

Bài báo nghiên cứu

**TỔ CHỨC HOẠT ĐỘNG TRẢI NGHIỆM STEM CHỦ ĐỀ
“MÁY PHÂN LOẠI HÀNG HÓA THEO MÀU SẮC”
NHẪM PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC ĐỊNH HƯỚNG NGHỀ NGHIỆP
CỦA HỌC SINH LỚP 11**

Lê Châu Đạt*, Nguyễn Thanh Nga, Dương Khải Hưng

Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam

*Tác giả liên hệ: Lê Châu Đạt – Email: chaudat2000@gmail.com

Ngày nhận bài: 28-10-2024; Ngày nhận bài sửa: 22-5-2025; Ngày nhận đăng: 01-7-2025

TÓM TẮT

Cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư, cùng với yêu cầu tích hợp giáo dục STEM và giáo dục hướng nghiệp trong Chương trình giáo dục phổ thông 2018 đã đặt ra nhu cầu xây dựng các hoạt động giúp học sinh (HS) phát triển định hướng nghề nghiệp. Đề tài này tập trung vào việc bồi dưỡng năng lực định hướng nghề nghiệp của học sinh lớp 11 theo hình thức hoạt động trải nghiệm STEM với chủ đề “Máy phân loại hàng hóa theo màu sắc sản phẩm”, trong đó HS sẽ được trải nghiệm công việc của nghề kỹ sư điện tử. Kết quả nghiên cứu cho thấy các hoạt động trải nghiệm STEM đã giúp HS bộc lộ rõ nét các biểu hiện hành vi năng lực định hướng nghề nghiệp, đồng thời gia tăng sự tự tin, hứng thú, kì vọng và mong muốn lựa chọn khối ngành kỹ thuật của HS.

Từ khóa: năng lực định hướng nghề nghiệp; máy phân loại hàng hóa theo màu sắc; hoạt động trải nghiệm STEM

1. Giới thiệu

Trước cuộc cách mạng công nghiệp 4.0, các hệ thống giáo dục trên thế giới đang thay đổi nhằm đào tạo thế hệ trẻ đủ năng lực thích ứng trong thời đại mới (Pham, 2017). Chương trình giáo dục phổ thông tổng thể năm 2018 đặt mục tiêu giúp học sinh lựa chọn nghề nghiệp phù hợp với năng lực, sở thích của bản thân, thích ứng với những thay đổi của xã hội và cách mạng công nghiệp (Ministry of Education and Training, 2018b). Trong đó, năng lực định hướng nghề nghiệp (ĐHNN) cũng là một trong những năng lực chung được đưa vào yêu cầu cần đạt trong chương trình (Ministry of Education and Training, 2018b).

Quyết định 522/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ (2018) đã xác định tầm quan trọng của việc tích hợp giáo dục hướng nghiệp vào giáo dục STEM nhằm đáp ứng nhu cầu thị

Cite this article as: Le, C. D., Nguyen, T. N., & Duong, K. H. (2025). Organizing STEM experiential activities on the topic “Color-Based Product Sorting Machine” to develop career orientation competencies for 11th grade students. *Ho Chi Minh City University of Education Journal of Science*, 22(7), 1222-1232 [https://doi.org/10.54607/hcmue.js.22.7.4565\(2025\)](https://doi.org/10.54607/hcmue.js.22.7.4565(2025))

trường lao động và sự phát triển của công nghiệp. Công văn 3089/BGDĐT-GDTrH đã cụ thể hóa với mục tiêu tăng cường giáo dục STEM trong các môn khoa học, đặc biệt là thông qua hình thức hoạt động trải nghiệm (Ministry of Education and Training, 2020).

Những phân tích nêu trên đã cho thấy rằng việc xây dựng hoạt động trải nghiệm STEM nhằm phát triển năng lực ĐHNN của học sinh mang đến ý nghĩa rất thiết thực. Từ đó, bài báo hướng đến trả lời các câu hỏi nghiên cứu sau:

1. Tổ chức hoạt động trải nghiệm STEM thế nào để hướng đến phát triển năng lực ĐHNN của HS THPT?
2. Học sinh biểu hiện năng lực ĐHNN thông qua việc tham gia hoạt động trải nghiệm STEM ra sao?

