

BUILDING AND USING A TEACHING PROJECT TOPIC: “SMARTLIFE” FOR DEVELOPING SCIENTIFIC RESEARCH COMPETENCE FOR STUDENTS MECHATRONICS ENGINEERING TECHNOLOGY INDUSTRY

Nguyen Minh Thu, Truong Phuoc Phuc, Nguyen Duy Khoa, Nguyen Van Kiet*
CanTho University of Technology

| ARTICLE INFO | ABSTRACT |
|---|--|
| <p>Received: 19/9/2023</p> <p>Revised: 20/12/2023</p> <p>Published: 20/12/2023</p> | <p>Currently, countries around the world are entering the "Digital Era", applying digital transformation to all aspects of human life. This process has had a positive impact on many fields such as economics, culture, health care, defense,... including the field of education. Modern teaching trends focus on developing learners' competence. The article showed that project-based teaching activities (project teaching) and scientific research activities have many similarities. The author has synthesized and researched the theoretical basis for project teaching to develop students' scientific research competence. A number of teaching projects for students majoring in Mechatronics Engineering Technology have been developed and applied at Can Tho University of Technology. Research results showed that the project-based teaching method has a positive influence on the formation and development of students' scientific research competence. This result can be extended to students of other engineering majors such as Electrical and Electronics Engineering Technology; Control and Automation Engineering Technology...</p> |
| <p>KEYWORDS</p> <p>Competence</p> <p>Project-based teaching</p> <p>Students</p> <p>Technology</p> <p>Smartlife</p> | |

XÂY DỰNG VÀ SỬ DỤNG DỰ ÁN DẠY HỌC CHỦ ĐỀ: “SMARTLIFE” NHẪM PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC NGHIÊN CỨU KHOA HỌC CHO SINH VIÊN NGÀNH CÔNG NGHỆ KỸ THUẬT CƠ ĐIỆN TỬ

Nguyễn Minh Thu, Trương Phước Phúc, Nguyễn Duy Khoa, Nguyễn Văn Kiệt*
Trường Đại học Kỹ thuật – Công nghệ Cần Thơ

| THÔNG TIN BÀI BÁO | TÓM TẮT |
|--|--|
| <p>Ngày nhận bài: 19/9/2023</p> <p>Ngày hoàn thiện: 20/12/2023</p> <p>Ngày đăng: 20/12/2023</p> | <p>Hiện nay, các nước trên thế giới đang bước vào “Kỷ nguyên số”, áp dụng sự chuyển đổi số vào mọi mặt trong đời sống của con người. Quá trình này tác động tích cực đến nhiều lĩnh vực như kinh tế, văn hóa, y tế, quốc phòng,... trong đó có lĩnh vực giáo dục. Xu hướng dạy học hiện đại tập trung vào việc phát triển năng lực người học. Bài viết chỉ ra rằng hoạt động dạy học theo dự án (dạy học dự án) và hoạt động nghiên cứu khoa học có nhiều điểm tương đồng. Tác giả đã tổng hợp và nghiên cứu cơ sở lý luận về dạy học dự án nhằm phát triển năng lực nghiên cứu khoa học của sinh viên. Một số dự án dạy học cho sinh viên ngành Công nghệ kỹ thuật cơ điện tử đã được xây dựng và áp dụng tại Trường Đại học Kỹ thuật - Công nghệ Cần Thơ. Kết quả nghiên cứu chỉ ra rằng phương pháp dạy học dự án có ảnh hưởng tích cực đến việc hình thành và phát triển năng lực nghiên cứu khoa học của sinh viên. Kết quả này có thể mở rộng áp dụng đối với sinh viên các ngành kỹ thuật khác như Công nghệ kỹ thuật điện, điện tử; Công nghệ kỹ thuật điều khiển và tự động hóa,...</p> |
| <p>TỪ KHÓA</p> <p>Dạy học dự án</p> <p>Sinh viên</p> <p>Năng lực</p> <p>Kỹ thuật</p> <p>Smartlife</p> | |

DOI: <https://doi.org/10.34238/tnu-jst.8774>

* Corresponding author. Email: nvkiet@ctu.edu.vn

1. Giới thiệu

Quá trình hội nhập toàn cầu trong “Kỷ nguyên số” đang diễn ra và có tác động tích cực đến mọi mặt trong đời sống của con người. Trong lĩnh vực giáo dục, quá trình này ảnh hưởng mạnh mẽ đến quan điểm của các nhà giáo dục [1]. Quan điểm của các nhà giáo dục hiện đại chú trọng vào phát triển năng lực của người học, lấy người học làm trung tâm của quá trình dạy học [2]. Từ quan điểm này, một số phương pháp dạy học tích cực đã được nghiên cứu và áp dụng nhằm phát triển năng lực của người học như phương pháp vấn đáp [2], [3], phương pháp giải quyết vấn đề [2], [4], phương pháp thuyết trình [2], [5], phương pháp hoạt động nhóm [2], [6], phương pháp sử dụng trò chơi học tập [7], [8]... Trong số đó, phương pháp dạy học dự án nhận được sự quan tâm đặc biệt từ nhiều tác giả [2], [9] - [13]. Theo Trịnh Văn Biều và cộng sự, các yêu cầu bắt buộc phải đạt được với một dự án là: phải gắn liền với nội dung dạy học của chương trình; phải gắn với thực tiễn đời sống; phải có các hoạt động cụ thể cho người học; có tính khả thi và có sản phẩm cụ thể [12]. Theo Vũ Cao Đàm, các bước trong dạy học dự án bao gồm: *Bước 1*. Chọn đề tài và chia nhóm; *Bước 2*. Xây dựng đề cương dự án; *Bước 3*. Thực hiện dự án và thu thập kết quả; *Bước 4*. Đánh giá dự án và rút kinh nghiệm [10]. Phan Đồng Châu Thủy và Nguyễn Thị Ngân đã nghiên cứu xây dựng thang đo và bộ công cụ đánh giá năng lực giải quyết vấn đề của học sinh qua dạy học dự án [13]. Theo Lê Thục Anh, hoạt động dạy học theo dự án và hoạt động nghiên cứu khoa học (NCKH) của sinh viên (SV) có nhiều điểm tương đồng. Việc hướng dẫn SV thực hiện dự án học tập dưới dạng một đề tài NCKH có thể thực hiện đồng thời hai mục đích trong đào tạo vừa giúp SV hoàn thành nhiệm vụ học tập vừa là cơ hội để hình thành và phát triển năng lực NCKH cho SV [9].

