XÂY DỰNG MÔ HÌNH ĐÀO TẠO KỸ THUẬT THEO DỰ ÁN DOANH NGHIỆP GẮN VỚI ĐÁNH GIÁ NĂNG LỰC NGHỀ NGHIỆP CỦA SINH VIÊN

Nguyễn Văn Thiêm
Khoa Cơ khí động lực, Trường Đại học Công nghệ Kỹ thuật Vinh
Email: nguyenthiemckdl.32@gmail.com

Tóm tắt: *Trong bối cảnh đổi mới giáo dục đại học và yêu cầu nâng cao chất lượng nguồn nhân lực kỹ thuật, tăng cường hợp tác giữa cơ sở đào tạo và doanh nghiệp là hướng tiếp cận quan trọng nhằm gắn kiến thức lý thuyết với yêu cầu thực tiễn sản xuất. Tuy nhiên, sự tham gia của doanh nghiệp trong nhiều mô hình đào tạo vẫn chủ yếu tập trung vào tiếp nhận sinh viên thực tập, tham quan nhà máy và phối hợp tuyển dụng; việc chuyển hóa các bài toán sản xuất thành nhiệm vụ học tập và minh chứng đánh giá năng lực nghề nghiệp chưa được thiết kế đồng bộ. Bài báo đề xuất mô hình đào tạo kỹ thuật theo dự án doanh nghiệp gồm năm bước: Kết nối đối tác, Khảo sát bài toán thực tiễn, Kiến tạo dự án học tập, Kiểm chứng năng lực, Khắc phục và cải tiến chương trình. Trên cơ sở tổng quan tài liệu, bài báo xây dựng quy trình triển khai, rubric đánh giá năng lực và khung nghiên cứu bán thực nghiệm kết hợp đánh giá trước – sau, nhóm đối chứng khi khả thi, quan sát, phỏng vấn và phản hồi doanh nghiệp. Đóng góp của nghiên cứu là tích hợp quan hệ doanh nghiệp, thiết kế dự án học tập và đánh giá dựa trên minh chứng thành một quy trình có thể triển khai và kiểm chứng. Do chưa có dữ liệu thực nghiệm, hiệu quả mô hình cần tiếp tục được đánh giá tại cơ sở đào tạo.*

Từ khóa: *Giáo dục kỹ thuật; đào tạo theo dự án; hợp tác đại học – doanh nghiệp; năng lực nghề nghiệp; đánh giá chuẩn đầu ra; học tập tích hợp công việc.*

DEVELOPING AN ENTERPRISE PROJECT-BASED TECHNICAL TRAINING MODEL INTEGRATED WITH THE ASSESSMENT OF STUDENTS' OCCUPATIONAL COMPETENCIES

Abstract: *In the context of higher education reform and the growing demand for improving the quality of the technical workforce, cooperation between educational institutions and enterprises plays an important role in connecting theoretical knowledge with practical production requirements. However, enterprise involvement in training remains primarily focused on internships, factory visits, and recruitment. The integration of real-world production problems into learning projects linked to professional competency assessment has not yet been systematically established. This paper proposes an enterprise project-based engineering education model consisting of five steps: Partner Engagement, Investigation of Real-World Problems, Development of Learning Projects, Competency Verification, and Program Improvement. Based on a literature review, the study develops an implementation process, a competency assessment rubric, and a quasi-experimental research framework combining pre- and post-assessments, a control group where feasible, observations, interviews, and enterprise feedback. The study's contribution lies in integrating university–industry collaboration, project-based learning, and evidence-based assessment into an implementable and verifiable process. As no empirical data have yet been collected, the effectiveness of the proposed model requires further evaluation at educational institutions.*

Keywords: *Engineering education; project-based learning; university–industry collaboration; professional competencies; learning outcome assessment; work-integrated learning.*

Nhận bài: 22/09/2026 *Phản biện: 24/10/2026* *Duyệt đăng: 28/10/2026*

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đào tạo kỹ thuật ở trình độ đại học không chỉ trang bị kiến thức chuyên môn mà còn phải phát triển khả năng vận dụng kiến thức để giải quyết vấn đề, thiết kế giải pháp, thực hiện quy trình kỹ thuật, làm việc nhóm và giao tiếp chuyên môn. Những năng lực này cần được hình thành thông qua sự kết hợp giữa học tập lý thuyết, thực hành và trải nghiệm các tình huống gần với môi trường sản xuất.

