THIẾT KẾ VÀ ĐÁNH GIÁ MÔ HÌNH HỌC TẬP DỰA TRÊN DỰ ÁN TÍCH HỢP TRÍ TUỆ NHÂN TẠO NHẰM PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC SỐ CHO SINH VIÊN KỸ THUẬT

Nguyễn Văn Kiệt, Huỳnh Thị Thu Oanh
Trường Đại học Kỹ thuật - Công nghệ Cần Thơ
Email: nvkiet@ctuet.edu.vn

Tóm tắt: *Sự phát triển nhanh chóng của trí tuệ nhân tạo (AI) tạo sinh đang làm thay đổi mạnh mẽ hoạt động dạy học trong giáo dục đại học, đồng thời mở ra nhiều cơ hội mới để phát triển năng lực số cho người học. Tuy nhiên, việc tích hợp AI vào học tập dựa trên dự án (PBL) hiện nay chủ yếu tập trung vào các hoạt động học tập riêng lẻ, thay vì xây dựng một khung sư phạm toàn diện hướng dẫn người học trong toàn bộ quá trình thực hiện dự án. Nghiên cứu này đề xuất mô hình Học tập dựa trên dự án tích hợp trí tuệ nhân tạo (AI-PBL) nhằm phát triển năng lực số cho sinh viên ngành kỹ thuật thông qua việc tích hợp AI vào tất cả các giai đoạn của quy trình thực hiện dự án. Điểm khác biệt của mô hình là bổ sung giai đoạn kiểm chứng tri thức, giúp sinh viên phát triển năng lực đánh giá phản biện thông tin do AI tạo ra, kiểm chứng bằng chứng và sử dụng AI một cách có trách nhiệm. Năng lực số của sinh viên được đánh giá thông qua khung đa thành phần gồm: khai thác và xử lý thông tin, giao tiếp và hợp tác số, tạo lập nội dung số, an toàn số, giải quyết vấn đề và năng lực sử dụng AI. Kết quả nghiên cứu kỳ vọng cung cấp một khung sư phạm khả thi cho việc tích hợp AI vào học tập dựa trên dự án, đồng thời góp phần nâng cao năng lực số trong đào tạo kỹ thuật.*

Từ khóa*: trí tuệ nhân tạo; dạy học dự án, năng lực số; giáo dục đại học; sinh viên*

DESIGN AND EVALUATION OF AN AI-POWERED PROJECT-BASED LEARNING MODEL FOR FOSTERING DIGITAL COMPETENCE IN ENGINEERING STUDENTS

Abstract: *The rapid advancement of generative artificial intelligence (AI) is reshaping teaching and learning practices in higher education, creating new opportunities to enhance students' digital competence. However, the integration of AI into Project-Based Learning (PBL) has largely focused on isolated learning activities rather than a comprehensive pedagogical framework that systematically guides students throughout the project lifecycle. This study proposes an AI-Powered Project-Based Learning (AI-PBL) model designed to foster digital competence among engineering students by embedding AI into every stage of project implementation. To examine the feasibility and effectiveness of the proposed model, an expert review and a quasi-experimental study involving engineering students are conducted. Students' digital competence is assessed using a multidimensional framework encompassing information and data literacy, digital communication and collaboration, digital content creation, safety, problem solving, and AI literacy. The findings are expected to provide a practical pedagogical framework for integrating AI into project-based learning and contribute to digital competence development in engineering education.*

Keywords: *artificial intelligence, project-based learning, digital competence, engineering education, students*