Trong bài viết này, tác giả đã khái quát và hệ thống hóa lý luận về dạy học dự án nhằm phát triển năng lực NCKH cho SV; Xây dựng và dạy học một số dự án cho sinh viên ngành Công nghệ kỹ thuật cơ điện tử tại Trường Đại học Kỹ thuật - Công nghệ Cần Thơ (CTUT). Kết quả nghiên cứu chỉ ra rằng phương pháp dạy học dự án có ảnh hưởng tích cực đến việc hình thành và phát triển năng lực nghiên cứu khoa học của sinh viên.

2. Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp nghiên cứu lý thuyết: Các tài liệu liên quan từ sách, tạp chí khoa học chuyên ngành được tổng hợp và nghiên cứu. Đồng thời, mục tiêu và nội dung của chương trình đào tạo của ngành Công nghệ kỹ thuật cơ điện tử cũng được nghiên cứu. Trên cơ sở đó, hệ thống lý thuyết khoa học về dạy học dự án theo mục tiêu phát triển năng lực NCKH của SV được xây dựng.

Phương pháp quan sát: Chúng tôi quan sát biểu hiện năng lực NCKH của SV (Bảng 2) trong suốt quá trình thực hiện dự án. Ngoài ra, những phản hồi và thái độ học tập của SV cũng được ghi nhận.

Phương pháp thực nghiệm: Một số dự án dạy học đã được xây dựng và áp dụng thuộc các học phần *Thực tập Đồ án Kỹ thuật điều khiển, tự động hóa* và *Thực tập Đồ án điện, điện tử* nhằm mục tiêu phát triển năng lực NCKH của SV. Trong phạm vi bài viết, chúng tôi trình bày kết quả thực nghiệm dạy học dự án chủ đề “Smartlife” với các SV lớp Công nghệ Kỹ thuật cơ điện tử 2019 tại Trường Đại học Kỹ thuật - Công nghệ Cần Thơ. Căn cứ để đánh giá bao gồm: Quá trình thực hiện dự án; Báo cáo sản phẩm ở lớp; Điểm số các phiếu đánh giá của GV và phiếu tự đánh giá của mỗi SV.

Đánh giá của GV (P₁): Là cách đánh giá do GV sử dụng phiếu quan sát dựa trên khung năng lực NCKH của SV. Căn cứ để đánh giá là GV trực tiếp quan sát hoạt động của SV trong nhóm, tính độ thực hiện dự án, sản phẩm và các biểu hiện của SV trong buổi giới thiệu và trình bày sản phẩm.

SV tự đánh giá (P₂): Là cách đánh giá do SV tự đánh giá năng lực NCKH của bản thân mình sau khi thực hiện dự án, giới thiệu sản phẩm.

Điểm đánh giá trung bình của mỗi SV được tính như sau:

$$Đ = \frac{2.P_1 + P_2}{3}$$

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Cơ sở lý luận

3.1.1. Lý luận về dạy học dự án

Theo Từ điển Cambridge, *dự án* (project) là một công việc đã được lên kế hoạch và hoàn thành trong khoảng thời gian nhất định nhằm đạt được một mục đích cụ thể nào đó. Khái niệm *dự án* được dùng phổ biến trong nhiều lĩnh vực bao gồm kinh tế, văn hóa, y tế, giáo dục, ... Dự án trong học tập là những kế hoạch được giáo viên xây dựng và sử dụng nhằm hình thành và phát triển một số năng lực nhất định cho người học [2]. Có nhiều khái niệm khác nhau về phương pháp dạy học dự án. Theo Trịnh Văn Biều và cộng sự, dạy học dự án là một phương pháp dạy học phức hợp, trong đó dưới sự hướng dẫn của giáo viên, người học tiếp thu kiến thức và hình thành kỹ năng thông qua việc giải quyết một bài tập tình huống (dự án) có thật trong đời sống, theo sát chương trình học, có sự kết hợp giữa lý thuyết với thực hành và tạo ra các sản phẩm cụ thể [12]. Theo Lê Thục Anh, dạy học dự án là hình thức dạy học trong đó sinh viên thực hiện một nhiệm vụ học tập phức hợp, có sự kết hợp giữa lý thuyết và thực hành, nhằm tạo ra các sản phẩm và giới thiệu chúng [9]. Nhìn chung, phương pháp học tập này đòi hỏi người học cần có tính tự học cao trong toàn bộ quá trình học tập [2], [10].

3.1.2. Năng lực nghiên cứu khoa học của sinh viên

Theo Từ điển Cambridge, *năng lực* (competence) là khả năng của một người để thực hiện tốt một công việc cụ thể nào đó. Theo Từ điển Bách khoa Việt Nam, *năng lực* là đặc điểm của cá nhân có thể thực hiện thành thực và chắc chắn một số dạng hoạt động nào đó. Đối với SV, đặc biệt là SV khối ngành kỹ thuật, những *năng lực cơ bản* cần được hình thành và phát triển bao gồm các năng lực: Tư duy - sáng tạo; Giải quyết vấn đề; Giao tiếp tốt; Làm việc nhóm [2].

Nghiên cứu khoa học (NCKH) là hoạt động khám phá, tìm hiểu bản chất và quy luật của sự vật, hiện tượng tự nhiên, xã hội và tư duy; sáng tạo ra tri thức, giải pháp mới phục vụ đời sống thực tiễn [10]. *Năng lực NCKH* là khả năng tìm tòi, sáng tạo ra những tri thức khoa học mới, khám phá bản chất và các quy luật vận động của tự nhiên, xã hội và tư duy [10], [14]. Việc quan tâm hình thành và phát triển năng lực NCKH cho SV cũng chính là giúp SV hình thành và phát triển các *năng lực cơ bản* cần thiết cho cuộc sống sau này của các em [2].

