

VẬN DỤNG DẠY HỌC DỰ ÁN THEO ĐỊNH HƯỚNG PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC SỐ CHO HỌC SINH CẤP TRUNG HỌC: NGHIÊN CỨU THỰC NGHIỆM VỚI DỰ ÁN “IOT HEALTH STATION”

Lê Thị Diễm Hằng¹, Hồ Trọng Nhân², Trần Thị Bé Bảy², Nguyễn Thị Hải Anh², Lý Thị Thu Trang³

¹Trường THCS Giai Xuân, thành phố Cần Thơ

²Trường THPT Phan Văn Trị, thành phố Cần Thơ

³Trường THCS Nhơn Nghĩa, thành phố Cần Thơ

Tóm tắt: Trong bối cảnh chuyển đổi số giáo dục, việc phát triển năng lực số cho học sinh phổ thông trở thành một yêu cầu quan trọng của chương trình giáo dục hiện nay. Nghiên cứu này nhằm vận dụng dạy học dự án theo định hướng phát triển năng lực số thông qua dự án “IoT Health Station” trong dạy học môn Tin học ở cấp trung học. Dựa trên khung năng lực số của Bộ Giáo dục và Đào tạo, nghiên cứu xây dựng rubric đánh giá năng lực số của học sinh. Tiến trình dạy học dự án được triển khai trong 6 tuần với các hoạt động kết hợp trực tiếp và trực tuyến. Nghiên cứu thực nghiệm được thực hiện thông qua thiết kế đánh giá trước và sau khi triển khai dự án. Kết quả cho thấy điểm trung bình năng lực số của học sinh tăng từ 1,85 lên 3,07, với sự cải thiện rõ rệt ở các tiêu chí sáng tạo nội dung số, giải quyết vấn đề với công nghệ và ứng dụng AI trong học tập. Kết quả nghiên cứu khẳng định hiệu quả của việc tích hợp dạy học dự án với các công nghệ IoT trong việc phát triển năng lực số cho học sinh trung học, đồng thời cung cấp cơ sở thực tiễn cho việc đổi mới phương pháp dạy học trong bối cảnh chuyển đổi số giáo dục.

Từ khóa: dạy học dự án; năng lực số; IoT; học sinh, tin học.

APPLYING PROJECT-BASED LEARNING TO DEVELOP HIGH SCHOOL STUDENTS' DIGITAL COMPETENCE: AN EXPERIMENTAL STUDY USING THE IOT HEALTH STATION MODEL

Abstract: In the context of digital transformation in education, developing digital competence for school students has become an important requirement of contemporary educational programs. This study aims to apply project-based learning oriented toward the development of students' digital competence through the “IoT Health Station” project in secondary-level Informatics education. Based on the digital competence framework issued by the Ministry of Education and Training, the study developed a rubric to assess students' digital competence. The project-based learning process was implemented over six weeks through a combination of face-to-face and online learning activities. The experimental study employed a pre-test and post-test design to evaluate the effectiveness of the intervention. The results show that the average digital competence score of students increased from 1.85 to 3.07, with notable improvements in digital content creation, problem-solving with technology, and the application of artificial intelligence in learning. These findings confirm the effectiveness of integrating project-based learning with IoT technologies in fostering digital competence among secondary school students and provide practical implications for innovating teaching methods in the context of educational digital transformation.

Keywords: project-based learning; digital competence; IoT; students; informatics.

Nhận bài: 14/01/2026

Phản biện: 07/02/2026

Duyệt đăng: 12/02/2026

I. GIỚI THIỆU

Trong bối cảnh chuyển đổi số toàn cầu, năng lực số (digital competence) được xem là một trong những năng lực cốt lõi của công dân thế kỷ XXI. Nhiều quốc gia đã xây dựng khung năng lực số nhằm định hướng chương trình giáo dục phổ thông, tiêu biểu như khung DigComp của châu Âu hay khung năng lực số của UNESCO. Tuy nhiên, thách thức đặt ra không chỉ ở việc xác định cấu trúc năng lực mà còn ở việc lựa chọn mô hình dạy học phù hợp để phát triển hiệu quả năng lực này cho học sinh, đặc biệt ở cấp trung học.