Để trả lời các câu hỏi nghiên cứu trên, chúng tôi thực hiện nghiên cứu cơ sở lý luận về cấu trúc năng lực ĐHNN, tiến trình thiết kế và dạy học theo hình thức trải nghiệm STEM nhằm phát triển năng lực ĐHNN của HS, từ đó tiến hành xây dựng các kế hoạch hoạt động trải nghiệm STEM cùng với công cụ đánh giá tương ứng, cuối cùng là thực nghiệm sư phạm để đánh giá biểu hiện năng lực ĐHNN của học sinh.

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Khái niệm và cấu trúc năng lực ĐHNN

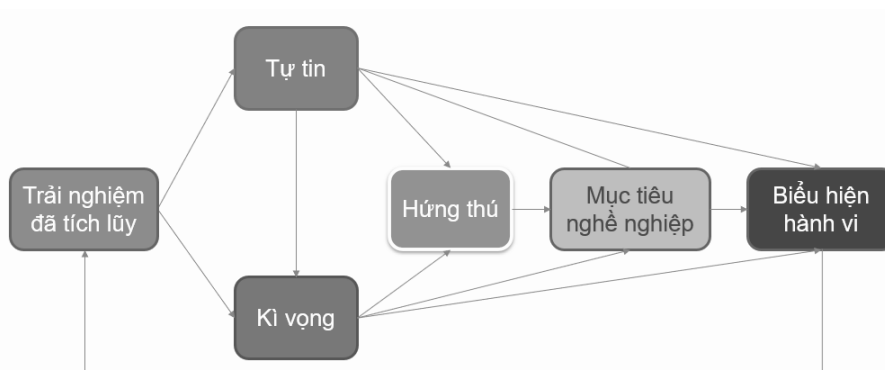
Theo Chương trình giáo dục phổ thông 2018, hoạt động hướng nghiệp là hoạt động được xây dựng nhằm giúp học đánh giá về năng lực, sở trường, hứng thú liên quan đến nghề nghiệp, làm cơ sở để tự chọn cho mình ngành nghề phù hợp và rèn luyện phẩm chất và năng lực để thích ứng với nghề nghiệp tương lai (Ministry of Education and Training, 2018a). Nhiều quốc gia phát triển như Mỹ, Canada, Australia đã xây dựng khung năng lực chuẩn cho hướng nghiệp (Hooley et al., 2013; Sultana, 2013). Tại Việt Nam, theo chương trình Hoạt động trải nghiệm hướng nghiệp định nghĩa “Năng lực ĐHNN là lựa chọn được hướng học tập hoặc nghề nghiệp phù hợp với sở thích, hứng thú, phẩm chất và năng lực của bản thân dựa trên những hiểu biết về nghề hoặc nhóm nghề và có kế hoạch hoàn thiện bản thân để đáp ứng yêu cầu của ĐHNN” (Ministry of Education and Training, 2018a).

Dựa trên khung cấu trúc năng lực ĐHNN từ Bộ Giáo dục & Đào tạo (2018) và nghiên cứu về cấu trúc NL ĐHNN của Mai và các cộng sự (2023) chúng tôi chia cấu trúc của năng lực ĐHNN gồm 3 hợp phần (Nhận thức bản thân và các yếu tố ảnh hưởng đến bản thân trong ĐHNN; Khám phá thế giới nghề; Ra quyết định và thực hiện kế hoạch ĐHNN), chia làm 6 thành tố và 28 chỉ số hành vi.

Trên cơ sở tiến trình tổ chức hoạt động bài học STEM theo hướng dẫn của (Ministry of Education and Training, 2020) kết hợp với khung cấu trúc năng lực ĐHNN của Mai và các cộng sự (2023), chúng tôi đề xuất quy trình tổ chức hoạt động trải nghiệm STEM bao gồm 07 hoạt động như sau: (1) Tìm hiểu ngành nghề; (2) Xác định vấn đề & định hướng sản phẩm; (3) Huy động kiến thức nền; (4) Đề xuất và lựa chọn giải pháp, thiết kế; (5) Tiến hành chế tạo sản phẩm; (6) Thử nghiệm và đánh giá sản phẩm; (7) Đánh giá ĐHNN.

