

THIẾT KẾ VÀ TRIỂN KHAI MÔ HÌNH LỚP HỌC KẾT HỢP (TRILEARN MODEL) TRONG GIẢNG DẠY HỌC PHẦN CÔNG NGHỆ PHẦN MỀM

DESIGN AND IMPLEMENTATION OF THE TRILEARN MODEL IN TEACHING THE SOFTWARE ENGINEERING COURSE

NGA PHẠM, TRẦN THỊ HUỆ, NGUYỄN NGỌC AN, ĐÀO THỊ THU GIANG, ngaptt@dainam.edu.vn
Trường Đại học Đại Nam.

THÔNG TIN	TÓM TẮT
<p>Ngày nhận: 28/10/2025 Ngày nhận lại: 09/12/2025 Duyệt đăng: 18/12/2025 Mã số: TCKH-S05T12-2025-B06 ISSN: 2354 - 0788</p> <p>Từ khóa: Lớp học đảo ngược, trí tuệ nhân tạo, gắn kết doanh nghiệp, công nghệ phần mềm, giáo dục đại học.</p> <p>Keywords: Flipped classroom, artificial intelligence, industry engagement, software engineering, higher education.</p>	<p><i>Trong bối cảnh giáo dục đại học chịu tác động mạnh mẽ từ chuyển đổi số và nhu cầu phát triển nguồn nhân lực chất lượng cao, đổi mới phương pháp giảng dạy trở thành yêu cầu cấp thiết. Nghiên cứu này đề xuất và triển khai Trilearn Model - mô hình tích hợp ba bên - nhằm nâng cao hiệu quả giảng dạy học phần Công nghệ phần mềm tại Trường Đại học Đại Nam. Mô hình gồm: (1) lớp học đảo ngược giúp cá nhân hóa việc tiếp cận kiến thức; (2) trí tuệ nhân tạo hỗ trợ học tập và đánh giá và (3) doanh nghiệp cung cấp môi trường thực tiễn. Nghiên cứu bán thực nghiệm với hai nhóm sinh viên cho thấy nhóm thử nghiệm tăng 0.8 điểm trung bình và tỷ lệ khá – giỏi tăng 23% so với nhóm đối chứng. Hơn 85% sinh viên hài lòng với mô hình và 90% đánh giá cao vai trò của AI và mentor doanh nghiệp. Kết quả khẳng định tính khả thi, hiệu quả của mô hình, đồng thời mở ra hướng ứng dụng cho các học phần kỹ thuật khác.</i></p> <p>ABSTRACT <i>In the context of higher education being strongly influenced by digital transformation and the increasing demand for high-quality human resources, innovating teaching methods has become imperative. This study proposes and implements the TriLearn Model - a tripartite integrated approach - to enhance the effectiveness of teaching the Software Engineering course at Dai Nam University. The model consists of three components: (1) a flipped classroom to personalize knowledge acquisition, (2) artificial intelligence for learning support and assessment, and (3) industry involvement to provide real-world experience. A quasi-experimental study involving two student groups revealed that the experimental group achieved an average score increase of 0.8 points, and the proportion of students obtaining good or excellent grades rose by 23% compared to the control group. Moreover, over 85% of students</i></p>

expressed satisfaction with the model, and 90% highly appreciated the roles of AI and industry mentors. The results affirm the feasibility and effectiveness of the TriLearn Model and suggest its potential for broader implementation across other technical courses.

1. Mở đầu

Lớp học đảo ngược ngày càng được áp dụng rộng rãi trong giáo dục đại học nhờ khả năng nâng cao tính chủ động, tư duy phản biện và kết quả học tập của sinh viên (Akçayır & Akçayır, 2018; Bishop & Verleger, 2013; Yan et al., 2018; Zawacki-Richter et al., 2019), đặc biệt với các học phần kỹ thuật và định hướng thực hành. Trí tuệ nhân tạo cũng được ứng dụng ngày càng nhiều trong dạy học nhằm cá nhân hóa nội dung, theo dõi tiến độ và phản hồi tự động (Corpuz et al., 2025; Roll & Wylie, 2016; Zawacki-Richter et al., 2019). Các nghiên cứu gần đây khuyến khích kết hợp công nghệ vào mô hình giảng dạy để nâng cao hiệu quả học tập. Bên cạnh đó, gắn kết doanh nghiệp trong đào tạo giúp sinh viên phát triển kỹ năng nghề nghiệp và tư duy thực tiễn (Dean, 2023; Mills & Treagust, 2020). Trong lĩnh vực công nghệ phần mềm, mô hình kết hợp lớp học đảo ngược với dự án thực tế đã chứng minh hiệu quả rõ rệt (Lucas Gren, 2020; Sureka et al., 2013). Tại Việt Nam, mô hình lớp học đảo ngược mới chỉ được triển khai thí điểm ở một số môn đại cương hoặc kỹ năng mềm, còn rất ít nghiên cứu tích hợp cả trí tuệ nhân tạo và doanh nghiệp trong các học phần chuyên ngành (Tạp chí Công Thương, 2024).

Từ thực tiễn đó, nghiên cứu đề xuất TriLearn Model mô hình lớp học đảo ngược tích hợp trí tuệ nhân tạo và doanh nghiệp, áp dụng cho học phần “Công nghệ phần mềm” tại Trường Đại học Đại Nam. Mục tiêu là đánh giá tác động của mô hình đến kết quả học tập, mức độ hài lòng và khả năng vận dụng kiến thức thực tế, đồng thời xem xét tính khả thi để mở rộng sang các học phần kỹ thuật khác. Nghiên cứu tập trung trả lời các câu hỏi: (RQ1) Mức độ ảnh hưởng của Trilearn Model đến kết quả học tập?

(RQ2) Triển khai TriLearn Model như thế nào cho hiệu quả? (RQ3) Khả năng mở rộng mô hình cho các học phần kỹ thuật khác.