Dạy học dự án (Project-Based Learning – PBL) được ghi nhận là một trong những phương pháp có tiềm năng phát triển năng lực người học thông qua các nhiệm vụ mang tính thực tiễn, tích hợp

và giải quyết vấn đề. Các nghiên cứu quốc tế cho thấy PBL góp phần nâng cao tư duy phản biện, năng lực giải quyết vấn đề và kỹ năng công nghệ. Gần đây, việc tích hợp công nghệ Internet vạn vật (IoT) vào các dự án học tập đã mở rộng cơ hội cho học sinh tham gia vào các tình huống học tập gắn với thực tiễn như nhà thông minh, giám sát môi trường. Tuy nhiên, phần lớn các nghiên cứu này tập trung vào bậc đại học hoặc các ngành kỹ thuật; số lượng nghiên cứu thực nghiệm đánh giá tác động của PBL tích hợp IoT đối với năng lực số của học sinh trung học còn hạn chế.

Tại Việt Nam, Chương trình giáo dục phổ thông 2018 nhấn mạnh định hướng phát triển phẩm chất và năng lực, trong đó năng lực số được xác định

là một thành tố quan trọng. Bộ Giáo dục và Đào tạo đã ban hành khung năng lực số làm cơ sở triển khai trong các môn học, đặc biệt là môn Tin học. Tuy nhiên, thực tiễn dạy học cho thấy việc tổ chức các hoạt động học tập nhằm phát triển năng lực số còn gặp nhiều khó khăn; các nghiên cứu thực nghiệm kiểm chứng hiệu quả của các mô hình dạy học cụ thể theo khung năng lực số quốc gia vẫn còn chưa nhiều.

Từ những vấn đề trên, nghiên cứu này được thực hiện nhằm vận dụng dạy học dự án theo định hướng phát triển năng lực số thông qua mô hình “IoT Health Station” trong dạy học môn Tin học cấp trung học. Bằng thiết kế thực nghiệm sư phạm, nghiên cứu cung cấp minh chứng về tác động của mô hình dạy học này đối với sự phát triển năng lực số của học sinh theo khung năng lực số của Bộ Giáo dục và Đào tạo, góp phần bổ sung cơ sở thực tiễn cho việc đổi mới phương pháp dạy học trong bối cảnh chuyển đổi số giáo dục.

II. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

2.1. Năng lực số trong giáo dục phổ thông

Trong bối cảnh chuyên đổi số mạnh mẽ của xã hội, năng lực số được xem là một trong những năng lực cốt lõi cần được hình thành và phát triển cho học sinh phổ thông. Theo định hướng của Bộ Giáo dục và Đào tạo, năng lực số được hiểu là khả năng sử dụng công nghệ số một cách hiệu quả,

an toàn và có trách nhiệm để học tập, giao tiếp, sáng tạo và giải quyết các vấn đề trong môi trường số. Khung năng lực số dành cho người học do Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành xác định các thành phần năng lực cơ bản như: khai thác và quản lý thông tin số, giao tiếp và hợp tác trong môi trường số, sáng tạo nội dung số, đảm bảo an toàn số và giải quyết vấn đề với sự hỗ trợ của công nghệ. Trong chương trình giáo dục phổ thông hiện hành, việc phát triển năng lực số được tích hợp trong nhiều môn học, đặc biệt là môn Tin học, nhằm giúp học sinh hình thành khả năng sử dụng công nghệ một cách chủ động và sáng tạo. Đối với học sinh trung học, việc phát triển năng lực số không chỉ dừng lại ở kỹ năng sử dụng thiết bị và phần mềm, mà còn hướng tới khả năng vận dụng công nghệ để giải quyết các nhiệm vụ học tập và các vấn đề thực tiễn. Điều này đòi hỏi các hoạt động dạy học cần được tổ chức theo hướng trải nghiệm, khám phá và gắn với các bối cảnh thực tiễn, trong đó học sinh được tham gia vào quá trình tìm hiểu, thiết kế và tạo ra các sản phẩm số.