Nhận bài: 05/05/2026 *Phản biện: 05/06/2026* *Duyệt đăng: 09/06/2026*

I. GIỚI THIỆU

Sự phát triển nhanh chóng của trí tuệ nhân tạo (AI) tạo sinh đang làm thay đổi phương thức dạy học trong giáo dục đại học và mở ra nhiều cơ hội phát triển năng lực số cho sinh viên. Đối với đào tạo kỹ thuật, sinh viên không chỉ cần kiến thức chuyên môn mà còn phải có khả năng khai thác, đánh giá, tạo lập và chia sẻ thông tin số, hợp tác trên môi trường số và sử dụng AI một cách hiệu quả, có trách nhiệm. Trong bối cảnh đó, học tập dựa trên dự án (Project-Based Learning – PBL) được xem là một phương pháp phù hợp để phát triển tư duy phản biện, năng lực giải quyết vấn đề và kỹ năng hợp tác thông qua các dự án thực tiễn. Tuy nhiên, việc ứng dụng các công cụ AI như ChatGPT, Gemini hay Microsoft Copilot cũng đặt ra thách thức về sự phụ thuộc vào nội dung do AI tạo ra, hạn chế trong đánh giá thông tin và sử dụng AI có trách nhiệm.

Mặc dù đã có nhiều nghiên cứu về AI trong giáo dục và PBL, phần lớn chỉ khai thác AI như một công cụ hỗ trợ cho từng hoạt động học tập riêng lẻ, chưa tích hợp AI một cách hệ thống trong toàn bộ quy trình thực hiện dự án cũng như chưa gắn kết chặt chẽ với mục tiêu phát triển năng lực số. Để khắc phục khoảng trống này, nghiên cứu đề xuất mô hình AI-Powered Project-Based Learning (AI-PBL) dành cho sinh viên kỹ thuật, trong đó AI được tích hợp vào toàn bộ chu trình học tập với vai trò là đối tác học tập. Đồng thời, nghiên cứu xây dựng bộ tiêu chí đánh giá năng lực

số phù hợp với Khung năng lực số của người học do Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành và đánh giá tính khả thi, hiệu quả của mô hình thông qua thực nghiệm. Kết quả nghiên cứu góp phần bổ sung cơ sở lý luận và cung cấp một khung sư phạm khả thi cho việc tích hợp AI nhằm phát triển năng lực số trong giáo dục kỹ thuật.

II. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

2.1. Nguyên tắc xây dựng mô hình AI-PBL

Mô hình AI-PBL được xây dựng trên cơ sở kết hợp các nguyên lý của học tập dựa trên dự án (PBL), định hướng phát triển năng lực số và xu hướng ứng dụng trí tuệ nhân tạo trong giáo dục đại học. AI không chỉ được sử dụng như công cụ hỗ trợ mà được định vị là đối tác học tập đồng hành cùng sinh viên trong toàn bộ quá trình thực hiện dự án.

Việc thiết kế mô hình dựa trên các nguyên tắc: (1) định hướng phát triển năng lực số theo Khung năng lực số của người học; (2) bảo đảm tính dự án và gắn với bối cảnh thực tiễn; (3) AI hỗ trợ nhưng không thay thế vai trò ra quyết định của người học; (4) kết hợp học tập hợp tác với hỗ trợ của AI; (5) đề cao tư duy phản biện và kiểm chứng tri thức thông qua việc đối chiếu thông tin do AI tạo ra với các nguồn học thuật và dữ liệu thực nghiệm; và (6) kết hợp đánh giá quá trình với đánh giá sản phẩm nhằm phản ánh toàn diện sự phát triển năng lực của sinh viên.

Các nguyên tắc này tạo nền tảng cho mô hình AI-PBL gồm sáu giai đoạn liên tiếp, trong đó AI được tích hợp vào từng hoạt động học tập với vai trò hỗ trợ người học. Điểm khác biệt nổi bật của mô hình là xem AI như đối tác học tập, bổ sung giai đoạn kiểm chứng tri thức và chú trọng đánh giá quá trình, qua đó bảo đảm sự gắn kết giữa hoạt động học tập, phát triển năng lực số và đánh giá kết quả học tập của sinh viên kỹ thuật.

2.2. Xây dựng mô hình AI-PBL

Trên cơ sở các nguyên tắc thiết kế nêu trên, nghiên cứu xây dựng mô hình AI-PBL theo quy trình gồm sáu giai đoạn liên tiếp (Hình 1), trong đó AI được tích hợp vào từng hoạt động học tập với vai trò là đối tác hỗ trợ người học.