2.2. *Lí thuyết nhận thức xã hội về nghề nghiệp ĐHNN SCCT*

Lí thuyết Nhận thức Xã hội về Nghề nghiệp (SCCT) là sự mở rộng của Lí thuyết Nhận thức Xã hội (Bandura, 1986) và được áp dụng vào các tình huống phát triển nghề nghiệp (Lent et al., 1994). SCCT đánh giá xu hướng lựa chọn nghề nghiệp dựa trên ba yếu tố chính: sự tự tin vào khả năng hoàn thành nhiệm vụ, kì vọng vào kết quả đạt được, và sở thích cá nhân. Thông qua việc tiếp xúc với các hoạt động nghề nghiệp trong học tập, gia đình hoặc xã hội, cá nhân dần hình thành sự tự tin và kì vọng, từ đó đưa ra quyết định về lựa chọn nghề nghiệp dựa trên sở thích và mong muốn tương lai (Lent et al., 1994; Nguyen & Le, 2023). Chúng tôi đã sơ đồ hóa cách thức vận hành của SCCT dựa trên mô hình của Nguyen và Le (2023) như Hình 1:



Hình 1. Sơ đồ mô hình SCCT

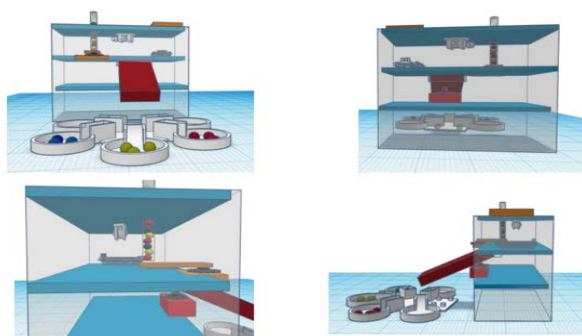
Sơ đồ trên cho thấy sự tự tin (Self-efficacy) và kì vọng về nghề nghiệp (Outcome Expectation) được hình thành dựa trên những trải nghiệm thực tế (Experience) mà HS tích lũy. Sự tự tin và kì vọng góp phần tạo thành hứng thú nghề nghiệp (Interest) của HS, từ đó thúc đẩy HS lựa chọn mục tiêu nghề nghiệp (Career Orientation). Mục tiêu nghề nghiệp sẽ biểu hiện ra các hành vi cụ thể (Behaviours) như tìm hiểu nghề, học tập, trải nghiệm... nhằm hiện thực hóa mục tiêu. Trong quá trình ấy, HS lại tích lũy thêm những trải nghiệm mới, tạo thành một vòng lặp SCCT.

2.3. *Kế hoạch hoạt động trải nghiệm STEM theo hướng phát triển năng lực ĐHNN*

Trong bài báo này, chúng tôi xây dựng hoạt động trải nghiệm STEM “Máy phân loại màu sắc sản phẩm” dựa trên nội dung chuyên đề “Mở đầu về điện tử học” – môn Vật lí 11, kết hợp với khung cấu trúc năng lực ĐHNN của Mai và các cộng sự (2023).

2.3.1. *Ý tưởng chủ đề: Máy phân loại màu sắc sản phẩm*

Nhu cầu tiêu dùng tăng và sự mở rộng thị trường của các doanh nghiệp đòi hỏi hệ thống sản xuất phải cải tiến, trong đó có hệ thống phân loại sản phẩm tự động. Trong đó, việc phân loại hàng hóa bằng màu sắc là một trong những phương pháp phân loại tự động có hiệu quả và chính xác cao, đang nhận được sự quan tâm của nhiều doanh nghiệp.



Hình 2. Mô hình sản phẩm máy phân loại hàng hóa theo màu sắc

Nguyên lý hoạt động của máy phân loại màu sắc sản phẩm như sau: cảm biến màu sắc sẽ bắt đầu nhận tín hiệu từ màu từ các vật mẫu và chuyển đổi thành tín hiệu điện. Các tín hiệu điện này sẽ được truyền đến bộ xử lý trung tâm Arduino có chứa bộ khuếch đại thuật toán (op-amp), tùy thuộc vào màu sắc khác mà tín hiệu điện ở đầu ra sẽ khác nhau. Sau khi đã phân tích xong, bộ xử lý trung tâm sẽ phát ra các tín hiệu đầu ra tương ứng với từng màu và tiến hành điều khiển các servo hoạt động. Với nguyên tắc hoạt động trên, máy phân loại sẽ tự động phân loại hàng hóa tương ứng với từng màu sắc của vật.