Trong nghiên cứu này, rubric đánh giá năng lực số của học sinh trong dạy học dự án được xây dựng dựa trên Khung năng lực số của người học do Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành nhưng có hiệu chỉnh. Rubric này bao gồm 6 tiêu chí, mỗi tiêu chí có 4 mức độ thành thạo.

Bảng 1. Rubric đánh giá năng lực số của học sinh

Tiêu chí năng lực số	Mức độ cơ bản (1 điểm)	Mức độ trung cấp (2 điểm)	Mức độ nâng cao (3 điểm)	Mức độ chuyên gia (4 điểm)
1. Khai thác và quản lý thông tin số	Tìm kiếm và sử dụng thông tin số theo hướng dẫn của giáo viên.	Tìm kiếm thông tin từ nhiều nguồn và lưu trữ dữ liệu cơ bản.	Đánh giá độ tin cậy của nguồn thông tin và tổ chức dữ liệu hợp lý.	Xây dựng chiến lược tìm kiếm, tổng hợp và quản lý dữ liệu hiệu quả phục vụ dự án.
2. Giao tiếp và hợp tác trong môi trường số	Sử dụng các công cụ giao tiếp số cơ bản để trao đổi thông tin với nhóm.	Tham gia thảo luận và chia sẻ tài liệu trên các nền tảng trực tuyến.	Phối hợp hiệu quả với các thành viên nhóm thông qua các công cụ số.	Điều phối hoạt động nhóm, tổ chức trao đổi và quản lý tiến độ dự án trên nền tảng số.
3. Sáng tạo nội dung số	Tạo nội dung số đơn giản (văn bản, slide, hình ảnh) theo hướng dẫn.	Kết hợp nhiều dạng nội dung số để trình bày thông tin.	Thiết kế sản phẩm số có cấu trúc rõ ràng phục vụ mục tiêu dự án.	Phát triển sản phẩm số sáng tạo, tích hợp nhiều công cụ và công nghệ khác nhau.
4. An toàn và đạo đức số	Nhận biết các nguy cơ cơ bản trong môi trường số.	Thực hiện các biện pháp bảo mật thông tin cá nhân và thiết bị.	Tuân thủ quy định về an toàn thông tin và bản quyền số.	Chủ động đề xuất và hướng dẫn người khác thực hiện các nguyên tắc an toàn và đạo đức số.
5. Giải quyết vấn đề với công nghệ số	Xác định vấn đề đơn giản và sử dụng công cụ số theo hướng dẫn.	Lựa chọn công cụ công nghệ phù hợp để thực hiện nhiệm vụ học tập.	Phân tích vấn đề và kết hợp nhiều công cụ số để giải quyết nhiệm vụ.	Thiết kế và tối ưu giải pháp công nghệ nhằm giải quyết các vấn đề phức tạp trong dự án.
6. Ứng dụng trí tuệ nhân tạo (AI) trong học tập	Sử dụng một số công cụ AI theo hướng dẫn để hỗ trợ học tập.	Biết đặt câu hỏi và khai thác AI để tìm kiếm thông tin hoặc gợi ý ý tưởng.	Sử dụng AI để hỗ trợ phân tích dữ liệu, lập trình hoặc thiết kế sản phẩm số.	Vận dụng AI một cách sáng tạo để tối ưu hóa giải pháp dự án và đánh giá kết quả học tập.

Điểm trung bình của 6 tiêu chí giúp xác định mức độ thành thạo năng lực số của học sinh.