2. Phương pháp nghiên cứu

2.1. Phương pháp triển khai

Nghiên cứu được triển khai theo phương pháp hỗn hợp kết hợp giữa định lượng và định tính nhằm đánh giá hiệu quả của mô hình lớp học đảo ngược tích hợp trí tuệ nhân tạo và doanh nghiệp trong giảng dạy học phần “Công nghệ phần mềm” tại Khoa Công nghệ Thông tin, Trường Đại học Đại Nam. Mô hình được xây dựng dựa trên các cơ sở lý thuyết về đổi mới phương pháp dạy học trong lĩnh vực kỹ thuật, đồng thời được điều chỉnh để phù hợp với điều kiện thực tiễn của nhà trường về nguồn lực, học liệu số và khả năng kết nối doanh nghiệp.

Thiết kế nghiên cứu theo hướng bán thực nghiệm với hai nhóm sinh viên: nhóm thử nghiệm (KHMT17-01) học theo Trilearn Model - tích hợp lớp học đảo ngược, công cụ AI và sự đồng hành của doanh nghiệp; nhóm đối chứng (CNTT17-01) học theo phương pháp truyền thống. Cả hai nhóm học cùng một học phần, trong cùng học kỳ, dưới sự giảng dạy của cùng một giảng viên, giúp đảm bảo tính tương đồng về nội dung và người dạy. Sự khác biệt trong cách tổ chức lớp học là căn cứ chính để đánh giá hiệu quả mô hình.

Phân tích định lượng tập trung vào ba chỉ số: (1) điểm trung bình học phần, (2) tỷ lệ sinh viên đạt loại khá - giỏi và (3) mức độ cải thiện so với mô hình truyền thống. Dữ liệu được xử lý bằng Python, sử dụng thống kê mô tả và kiểm định t-test độc lập nhằm xác định mức độ khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa hai nhóm.

Phân tích định tính được thực hiện nhằm khám phá sâu hơn trải nghiệm của người học và

người dạy. Dữ liệu được thu thập từ kết quả học tập của sinh viên và khảo sát sinh viên cuối học phần về mức độ hài lòng, tính hữu ích của AI và mentor doanh nghiệp. Các dữ liệu định tính được mã hóa và phân tích theo hướng chủ đề để nhận diện xu hướng, đánh giá hiệu quả triển khai và đề xuất cải tiến cho mô hình trong tương lai.

2.2. Nghiên cứu liên quan

Mô hình lớp học đảo ngược: Lớp học đảo ngược là phương pháp sư phạm trong đó sinh viên tự học lý thuyết trước buổi học qua học liệu số và dành thời gian trên lớp cho thảo luận, thực hành và phản biện (Bishop & Verleger, 2013; Talbert, 2023). Mô hình này giúp tăng tính chủ động và tư duy phản biện (Akçayır & Akçayır, 2018), đặc biệt hiệu quả với các học phần kỹ thuật như Công nghệ phần mềm (Lucas Gren, 2020). Tuy nhiên, nếu thiếu định hướng hoặc công cụ hỗ trợ, sinh viên dễ gặp khó khăn trong tự học và hoạt động nhóm chưa hiệu quả (Lo & Hew, 2017; Vân, 2023).

Ứng dụng AI trong giảng dạy: AI đang ngày càng được ứng dụng trong giáo dục đại học nhằm cá nhân hóa học tập, cung cấp phản hồi tức thì và hỗ trợ đánh giá tự động (Roll et al., 2011; Zawacki-Richter et al., 2019). Các hệ thống học tập thông minh và học liệu thích ứng giúp người học tiếp cận nội dung theo năng lực và tốc độ riêng (Merino-Campos, 2025). Tuy vậy, việc tích hợp AI vẫn đối mặt với thách thức về chi phí, kỹ thuật và năng lực sử dụng của giảng viên, sinh viên.

Gắn kết doanh nghiệp trong đào tạo: Hợp tác doanh nghiệp trong giảng dạy giúp sinh viên phát triển kỹ năng nghề nghiệp và hiểu rõ yêu cầu thực tiễn (Bernhard & Olsson, 2020; Mills & Treagust, 2020). Các hình thức như học tập qua dự án, thực hành có mentor doanh nghiệp đã chứng minh hiệu quả, nhưng đòi hỏi sự phối hợp chặt chẽ và cam kết lâu dài giữa nhà trường và đối tác.

Khoảng trống nghiên cứu: Dù ba hướng tiếp cận trên đều mang lại kết quả tích cực, nhưng ít nghiên cứu tích hợp đồng thời lớp học đảo ngược, AI và doanh nghiệp trong một mô

hình tổng thể. Tại Việt Nam, hầu như chưa có nghiên cứu nào kiểm chứng thực nghiệm mô hình này trong đào tạo kỹ thuật. Nghiên cứu hiện tại hướng đến lấp đầy khoảng trống đó bằng việc đề xuất và đánh giá thực nghiệm TriLearn Model, góp phần cung cấp bằng chứng khoa học cho đổi mới phương pháp dạy - học trong giáo dục đại học hiện đại.