Hợp tác giữa cơ sở đào tạo và doanh nghiệp có vai trò quan trọng trong cập nhật nội dung đào tạo, cung cấp bài toán thực tế và tạo điều kiện để sinh viên tiếp cận yêu cầu nghề nghiệp. Các nghiên cứu về hợp tác đại học – doanh nghiệp trong giáo dục kỹ thuật nhấn mạnh vai trò của mục tiêu chung, giao tiếp, sự cam kết của các bên và cơ chế phối hợp rõ ràng (Shah & Gillen, 2024; Vuoriainen et al., 2025).

Tuy nhiên, hoạt động hợp tác chưa chắc tạo ra hiệu quả đào tạo nếu thiếu quy trình chuyển đổi nhu cầu sản xuất thành mục tiêu học tập, nhiệm vụ dự án và tiêu chí đánh giá. Việc sinh viên tham quan nhà máy hoặc thực tập tại doanh nghiệp không tự động bảo đảm rằng các em đạt được những năng lực cụ thể của chương trình đào tạo.

Từ thực tiễn đó, bài báo hướng đến ba mục tiêu: đề xuất mô hình đào tạo kỹ thuật theo dự án doanh nghiệp; xây dựng khung đánh giá năng lực

nghề nghiệp dựa trên sản phẩm và quá trình thực hiện; đề xuất phương pháp thực nghiệm để kiểm chứng tính khả thi và hiệu quả của mô hình.

II. CƠ SỞ LÝ LUẬN VÀ TỔNG QUAN NGHIÊN CỨU

2.1. Hợp tác đại học – doanh nghiệp trong đào tạo kỹ thuật

Hợp tác đại học – doanh nghiệp có thể được triển khai dưới nhiều hình thức như phối hợp xây dựng chương trình đào tạo, tổ chức thực tập, thực hiện dự án kỹ thuật, nghiên cứu ứng dụng và đánh giá năng lực sinh viên. Theo các tổng quan nghiên cứu, sự hợp tác hiệu quả cần xác định rõ mục tiêu, vai trò, nguồn lực, phương thức trao đổi thông tin và trách nhiệm của từng bên (Shah & Gillen, 2024; Vuoriainen et al., 2025).

Trong mô hình đào tạo theo dự án doanh nghiệp, doanh nghiệp không chỉ là nơi tiếp nhận sinh viên mà còn tham gia xác định vấn đề kỹ thuật, cung cấp yêu cầu thực tế và phản hồi về chất lượng sản phẩm. Giảng viên chịu trách nhiệm chuyển hóa bài toán thành nhiệm vụ học tập phù hợp với chuẩn đầu ra và trình độ sinh viên.

2.2. Học tập tích hợp công việc và đánh giá năng lực

Học tập tích hợp công việc là cách tiếp cận kết nối có chủ đích giữa kiến thức học thuật và trải nghiệm nghề nghiệp. Trong giáo dục kỹ thuật, hình thức này tạo điều kiện cho sinh viên vận dụng kiến thức vào giải quyết vấn đề, đồng thời phát triển kỹ năng thực hành, giao tiếp và phối hợp nhóm (Hwang et al., 2026).

Đánh giá năng lực cần dựa trên các minh chứng có thể quan sát và kiểm tra, thay vì chỉ dựa vào điểm thi lý thuyết hoặc nhận xét chung. Các minh chứng có thể bao gồm sản phẩm kỹ thuật, bản vẽ thiết kế, kết quả thử nghiệm, nhật ký dự án, báo cáo chuyên môn và phần trình bày của sinh viên. Cách tiếp cận này phù hợp với yêu cầu xác định chuẩn đầu ra và bảo đảm chất lượng chương trình đào tạo (ABET, 2025; Bộ Giáo dục và Đào tạo, 2021b).

2.3. Khoảng trống nghiên cứu và định hướng đóng góp

Từ tổng quan tài liệu, bài báo tập trung vào việc tích hợp ba thành tố: quản trị quan hệ doanh nghiệp, thiết kế dự án học tập và đánh giá năng lực dựa trên minh chứng. Điểm đóng góp của mô hình là tổ chức các thành tố này thành một chu trình thống nhất, trong đó kết quả đánh giá được sử dụng để cải tiến dự án và chương trình đào tạo.

Mô hình được đề xuất trong bài báo là một khung thiết kế cần kiểm chứng. Tính mới được xem xét ở cách tích hợp và tổ chức quy trình, không phải ở tuyên bố rằng từng thành tố riêng lẻ chưa từng được nghiên cứu.

III. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu được định hướng theo phương pháp nghiên cứu ứng dụng, kết hợp tổng quan tài liệu, thiết kế mô hình, xây dựng công cụ đánh giá và đề xuất kế hoạch kiểm chứng thực nghiệm.

Quy trình nghiên cứu gồm ba giai đoạn. Giai đoạn thứ nhất xác định yêu cầu từ chuẩn đầu ra, nội dung học phần và nhu cầu thực tế của doanh nghiệp. Giai đoạn thứ hai xây dựng mô hình phối hợp, thiết kế dự án học tập và xây dựng rubric đánh giá năng lực. Giai đoạn thứ ba đề xuất triển khai thử nghiệm tại một học phần hoặc nhóm học phần kỹ thuật phù hợp.

Khi điều kiện tổ chức cho phép, nghiên cứu sử dụng thiết kế bán thực nghiệm với nhóm can thiệp học theo mô hình đề xuất và nhóm đối chứng học theo phương pháp hiện hành. Hai nhóm được đánh giá trước và sau học phần bằng cùng một công cụ. Nếu không thể bố trí nhóm đối chứng tương đương, có thể sử dụng thiết kế trước – sau trên một nhóm, đồng thời nêu rõ giới hạn khi diễn giải kết quả.

Dữ liệu định lượng dự kiến được phân tích bằng thống kê mô tả và so sánh mức thay đổi điểm đánh giá. Dữ liệu định tính thu thập từ phỏng vấn, quan sát và phản hồi của doanh nghiệp được phân tích theo chủ đề để làm rõ điều kiện triển khai, khó khăn và nguyên nhân của những thay đổi.

Do chưa có dữ liệu thực nghiệm thực tế, bài báo không đưa ra tỷ lệ cải thiện hoặc kết luận định lượng về hiệu quả mô hình.

IV. MÔ HÌNH ĐÀO TẠO KỸ THUẬT THEO DỰ ÁN DOANH NGHIỆP 5K

Mô hình 5K được đề xuất gồm năm bước liên kết với nhau. Doanh nghiệp cung cấp bối cảnh và yêu cầu kỹ thuật; giảng viên chịu trách nhiệm thiết kế hoạt động học tập, hướng dẫn và đánh giá; sinh viên chủ động phân tích, thiết kế, triển khai và chứng minh năng lực.

4.1. K1 – Kết nối đối tác

Cơ sở đào tạo lựa chọn doanh nghiệp phù hợp với ngành và học phần, đồng thời xác định mục tiêu hợp tác, phạm vi dự án, người hướng dẫn và nguồn lực hỗ trợ. Hai bên thống nhất lịch làm việc, yêu cầu an toàn, bảo mật thông tin và trách nhiệm đối với sản phẩm dự án.

Kết quả của bước này là thỏa thuận phối hợp và đầu mối liên hệ giữa doanh nghiệp với cơ sở đào tạo.

4.2. K2 – Khảo sát bài toán thực tiễn

Giảng viên và đại diện doanh nghiệp khảo sát nhu cầu, điều kiện vận hành, yêu cầu kỹ thuật, giới hạn chi phí và khả năng triển khai. Từ đó, vấn đề thực tế được chuyển thành nhiệm vụ học tập phù hợp với trình độ sinh viên.

Bản mô tả dự án cần xác định mục tiêu, sản phẩm đầu ra, tiến độ, nguồn lực, tiêu chí nghiệm thu và yêu cầu an toàn.

4.3. K3 – Kiến tạo dự án học tập

Giảng viên tổ chức sinh viên theo nhóm, phân chia nhiệm vụ và xây dựng kế hoạch thực hiện. Sinh viên tiến hành tìm hiểu tài liệu, phân tích vấn đề, thiết kế giải pháp, mô phỏng hoặc chế tạo sản phẩm, thử nghiệm và hoàn thiện hồ sơ kỹ thuật.

Dự án cần có phạm vi phù hợp với thời lượng học phần, điều kiện thiết bị và năng lực của người học. Trong quá trình triển khai, doanh nghiệp phản hồi về tính thực tiễn, còn giảng viên bảo đảm các hoạt động đáp ứng mục tiêu đào tạo.

4.4. K4 – Kiểm chứng năng lực

Năng lực được đánh giá thông qua sản phẩm kỹ thuật và quá trình thực hiện dự án. Các minh chứng gồm bản vẽ, tính toán, mô hình, kết quả thử nghiệm, nhật ký thực hiện, báo cáo và phần trình bày của sinh viên.