2.3.2. Mục tiêu

Bảng 1. Mục tiêu về năng lực và phẩm chất trong hoạt động trải nghiệm STEM “Máy phân loại hàng hóa theo màu sắc”

Năng lực	Mục tiêu về năng lực	Mã hóa
Năng lực Vật lí	Trình bày được nguyên tắc hoạt động của cảm biến màu sắc	VL1
	Trình bày được nguyên lý hoạt động của thiết bị đầu ra diode phát quang (LED); nguyên lý hoạt động của thiết bị đầu ra servo	VL2
	Trình bày được khái niệm cảm biến, phân loại cảm biến dựa trên nguyên lý hoạt động, phạm vi sử dụng, hiệu quả kinh tế	VL3
	Chế tạo được sản phẩm máy phân loại hàng hóa theo màu sắc	VL4
Năng lực ĐHNH	Nêu được một số ngành nghề mà bản thân quan tâm	HN A1
	Xác định khả năng bản thân liên quan nghề	HN A2
	Xác định được yêu cầu của người kĩ sư điện - điện tử	HN B1
	Thu thập được thông tin về vấn đề của doanh nghiệp	HN B2
	Nêu được vấn đề cần giải quyết là phân loại hàng hóa theo màu sắc	HN B3
	Đề xuất được hướng giải quyết cho vấn đề là chế tạo máy phân loại hàng hóa theo màu sắc	HN B4
	Thiết kế được bản vẽ máy phân loại hàng hóa theo màu sắc	HN B5
	Lập được kế hoạch chế tạo máy phân loại hàng hóa theo màu sắc	HN B6
	Chế tạo được máy phân loại hàng hóa theo màu sắc	HN B7
	Đánh giá và đề xuất được cải tiến máy phân loại hàng theo màu sắc	HN B8
	Đánh giá được sự phù hợp của bản thân với nghề Kỹ sư điện - điện tử	HN C1
	Lựa chọn nghề dự định sẽ làm trong tương lai	HN C2
Phẩm chất	Mục tiêu về năng lực	Mã hóa
Trách nhiệm	Chủ động hoàn thành các nhiệm vụ học tập được giao	PC1

2.3.3. Tiến trình tổ chức hoạt động trải nghiệm

Bảng 2. Tiến trình tổ chức hoạt động trải nghiệm STEM

Hoạt động	Nội dung	Năng lực	Sản phẩm học tập được đánh giá
1. Tìm hiểu nghề	1.1. Khảo sát (tiền kiểm) về định hướng ngành nghề	HN A1	Phiếu khảo sát (tiền kiểm) của HS về những ngành nghề mà bản thân quan tâm
		HN A2	Phiếu khảo sát (tiền kiểm) của HS về các chỉ số SCCT
	1.2. Khái quát công việc & yêu cầu của nghề kĩ sư điện tử	HN B1	Phiếu ghi nhận thông tin đã thu thập về yêu cầu đối với người lao động của nghề kĩ sư điện tử
2. Xác định vấn đề & định hướng sản phẩm	2.1. Tiếp cận vấn đề phân loại hàng hóa của một doanh nghiệp	HN B2	Câu trả lời của HS
	2.2. Xác định vấn đề phân loại hàng hóa theo nhiều màu sắc khác nhau	HN B3	Câu trả lời của HS
3. Nghiên cứu kiến thức nền	Tìm hiểu, thu thập và tổng hợp các kiến thức về cảm biến, mạch op-amp	VL1,VL2, VL3, VL4	Sản phẩm lắp mạch của HS
4. Đề xuất & lựa chọn giải pháp thiết kế	4.1. Đề xuất được hướng giải quyết cho vấn đề là chế tạo máy phân loại hàng hóa theo màu sắc	HN B4	Câu trả lời của HS
	4.2. Thiết kế được bản vẽ máy phân loại hàng hóa theo màu sắc	HN B5	Bản vẽ thiết kế
	4.3. Lập được kế hoạch chế tạo máy phân loại hàng hóa theo màu sắc	HN B6	Kế hoạch thực hiện
5. Chế tạo sản phẩm	Tiến hành chế tạo sản phẩm máy phân loại hàng hóa theo màu sắc	HN B7	Nhật kí thực hiện giải pháp; mô hình sản phẩm chế tạo
6. Thử nghiệm & đánh giá sản phẩm	Thử nghiệm và đánh giá sản phẩm máy phân loại hàng hóa theo màu sắc	HN B8	Phần trình bày của HS trong bài báo cáo
7. Đánh giá ĐHNN	Khảo sát (hậu kiểm) về định hướng ngành nghề	HN C1	Phiếu khảo sát các chỉ số SCCT (hậu kiểm) về mức độ phù hợp bản thân với nghề
		HN C2	Phiếu khảo sát (hậu kiểm) về nghề nghiệp tương lai

3. Kết quả và thảo luận

Chúng tôi đã tiến hành thực nghiệm sư phạm trên 02 lớp học là 11A5 và 11A6 tại Trường THPT Ten Lơ Man (Quận 1, TPHCM) trong năm học 2023-2024. với tổng số học sinh là 88, gồm 46 nam và 42 nữ. Thời lượng thực hiện là 4 tiết trên lớp và 2 tuần về nhà.

