VJE Tạp chí Giáo dục (2026), 26(20), 84-91 ISSN: 2354-0753

CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN Ý ĐỊNH VÀ HÀNH VI SỬ DỤNG HỆ THỐNG HỌC TẬP THÍCH ỨNG CỦA SINH VIÊN ĐẠI HỌC: TIẾP CẬN MÔ HÌNH UTAUT

FACTORS INFLUENCING UNIVERSITY STUDENTS' ACCEPTANCE AND USE OF ADAPTIVE LEARNING SYSTEMS: A UTAUT APPROACH

Lê Minh Thư[1], **Nguyễn Quốc Vũ**[1], **Trần Văn Hưng**[2,+]

[1]Trường Đại học Đồng Tháp;
[2]Trường Đại học Sư phạm - Đại học Đà Nẵng
+Tác giả liên hệ ● Email: tvhung@ued.udn.vn

Article history
Received: 15/6/2026
Accepted: 27/7/2026
Published: 20/10/2026

Keywords
UTAUT, facilitating conditions, use behavior, adaptive learning, technology acceptance, PLS-SEM

ABSTRACT
This study examines university students' acceptance and use of adaptive learning systems and tests the original UTAUT path from facilitating conditions (FC) to actual use (USE). Data from 387 Vietnamese university students with direct experience of adaptive functions were analyzed using PLS-SEM and 5,000 bootstrap resamples. All five hypotheses were supported. Social influence was the strongest predictor of behavioral intention (BI) ($\beta = 0.389$), while BI ($\beta = 0.611$) and FC ($\beta = 0.264$) predicted USE. The model explained 68.6% of BI and 68.9% of USE; SRMR was 0.060. Discriminant validity was only partially supported because three HTMT values exceeded 0.85. The findings provide context-specific support for parallel BI→USE and FC→USE mechanisms and suggest that universities should combine pedagogical encouragement with infrastructure and technical support. Causal and predictive claims remain limited by the cross-sectional, self-reported design.

1. Mở đầu

Chuyển đổi số đang tái định hình giáo dục đại học và trí tuệ nhân tạo (AI) nổi lên như một động lực trung tâm của quá trình này. Hệ thống học tập thích ứng được xem là một trong những ứng dụng AI có tiềm năng lớn nhất để giải quyết các thách thức lâu dài như tỉ lệ lưu ban, sự gắn kết học tập thấp, và tính đồng nhất của chương trình giảng dạy trước sự đa dạng ngày càng tăng của cộng đồng sinh viên (du Plooy và cộng sự, 2024).

Tuy nhiên, tiềm năng công nghệ chỉ được hiện thực hóa khi sinh viên thực sự chấp nhận và sử dụng hệ thống. Lí thuyết hợp nhất về Chấp nhận và Sử dụng Công nghệ (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology - UTAUT) của Venkatesh và cộng sự (2003) và phiên bản mở rộng UTAUT2 (Venkatesh và cộng sự, 2012) đã trở thành khung lí thuyết phổ biến nhất để giải thích ý định và hành vi sử dụng công nghệ trong giáo dục đại học (Xue và cộng sự, 2024).

Mặc dù UTAUT đã được sử dụng rộng rãi trong nghiên cứu sự chấp nhận công nghệ giáo dục, các yếu tố ảnh hưởng đến hành vi sử dụng hệ thống học tập thích ứng vẫn chưa được làm rõ đầy đủ, đặc biệt trong bối cảnh Việt Nam với sự khác biệt về năng lực số, hạ tầng và hỗ trợ kĩ thuật (Batucan và cộng sự, 2022; Prasetyo và cộng sự, 2021). Bên cạnh đó, nhiều nghiên cứu tập trung vào ý định sử dụng mà chưa xem xét đồng thời hai mối quan hệ BI → USE và FC → USE của UTAUT gốc (Venkatesh và cộng sự, 2003; Xue và cộng sự, 2024). Vì vậy, nghiên cứu này kiểm định đồng thời hai mối quan hệ trên nhằm làm rõ vai trò của ý định hành vi và điều kiện thuận lợi đối với hành vi sử dụng thực tế của sinh viên.