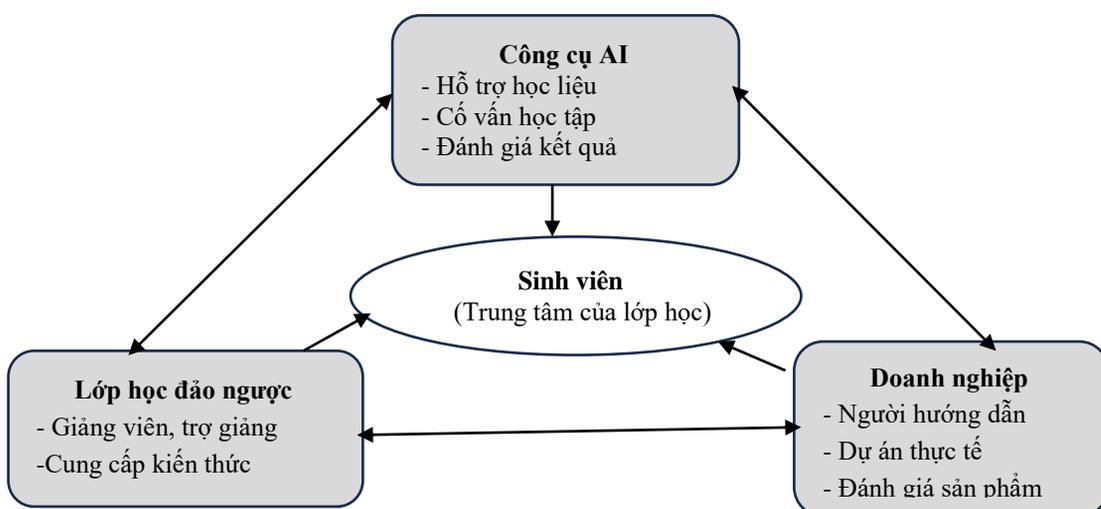
3. Kết quả và thảo luận

3.1. Mô hình đề xuất

Dựa trên cơ sở lý luận và thực tiễn đã phân tích, nghiên cứu này đề xuất TriLearn Model một mô hình lớp học đảo ngược tích hợp trí tuệ nhân tạo và doanh nghiệp, nhằm nâng cao hiệu quả giảng dạy học phần Công nghệ phần mềm tại Trường Đại học Đại Nam. Mô hình hướng đến ba nhiệm vụ: phát triển năng lực tự học, tăng cường giải quyết vấn đề thực tiễn, và đẩy mạnh kết nối nhà trường - doanh nghiệp trong đào tạo kỹ thuật. Cấu trúc mô hình gồm ba thành phần tích hợp: lớp học đảo ngược, công cụ AI và doanh nghiệp, trong đó sinh viên là trung tâm (xem hình 1). Mỗi thành phần đảm nhận một vai trò đặc thù và được thiết kế để tương tác chặt chẽ, tạo nên một môi trường học tập linh hoạt, thực tiễn và hiệu quả.

Mô hình lớp học đảo ngược được đề xuất trong nghiên cứu này đặt sinh viên ở trung tâm và thiết lập mối liên kết chặt chẽ giữa ba trụ cột chính bao gồm: (i) hoạt động giảng dạy theo mô hình đảo ngược tại trường đại học, (ii) hỗ trợ từ các công cụ trí tuệ nhân tạo và (iii) sự tham gia của doanh nghiệp. Mỗi trụ cột đảm nhiệm một vai trò riêng nhưng phối hợp nhịp nhàng nhằm nâng cao trải nghiệm học tập và năng lực thực hành cho sinh viên.

Lớp học đảo ngược: Lớp học đảo ngược là mô hình giảng dạy hiện đại, trong đó sinh viên chủ động học lý thuyết trước buổi học thông qua học liệu số (video, slide, tài liệu đọc) và dành thời gian trên lớp cho thảo luận, thực hành và giải quyết vấn đề dưới sự hướng dẫn của giảng viên.



Hình 1: Mô hình dạy học tương tác giữa ba thành phần Tri Learn Model

Mô hình được triển khai qua ba giai đoạn: trước lớp - tự học để nắm kiến thức nền; trong lớp - thảo luận, phân biện và áp dụng kiến thức; và sau lớp - củng cố, mở rộng và tự đánh giá qua các công cụ hỗ trợ như AI. Theo nguyên lý sư phạm, thời gian trên lớp nên dành cho những giai đoạn học tập khó nhất - khi sinh viên cần sự hỗ trợ trực tiếp từ giảng viên (Talbert, 2023). Dựa trên thang nhận thức Bloom (Anderson et al., 2000), các mức “biết” và “hiểu” đạt được qua tự học, trong khi “vận dụng” và “phân tích” cần môi trường tương tác. Việc cá nhân hóa học tập trước lớp giúp sinh viên tiến bộ theo tốc độ riêng, tạo nền tảng đồng đều và nâng cao hiệu quả giảng dạy bậc đại học.

Công cụ AI: Trong mô hình lớp học đảo ngược, AI đóng vai trò như một “trợ lý ảo” hỗ trợ toàn diện cho giảng viên, sinh viên và trợ giảng. Đối với giảng viên, AI giúp thiết kế học liệu nhanh chóng (slide, câu hỏi, đề thi), đồng thời hỗ trợ đánh giá và phân tích dữ liệu học tập để điều chỉnh giảng dạy. Với sinh viên, AI hoạt động như một trợ lý học tập cá nhân hóa: gợi ý nội dung phù hợp trình độ, hỗ trợ luyện tập, điều chỉnh tiến độ học và chuẩn bị tốt nền tảng trước khi đến lớp. Đối với trợ giảng, AI giúp theo dõi tiến độ, mức độ tương tác và phân tích dữ liệu từ hệ thống LMS nhằm phát hiện sớm các trường hợp cần hỗ trợ. AI trong lớp học đảo ngược đảm nhận ba vai trò cốt lõi: xây dựng học liệu, cá

nhân hóa học tập và hỗ trợ đánh giá - góp phần nâng cao chất lượng tương tác và hiệu quả đào tạo.

Doanh nghiệp: Trong mô hình lớp học đảo ngược tích hợp, doanh nghiệp không chỉ đóng vai trò cung cấp dự án mà còn là đối tác đào tạo đồng hành xuyên suốt học phần. Vai trò của doanh nghiệp đặc biệt quan trọng trong việc giúp sinh viên đạt đến các cấp độ cao trong thang Bloom như “vận dụng” và “sáng tạo”, thông qua việc yêu cầu sinh viên áp dụng kiến thức đã học để xử lý tình huống thực tiễn, đưa ra giải pháp tối ưu và phát triển sản phẩm có giá trị. Nhờ đó, quá trình học không chỉ dừng lại ở hiểu và ghi nhớ mà còn gắn liền với năng lực hành nghề thực tế.