Hình 1. Quy trình 6 bước triển khai mô hình AI-PBL

Quy trình này bảo đảm sự gắn kết giữa mục tiêu phát triển năng lực số, hoạt động dạy học và đánh giá kết quả học tập. Các bước triển khai quy trình dạy học theo mô hình AI-PBL cụ thể được trình bày tại Bảng 1.

Bảng 1. Các bước triển khai quy trình dạy học theo mô hình AI-PBL

Giai đoạn	Mục tiêu	Hoạt động của giảng viên	Hoạt động của sinh viên	Vai trò của AI	Công cụ số hỗ trợ	Sản phẩm dự kiến	Thời lượng
1. Xác định thách thức	TC1, TC4, TC5, TC7, TC9, TC10	Giới thiệu bối cảnh thực tiễn, giao nhiệm vụ, hướng dẫn phân tích yêu cầu dự án, tổ chức nhóm học tập.	Phân tích vấn đề, xác định mục tiêu, thảo luận và thống nhất nhiệm vụ của nhóm.	Gợi ý ý tưởng, phân tích yêu cầu, đề xuất hướng tiếp cận ban đầu, hỗ trợ xác định từ khóa tìm kiếm.	ChatGPT, Gemini, Miro, Google Docs, Padlet	Bản mô tả dự án	1 tiết

2. Nghiên cứu có hỗ trợ AI	TC1, TC2, TC3, TC5, TC7, TC8, TC9, TC10	Hướng dẫn chiến lược tìm kiếm, lựa chọn nguồn tài liệu, hướng dẫn cách xây dựng Prompt và đánh giá nguồn thông tin.	Tìm kiếm tài liệu, thu thập dữ liệu, khai thác AI để tổng hợp, phân tích, dịch thuật, xây dựng bản đồ tri thức.	Tìm kiếm, tổng hợp, phân tích tài liệu, gợi ý giải pháp, hỗ trợ hình thành ý tưởng nghiên cứu.	ChatGPT, Perplexity, Google Scholar, Semantic Scholar, Zotero, Google Drive	Bản đồ tri thức, danh mục tài liệu và dữ liệu liên quan	2–3 tiết
3. Kiểm chứng tri thức	TC2, TC4, TC5, TC7, TC8, TC9, TC10	Hướng dẫn kiểm chứng thông tin, tổ chức phản biện, hướng dẫn sử dụng nguồn học thuật và tiêu chuẩn kỹ thuật.	Đối chiếu kết quả AI với tài liệu khoa học, dữ liệu thực nghiệm và tiêu chuẩn kỹ thuật; phản biện và điều chỉnh thông tin.	Giải thích kết quả, so sánh nhiều phương án, hỗ trợ phân tích và phản biện nhưng không thay thế quyết định của sinh viên.	ChatGPT, Consen-sus, Elicit, Google Scholar, Scopus, Miro	Báo cáo kiểm chứng tri thức	1–2 tiết
4. Thiết kế dự án hợp tác	TC3, TC4, TC5, TC6, TC7, TC9, TC10	Hướng dẫn xây dựng kế hoạch, phân công nhiệm vụ, tư vấn lựa chọn giải pháp và công nghệ phù hợp.	Xây dựng kế hoạch thực hiện, thiết kế giải pháp, phân công công việc và chuẩn bị nguồn lực.	Gợi ý phương án thiết kế, mô phỏng ý tưởng, hỗ trợ lập kế hoạch, phân tích rủi ro và tối ưu phương án.	ChatGPT, Notion, Trello, Canva, Figma, Draw.io	Kế hoạch dự án và bản thiết kế giải pháp	2–3 tiết
5. Phát triển sản phẩm có hỗ trợ AI	TC1, TC2, TC3, TC4, TC5, TC6, TC7, TC8, TC9, TC10	Theo dõi tiến độ, hỗ trợ kỹ thuật, cố vấn chuyên môn, đánh giá giữa kỳ và điều chỉnh kế hoạch.	Thiết kế, lập trình, mô phỏng, chế tạo hoặc xây dựng sản phẩm; thử nghiệm, thu thập dữ liệu và hoàn thiện sản phẩm.	Sinh mã nguồn, hỗ trợ thiết kế, mô phỏng, phân tích dữ liệu, gợi ý cải tiến, tối ưu hóa sản phẩm.	GitHub Copilot, ChatGPT, MATLAB, LTspice, Tinkercad, Fusion 360, Google Colab	Sản phẩm dự án và tài liệu kỹ thuật	4–6 tiết
6. Phản tư và trình diễn sản phẩm	TC1, TC2, TC4, TC5, TC6, TC7, TC8, TC9, TC10	Tổ chức báo cáo, phản biện, đánh giá đa chiều; hướng dẫn tự đánh giá và tổng kết dự án.	Trình bày sản phẩm, phản biện, tiếp thu góp ý, tự đánh giá và rút kinh nghiệm.	Hỗ trợ xây dựng bài trình bày, phân tích phản hồi, gợi ý cải tiến sản phẩm và hỗ trợ xây dựng hồ sơ năng lực số.	Canva, Power-Point, ChatGPT, Gamma, Google Drive	Báo cáo dự án, video minh họa, hồ sơ năng lực số	2–3 tiết

