĐGSNN ngày 11 tháng 7 năm 2025)

c) Tác giả chính, sách phục vụ đào tạo

- Tác giả chính của bài báo được xác định là tác giả thứ nhất (first author), tác giả chịu trách nhiệm (corresponding author) duy nhất.
- Sách phục vụ đào tạo phải được xuất bản có chỉ số ISBN, được hội đồng chuyên môn thẩm định đạt và được cơ sở đào tạo xác nhận mục đích sử dụng.