Tương tác giữa các thành phần: Trong mô hình lớp học đảo ngược tích hợp công cụ AI và doanh nghiệp, ba thành phần chính - lớp học đảo ngược, công cụ AI và doanh nghiệp - tương tác hai chiều với nhau, tạo thành một hệ sinh thái hỗ trợ lẫn nhau, tất cả đều xoay quanh nhân tố trung tâm là sinh viên. Sự tương hỗ giữa ba thành phần - lớp học đảo ngược, AI và doanh nghiệp - không chỉ củng cố vai trò của từng bên mà còn tạo ra một môi trường học tập linh hoạt, thực tiễn và cá nhân hóa, giúp sinh viên phát triển toàn diện về kiến thức, kỹ năng và tư duy nghề nghiệp.

3.1.1. Công nghệ và công cụ sử dụng

Việc triển khai lớp học đảo ngược được hỗ trợ bởi hệ sinh thái công nghệ hiện đại, tạo điều

kiện cho học tập cá nhân hóa và linh hoạt. Nền tảng trung tâm là hệ thống quản lý học tập (LMS), nơi điều phối học liệu, bài tập, kiểm tra và tương tác. Công cụ AI như ChatGPT đóng vai trò trợ lý học tập, hỗ trợ giảng viên xây dựng bài giảng, tạo câu hỏi, đánh giá kết quả và gợi ý phản hồi; đồng thời giúp sinh viên tra cứu, luyện tập và viết báo cáo. Để nâng cao chất lượng học liệu, VbeeAI được dùng để chuyển văn bản thành giọng nói tiếng Việt tự nhiên, còn Camtasia và CapCut Pro hỗ trợ biên tập video bài giảng với hiệu ứng, lồng tiếng và câu hỏi tương tác. Sự tích hợp linh hoạt các công cụ trên đã góp phần hình thành một môi trường học tập hiệu quả, sáng tạo và tương tác cao.

3.1.2. Thiết kế thực nghiệm

Nghiên cứu được triển khai tại Khoa Công nghệ thông tin, Trường Đại học Đại Nam trong học kỳ đầu của năm học 2025 - 2026. Phương pháp nghiên cứu được xây dựng theo thiết kế bán thực nghiệm, gồm hai nhóm sinh viên: (i) Nhóm thử nghiệm: lớp KHMT17-01 (24 sinh viên), được học theo mô hình lớp học đảo ngược tích hợp AI và sự tham gia của doanh nghiệp. (ii) Nhóm đối chứng: lớp CNTT17-01 (45 sinh viên), được học theo phương pháp giảng dạy truyền thống. Cả hai nhóm đều do cùng giảng viên phụ trách, cùng nội dung học phần “Công nghệ phần mềm”, thời lượng 45 tiết, đánh giá theo thang điểm 10. Sự khác biệt duy nhất nằm ở cách thức tổ chức lớp học và mức độ tích hợp công nghệ - doanh nghiệp. Dữ liệu thu thập bao gồm: điểm tổng kết học phần, khảo sát mức độ hài lòng của sinh viên. Phân tích dữ liệu bao gồm thống kê mô tả và kiểm định t-test.

3.2. Triển khai thực nghiệm

TriLearn Model được triển khai thực nghiệm thành ba giai đoạn: Giai đoạn 1 - Thử nghiệm. Giai đoạn 2 - Cải tiến. Giai đoạn 3 - Hoàn thiện.

Giai đoạn 1 - Thử nghiệm

Trilearn Model được thiết kế và triển khai vận hành trên hai lớp học phần “Công nghệ phần mềm” tại Khoa CNTT, Trường Đại học Đại Nam:

(1) Lớp KHMT17-01: học theo mô hình Trilearn, tích hợp ba thành phần: lớp học đảo ngược, công cụ AI và doanh nghiệp. (2) Lớp CNTT17-01: học theo mô hình truyền thống - dạy học tập trung tại lớp, theo kiểu tiếp cận thuyết trình - ghi chép. Việc triển khai Trilearn Model tại lớp KHMT17-01 được thực hiện theo ba pha, cụ thể như sau:

Pha 1: Thiết kế học liệu và định hướng tự học

Dựa trên chuẩn đầu ra yêu cầu sinh viên đạt mức 3 và 4 theo thang Bloom, mô hình lớp học đảo ngược tại lớp KHMT17-01 được thiết kế để hỗ trợ sinh viên đạt mức nền tảng (hiểu - mức 2) thông qua hoạt động tự học trước lớp. Hệ thống học liệu được xây dựng rõ ràng, phù hợp với trình độ sinh viên năm 3, bao gồm: (1) video bài giảng ngắn (5 - 10 phút) giải thích khái niệm và kỹ thuật phát triển phần mềm; (2) slide tóm lược có sơ đồ và ví dụ minh họa; (3) tài liệu đọc mở rộng (giáo trình, mẫu thiết kế); (4) câu hỏi gợi mở và bài tập nhỏ giúp kiểm tra mức độ hiểu; (5) hướng dẫn tích hợp AI (ChatGPT) để hỗ trợ tra cứu, luyện tập và chuẩn bị nội dung. Cách tổ chức học liệu này giúp cá nhân hóa việc học, nâng cao khả năng tự học, tạo nền tảng kiến thức vững chắc cho các hoạt động phân tích, phản biện và áp dụng trong lớp.