Bảng 2. Điểm đánh giá mức độ thành thạo năng lực số

Tổng điểm	Mức độ thành thạo
1,00 - 1,75	Cơ bản
1,76 - 2,50	Trung cấp
2,51 - 3,25	Nâng cao
3,26 - 4,00	Thành thạo

2.2. Dạy học dự án trong phát triển năng lực

Dạy học dự án (Project-Based Learning – PBL) là một phương pháp dạy học tích cực trong đó học sinh tham gia vào quá trình giải quyết một nhiệm vụ học tập phức hợp thông qua việc thực hiện các dự án gắn với bối cảnh thực tiễn. Trong quá trình này, học sinh đóng vai trò trung tâm của hoạt động học tập, chủ động tìm kiếm thông tin, thảo luận, hợp tác và vận dụng kiến thức liên môn để tạo ra các sản phẩm cụ thể. Dạy học dự án không chỉ giúp người học củng cố kiến thức mà còn phát triển nhiều năng lực quan trọng như tư duy phản biện, giải quyết vấn đề, giao tiếp, hợp tác và đặc biệt là năng lực sử dụng công nghệ số. Thông qua việc tổ chức các dự án học tập gắn với các tình huống thực tiễn, giáo viên tạo điều kiện để học sinh trải nghiệm quá trình khám phá và sáng tạo, từ đó nâng cao hứng thú học tập và phát triển các năng lực cần thiết trong bối cảnh giáo dục hiện đại.

Quá trình tổ chức dạy học dự án thường được triển khai theo một số bước cơ bản nhằm đảm bảo học sinh tham gia tích cực vào toàn bộ tiến

trình học tập. Trước hết, giáo viên giới thiệu chủ đề dự án và cùng học sinh xác định vấn đề cần giải quyết, mục tiêu và sản phẩm dự kiến của dự án. Tiếp theo, học sinh được chia nhóm để xây dựng kế hoạch thực hiện, phân công nhiệm vụ và lựa chọn các công cụ, nguồn tài nguyên cần thiết. Trong giai đoạn thực hiện dự án, học sinh tiến hành thu thập thông tin, nghiên cứu, thiết kế giải pháp và phát triển sản phẩm dưới sự hỗ trợ và định hướng của giáo viên. Sau khi hoàn thành, các nhóm trình bày và giới thiệu sản phẩm của mình trước lớp, đồng thời tham gia thảo luận, phản biện và đánh giá kết quả. Cuối cùng, giáo viên và học sinh cùng tổng kết, rút kinh nghiệm và đánh giá mức độ đạt được của các mục tiêu học tập cũng như sự phát triển các năng lực của người học.

2.3. Xây dựng và triển khai dự án dạy học: “IoT Health Station” nhằm phát triển năng lực số cho học sinh

Nhằm phát triển năng lực số cho học sinh, một số dự án dạy học đã được xây dựng và triển khai. Trong phạm vi bài báo này, tiến trình dạy học dự án “IoT Health Station” được trình bày.

Bảng 3. Một số dự án dạy học phát triển năng lực số cho học sinh

STT	Tên dự án	Mô tả ngắn gọn	Năng lực số phát triển
1	IoT Health Station	Thiết kế và xây dựng mô hình trạm theo dõi sức khỏe sử dụng cảm biến và hệ thống IoT để thu thập và hiển thị dữ liệu sức khỏe.	Khai thác dữ liệu số, sáng tạo nội dung số, giải quyết vấn đề với công nghệ
2	Smart Home System	Xây dựng mô hình nhà thông minh cho phép điều khiển thiết bị điện tử từ xa.	Sáng tạo nội dung số, lập trình, giải quyết vấn đề
3	Environmental Monitoring System	Thiết kế hệ thống giám sát môi trường để đo nhiệt độ, độ ẩm và chất lượng không khí.	Khai thác thông tin số, phân tích dữ liệu, giải quyết vấn đề
4	Digital Health Awareness Campaign	Thiết kế chiến dịch truyền thông số nâng cao nhận thức về sức khỏe cộng đồng.	Giao tiếp và hợp tác số, sáng tạo nội dung số
5	AI Learning Assistant	Phát triển công cụ hỗ trợ học tập sử dụng trí tuệ nhân tạo để gợi ý tài liệu và giải đáp câu hỏi.	Ứng dụng AI trong học tập, khai thác thông tin số
6	Smart School Dashboard	Xây dựng bảng điều khiển số hiển thị dữ liệu học tập và hoạt động của học sinh.	Quản lý dữ liệu số, phân tích thông tin