3.1.3. Mối tương quan giữa quá trình dạy học dự án và quá trình nghiên cứu khoa học của sinh viên

Thông qua việc tìm hiểu, khám phá các vấn đề và thực hiện dự án học tập, người học sẽ hứng thú hơn, ghi nhớ sâu sắc hơn về những vấn đề mà người học đang nghiên cứu [15]. Quá trình dạy học dự án có nhiều điểm tương đồng với quá trình thực hiện đề tài NCKH [9]. Cả hai quá trình này đều giúp SV hình thành và phát triển năng lực tư duy - sáng tạo, giải quyết vấn đề, giao tiếp cộng tác và làm việc nhóm [2], [9]. Thông qua việc phân tích các nghiên cứu của Trịnh Văn Biều và cộng sự (2011), Vũ Cao Đàm (2012), Lê Thục Anh (2022), các bước tương đồng trong quá trình dạy học dự án và NCKH được tác giả rút ra và trình bày ở Bảng 1.

Bảng 1. Các bước thực hiện tương đồng trong quá trình dạy học dự án và nghiên cứu khoa học

| TT | Các bước thực hiện | Hoạt động của giảng viên | Hoạt động của sinh viên |
|----|----------------------------|---|---|
| 1 | Xác định chủ đề | Gợi ý một số chủ đề liên quan đến nội dung môn học và cách tìm kiếm, truy tài liệu tham khảo liên quan, từ đó xác định chủ đề cập vào các cơ sở dữ liệu tham khảo. | Thực hiện tìm kiếm, tổng hợp và phân tích các đề cần thực hiện. |
| 2 | Xây dựng đề cương chi tiết | Xây dựng bộ câu hỏi định hướng trên cơ sở nội dung và mục tiêu môn học, giúp SV hình dung được nội dung công việc, kế hoạch thực hiện, kinh phí và kết quả dự kiến. | Căn cứ vào chủ đề đã chọn và câu hỏi định hướng của GV, SV làm việc nhóm và thống nhất các nội dung của đề cương chi tiết (mục tiêu, phương pháp thực hiện, nội dung và kế hoạch thực hiện, kết quả và kinh phí dự kiến, phân |

| TT | Các bước thực hiện | Hoạt động của giảng viên | Hoạt động của sinh viên |
|----|-----------------------|--|--|
| | | - Kiểm tra và hỗ trợ SV hoàn thiện đề cương chi tiết. | - Hoàn thiện đề cương chi tiết theo góp ý của GV. |
| 3 | Triển khai nghiên cứu | - Theo dõi, hướng dẫn, đôn đốc SV nghiêm túc thực hiện theo kế hoạch đã đề xuất. - Hỗ trợ, giải đáp thắc mắc của SV, giúp SV tháo gỡ khó khăn trong quá trình thực hiện. | - Nghiêm túc thực hiện theo kế hoạch đã viết trong đề cương chi tiết. - Khi gặp vấn đề khó giải quyết, SV cần thảo luận nhóm, kết hợp với tham khảo tài liệu, ý kiến GV để có thể tiếp tục và hoàn thiện dự án. |
| 4 | Công bố kết quả | Hướng dẫn SV tổng hợp kết quả thực hiện, trình bày sản phẩm dưới dạng một văn bản khoa học theo quy định. Hướng dẫn SV chuẩn bị và thực hiện báo cáo kết quả thực hiện. Đánh giá và góp ý sản phẩm dự án của các nhóm. | Hoạt động nhóm theo phân công để hoàn thiện quyền báo cáo, bài thuyết trình, Thực hiện báo cáo kết quả thực hiện, lắng nghe nhận xét góp ý của GV và các bạn để hoàn thiện sản phẩm và rút kinh nghiệm cho bản thân. |

3.2. Thiết kế và triển khai dự án dạy học chủ đề: “Smartlife”

3.2.1. Khung năng lực nghiên cứu khoa học của sinh viên

Khung năng lực nghiên cứu khoa học của sinh viên được sử dụng theo Nguyễn Văn Kiệt và cộng sự (2023) bao gồm 4 năng lực thành phần với 10 tiêu chí biểu hiện [16], mỗi tiêu chí có ba mức độ được thể hiện qua Bảng 2.