Pha 2: Học tập trung trên lớp với sự hướng dẫn của giảng viên

Đây là giai đoạn trọng tâm của mô hình lớp học đảo ngược, nơi sinh viên vận dụng kiến thức đã tự học để tham gia vào các hoạt động tương tác chuyên sâu dưới sự hướng dẫn của giảng viên. Mỗi buổi học được tổ chức với các hoạt động: trình bày nội dung theo nhóm, thảo luận và phản biện, thực hiện mini-test đầu giờ và bài kiểm tra cuối buổi nhằm đánh giá khả năng hiểu, vận dụng và phân tích. AI tiếp tục hỗ trợ như một “trợ lý học tập thông minh”, cung cấp phản hồi tức thì, đề xuất mở rộng kiến thức, theo dõi tiến độ học và hỗ trợ đánh giá. Nhờ đó, sinh viên được nâng cao tư duy phản biện và kỹ năng giải quyết vấn đề. Mục tiêu của pha này là giúp sinh viên đạt đến mức độ 3 theo thang Bloom - tức

khả năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn, làm nền cho hoạt động chuyên môn trong pha học tập tại doanh nghiệp.

Pha 3: Học tập tại doanh nghiệp với sự đồng hành của mentor

Pha cuối cùng của TriLearn Model nhằm kết nối sinh viên với thực tiễn nghề nghiệp thông qua hoạt động học tập trực tiếp tại doanh nghiệp. Hai buổi chuyên đề được tổ chức gồm: (1) Phân tích nghiệp vụ - giới thiệu vai trò, quy trình và kỹ năng xử lý yêu cầu của BA; (2) Lập trình và kiểm thử - sinh viên quan sát quy trình phát triển phần mềm, trao đổi với kỹ sư về viết test case, xử lý lỗi và quản lý mã nguồn. Thông qua trao đổi trực tiếp với mentor, sinh viên nâng cao khả năng vận dụng kiến thức vào bối cảnh thực tế, phát triển kỹ năng mềm và định hướng nghề nghiệp. Giai đoạn này giúp sinh viên tiệm cận các mức tư duy cao nhất theo thang Bloom như *vận dụng* và *sáng tạo*.

Giai đoạn 2 - Cải tiến

Sau khi kết thúc giai đoạn thử nghiệm với lớp KHMT17-01, nhóm nghiên cứu đã tiến hành so sánh kết quả học tập và phản hồi của sinh viên lớp này với lớp CNTT17-01 (lớp học theo phương pháp truyền thống, giảng dạy trực tiếp toàn thời gian trên lớp). Kết quả cho thấy lớp KHMT17-01 có tỷ lệ sinh viên đạt điểm khá - giỏi cao hơn, mức độ chủ động trong học tập và kỹ năng làm việc nhóm cũng được đánh giá tích cực hơn thông qua khảo sát. Tuy nhiên, cũng xuất hiện một số thách thức như chênh lệch trong khả năng tự học, khó khăn khi sử dụng công cụ AI và mức độ tương tác chưa đồng đều giữa các nhóm trong pha doanh nghiệp.

Dựa trên kết quả so sánh và phân tích định tính - định lượng, nhóm nghiên cứu đã thực hiện các điều chỉnh để cải thiện TriLearn Model, bao gồm: (1) tinh giản khối lượng học liệu và thiết kế video ngắn hơn, dễ tiếp thu hơn; (2) bổ sung tài liệu hướng dẫn sử dụng AI cho sinh viên và trợ giảng; (3) tái cấu trúc nội dung thảo luận trên lớp theo hướng bám sát mục tiêu học phần và liên kết với dự án thực tiễn; (4) tăng cường kết

nối giữa mentor doanh nghiệp và sinh viên thông qua các kênh hỗ trợ thường xuyên. Những điều chỉnh này sẽ được hoàn thiện và áp dụng cho các lớp tiếp theo cùng học phần trong giai đoạn 3.

Giai đoạn 3 - Hoàn thiện

Sau khi áp dụng các điều chỉnh từ giai đoạn 2, TriLearn Model được triển khai hoàn thiện ở học kỳ kế tiếp với quy mô mở rộng, có thể áp dụng cho nhiều lớp khác trong khoa hoặc các học phần kỹ thuật tương đương. Ở giai đoạn này, nhóm thực hiện xây dựng bộ công cụ chuẩn (học liệu mẫu, rubric đánh giá, mẫu hướng dẫn sử dụng AI, quy trình phối hợp với doanh nghiệp), đồng thời tổ chức tập huấn cho giảng viên và trợ giảng nhằm đảm bảo tính nhất quán và chất lượng triển khai. Việc đánh giá mô hình ở giai đoạn hoàn thiện không chỉ tập trung vào kết quả học tập mà còn mở rộng sang các yếu tố như mức độ phát triển kỹ năng mềm, mức độ sẵn sàng nghề nghiệp và khả năng áp dụng vào các học phần khác. Giai đoạn này hướng tới chuẩn hoá TriLearn Model như một giải pháp sư phạm đổi mới có thể nhân rộng trong chương trình đào tạo ngành Công nghệ thông tin nói riêng và các ngành kỹ thuật nói chung.

3.4. Kết quả thực nghiệm

Việc triển khai thực nghiệm TriLearn Model tại lớp KHMT17-01 được đánh giá thông qua hai nguồn dữ liệu chính: (1) dữ liệu học tập của sinh viên tại hai lớp thử nghiệm và đối chứng; (2) khảo sát cuối học phần về mức độ hài lòng và nhận thức của sinh viên đối với mô hình mới.

Dữ liệu được thu thập từ hệ thống LMS và bảng điểm chính thức, gồm điểm trung bình học phần, điểm các bài kiểm tra giữa kỳ - cuối kỳ, và thống kê hoàn thành các hoạt động học tập bắt buộc. Cụ thể, kết quả học tập được đánh giá theo ba thành phần chính: (i) Điểm chuyên cần, (ii) điểm quá trình và (iii) điểm thi cuối kì.