3.1. Phương pháp thực nghiệm sư phạm

- Phương pháp định lượng (đánh giá 4 nhân tố trong mô hình SCCT):

+ Toàn bộ học sinh làm phiếu khảo sát ĐHNN theo mô hình SCCT trước và sau khi thực nghiệm để đánh giá sự thay đổi về các yếu tố ĐHNN trong các ngành nghề kỹ thuật. Phiếu khảo sát gồm có 20 câu hỏi, trong đó có 5 câu hỏi về sự tự tin (TT), 5 câu hỏi về kì vọng (KV), 5 câu hỏi về hứng thú (HT), và 5 câu hỏi về mong muốn nghề nghiệp (MM) trong khối ngành kỹ thuật. Thang đánh giá gồm có 5 mức cho mỗi câu hỏi, từ mức 1 (Hoàn toàn không đồng ý) đến mức 5 (Hoàn toàn đồng ý). Một số câu hỏi như: “Tôi tự tin mình thích nghi làm việc được trong môi trường công nghệ 4.0 (sự tự tin)”, “Nền tảng kiến thức toán và khoa học không vững sẽ khiến tôi khó lựa chọn nghề nghiệp tương lai” (kì vọng), “Tôi yêu thích tìm hiểu về các công nghệ mới”, “Tôi mong muốn trở thành một kỹ sư giỏi trong tương lai” (mong muốn nghề nghiệp).

+ Dựa vào các số liệu thu thập được, chúng tôi sử dụng phương pháp thống kê toán học để xử lý, so sánh và đánh giá sự gia tăng các nhân tố tự tin, kì vọng, hứng thú, mong muốn nghề nghiệp của HS.

- Phương pháp định tính kết hợp định lượng (đánh giá biểu hiện năng lực ĐHNN): Lựa chọn ngẫu nhiên 08 HS (chiếm 9,1%) để nghiên cứu trường hợp. Những HS này được chọn dựa trên quan sát của chúng tôi trong các tiết học trước khi thực nghiệm và dựa trên gợi ý, nhận xét từ GV dạy Vật lý của lớp. Chúng tôi tiến hành quan sát trực tiếp HS trong quá trình thực nghiệm sư phạm và ghi nhận biểu hiện hành vi năng lực ĐHNN thông qua rubric.

3.2. Kết quả thực nghiệm sư phạm

3.2.1. Kết quả định lượng

- + *Kết quả khảo sát ĐHNN theo SCCT (cả lớp)*

Do ngành nghề được lựa chọn thuộc lĩnh vực liên quan đến kỹ thuật, máy móc và sẽ có ưu thế cho các bạn HS nam. Chính vì vậy, để đánh giá một cách đồng đẳng và hạn chế sự sai lệch về yếu tố giới tính, chúng tôi chia mẫu thành 02 nhóm HS nam – nữ và thực hiện đánh giá trước - sau khi tham gia hoạt động trải nghiệm STEM. Chúng tôi đã thu thập, thực hiện phép kiểm định và đưa ra số liệu so sánh trước và sau thực nghiệm của các nhân tố: Tự tin (TT); Kì vọng (KV); Hứng thú (HT); Mong muốn (MM) liên quan đến khối ngành kỹ thuật. Kết quả kiểm định T Test được thể hiện trong Bảng 3 và Bảng 4.