Bảng 2. Khung năng lực nghiên cứu khoa học của sinh viên

| TT | Năng lực thành phần | Mức độ 1 | Mức độ 2 | Mức độ 3 |
|---------------------------------------|---|---|---|---|
| 1 Xác định đề tài nghiên cứu | | | | |
| 1. | Hình thành ý tưởng nghiên cứu | Không thể tự hình thành ý tưởng nghiên cứu. | Đôi khi có ý tưởng nghiên cứu nhưng cần sự gợi ý của giảng viên. | Thường xuyên có ý tưởng nghiên cứu từ các vấn đề thực tế trong đời sống. Biết cách sử dụng thành thạo |
| 2. | Lược khảo tài liệu | Không biết cách tra cứu và lược khảo tài liệu tham khảo. | Biết cách sử dụng công cụ tìm kiếm cơ bản để tra cứu tài liệu tham khảo như công cụ tìm kiếm của Google, Microsoft... | Biết cách sử dụng công cụ tìm kiếm nâng cao để tra cứu tài liệu chuyên ngành như Google Scholar, ScienceDirect, Springer Nature |
| 2 Xây dựng đề cương nghiên cứu | | | | |
| 3. | Xác định câu hỏi nghiên cứu, câu hỏi nghiên cứu, phương pháp nghiên cứu | Không biết xác định câu hỏi nghiên cứu, phương pháp nghiên cứu. | Biết cách xác định câu hỏi nghiên cứu và phương pháp nghiên cứu nhưng còn lúng túng, chưa rõ ràng, dứt khoát | Xác định câu hỏi nghiên cứu và phương pháp nghiên cứu một cách thành thạo, rõ ràng và chính xác. |
| 4. | Lập kế hoạch nghiên cứu | Không biết cách lập kế hoạch nghiên cứu. | Biết cách lập kế hoạch nghiên cứu nhưng chưa rõ ràng, hợp lý | Lập kế hoạch nghiên cứu một cách chi tiết, rõ ràng và hợp lý. |
| 3 Triển khai nghiên cứu | | | | |
| 5. | Bố trí và thực hiện thí nghiệm theo kế hoạch nghiên cứu. | Không biết cách bố trí thí nghiệm và thực hiện thí nghiệm theo kế hoạch nghiên cứu. | Chưa biết cách bố trí thí nghiệm nhưng biết cách thực hiện thí nghiệm theo kế hoạch nghiên cứu. | Bố trí và thực hiện tốt các thí nghiệm theo kế hoạch nghiên cứu. |
| 6. | Thu thập và phân tích dữ liệu từ các thí nghiệm. | Không biết cách thu thập và phân tích dữ liệu từ các thí nghiệm. | Biết thu thập nhưng chưa biết phân tích dữ liệu từ các thí nghiệm. | Biết thu thập và phân tích tốt dữ liệu từ các thí nghiệm. |
| 7. | Kiểm chứng kết quả nghiên cứu | Không biết cách đối chiếu so sánh kết quả nghiên cứu với các kết quả nghiên cứu đã công bố. | Biết cách đối chiếu so sánh kết quả nghiên cứu với các kết quả nghiên cứu đã công bố nhưng chưa biết cách kiểm | Biết cách đối chiếu so sánh kết quả nghiên cứu với các kết quả nghiên cứu đã công bố và biết cách kiểm |

| TT | Năng lực thành phần | Mức độ 1 | Mức độ 2 | Mức độ 3 |
|-------------------------------------|---------------------------------|---|--|---|
| | | quả đã công bố cũng chưa biết cách kiểm chứng các kết quả này. như các kiểm chứng các kết quả này. các kết quả này. | | |
| 4 Công bố kết quả nghiên cứu | | | | |
| 8. | Viết báo cáo kết quả nghiên cứu | Chưa biết cách viết báo cáo kết quả nghiên cứu. | Biết cách viết báo cáo kết quả nghiên cứu theo hình thức quy định nhưng chưa biết cách viết một số phần như giới thiệu, nghiên cứu liên quan, thảo luận và kết luận. | Biết cách viết báo cáo kết quả nghiên cứu theo hình thức quy định cũng như biết cách viết các phần khác nhau trong bài báo cáo. |
| 9. | Công bố kết quả nghiên cứu | Chưa biết cách công bố kết quả nghiên cứu. | Biết cách công bố kết quả nghiên cứu như báo cáo tham định tại Hội đồng cấp trường. | Biết cách công bố kết quả nghiên cứu trên một số tạp chí chuyên ngành trong và ngoài nước. |
| 10. | Chuyển giao kết quả nghiên cứu | Không nghĩ tới việc chuyển giao và ứng dụng các kết quả nghiên cứu. | Đã nghĩ tới việc chuyển giao và ứng dụng các kết quả nghiên cứu nhưng không thực hiện. | Đã thực hiện chuyển giao và đưa ứng dụng các kết quả nghiên cứu (tự thực hiện hoặc có sự hỗ trợ của GV, nhà trường) |

3.2.2. Xây dựng dự án dạy học chủ đề “Smartlife” nhằm phát triển năng lực NCKH cho sinh viên

Căn cứ vào mục tiêu của chương trình đào tạo, GV tiến hành phân tích đề cương chi tiết của học phần để lựa chọn các chủ đề dự án phù hợp với mục tiêu phát triển năng lực NCKH cho SV. Qua thực tế dạy học tại CTUT cho SV ngành Công nghệ kỹ thuật cơ điện tử, một số dự án đã được xây dựng nhằm phát triển năng lực NCKH cho SV được trình bày trong Bảng 3.

Bảng 3. Một số dự án dạy học nhằm phát triển năng lực NCKH cho SV ngành Công nghệ kỹ thuật cơ điện tử

| TT | Tên dự án | Tên học phần |
|----|---|---|
| 1 | Xây dựng mô hình máy báo cháy, chống trộm | Thực tập Đồ án điện, điện tử |
| 2 | Chế tạo máy khuấy từ có gia nhiệt thông minh | Thực tập Đồ án điện, điện tử |
| 3 | Xây dựng bộ thiết bị đo hiệu ứng nhiệt của phản ứng hóa học | Thực tập Đồ án điện, điện tử |
| 4 | Chế tạo băng tải thông minh phân loại sản phẩm theo chiều cao | Thực tập Đồ án Kỹ thuật điều khiển, tự động hóa |
| 5 | Chế tạo cánh tay robot thông minh | Thực tập Đồ án Kỹ thuật điều khiển, tự động hóa |
| 6 | Smartlife | Thực tập Đồ án Kỹ thuật điều khiển, tự động hóa |

Trong giới hạn bài viết này, chúng tôi trình bày dự án “Smartlife”, thuộc học phần Thực tập Đồ án Kỹ thuật điều khiển, tự động hóa.

Bước 1. Xác định chủ đề:

Mục tiêu: Giúp SV phát triển năng lực tìm kiếm, tổng hợp và phân tích thông tin, dữ liệu từ các tài liệu tham khảo liên quan, liên hệ với mục tiêu của học phần, từ đó xác định chủ đề của dự án cần thực hiện.

Hoạt động của GV: Thông tin với SV mục tiêu và nội dung trọng tâm của học phần, gợi ý những công cụ tìm kiếm, truy cập vào các cơ sở dữ liệu chuyên ngành cũng như một số chủ đề liên quan đến nội dung học phần.

Hoạt động của SV: Thực hiện tìm kiếm, tổng hợp và phân tích thông tin, dữ liệu từ các tài liệu tham khảo liên quan dưới sự hướng dẫn của GV từ đó lựa chọn tên dự án phù hợp.