Điểm chuyên cần (10%): dựa trên ba thông số, bao gồm (i) số buổi đi học trên lớp - x; (ii) thời lượng xem trước bài giảng ở nhà - y; (iii) Số lượt tương tác với giảng viên và trợ giảng về nội

dung bài học - z. Cụ thể công thức tính được trình bày trong công thức 1.

$$D_{cc} = 50\%x + 30\%y + 20\%z$$

Trong đó: x: Điểm tính theo số buổi đi học, quy cách xác định x được cho trong bảng 1.

y: Thời lượng xem bài giảng trước qua

Bảng 1: Bảng tính giá trị của x

Số tiết nghỉ	≤1	≥2 and ≤4	≥5 and ≤6	≥7
x	10	9	8	0

Bảng 2: Bảng tính điểm chuyên cần tại doanh nghiệp

Trạng thái tham dự	Tham dự đúng giờ	Đến muộn	Vắng mặt
Điểm	10	5	0

z: số lượt tương tác với giảng viên. Được tính theo công thức 3.

$$z = \frac{10}{m} \sum \frac{n_i CH_{sv_i}}{CH_{sum_i}}$$

Với n_i là tổng số sinh viên có mặt trong buổi học thứ i; m là tổng số buổi học trong học phần; CH_{sv_i} là tổng số câu hỏi của sinh viên trong buổi học thứ i và CH_{sum_i} là tổng số câu hỏi của cả lớp trong buổi học thứ i.

Điểm quá trình (30%): được chia thành hai đầu điểm là điểm bài kiểm tra số 1 và điểm bài kiểm tra số 2. Điểm bài kiểm tra số 1 (chiếm 15%) được tính dựa trên bài báo cáo tại lớp (Bài đã được giảng viên phân công cho các nhóm từ trước). Điểm bài kiểm tra số 2 (chiếm 15%) dựa trên điểm minitest, điểm đánh giá câu hỏi thảo luận tại lớp, điểm nhận được tại doanh nghiệp. Điểm này được tính theo công thức 4.

$$KT2 = \frac{MNT_1 + MNT_2 + DN}{3}$$

Trong đó, MNT_1 là điểm trung bình các bài kiểm tra Minitest 1; MNT_2 là điểm trung bình các bài kiểm tra Minitest 2; DN là điểm tại doanh nghiệp, bao gồm: điểm chuyên cần (số buổi tham dự tại doanh nghiệp), điểm bài kiểm tra 1 và bài kiểm tra 2. Điểm doanh nghiệp được tính cụ thể theo công thức 5.

$$DN = \frac{CC_{DN} + KT1_{DN} + KT2_{DN}}{3}$$

video. Được tính theo công thức 2.

$$y = \sum D_{vdi} = \sum \frac{T_{tti}}{T_i}$$

Với D_{vdi} là điểm xem video của buổi học thứ i; T_{tti} là thời lượng thực tế sinh viên xem video buổi học thứ i; T_i là tổng thời lượng video thứ i.

Với, CC_{DN} là điểm tính dựa trên việc tham gia các buổi học tại doanh nghiệp, thụ thể cách tính dựa theo bảng 2; $KT1_{DN}$ là điểm bài kiểm tra trắc nghiệm trong buổi số 1; $KT2_{DN}$ là điểm bài kiểm tra trắc nghiệm trong buổi số 2

Điểm thi cuối kì (60%): đánh giá các sản phẩm nhóm (bao gồm đánh giá của doanh nghiệp (30%) và đánh giá của giảng viên giảng dạy (30%) (tài liệu yêu cầu, thiết kế kiến trúc, prototype) theo rubric chung giữa giảng viên và mentor doanh nghiệp.

Kết quả so sánh giữa hai lớp cho thấy lớp KHMT17-01, được triển khai theo TriLearn Model, đạt điểm trung bình học phần cao hơn lớp CNTT17-01 (áp dụng phương pháp truyền thống), với mức chênh lệch trung bình là 0.8 điểm. Tỷ lệ sinh viên đạt loại khá - giỏi của lớp thử nghiệm cũng vượt trội, đạt 75%, trong khi lớp đối chứng chỉ đạt 52%. Bên cạnh đó, sinh viên lớp KHMT17-01 có tỷ lệ hoàn thành bài tập và kiểm tra đúng hạn cao hơn đáng kể, phản ánh sự chủ động và ý thức học tập được nâng cao rõ rệt. Toàn bộ dữ liệu được xử lý bằng Python, sử dụng thống kê mô tả và kiểm định t-test độc lập để đánh giá sự khác biệt giữa hai nhóm. Kết quả kiểm định chỉ ra rằng sự chênh lệch về điểm số và tỷ lệ kết quả khá - giỏi giữa hai lớp là có ý nghĩa thống kê ($p < 0.05$), khẳng định hiệu quả

tích cực của TriLearn Model trong việc nâng cao kết quả học tập của sinh viên.

Cuộc khảo sát cuối học phần được thực hiện với toàn bộ 24 sinh viên lớp KHMT17-01, tập trung vào ba khía cạnh chính: mức độ hài lòng với mô hình học tập, cảm nhận về hiệu quả của công cụ AI và vai trò của doanh nghiệp trong quá trình học. Kết quả cho thấy 87% sinh viên hài lòng hoặc rất hài lòng với phương pháp học tập theo TriLearn Model. Hơn 90% sinh viên đánh giá cao vai trò hỗ trợ của AI (đặc biệt là ChatGPT) trong việc ôn tập, soạn nội dung trình bày và tự kiểm tra kiến thức. Bên cạnh đó, 85% sinh viên bày tỏ sự đánh giá tích cực đối với mentor doanh nghiệp, cho rằng các buổi học tại doanh nghiệp giúp họ kết nối tốt hơn giữa lý thuyết và thực tiễn. Những kết quả này cho thấy TriLearn Model không chỉ góp phần nâng cao kết quả học tập mà còn mang lại trải nghiệm tích cực, hỗ trợ sinh viên phát triển kỹ năng nghề nghiệp và định hướng rõ ràng hơn cho con đường sự nghiệp trong tương lai.