Bảng 3. Kết quả kiểm định Paired Samples T Test của nhóm HS nam

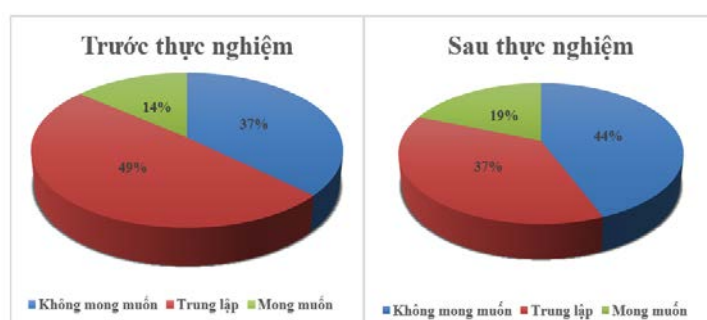
Nhân tố	Hiệu giá trị trung bình	Sig. (2-tailed)
TT trước - TT sau	-0.36216	0.000
KV trước - KV sau	-0.21081	0.002
HT trước - HT sau	-0.16757	0.011
MN trước - MN sau	-0.25405	0.007

Bảng 4. Kết quả kiểm định Paired Samples T Test của nhóm HS nữ

Nhân tố	Hiệu giá trị trung bình	Sig. (2-tailed)
TT trước - TT sau	-0.32121	0.004
KV trước - KV sau	-0.09091	0.033
HT trước - HT sau	-0.11515	0.002
MN trước - MN sau	-0.22424	0.000

Thông qua kết quả đánh giá T-Test, ta có thể thấy được các số liệu thành tố thu thập được đều có ý nghĩa sau thực nghiệm và có sự tương quan với nhau ($p < 0.05$). Kết quả thu được cho thấy giá trị trung bình của các nhân tố đều gia tăng sau quá trình thực nghiệm một cách có ý nghĩa ($p < 0.05$). Điều này bước đầu cho thấy sự gia tăng đáng kể niềm hứng thú, kì vọng, sự tự tin của ở cả HS nam và HS nữ khi tham gia trải nghiệm STEM.

Khi được hỏi “Bạn có muốn theo học nhóm ngành điện – điện tử hay không?”, tỉ lệ HS lựa chọn trung lập có xu hướng giảm, điều này chứng tỏ HS sau khi được tác động thông qua thực nghiệm sư phạm đã đưa ra quyết định lựa chọn nghề nghiệp rõ hơn (nghề kĩ sư điện tử). Kết quả này được thể hiện ở biểu đồ Hình 3.



Hình 3. Biểu đồ tỉ lệ HS quyết định trở thành kĩ sư điện tử trước và sau thực nghiệm + Kết quả đánh giá năng lực ĐHNN

Ứng với từng mức độ của biểu hiện hành vi, chúng tôi tiến hành lượng hóa theo thang điểm như sau: Mức 3 - ứng với 3 điểm; Mức 2 - ứng với 2 điểm; Mức 1 - ứng với 1 điểm. Chúng tôi tiến hành đánh giá định lượng 14 biểu hiện hành vi của năng lực ĐHNN, do đó tổng điểm tối đa của năng lực ĐHNN mà mỗi HS có thể đạt được là 42 điểm. Chúng tôi quy đổi điểm số thành 04 mức độ dựa trên tổng số điểm mà HS đạt được: Tốt (trên 80%); Khá (từ 65,00% đến 80,00%); Trung bình (từ 50,00% đến 64,99%); Yếu (dưới 50%), kết quả thể hiện ở Bảng 5.

Bảng 5. Các mức độ HS đạt được qua thực nghiệm

HS	Điểm đạt được	Tỉ lệ %	Mức độ đạt được
HS1	28/42	66,67%	Khá
HS2	27/42	64,28%	Trung bình
HS3	27/42	64,28%	Trung bình
HS4	27/42	64,28%	Trung bình
HS5	39/42	92,86%	Tốt
HS6	26/42	61,90%	Trung bình
HS7	30/42	71,43%	Khá
HS8	29/42	69,05%	Khá

Kết quả thực nghiệm trong hoạt động trải nghiệm STEM cho thấy các HS đạt từ mức độ trung bình đến tốt, không có HS nào đạt mức độ yếu (1 HS đạt mức độ Tốt, 3 HS đạt mức độ Khá, 4 HS đạt mức độ Trung bình).

3.2.2. Kết quả định tính

Hoạt động 1. Học sinh đã nêu được ngành nghề mà bản thân quan tâm. Tuy nhiên, hầu hết học sinh chưa định rõ khả năng của bản thân liên quan đến nghề. Tất cả đều xác định được tên nghề "Kỹ sư điện tử", nhưng mức độ hiểu biết chi tiết về yêu cầu của nghề và cơ sở đào tạo còn hạn chế ở một số học sinh.