Mặc dù quy trình AI-PBL đã xác định rõ các hoạt động học tập và vai trò của AI trong từng giai đoạn, việc đánh giá mức độ phát triển năng lực số của sinh viên vẫn cần được thực hiện thông qua một hệ thống tiêu chí cụ thể. Vì vậy, nghiên cứu tiếp tục xây dựng bộ tiêu chí đánh giá năng lực số nhằm làm cơ sở theo dõi và đánh giá kết quả học tập trong toàn bộ quá trình triển khai mô hình.

2.3. Xây dựng bộ tiêu chí đánh giá năng lực số của sinh viên.

Năng lực số là một trong những năng lực cốt lõi của sinh viên kỹ thuật, đáp ứng yêu cầu học tập, nghiên cứu và làm việc trong bối cảnh chuyển đổi số và sự phát triển của trí tuệ nhân tạo. Trong nghiên cứu này, bộ tiêu chí đánh giá năng lực số được xây dựng dựa trên Khung năng lực số của người học do Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành, đồng thời tham khảo Khung năng lực số DigComp 2.2 của Liên minh Châu Âu và các nghiên cứu về năng lực AI nhằm bảo đảm tính cập nhật và phù hợp với xu hướng giáo dục hiện đại. Trên cơ sở đó, nhóm tác giả đề xuất 10 tiêu chí đánh giá phản ánh các thành phần năng lực số cần thiết trong môi trường học tập dựa trên dự án có tích hợp AI (Bảng 2). Các tiêu chí được thiết kế theo định hướng đánh giá năng lực thực hiện, gắn với các hoạt động của mô hình AI-PBL và làm cơ sở xây dựng rubric đánh giá mức độ phát triển năng lực số của sinh viên.

Bảng 2. Bảng mô tả các năng lực số cần đạt trong mô hình AI-PBL

TT	Tiêu chí đánh giá	Mô tả năng lực cần đạt
1	Khai thác thông tin số	Tìm kiếm, lựa chọn và sử dụng hiệu quả các nguồn thông tin số phục vụ học tập và nghiên cứu.
2	Đánh giá và kiểm chứng thông tin	Đánh giá độ tin cậy của thông tin, kiểm chứng nội dung do AI tạo ra và sử dụng nguồn học thuật phù hợp.
3	Quản lý dữ liệu số	Thu thập, lưu trữ, tổ chức và chia sẻ dữ liệu số một cách hiệu quả và an toàn.
4	Giao tiếp trong môi trường số	Trao đổi thông tin, trình bày ý tưởng và giao tiếp hiệu quả thông qua các nền tảng số.
5	Hợp tác trực tuyến	Làm việc nhóm, phối hợp và đồng sáng tạo trên các môi trường số.
6	Tạo lập nội dung số	Thiết kế và phát triển các sản phẩm số đáp ứng yêu cầu của dự án.
7	Sử dụng AI trong học tập và giải quyết vấn đề	Khai thác AI để tìm kiếm thông tin, phân tích, thiết kế, lập trình và hỗ trợ ra quyết định một cách hiệu quả.
8	An toàn, đạo đức và trách nhiệm số	Bảo vệ dữ liệu cá nhân, tuân thủ đạo đức học thuật và sử dụng AI có trách nhiệm.
9	Giải quyết vấn đề bằng công nghệ số	Lựa chọn và sử dụng phù hợp các công cụ số để giải quyết các vấn đề kỹ thuật phát sinh trong dự án.
10	Tự học và phát triển năng lực số	Chủ động cập nhật công nghệ mới, tự đánh giá và cải thiện năng lực số trong quá trình học tập.