3.5. Thảo luận

3.5.1. Trả lời các câu hỏi nghiên cứu

RQ1: Mức độ ảnh hưởng của Trilearn Model đến kết quả học tập?

Kết quả thực nghiệm chỉ ra rằng TriLearn Model - mô hình kết hợp lớp học đảo ngược, công cụ AI và sự đồng hành của doanh nghiệp - đã góp phần nâng cao rõ rệt hiệu quả học tập. Cụ thể, điểm trung bình học phần và tỷ lệ sinh viên đạt loại khá - giỏi tại lớp thử nghiệm (KHMT17-01) cao hơn đáng kể so với lớp đối chứng (CNTT17-01), với mức chênh lệch trung bình lên tới 0.8 điểm và sự khác biệt có ý nghĩa thống kê theo kiểm định t-test độc lập. Bên cạnh đó, sinh viên lớp thử nghiệm cũng cho thấy mức độ chủ động và tương tác học tập cao hơn thông qua tỷ lệ hoàn thành bài tập đúng hạn và các phản hồi tích cực từ khảo sát cuối kỳ.

RQ2: Triển khai TriLearn Model như thế nào cho hiệu quả?

TriLearn Model phát huy hiệu quả khi được triển khai theo ba pha liên tục: (1) thiết kế học liệu

và hướng dẫn tự học giúp sinh viên đạt mức hiểu (mức 2 theo thang Bloom); (2) học tập trung tại lớp với sự hướng dẫn của giảng viên nhằm phát triển tư duy phản biện, vận dụng và phân tích (mức 3 - 4 theo thang Bloom); (3) học tập tại doanh nghiệp nhằm kết nối với thực tiễn, nâng cao năng lực giải quyết vấn đề (mức 4 - 5 theo thang Bloom) và kỹ năng mềm. Sự kết hợp chặt chẽ giữa ba yếu tố lớp học đảo ngược - AI - doanh nghiệp giúp sinh viên có trải nghiệm học tập toàn diện, linh hoạt và bám sát yêu cầu nghề nghiệp thực tế.

RQ3: Khả năng mở rộng mô hình cho các học phần kỹ thuật khác?

Dựa trên đặc thù của mô hình, Trilearn hoàn toàn có thể được mở rộng sang các học phần kỹ thuật khác có cấu trúc kiến thức tương tự (lý thuyết nền tảng + thực hành + dự án). Điều kiện tiên quyết để nhân rộng mô hình bao gồm: (1) có hệ thống học liệu số hóa và đề cương chi tiết được phân tầng theo mức độ Bloom; (2) có đội ngũ giảng viên có trình độ cao và sẵn sàng thay đổi phương pháp; (3) có sự hợp tác từ phía doanh nghiệp. Việc áp dụng Trilearn cho các học phần chuyên ngành tại Khoa Công nghệ thông tin là hoàn toàn khả thi và đáng được tiếp tục nghiên cứu, triển khai trong các học kỳ tiếp theo.

3.5.2. Những hạn chế của nghiên cứu

Nghiên cứu này vẫn tồn tại một số hạn chế cần lưu ý khi diễn giải và áp dụng kết quả. Thứ nhất, TriLearn Model mới chỉ được triển khai thực nghiệm trên một học phần duy nhất và với quy mô mẫu nhỏ (hai lớp sinh viên), điều này có thể ảnh hưởng đến mức độ khái quát hóa của kết luận nghiên cứu. Thứ hai, thời gian thực nghiệm kéo dài trong 9 tuần là tương đối ngắn, chưa đủ để quan sát đầy đủ tác động lâu dài của mô hình đối với năng lực học tập hoặc sự phát triển kỹ năng nghề nghiệp của sinh viên. Cuối cùng, mặc dù sự tham gia của doanh nghiệp được lên kế hoạch bài bản, mức độ can thiệp thực tế vẫn bị chi phối bởi lịch trình, khả năng bố trí nhân sự và mức độ cam kết của các đối tác doanh nghiệp, điều này phần nào làm giảm tính ổn định và khả năng nhân rộng mô hình.

3.5.3. Hướng nghiên cứu trong tương lai

Để khắc phục những hạn chế đã nêu và gia tăng hiệu quả triển khai của TriLearn Model, các hướng nghiên cứu trong tương lai cần tập trung vào việc mở rộng phạm vi áp dụng mô hình cho nhiều học phần kỹ thuật khác nhau cũng như tại các cơ sở đào tạo đa dạng, nhằm kiểm tra khả năng nhân rộng và tính ổn định trong nhiều bối cảnh giáo dục. Bên cạnh đó, việc theo dõi sự phát triển năng lực của sinh viên trong thời gian dài hơn, bao gồm các học phần trước và sau khi áp dụng mô hình, sẽ giúp đánh giá sâu hơn về tác động bền vững của Trilearn đối với việc học tập và định hướng nghề nghiệp. Một hướng đi đầy tiềm năng khác là tích hợp các công cụ AI nâng cao, chẳng hạn như hệ thống chatbot đánh giá tự động hoặc phân tích hành vi học tập từ log dữ liệu, nhằm tăng khả năng cá nhân hóa và cung cấp phản hồi tức thì cho người học. Cuối cùng, nghiên cứu cũng cần hướng tới việc xây dựng một hệ thống đánh giá năng lực đa chiều, trong đó kết hợp đánh giá từ giảng viên, mentor doanh nghiệp và công cụ AI để đảm bảo sự công bằng, minh bạch và toàn diện trong quá trình đo lường kết quả học tập của sinh viên.