Việc kết hợp đánh giá của giảng viên, doanh nghiệp và tự đánh giá của sinh viên giúp tăng tính đa chiều. Tiêu chí và thang điểm cần được thống nhất trước khi triển khai nhằm bảo đảm tính minh bạch.

4.5. K5 – Khắc phục và cải tiến chương trình

Sau khi kết thúc dự án, các bên tổng hợp kết quả đánh giá, khó khăn và phản hồi. Những nội dung chưa đạt yêu cầu được phân tích nguyên nhân để điều chỉnh đề bài, học liệu, thiết bị, thời lượng, rubric và cách phối hợp.

Kết quả của bước này trở thành đầu vào cho chu kỳ tiếp theo, giúp mô hình vận hành theo nguyên tắc cải tiến liên tục.

V. KHUNG ĐÁNH GIÁ VÀ KIỂM CHỨNG THỰC NGHIỆM

5.1. Rubric đánh giá năng lực nghề nghiệp

Bài báo đề xuất rubric gồm bảy tiêu chí với tổng trọng số 100%. Mỗi tiêu chí được đánh giá theo bốn mức: chưa đáp ứng, đáp ứng một phần, đáp ứng yêu cầu và vượt yêu cầu.

Bảng 1. Các tiêu chí và trọng số đánh giá năng lực nghề nghiệp của sinh viên

Tiêu chí đánh giá	Trọng số
Phân tích vấn đề kỹ thuật	15%
Thiết kế giải pháp	20%
Triển khai và thử nghiệm	20%
Chất lượng kỹ thuật của sản phẩm	15%
Làm việc nhóm và quản lý dự án	10%
Giao tiếp kỹ thuật	10%
An toàn và đạo đức nghề nghiệp	10%
Tổng cộng	100%

Rubric cần được cụ thể hóa theo từng học phần. Chẳng hạn, tiêu chí thiết kế giải pháp có thể xem xét mức độ phù hợp của bản vẽ, tính toán và lựa chọn phương án; tiêu chí triển khai xem xét quy trình thực hiện, chất lượng thử nghiệm và khả năng xử lý sai lệch.

5.2. Chỉ số đánh giá mô hình

Hiệu quả triển khai dự kiến được xem xét qua bốn nhóm chỉ số chính: (1) Tính khả thi: tỷ lệ dự án hoàn thành, mức tuân thủ tiến độ và khả năng đáp ứng nguồn lực. (2) Năng lực nghề nghiệp: điểm rubric trước và sau can thiệp, tỷ lệ sinh viên đạt chuẩn đầu ra. (3) Chất lượng sản phẩm: mức độ đáp ứng yêu cầu kỹ thuật và kết quả thử nghiệm. (4) Chất lượng hợp tác: mức độ tham gia của doanh nghiệp, chất lượng phản hồi và khả năng duy trì hợp tác.

Phản hồi của sinh viên và giảng viên được sử dụng để đánh giá trải nghiệm học tập, trong khi ý kiến doanh nghiệp giúp xác định mức độ phù hợp của sản phẩm với yêu cầu nghề nghiệp.

5.3. Phương án phân tích thực nghiệm

Nếu có nhóm can thiệp và nhóm đối chứng, mức tác động có thể được ước lượng bằng phương pháp chênh lệch - kép:

Δ_{DID} =(YT1 – YT0) – (YC1 – YC0)

Trong đó:

YT0, YT1: kết quả trung bình của nhóm can thiệp trước và sau.

YC0, YC1: kết quả trung bình của nhóm đối chứng trước và sau.

Việc diễn giải cần xem xét sự tương đương ban đầu giữa các nhóm, quy mô mẫu, dữ liệu thiếu và các yếu tố có thể ảnh hưởng đến kết quả.

Dữ liệu phỏng vấn và quan sát được sử dụng để giải thích kết quả định lượng, xác định khó khăn và đề xuất cải tiến. Nếu chưa thể triển khai nhóm đối chứng, nghiên cứu cần trình bày rõ hạn chế của thiết kế trước – sau.

VI. THẢO LUẬN

Mô hình 5K chuyển hoạt động hợp tác doanh nghiệp từ các hình thức hỗ trợ riêng lẻ thành một quy trình có đầu vào, nhiệm vụ học tập, minh chứng đầu ra và phản hồi cải tiến. Khác với cách đánh giá chỉ dựa trên thời gian thực tập hoặc mức độ hài lòng, mô hình yêu cầu mỗi dự án xác định rõ vấn đề kỹ thuật, sản phẩm cần hoàn thành, tiêu chí đánh giá và hồ sơ minh chứng.