Các tiêu chí trên xác định những thành phần năng lực cần đạt, tuy nhiên để thuận lợi cho việc đánh giá mức độ phát triển của người học, mỗi tiêu chí cần được mô tả theo các mức độ biểu hiện cụ thể. Do đó, nghiên cứu xây dựng thang đánh giá gồm bốn mức phát triển (Bảng 3). Mỗi tiêu chí được đánh giá theo 04 mức độ phát triển, phản ánh quá trình hình thành và phát triển năng lực số của sinh viên trong mô hình AI-PBL.

Bảng 3. Các mức độ đánh giá năng lực số của sinh viên trong mô hình AI-PBL

Mức độ	Mô tả
Mức 1 – Cơ bản	Biết sử dụng các công cụ số và AI theo hướng dẫn để thực hiện các nhiệm vụ đơn giản.
Mức 2 – Đạt yêu cầu	Có khả năng lựa chọn và sử dụng phù hợp các công cụ số và AI để hoàn thành nhiệm vụ học tập; bước đầu biết đánh giá kết quả.
Mức 3 – Thành thạo	Sử dụng hiệu quả công nghệ số và AI để giải quyết các nhiệm vụ phức tạp; biết kiểm chứng thông tin, hợp tác và tạo lập sản phẩm số có chất lượng.
Mức 4 – Nâng cao	Vận dụng sáng tạo công nghệ số và AI để giải quyết các vấn đề mới; tối ưu hóa quy trình làm việc, hướng dẫn người khác và sử dụng AI một cách có trách nhiệm, hiệu quả.

Dựa trên bốn mức phát triển này, nghiên cứu xây dựng rubric đánh giá chi tiết cho từng tiêu chí nhằm hỗ trợ giảng viên đánh giá quá trình học tập cũng như giúp sinh viên tự đánh giá và điều chỉnh hoạt động học tập trong quá trình thực hiện dự án.

Bộ tiêu chí đánh giá năng lực số này không chỉ được sử dụng như một công cụ đánh giá độc lập mà còn được tích hợp trực tiếp vào quy trình triển khai mô hình AI-PBL. Để làm rõ mối quan hệ giữa các giai đoạn dạy học và sự hình thành năng lực số, nghiên cứu xây dựng ma trận liên kết giữa quy trình AI-PBL và các tiêu chí đánh giá.

2.4. Ma trận liên kết giữa quy trình AI-PBL và bộ tiêu chí năng lực số

Trong toàn bộ quy trình AI-PBL, AI không chỉ được sử dụng như một công cụ hỗ trợ tìm kiếm thông tin mà còn đóng vai trò là đối tác học tập. Ở từng giai đoạn, AI đảm nhận các vai trò khác nhau như hỗ trợ hình thành ý tưởng, hướng dẫn nghiên cứu, phản hồi tức thời, hỗ trợ thiết kế, mô phỏng giải pháp, tối ưu hóa sản phẩm và hỗ trợ phản tư. Tuy nhiên, mọi quyết định học thuật, đánh giá và lựa chọn giải pháp cuối cùng đều do sinh viên thực hiện dưới sự định hướng của giảng viên. Cách tiếp cận này bảo đảm phát huy hiệu quả của AI đồng thời duy trì vai trò trung tâm của người học trong quá trình kiến tạo tri thức.

Việc thiết lập mối liên kết giữa quy trình dạy học, vai trò của AI và hệ thống đánh giá cho thấy mô hình AI-PBL không chỉ là sự bổ sung công nghệ vào PBL truyền thống mà còn tạo nên một khung sư phạm hoàn chỉnh theo định hướng phát triển năng lực. Trên cơ sở đó, nghiên cứu phân tích những đặc điểm nổi bật của mô hình so với các mô hình PBL hiện có.

III. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã đề xuất mô hình AI-PBL nhằm phát triển năng lực số cho sinh viên ngành kỹ thuật trong bối cảnh chuyển đổi số và sự phát triển mạnh mẽ của trí tuệ nhân tạo. Đóng góp nổi bật của bài báo là xây dựng một mô hình sư phạm tích hợp AI theo quy trình sáu giai đoạn, trong đó AI được định vị là đối tác học tập đồng hành với người học xuyên suốt quá trình thực hiện dự án, thay vì chỉ là một công cụ hỗ trợ đơn lẻ. Bài báo cũng đề xuất giai đoạn kiểm chứng tri thức như một thành phần cốt lõi của quy trình dạy học nhằm phát triển tư duy phản biện, năng lực đánh giá thông tin và sử dụng AI có trách nhiệm. Bên cạnh đó, nghiên cứu đã xây dựng bộ tiêu chí đánh giá năng lực số gồm 10 tiêu chí với 4 mức độ biểu hiện, được phát triển trên cơ sở Khung năng lực số của người học do Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành và điều chỉnh phù hợp với bối cảnh học tập dựa trên dự án có tích hợp AI. Đồng thời, bài báo thiết lập ma trận liên kết giữa quy trình dạy học và các tiêu chí năng lực số, làm rõ cơ chế tác động của từng giai đoạn trong mô hình đến sự phát triển năng lực số của sinh viên. Những đóng góp này không chỉ bổ sung cơ sở lý luận cho việc tích hợp AI vào học tập dựa trên dự án trong giáo dục kỹ thuật mà còn cung cấp một quy trình triển khai và công cụ đánh giá có thể vận dụng trong thực tiễn đào tạo, tạo tiền đề cho các nghiên cứu thực nghiệm nhằm kiểm chứng hiệu quả của mô hình trong các bối cảnh giáo dục đại học khác nhau.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

R. Vuorikari, S. Kluzer, and Y. Punie, DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens – With New Examples of Knowledge, Skills and Attitudes. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2022. doi: 10.2760/115376.

A. Markula and M. Aksela, "The key characteristics of project-based learning: How teachers implement projects in K–12 science education," Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research, vol. 4, no. 2, 2022.

S. C. Kong and J. Zhu, "Developing an artificial intelligence literacy framework: Evaluation of a literacy course for senior secondary students using a project-based learning approach," Computers and Education: Artificial Intelligence, vol. 6, Art. no. 100214, 2024. doi: 10.1016/j.caeai.2024.100214.

C. González García and N. Pallarés, "Impact of generative AI on university students' digital competences: Experimental evidence based on the DigComp framework," RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, vol. 28, no. 1, 2025.

O. Zawacki-Richter, V. I. Marín, M. Bond, and F. Gouverneur, "Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – Where are the educators?," International Journal of Educational Technology in Higher Education, vol. 16, no. 39, 2019. doi: 10.1186/s41239-019-0171-0.

Bộ Giáo dục và Đào tạo, "Thông tư số 02/2025/TT-BGDĐT ngày 24 tháng 01 năm 2025 ban hành Khung năng lực số của người học," Hà Nội, Việt Nam, 2025.

Bộ Giáo dục và Đào tạo, "Quyết định số 131/QĐ-TTg ngày 25 tháng 01 năm 2022 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Đề án 'Tăng cường ứng dụng công nghệ thông tin và chuyển đổi số trong giáo dục và đào tạo giai đoạn 2022–2025, định hướng đến năm 2030'," Hà Nội, Việt Nam, 2022.

Trần Đức Hòa và Đỗ Văn Hùng. "Khung năng lực số cho sinh viên Việt Nam trong bối cảnh chuyển đổi số." Tạp chí Thông tin và Tư liệu 1 (2021): 12-21.

Hoàng Mạnh Hiển, "Ứng dụng trí tuệ nhân tạo trong giáo dục đại học: Cơ hội và thách thức," Tạp chí Thiết bị Giáo dục Việt Nam, 2(317), (2024), 315-318.