Sản phẩm dự kiến của SV: Tên dự án học tập là “Smartlife”.

Bước 2. Xây dựng đề cương chi tiết:

Mục tiêu: Giúp SV hình thành và phát triển năng lực xác định được câu hỏi nghiên cứu, phương pháp nghiên cứu và năng lực lập kế hoạch nghiên cứu.

Hoạt động của GV: Dựa trên mục tiêu và nội dung của học phần, GV xây dựng bộ câu hỏi định hướng giúp SV hình dung được phương pháp nghiên cứu, nội dung công việc và lập kế hoạch thực hiện và kinh phí (dự kiến), đồng thời GV cũng hỗ trợ SV chỉnh sửa và góp ý cho SV hoàn thành đề cương nghiên cứu chi tiết của dự án mà SV đã chọn.

Hoạt động của SV: Dựa trên câu hỏi định hướng của GV và các tài liệu tham khảo đã tổng hợp, SV tiến hành thảo luận nhóm để xác định phương pháp nghiên cứu, nội dung nghiên cứu và lập kế hoạch thực hiện và kinh phí (dự kiến).

Sản phẩm dự kiến của SV: Bảng đề cương nghiên cứu hoàn thiện.

Lý do thực hiện dự án: Hiện nay, việc sử dụng điện tại các phòng học nói chung, phòng thí nghiệm Hóa học nói riêng còn tồn tại một số bất cập như sau: sinh viên quên tắt các thiết bị điện; đôi khi cán bộ viên chức khi ra về quên tắt hết các thiết bị điện như đèn, máy vi tính, máy lạnh... trong phòng làm việc. Từ thực trạng này, dự án “Smartlife” được thực hiện nhằm xây dựng một hệ thống quản lý từ xa các thiết bị điện thông qua smartphone.

Mục tiêu của dự án: Xây dựng hệ thống quản lý từ xa các thiết bị điện và lắp đặt tại phòng thí nghiệm Hóa học để điều khiển, giám sát sự hoạt động của đèn, quạt và các thiết bị điện có trong phòng thí nghiệm thông qua smartphone.

Phương pháp nghiên cứu: Phương pháp tham khảo tài liệu; Phương pháp quan sát; Phương pháp thực nghiệm. Mô tả giải pháp: Dựa trên nền Internet of Things (IoT), hệ thống được thực hiện bởi bo mạch Arduino kết nối Internet và quản lý từ xa qua phần mềm Blynk trên Smartphone. Arduino là một nền tảng nguyên mẫu (mã nguồn mở) dựa trên nền phần mềm và phần cứng dễ sử dụng. Nó bao gồm một bo mạch (vi điều khiển) và một phần mềm hỗ trợ Arduino IDE dùng để viết và nạp chương trình (code) từ máy tính sang bo mạch. Blynk là một phần mềm mã nguồn mở được thiết kế chuyên cho các ứng dụng IoT. Ứng dụng này giúp người dùng điều khiển phần cứng từ xa, có thể hiển thị dữ liệu cảm biến, lưu trữ dữ liệu, biến đổi dữ liệu hoặc làm nhiều việc khác.

Bảng 4. Nội dung, kế hoạch nghiên cứu và kinh phí dự kiến

| TT | Nội dung công việc | Sản phẩm | Thời gian | Kinh phí dự kiến | Ghi chú |
|----|--|---|-----------|------------------|---|
| 1 | Tổng hợp và lược khảo tài liệu tham khảo liên quan đến chủ đề. | Tên đề tài: Smartlife | 01 tuần | Không có | |
| 2 | Xác định mục tiêu nghiên cứu, nội dung nghiên cứu. | Đề cương nghiên cứu chi tiết. | 01 tuần | Không có | |
| 3 | Thiết kế và chế tạo phần cứng | Bản vẽ sơ đồ khối phần cứng và sơ đồ mạch điện của hệ thống. | 02 tuần | 1.500.000 đ | Dây điện, bo mạch, đèn led và keo quấn dây điện |
| 4 | Thiết kế phần mềm | Xây dựng giao diện và lưu đồ thuật toán của hệ thống. | 02 tuần | Không có | |
| 5 | Liên kết phần cứng với phần mềm | Viết và nạp chương trình (code) để kết nối phần cứng với phần mềm của hệ thống. | 01 tuần | 500.000 đ | Thuê ứng dụng Blynk |
| 6 | Kiểm tra, thử nghiệm và hoàn thiện hệ thống | Số liệu thử nghiệm và hệ thống hoàn chỉnh. | 02 tuần | Không có | |
| 7 | Viết báo cáo hoàn thiện dự án. | Quyển báo cáo, bài thuyết trình của dự án. | 01 tuần | 500.000 đ | In báo cáo |

Bước 3. Triển khai dự án:

Mục tiêu: Giúp SV phát triển năng lực bố trí và thực hiện thí nghiệm theo đề cương chi tiết; năng lực thu thập và phân tích dữ liệu và năng lực kiểm chứng kết quả thu được từ thực nghiệm.

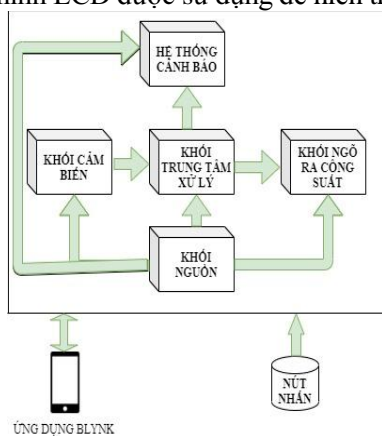
Hoạt động của GV: GV thường xuyên theo dõi, đôn đốc SV nghiêm túc thực hiện đúng kế hoạch đã đề xuất; đồng thời hỗ trợ, giải đáp thắc mắc của SV, giúp SV tháo gỡ khó khăn trong quá trình thực hiện dự án.