Đóng góp của mô hình thể hiện ở ba khía cạnh. Thứ nhất, quy trình năm bước liên kết hoạt động hợp tác doanh nghiệp với cải tiến chương trình. Thứ hai, bài toán sản xuất được chuyển thành nhiệm vụ học tập gắn với chuẩn đầu ra. Thứ ba, đánh giá sản phẩm được kết hợp với đánh giá quá trình và phản hồi của các bên liên quan.

Tuy nhiên, triển khai mô hình cần có cam kết của cơ sở đào tạo và doanh nghiệp, thời gian hướng dẫn, bài toán phù hợp với trình độ sinh viên, điều kiện an toàn và quy định về bảo mật thông tin. Sự khác biệt giữa các doanh nghiệp, chi phí phối hợp và tính chủ quan của người đánh giá cũng có thể ảnh hưởng đến kết quả.

Do đó, cần triển khai thử nghiệm ở quy mô phù hợp, hiệu chỉnh rubric và mở rộng dần dựa trên dữ liệu thực tế. Tính mới và giá trị ứng dụng của mô hình cần được tiếp tục đối chiếu với các nghiên cứu liên quan và kiểm chứng qua thực nghiệm.

VII. KẾT LUẬN

Bài báo đề xuất mô hình đào tạo kỹ thuật theo dự án doanh nghiệp 5K gồm: Kết nối đối tác, Khảo sát bài toán thực tiễn, Kiến tạo dự án học tập, Kiểm chứng năng lực, Khắc phục và cải tiến chương trình. Mô hình tích hợp sự tham gia của doanh nghiệp, giảng viên và sinh viên trong toàn bộ quá trình, từ xác định vấn đề đến đánh giá sản phẩm và cải tiến hoạt động đào tạo.

Bài báo đồng thời đề xuất rubric bảy tiêu chí và khung đánh giá bán thực nghiệm nhằm xem xét tính khả thi, mức độ đạt năng lực nghề nghiệp và chất lượng hợp tác. Do chưa có dữ liệu thực nghiệm, chưa thể kết luận mô hình nâng cao năng lực sinh viên ở mức độ cụ thể. Nghiên cứu tiếp theo cần triển khai thử nghiệm tại học phần kỹ thuật, thu thập dữ liệu trước – sau, đánh giá độ nhất quán giữa người chấm và phân tích phản hồi doanh nghiệp để hoàn thiện mô hình.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

ABET. (2025). Criteria for accrediting engineering programs, 2025–2026. https://www.abet.org/accreditation/accreditation-criteria/criteria-for-accrediting-engineering-programs-2025-2026

Bộ Giáo dục và Đào tạo. (2021a). Thông tư số 08/2021/TT-BGDĐT ngày 18/3/2021 ban hành Quy chế đào tạo trình độ đại học.

Bộ Giáo dục và Đào tạo. (2021b). Thông tư số 17/2021/TT-BGDĐT ngày 22/6/2021 quy định về chuẩn chương trình đào tạo; xây dựng, thẩm định và ban hành chương trình đào tạo các trình độ của giáo dục đại học.

Bộ Giáo dục và Đào tạo. (2021c). Thông tư số 35/2021/TT-BGDĐT ngày 6/12/2021 quy định việc biên soạn, lựa chọn, thẩm định, duyệt và sử dụng tài liệu giảng dạy, giáo trình giáo dục đại học.

Hwang, W., Aguinalde, P., Crippen, K. J., Shin, J., & Carroll, B. F. (2026). Systematic review of work-integrated learning in undergraduate engineering education. Journal of Engineering Education, 115(1), Article e70050. https://doi.org/10.1002/jee.70050

Quốc hội. (2018). Luật số 34/2018/QH14 ngày 19/11/2018 sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Giáo dục đại học.

Shah, R., & Gillen, A. L. (2024). A systematic literature review of university-industry partnerships in engineering education. European Journal of Engineering Education, 49(3), 577–603. https://doi.org/10.1080/03043797.2023.2253741

Vuoriainen, A., Rikala, P., Heilala, V., Lehesvuori, S., Oz, S., Kettunen, L., & Hämäläinen, R. (2025). The six C's of successful higher education-industry collaboration in engineering education: A systematic literature review. European Journal of Engineering Education, 50(1), 26–50. https://doi.org/10.1080/03043797.2024.2432440