Bảng 4. Tiến trình dạy học dự án “IoT Health Station” nhằm phát triển năng lực số cho học sinh

Bước	Hoạt động của GV	Hoạt động của HS	Mục tiêu phát triển năng lực số	Sản phẩm dự kiến	Thời gian
1. Khởi động dự án và xác định vấn đề	<ul style="list-style-type: none"> - Giới thiệu bối cảnh dự án: nhu cầu theo dõi sức khỏe bằng công nghệ. - Trình bày mục tiêu và yêu cầu của dự án “IoT Health Station”. - Tổ chức thảo luận về các ứng dụng IoT trong đời sống. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tham gia thảo luận về các vấn đề sức khỏe có thể theo dõi bằng IoT. - Hình thành ý tưởng ban đầu cho dự án. - Tìm hiểu một số mô hình IoT tương tự. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tìm kiếm và khai thác thông tin số. - Giao tiếp và trao đổi thông tin trong môi trường số. 	Danh sách vấn đề cần giải quyết.	Tuần 1
2. Lập kế hoạch dự án	<ul style="list-style-type: none"> - Hướng dẫn học sinh chia nhóm và xây dựng kế hoạch thực hiện. - Giới thiệu các công cụ số hỗ trợ làm việc nhóm và quản lý dự án. 	<ul style="list-style-type: none"> - Thành lập nhóm. - Phân công nhiệm vụ cho từng thành viên. - Xây dựng kế hoạch thực hiện dự án. 	<ul style="list-style-type: none"> - Hợp tác trực tuyến. - Quản lý thông tin và dữ liệu số. 	Kế hoạch thực hiện dự án	Tuần 1
3. Nghiên cứu và thiết kế hệ thống IoT	<ul style="list-style-type: none"> - Hướng dẫn tìm hiểu nguyên lý hoạt động của IoT và các cảm biến sức khỏe. - Hướng dẫn thiết kế sơ đồ hệ thống. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tìm kiếm tài liệu về IoT và cảm biến. - Thiết kế mô hình hệ thống IoT Health Station. 	<ul style="list-style-type: none"> - Khai thác thông tin số. - Sáng tạo nội dung số. 	Sơ đồ thiết kế hệ thống IoT.	Tuần 2
4. Phát triển và lập trình hệ thống	<ul style="list-style-type: none"> - Hướng dẫn lập trình vi điều khiển và kết nối cảm biến. - Hỗ trợ học sinh khi gặp khó khăn. 	<ul style="list-style-type: none"> - Lập trình hệ thống IoT. - Kết nối cảm biến và thu thập dữ liệu. 	<ul style="list-style-type: none"> - Sáng tạo nội dung số. - Giải quyết vấn đề với công nghệ số. 	Mô hình IoT Health Station hoạt động cơ bản.	Tuần 3–4
5. Phân tích dữ liệu và tối ưu hệ thống	<ul style="list-style-type: none"> - Hướng dẫn sử dụng công cụ số và AI để phân tích dữ liệu. - Hướng dẫn cải tiến sản phẩm. 	<ul style="list-style-type: none"> - Thu thập và phân tích dữ liệu sức khỏe. - Sử dụng AI để hỗ trợ phân tích dữ liệu và cải tiến hệ thống. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ứng dụng AI trong học tập. - Phân tích và xử lý dữ liệu số. 	Hệ thống IoT hoàn chỉnh và báo cáo dữ liệu.	Tuần 5
6. Báo cáo, đánh giá và phản hồi dự án	<ul style="list-style-type: none"> - Tổ chức buổi trình bày sản phẩm dự án. - Hướng dẫn đánh giá và phản hồi. 	<ul style="list-style-type: none"> - Trình bày sản phẩm dự án. - Tham gia phản biện và đánh giá chéo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Giao tiếp và trình bày sản phẩm số. - Đánh giá và cải tiến giải pháp công nghệ. 	Báo cáo dự án và sản phẩm hoàn chỉnh.	Tuần 6