Hoạt động của SV: Thực hiện theo kế hoạch đã đề ra trong đề cương nghiên cứu.

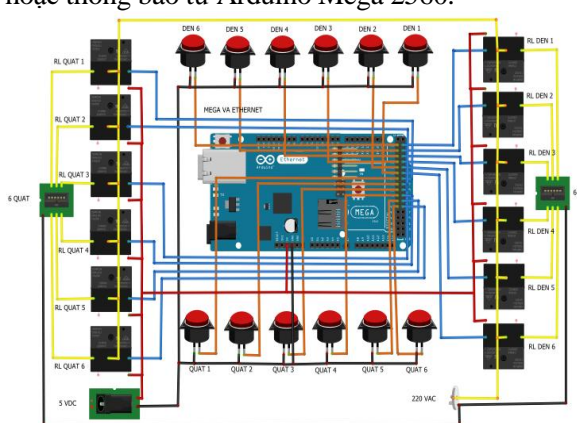
Sản phẩm dự kiến của SV: Sơ đồ khối (Hình 1); Sơ đồ mạch điện của hệ thống (Hình 2); Lưu đồ thuật toán (Hình 3); Mô hình kết nối phần cứng với phần mềm (Hình 4) và Hệ thống hoàn chỉnh (Hình 5).

Sơ đồ khối (Hình 1) mô tả cách một hệ thống cảnh báo hoạt động, từ việc thu thập dữ liệu từ môi trường thông qua cảm biến, qua việc xử lý và phân tích dữ liệu, và cuối cùng tạo ra các cảnh báo và thực hiện các biện pháp cần thiết để đảm bảo an toàn và bảo vệ. Cụ thể: *Khối nguồn* cung cấp năng lượng cho toàn bộ hệ thống. Nó có thể được kết nối vào mạng điện hoặc sử dụng nguồn năng lượng dự phòng như pin hoặc bộ lưu điện để đảm bảo rằng hệ thống vẫn hoạt động trong trường hợp mất điện. *Khối trung tâm xử lý* là nơi xử lý và phân tích dữ liệu từ các cảm biến. Nó thực hiện các thuật toán kiểm tra và quyết định xem liệu có cần cảnh báo hay không dựa trên thông tin từ các cảm biến. Nếu có cảnh báo, nó sẽ kích hoạt khối ngõ ra công suất để thực hiện các biện pháp cần thiết. *Khối ngõ ra công suất* là nơi thực hiện các hành động cụ thể khi có cảnh báo. Điều này có thể bao gồm việc kích hoạt hệ thống cảnh báo âm thanh hoặc hệ thống cảnh báo trực tiếp đến các thiết bị khẩn cấp. Nó cũng có thể gửi thông báo cảnh báo đến người dùng qua các kênh liên lạc khác nhau như email, SMS, hoặc ứng dụng di động. *Khối cảm biến* là nơi các thông tin môi trường được thu thập. Các cảm biến này có thể là cảm biến nhiệt độ, cảm biến chuyển động, cảm biến khói, hoặc các loại cảm biến khác tùy thuộc vào ứng dụng cụ thể của hệ thống. Cảm biến đo và chuyển các tín hiệu về trạng thái môi trường đến khối trung tâm xử lý. *Hệ thống cảnh báo* chịu trách nhiệm quản lý và điều khiển các tình huống cảnh báo. Nó bao gồm một giao diện người dùng để cài đặt và quản lý các thông số liên quan đến cảnh báo. *Ứng dụng Blynk* là giao diện người dùng trên điện thoại di động, nó cho phép người dùng tương tác với hệ thống cảnh báo thông qua giao diện đồ họa. Người dùng có thể nhận thông báo cảnh báo, kiểm soát các thiết bị và thậm chí sử dụng nút nhấn ảo để thực hiện các tác vụ cụ thể.

Sơ đồ mạch điện của hệ thống (Hình 2) bao gồm Board Arduino Mega 2560, quạt, đèn, relay, màn hình LCD. *Board Arduino Mega 2560* là bộ xử lý chính của mạch và hoạt động như bộ não của hệ thống. Nó được lập trình để kiểm soát các thiết bị khác trong mạch dựa trên các lệnh trong mã nguồn của nó. Nó có nhiều chân GPIO cho phép chúng ta kết nối và điều khiển các thiết bị ngoại vi như quạt, đèn và relay. *Relay* cho phép Arduino Mega 2560 điều khiển các thiết bị có nguồn điện lớn hơn thông qua một tín hiệu điện áp thấp, nó được sử dụng để kích hoạt hoặc tắt các thiết bị điện. Màn hình LCD được sử dụng để hiển thị dữ liệu hoặc thông báo từ Arduino Mega 2560.