Hoạt động 2. HS5 nêu vấn đề rõ ràng và tự đề xuất được giải pháp cùng kiến thức cần thiết. HS2, HS4, HS7 nêu được vấn đề nhưng chưa chi tiết, còn lại một số học sinh chưa nêu rõ ràng vấn đề và giải pháp.

Hoạt động 3. Các nhóm chọn được nguồn tài liệu đáng tin cậy, thông tin chính xác và đa dạng. HS5 và HS1 rất tích cực trong việc tìm hiểu các linh kiện điện tử. Nhìn chung, học sinh tích cực trong hoạt động nhóm và thể hiện sự hào hứng khi tìm hiểu.

Hoạt động 4. HS5 tự thiết kế bản vẽ chi tiết và rõ ràng. Một số học sinh khác thiết kế được bản vẽ nhưng thiếu thông số chi tiết. Hầu hết học sinh nêu được ưu, nhược điểm của các giải pháp thiết kế, nhưng chưa chi tiết. HS5 lập kế hoạch thực hiện chi tiết, còn các học sinh khác gặp khó khăn trong việc lập kế hoạch chế tạo.



Hình 4. Bảng vẽ thiết kế của các nhóm

Hoạt động 5. HS5 tự thực hiện lắp đặt mạch điện và chế tạo sản phẩm theo kế hoạch. Các học sinh khác cần sự hỗ trợ từ giáo viên để hoàn thành lắp đặt mạch điện.



Hình 5. Các nhóm đang tiến hành lắp ráp sản phẩm

Hoạt động 6. Tất cả học sinh thu thập được kết quả thử nghiệm của nhóm và nêu được nguyên nhân, phương hướng điều chỉnh chi tiết trong quá trình thử nghiệm. Hầu hết học sinh đánh giá sản phẩm cuối cùng dựa trên các tiêu chí đã đề ra.

Hoạt động 7. HS5 trình bày rõ ràng nguyên lý hoạt động và sản phẩm vận hành thành công. Một số học sinh khác vận hành sản phẩm thành công nhưng chậm chạp, hoặc chưa hoàn toàn thành công. Về đề xuất cải tiến, chỉ HS5 và HS8 đưa ra các cải tiến khả thi. Hầu hết học sinh đánh giá được mức độ phù hợp của bản thân với nghề và lựa chọn nghề nghiệp dự kiến trong tương lai.



Hình 6. Đại diện các nhóm trình bày và chia sẻ sản phẩm

Dựa trên các kết quả thu thập, chúng tôi nhận thấy rằng các biểu hiện của HS đều phù hợp với tiêu chí đánh giá năng lực ĐHNN đã được đề xuất. Điều này là minh chứng cho tính khả thi của kế hoạch hoạt động trải nghiệm STEM đã xây dựng. Tuy nhiên, các kết quả cũng phản ánh những mặt hạn chế trong khâu tổ chức hoạt động vì chưa thể cá biệt hóa từng HS nhằm tạo điều kiện thuận lợi nhất cho HS bộc lộ năng lực ĐHNN của bản thân.

4. Kết luận

Trong bài báo này, đề tài "Phát triển năng lực ĐHNN của học sinh trong dạy học nội dung 'Mở đầu về điện tử học' - Vật lý 11 theo hình thức trải nghiệm STEM" đã hoàn thành các nhiệm vụ: xây dựng tiến trình và bộ công cụ đánh giá năng lực ĐHNN cho học sinh, kết hợp nội dung "Mở đầu về điện tử học" với ngành nghề kỹ sư điện tử, tổ chức thành công chủ đề trải nghiệm STEM, đánh giá năng lực ĐHNN theo quy trình đã xây dựng. Kết quả thực nghiệm sư phạm và đánh giá cho thấy tiến trình này khả thi, hiệu quả trong việc bồi dưỡng năng lực ĐHNN cho HS, góp phần gia tăng các nhân tố SCCT (tự tin, kì vọng, hứng thú, mong muốn nghề nghiệp) của HS đối với khối ngành kỹ thuật. Tuy nhiên, do số lần thực nghiệm và số lượng học sinh tham gia còn hạn chế, kết quả chưa có tính khái quát cao. Tác giả đề xuất mở rộng mô hình tương tự cho nhiều nội dung trong chương trình giáo dục phổ thông, cải tiến thêm công cụ đánh giá năng lực ĐHNN và các nhân tố trong mô hình SCCT, cũng như thực hiện thực nghiệm với đối tượng đa dạng hơn để có đánh giá chính xác hơn về hiệu quả của hoạt động trải nghiệm STEM trong phát triển năng lực ĐHNN.