2.4. Kết quả thực nghiệm

Dự án IoT Health Station đã được triển khai với 82 học sinh (HS) lớp 9 tại hai trường: THCS Giai Xuân (42 HS) và THCS Nhơn Nghĩa (40 HS) tại thành phố Cần Thơ. Việc đánh giá hiệu quả của mô hình dạy học dự án “IoT Health Station” được thực hiện ở hai thời điểm: trước khi triển khai dự án (pre-test) và sau khi hoàn thành dự án (post-test). Kết quả tổng hợp cho thấy năng lực số của học sinh có sự cải thiện rõ rệt sau quá trình tham gia dự án.

Thật vậy, kết quả cho thấy điểm trung bình của tất cả các tiêu chí năng lực số đều tăng sau quá trình thực nghiệm. Mức tăng cao nhất thuộc về các tiêu chí sáng tạo nội dung số, giải quyết vấn đề với công nghệ số và ứng dụng AI trong học tập, phản ánh tác động tích cực của việc triển khai dự án IoT Health Station trong việc tạo cơ hội cho

học sinh vận dụng công nghệ số để thiết kế sản phẩm và giải quyết các nhiệm vụ thực tiễn.

III. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã vận dụng dạy học dự án chủ đề: “IoT Health Station” nhằm phát triển năng lực số cho học sinh trung học trong bối cảnh chuyển đổi số giáo dục. Kết quả thực nghiệm cho thấy năng lực số của học sinh có sự cải thiện rõ rệt sau quá trình tham gia dự án, thể hiện qua sự tiến bộ ở các tiêu chí như khai thác thông tin số, giao tiếp và hợp tác trực tuyến, sáng tạo nội dung số, đảm bảo an toàn số, giải quyết vấn đề bằng công nghệ và ứng dụng AI trong học tập. Điều này cho thấy việc tích hợp các dự án gắn với công nghệ IoT và môi trường học tập kết hợp trực tiếp – trực tuyến có hiệu quả tích cực trong phát triển năng lực số cho học sinh, đồng thời góp phần nâng cao tính chủ động, khả năng tự học và năng lực giải quyết vấn đề của người học trong giáo dục phổ thông.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Q. D. Le, P. A. Le, “Developing digital competence and lifelong learning skills for learners in the digital era”, *Journal of Science Hanoi Open University*, Vol. 7A (October 2025), 644-652, 2025. DOI: 10.59266/houjs.2025.820.

Y. Punie, B. Brecko, A. Ferrari, “DIGCOMP: A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe”, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2013.

UNESCO Institute for Statistics, “A global framework of reference on digital literacy skills for indicator 4.4.2,” Information Paper No. 51, 2018.

Nguyễn Minh Thư, Trương Phước Phúc, Nguyễn Duy Khoa, Nguyễn Văn Kiệt, “Xây dựng và sử dụng dự án dạy học chủ đề: “Smartlife” nhằm phát triển năng lực nghiên cứu khoa học cho sinh viên ngành Công nghệ kỹ thuật cơ điện tử”, *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Đại học Thái Nguyên*, tập 229, số 04, tr. 345 - 354. DOI: <https://doi.org/10.34238/tnu-jst.8774>

Nguyễn Phúc Thịnh, Nguyễn Hồng Bảo, Danh Thị Ngọc Quý, Lưu Văn Mau, “Phát triển năng lực số của học sinh thông qua phương pháp dạy học dự án theo mô hình kết hợp”, *Tạp chí Tâm lý - Giáo dục*, tập 31, số 10 - kỳ 3, tr. 251-256.

Ministry of Education and Training, “Circular No. 02 dated January 24, 2025, stipulates the Digital Competency Framework for Learners, 2025.