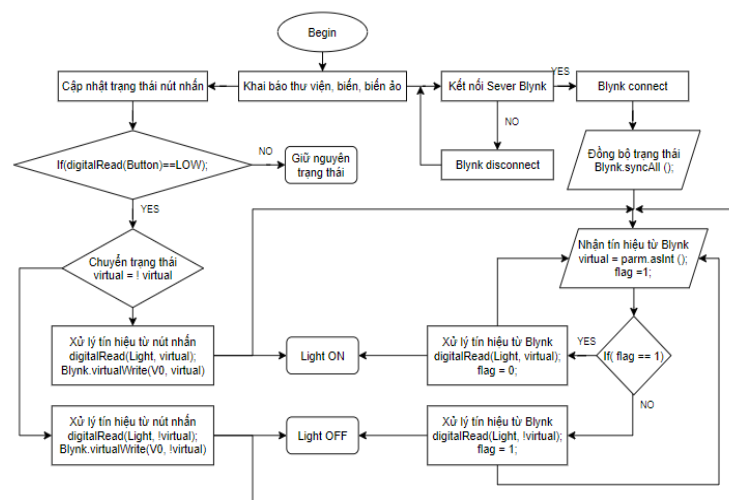


Hình 1. Sơ đồ khối của hệ thống

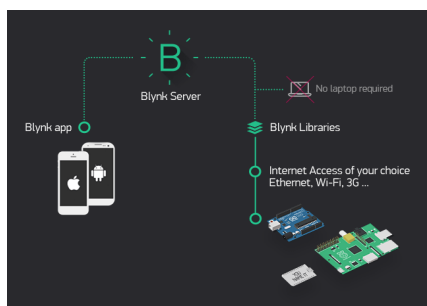


Hình 2. Sơ đồ mạch điện của hệ thống

Lưu đồ thuật toán (Hình 3) được mô tả bắt đầu bằng việc cập nhật trạng thái của nút nhấn và sau đó kiểm tra nếu trạng thái nút nhấn được nhấn (trạng thái LOW). Nếu nút nhấn được nhấn, nó kiểm tra trạng thái của nút nhấn trên ứng dụng Blynk và kết nối Blynk. Nếu cả hai điều kiện đều đúng, nó đồng bộ hóa trạng thái với Blynk thông qua `Blynk.syncAll()` và chờ tín hiệu từ Blynk Virtual. Nếu flag được đặt thành 1, nó bật đèn và sau đó đặt lại flag thành 0. Nếu flag không đúng, nó tắt đèn.



Hình 3. Lưu đồ thuật toán



Hình 4. Mô hình kết nối phần mềm với phần cứng



Hình 5. Hệ thống Smartlife

Bước 4. Công bố kết quả

Mục tiêu: Giúp SV hình thành năng lực viết báo cáo và công bố kết quả thực hiện dự án.

Hoạt động của GV: Hướng dẫn SV tổng hợp kết quả thực hiện, trình bày sản phẩm dưới dạng một văn bản khoa học theo quy định; Đánh giá và góp ý sản phẩm của dự án.

Hoạt động của SV: Viết quyền báo cáo, chuẩn bị bài thuyết trình và hoàn thiện theo góp ý của GV.

Sản phẩm dự kiến của SV: Quyền báo cáo và bài thuyết trình hoàn chỉnh.

3.3. Đánh giá sự thành công của dự án dạy học chủ đề “Smartlife”

3.3.1. Phản hồi từ sinh viên và giảng viên về chất lượng dự án

Phản hồi từ SV: Sau khi thực hiện dự án, hầu hết các SV đều có phản hồi tích cực. SV tỏ ra thích thú khi tự mình trải nghiệm quá trình nghiên cứu khoa học thông qua thực hiện dự án được giao. Các SV cho rằng năng lực lược khảo tài liệu, lập kế hoạch nghiên cứu, bố trí và thực hiện thí nghiệm và năng lực viết báo cáo kết quả nghiên cứu được cải thiện đáng kể. Nhìn chung, các em rất hứng thú sau khi thực hiện thành công dự án của mình.

Phản hồi từ GV: Dự án dạy học chủ đề “Smartlife” có phù hợp với nội dung của đề cương chi tiết và chuẩn đầu ra của ngành Công nghệ kỹ thuật cơ điện tử. Thông qua việc thực hiện dự án, SV đã phát triển năng lực NCKH, vận dụng được kiến thức đã học để giải quyết vấn đề thực tiễn đời sống. Dạy học dự án có ảnh hưởng tích cực đến việc phát triển năng lực NCKH cho SV. Tuy nhiên, trong quá trình thực hiện dự án, GV cũng gặp phải một số khó khăn nhất định bao gồm:

1) Về thời gian: GV thường mất nhiều thời gian cho việc hướng dẫn cho SV trước và trong quá trình thực hiện dự án.

2) *Về tài chính*: Dạy học dự án cần có một lượng kinh phí nhất định, làm cho một số SV gặp khó khăn khi thực hiện dự án. Tuy nhiên, số lượng này không nhiều vì nhìn chung kinh phí thực hiện một dự án đã được GV ước tính sao cho phù hợp với đại đa số các SV.

3) *Về quá trình tìm hiểu thực tế*: Do hạn chế về kinh phí, nên một số dự án dạy không có điều kiện để SV trải nghiệm thực nghiệm thực tế mà chỉ tìm hiểu qua tài liệu, video,...

3.3.2. So sánh sự phát triển nghiên cứu của sinh viên trước và sau khi tham gia dự án

Kết quả điểm trung bình đạt được ở mỗi tiêu chí của năng lực NCKH của SV được trình bày ở Bảng 5. Kết quả này cho thấy điểm trung bình năng lực NCKH của SV sau tác động cao hơn điểm trung bình NLTH của HS trước tác động ở tất cả các tiêu chí. Điều đó chứng tỏ rằng việc áp dụng dạy dự án trong dạy học đã học ảnh hưởng tích cực đến giúp SV phát triển năng lực NCKH (với $p = 2,15.10^{-4}$ và mức độ ảnh hưởng $ES = 0,59$).

Bảng 5. Tổng hợp kết quả đánh giá NLTH của HS do GV và do SV đánh giá

| TT | Tiêu chí | Kết quả đánh giá NLTH của HS | | | | | |
|----|--|------------------------------|----------------|------------|--------------|----------------|------------|
| | | Trước tác động | | | Sau tác động | | |
| | | GV đánh giá | HS tự đánh giá | Trung bình | GV đánh giá | HS tự đánh giá | Trung bình |
| 1 | Hình thành ý tưởng nghiên cứu | 2,01 | 2,00 | 2,01 | 2,36 | 2,53 | 2,42 |
| 2 | Lược khảo tài liệu | 1,87 | 1,98 | 1,91 | 2,50 | 2,80 | 2,60 |
| 3 | Xác định câu hỏi nghiên cứu, phương pháp nghiên cứu | 2,12 | 2,16 | 2,13 | 2,40 | 2,52 | 2,44 |
| 4 | Lập kế hoạch nghiên cứu | 1,83 | 1,97 | 1,88 | 2,38 | 2,32 | 2,36 |
| 5 | Bố trí và thực hiện thí nghiệm theo kế hoạch nghiên cứu. | 2,21 | 2,00 | 2,14 | 2,51 | 2,38 | 2,47 |
| 6 | Thu thập và phân tích dữ liệu từ các thí nghiệm. | 1,84 | 1,94 | 1,87 | 2,35 | 2,30 | 2,33 |
| 7 | Kiểm chứng kết quả nghiên cứu | 1,70 | 1,87 | 1,76 | 2,40 | 2,60 | 2,47 |
| 8 | Viết báo cáo kết quả nghiên cứu | 1,41 | 1,56 | 1,46 | 2,10 | 2,53 | 2,24 |
| 9 | Công bố kết quả nghiên cứu | 1,21 | 1,37 | 1,26 | 1,98 | 2,46 | 2,14 |
| 10 | Chuyên giao kết quả nghiên cứu | 1,15 | 1,52 | 1,27 | 1,82 | 1,95 | 1,86 |
| | Điểm trung bình năng lực NCKH của SV | | 1,77 | | | 2,33 | |
| | Độ lệch chuẩn | | 0,12 | | | 0,99 | |