4. Kết luận và hàm ý chính sách

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Akçayır, G., & Akçayır, M. (2018). *The flipped classroom: A review of its advantages and challenges*. *Computers & Education*, *126*, 334-345. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.07.021>
- Anderson, L., Krathwohl, D., & Bloom, B. (2000, December 29). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. <https://www.semanticscholar.org/paper/A-Taxonomy-for-Learning%2C-Teaching%2C-and-Assessing%3A-A-Anderson-Krathwohl/23eb5e20e7985fca5625548d2ee6d781a2861d41>
- Bernhard, I., & Olsson, A. K. (2020). *Work-integrated learning and collaboration in higher education 3rd cycle - the case of industrial phd students*. *Inted2020 Proceedings*, 2344-2353. 14th International Technology, Education and Development Conference. <https://doi.org/10.21125/inted.2020.0714>
- Bishop, J., & Verleger, M. (2013). *The Flipped Classroom: A Survey of the Research*. 2013 ASEE Annual Conference & Exposition Proceedings, 23.1200.1-23.1200.18. <https://doi.org/10.18260/1-2--22585>
- Corpuz, L. O., Lardizabal, E. N., Torno, A. G., Jr, V. P. G., Pandey, P., & Bautista, R. G. (2025). *Dreams and Wishes: The Dawn of AI in the Education Setting*. *American Journal of Educational Research*, *13*(1), 17-22. <https://doi.org/10.12691/education-13-1-2>

Bài báo đã trình bày quá trình thiết kế, triển khai và đánh giá TriLearn Model - một mô hình tích hợp lớp học đảo ngược, công cụ trí tuệ nhân tạo và sự tham gia của doanh nghiệp - áp dụng cho học phần “Công nghệ phần mềm” tại Trường Đại học Đại Nam. Thông qua thực nghiệm so sánh giữa hai lớp học, TriLearn Model cho thấy hiệu quả rõ rệt trong việc nâng cao kết quả học tập, mức độ chủ động và sự hài lòng của sinh viên so với phương pháp giảng dạy truyền thống. Kết quả định lượng đã chứng minh sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về điểm số và tỷ lệ đạt loại khá - giỏi giữa hai nhóm. Bên cạnh đó, khảo sát định tính cũng ghi nhận phản hồi tích cực từ sinh viên về tính hữu ích của AI và giá trị thực tiễn mà doanh nghiệp mang lại. Việc triển khai Trilearn theo ba pha: chuẩn bị tự học, học tập trung trên lớp và học tập tại doanh nghiệp, giúp sinh viên tiếp cận kiến thức theo hướng cá nhân hóa, phát triển kỹ năng phân biện và kết nối lý thuyết với thực tiễn nghề nghiệp. Tuy nhiên, nghiên cứu vẫn còn những giới hạn về quy mô và thời gian triển khai. Trong tương lai, TriLearn Model cần được tiếp tục mở rộng, tinh chỉnh và tích hợp thêm các công nghệ hỗ trợ nhằm đáp ứng tốt hơn yêu cầu đổi mới giáo dục trong thời đại số.

Dean, B. A. (2023). *The Value of Work-Integrated Learning for Preparing the Future Teaching Workforce*. In M. Winslade, T. Loughland, & M. J. Eady (Eds.), *Work-Integrated Learning Case Studies in Teacher Education: Epistemic Reflexivity* (pp. 11–22). Springer Nature Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-19-6532-6_2

Lo, C. K., & Hew, K. F. (2017). *A critical review of flipped classroom challenges in K-12 education: Possible solutions and recommendations for future research*. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 12(1), 4. <https://doi.org/10.1186/s41039-016-0044-2>

Lucas Gren. (2020). *A Flipped Classroom Approach to Teaching Empirical Software Engineering*. *IEEE Transactions on Education*, 63(3), 155–163. <https://doi.org/10.1109/TE.2019.2960264>

Merino-Campos, C. (2025). *The Impact of Artificial Intelligence on Personalized Learning in Higher Education: A Systematic Review*. *Trends in Higher Education*, 4(2), 17. <https://doi.org/10.3390/higheredu4020017>

Mills, J. E., & Treagust, D. F. (2020). Engineering education: Is problem-based or project-based learning the answer? *Australasian Journal of Engineering Education*, 2003. <https://doi.org/10.3316/aeipt.132462>

Roll, I., Aleven, V., McLaren, B. M., & Koedinger, K. R. (2011). *Improving students' help-seeking skills using metacognitive feedback in an intelligent tutoring system*. *Learning and Instruction*, 21(2), 267–280. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2010.07.004>

Roll, I., & Wylie, R. (2016). Evolution and Revolution in Artificial Intelligence in Education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 26(2), 582–599. <https://doi.org/10.1007/s40593-016-0110-3>

Sureka, A., Gupta, M., Sarkar, D., & Chaudhary, V. (2013). *A Case-Study on Teaching Undergraduate-Level Software Engineering Course Using Inverted-Classroom, Large-Group, Real-Client and Studio-Based Instruction Model* (No. arXiv:1309.0714). arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1309.0714>

Talbert, R. (2023). *Flipped Learning: A Guide for Higher Education Faculty*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003444848>

tcct. (2024, April 16). Giải pháp ứng dụng mô hình học tập kết hợp trong giáo dục đại học ở Việt Nam. *Tạp chí Công Thương*. <https://tapchicongthuong.vn/gia-i-pha-p-u-ng-du-ng-mo-hi-nh-ho-c-ta-p-ke-t-ho-p-trong-gia-o-du-c-da-i-ho-c-o-vie-t-nam-119761.htm>

Vân N. T. (2023, October 27). Vận dụng mô hình lớp học đảo ngược cho các trường đại học ở Việt Nam. *Tạp chí Quản lý nhà nước*. <https://www.quanlynhanuoc.vn/2023/10/27/van-dung-mo-hinh-lop-hoc-dao-nguoc-cho-cac-truong-dai-hoc-o-viet-nam/>

Yan, J., Li, L., Yan, J., & Niu, Y. (2018). A comparison of flipped and traditional classroom learning: A case study in mechanical engineering. *The International Journal of Engineering Education*, 34(6), 1876-1887.

Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education - where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 39. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>