❖ **Tuyên bố về quyền lợi:** Các tác giả xác nhận hoàn toàn không có xung đột về quyền lợi.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bandura, A. (1986). Fearful Expectations and Avoidant Actions as Coeffects of Perceived Self-inefficacy. *American Psychologist*, 41(12), 1389-1391. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.41.12.1389>
- Hooley, T., Watts, A. G., Sultana, R. G., & Neary, S. (2013). The 'Blueprint' framework for career management skills: a critical exploration. *British Journal of Guidance & Counselling*, 41(2), 117-131. <https://doi.org/10.1080/03069885.2012.713908>
- Lent, R. W., Brown, S. D., & Hackett, G. (1994). Toward a Unifying Social Cognitive Theory of Career and Academic Interest, Choice, and Performance. *Journal of Vocational Behavior*, 45(1), 79-122. <https://doi.org/10.1006/jvbe.1994.1027>
- Mai, X. T., Nguyen, T. N., Le, T. H., & Ta, T. T. (2023). Đề xuất khung năng lực định hướng nghề nghiệp của học sinh Trung học Cơ sở [A Proposed Framework of Career-Oriented Competences for Lower Secondary School Students]. *Ho Chi Minh City University of Education Journal of Science*, 20(10), 1732-1745. [https://doi.org/10.54607/hcmue.js.20.10.3767\(2023\)](https://doi.org/10.54607/hcmue.js.20.10.3767(2023))
- Ministry of Education and Training. (2018a). *Experiential activities and Career oriented activities Curriculum*.
- Ministry of Education and Training. (2018b). *General Education Curriculum*.
- Ministry of Education and Training. (2020). *Công văn 3089/BGDĐT-GDTrH về việc Triển khai giao dục STEM trong giáo dục trung học [Official Document 3089/BGDĐT-GDTrH on the Implementation of STEM Education in Secondary Education]*.
- Nguyen, T. N., & Le, C. D. (2023). Đánh giá tác động của dạy học chủ đề STEM Robotics đến định hướng nghề nghiệp của học sinh theo lý thuyết nhận thức xã hội nghề nghiệp [Evaluating the Effects of the STEM Robotics Topic on Students' Career Direction Using the Social Cognitive Theory of Career Development]. *Ho Chi Minh City University of Education Journal of Science*, 20(7), 1207-1220. [https://doi.org/10.54607/hcmue.js.20.7.3815\(2023\)](https://doi.org/10.54607/hcmue.js.20.7.3815(2023))
- Pham, Q. T. (2017). Bản chất và đặc điểm của mô hình giáo dục STEM [The Nature and Characteristics of the STEM Education Model]. *Vietnam Journal Of Educational Sciences The Vietnam National Institute Of Educational Sciences*, 145, 61-64.
- Prime Minister. (2018). *Decision No. 522/QĐ-TTg of the Prime Minister: Approval of the Project 'Career Education and Streamlining Orientation for Students in General Education for the Period 2018 - 2025*.
- Sultana, R. G. (2013). Career management skills: Assessing for learning. *Australian Journal of Career Development*, 22(2), 82-90. <https://doi.org/10.1177/1038416213496759>

**CAREER-ORIENTED COMPETENCY DEVELOPMENT
IN 11TH-GRADE STUDENTS VIA STEM EXPERIENTIAL ACTIVITIES:
THE CASE OF A “COLOR-BASED PRODUCT SORTING MACHINE**

Le Chau Dat*, Nguyen Thanh Nga, Duong Khai Hung

Ho Chi Minh City University of Education, Vietnam

**Corresponding author: Le Chau Dat – Email: chaudat2000@gmail.com*

Received: October 28, 2024; Revised: May 22, 2025; Accepted: July 01, 2025

ABSTRACT

The Fourth Industrial Revolution, along with the integration of STEM education and career orientation in the 2018 National Curriculum, has highlighted the need for activities that help students master knowledge and career planning skills. This study focused on developing career orientation competencies for 11th-grade students through STEM experiential activities under the theme "Color-Based Product Sorting Machine," in which students experienced the work of an electronics engineer. The research results indicated that STEM experiential activities effectively helped students demonstrate clear behavioral indicators of career orientation competencies. Moreover, these activities enhanced students' self-efficacy, outcome expectations, interest, and career orientations in technical fields.

Keywords: career orientation competencies; color-based sorting machine; STEM experiential activities