Phép kiểm chứng t-test phụ thuộc $p = 2,15.10^{-4}$
Mức độ ảnh hưởng (ES): 0,59

4. Kết luận

Dạy học dự án là phương pháp dạy học tích cực, phù hợp với xu hướng giáo dục hiện đại nhằm phát triển năng lực của người học. Bài viết đã hệ thống hóa cơ sở lý luận về dạy học dự án nhằm phát triển năng lực NCKH của SV, đồng thời chỉ rõ sự tương đồng trong quy trình tổ chức hoạt động dạy học dự án với hoạt động NCKH. Ngoài ra, quy trình này đã được vận dụng để xây dựng một số dự án dạy học nhằm phát triển năng lực NCKH cho SV ngành *Công nghệ kỹ thuật cơ điện tử* tại Trường Đại học kỹ thuật - Công nghệ Cần Thơ. Việc học tập thông qua thực hiện dự án giúp SV có thêm cơ hội vận dụng kiến thức đã học, nâng cao kỹ năng chuyên môn, hình thành và phát triển các năng lực cần thiết. Để quá trình dạy học dự án đạt được kết quả như mong đợi, SV phải có tính tự giác, tinh thần trách nhiệm và năng lực tư duy sáng tạo. Do đó, dạy học dự án rất phù hợp với đối tượng SV ở bậc đại học, trong đó có SV khối ngành kỹ thuật.

TÀI LIỆU THAM KHẢO/ REFERENCES

- [1] M. H. Nguyen, "Regarding international integration and participation in Vietnam's globalization process," 2018. [Online]. Available: <https://www.tapchiconsan.org.vn/web/guest/quoc-phong-an-ninh-oi-ngoai1/-/2018/821539/ve-hoi-nhap-quoc-te-va-tham-gia-tien-trinh-toan-cau-hoa-cua-vietnam.aspx>. [Accessed August 10, 2023].
- [2] B. Meier and V. C. Nguyen, *Modern teaching theory*. HaNoi University of Education Publishing House, 2016.

- [3] T. T. T. Pham, "Using oral method in teaching module: *Method for children to discover environmental science around*," *Tan Trao Unversity Journal of Science*, vol. 5, no. 4, pp. 97-100, 2017.
- [4] H. N. Nguyen, "Integrated teaching - Teaching method from a problem-solving oriented perspective," *Scientific conference: Improving the quality of active teaching in vocational training*, 2014, pp. 12-15.
- [5] T. T. H. Nguyen, "A research on the effects of group presentations on speaking skill of first-year students at Vietnam Military Medical University," *VNU Journal of Foreign Studies*, vol. 34, no. 3, pp. 46-57, 2018.
- [6] H. T. Le and T. T. H. Tran, "Some measures for organizing group activities for students in teaching the module: *Methods for organizing group activities for preschool children*," *Vietnam Journal of Education*, vol. 469, no. 2, pp. 39-43, 2021.
- [7] T. H. Pham and M. N. Phan, "Using games to promote learning fun for students in teaching Biology in high school," *Vietnam Journal of Education*, vol. 18, no. 11, pp. 34-39, 2022.
- [8] T. T. Vo, N. N. Q. Le, and H. H. Ly, "Using games in teaching grade 10 Chemistry," *DTU Journal of Sciences*, vol. 11, no. 6, pp. 12-19, 2022.
- [9] T. A. Le, "Organizing project-based teaching for students based on developing scientific research ability," *Vietnam Journal of Educational Sciences*, vol. 18, no. 12, pp. 12-17, 2022.
- [10] C. D. Vu, *Scientific research methodology textbook*. Vietnam Education Publishing House, 2012.
- [11] V. T. Nguyen, "Organizing project-based teaching: "Some applications of differential equations" in teaching Advanced Mathematics for engineering students," *Vietnam Journal of Education*, vol. 496, no. 2, pp. 14-19, 2021.
- [12] V. B. Trinh, D. C. T. Phan, and L. H. P. Trinh, "Project-based learning – From theory to practice," *Ho Chi Minh University of Education Journal of Science*, vol. 28, pp. 3-12, 2011.
- [13] D. C. T. Phan and T. N. Nguyen, "Designing scale and toolkit to evaluate student's problem-solving competency through project-based learning," *Ho Chi Minh City University of Education Journal of Science*, vol. 14, no. 4, pp. 99-109, 2017.
- [14] T. T. H. Nguyen, "Teaching oriented scientific research for engineering students," *Vietnam Journal of Education*, vol. 7, pp. 76-79, 2017.
- [15] V. H. Nguyen and T. T. T. Vu, "Project-based learning (PBL) and improving scientific research capability for high school students in teaching ecology," *TNU Journal of science and technology*, vol. 167, no. 7, pp. 79-83, 2017.
- [16] V. K. Nguyen, M. D. Nguyen, X. H. Nguyen, S. T. Le, and T. P. T. Hoang, "Developing students' scientific research competence through experimental practice activities at universities of technology," *TNU Journal of Science and Technology*, vol. 228, no. 12, pp. 339-345, 2023, doi: 10.34238/tnu-jst.8426.