Từ khoảng trống trên, nghiên cứu đề xuất và kiểm định mô hình UTAUT nhằm giải thích ý định sử dụng (BI) và hành vi sử dụng thực tế (USE) hệ thống học tập thích ứng của sinh viên đại học Việt Nam. Bên cạnh kiểm định các đường dẫn cấu trúc, nghiên cứu xem xét năng lực giải thích bằng R^2, mức phù hợp gần đúng bằng SRMR và năng lực dự báo bằng Q^2predict, RMSE và MAE. Việc kết hợp các chỉ số này giúp phân biệt khả năng mô hình giải thích dữ liệu đã quan sát với khả năng dự báo phản hồi của người học, qua đó tạo cơ sở thận trọng cho thiết kế hỗ trợ và triển khai hệ thống trong thực tiễn. Nghiên cứu trả lời ba câu hỏi sau:

RQ1: Các yếu tố kì vọng hiệu quả (PE), kì vọng nỗ lực (EE), ảnh hưởng xã hội (SI) và điều kiện thuận lợi (FC) ảnh hưởng như thế nào đến ý định sử dụng (BI) hệ thống học tập thích ứng dựa trên mô hình hóa người học của sinh viên đại học?

RQ2: Ý định sử dụng (BI) tác động như thế nào đến hành vi sử dụng thực tế (USE) của hệ thống học tập thích ứng dựa trên mô hình hóa người học?

RQ3: Mô hình nghiên cứu đề xuất, trong đó FC được đặc tả có tác động trực tiếp đến USE, có đạt được mức độ phù hợp với dữ liệu thu thập tại bối cảnh Việt Nam hay không, khi xét trên các tiêu chí về năng lực giải thích và năng lực dự báo?

2. Phương pháp nghiên cứu

2.1. Thiết kế nghiên cứu

Nghiên cứu sử dụng phương pháp định lượng nhằm (1) xác định các yếu tố tác động đến ý định sử dụng (BI) và (2) kiểm định mối quan hệ giữa ý định sử dụng và hành vi sử dụng thực tế (USE) đối với hệ thống học tập thích ứng dựa trên mô hình hóa người học của sinh viên đại học. Mô hình nghiên cứu được xây dựng dựa trên Lí thuyết hợp nhất về Chấp nhận và Sử dụng Công nghệ (UTAUT) của Venkatesh và cộng sự (2003), đồng thời tích hợp các luận cứ từ Lí thuyết hành vi có Kế hoạch (TPB) của Ajzen (1991) nhằm giải thích cơ chế hình thành ý định sử dụng.

Phương pháp định lượng được lựa chọn phù hợp với các nghiên cứu trong lĩnh vực giáo dục khi mục tiêu là dự báo hành vi, phát triển lí thuyết và đánh giá nhiều mối quan hệ phức tạp giữa các biến số, đặc biệt trong bối cảnh mô hình có tính chất khám phá và mở rộng như nghiên cứu này (Hair và cộng sự, 2022).

2.2. Đối tượng và mẫu nghiên cứu

Đối tượng khảo sát là sinh viên đại học tại Việt Nam đã trực tiếp sử dụng hệ thống có chức năng học tập thích ứng trong học phần. Nghiên cứu sử dụng phương pháp chọn mẫu thuận tiện thông qua khảo sát trực tuyến tại TP. Hồ Chí Minh, Đồng Tháp, Cần Thơ, Trà Vinh và An Giang. Hệ thống học tập thích ứng được xác định dựa trên khả năng phân tích dữ liệu người học và đề xuất nội dung, nhiệm vụ hoặc lộ trình học tập phù hợp, thay vì dựa trên một nền tảng cụ thể.

Cỡ mẫu được xác định tham khảo hướng dẫn PLS-SEM của Hair và cộng sự (2022), với mức ý nghĩa 5%, năng lực thống kê 80% và R^2 dự kiến 0.25. Nghiên cứu đặt mục tiêu thu thập 300–500 phản hồi nhằm đáp ứng yêu cầu phân tích mô hình.

Trong tổng số 612 phản hồi thu thập, nghiên cứu loại 34 trường hợp chưa trải nghiệm chức năng thích ứng, 5 trường hợp thiếu dữ liệu cốt lõi và 186 trường hợp có câu trả lời rập khuôn trên toàn bộ 28 biến quan sát. Mẫu phân tích cuối cùng gồm 387 phản hồi hợp lệ. Tỉ lệ loại phản hồi tương đối cao được xem là một hạn chế của quá trình thu thập dữ liệu trực tuyến.

2.3. Công cụ và phương pháp thu thập dữ liệu

Bảng hỏi được kế thừa và điều chỉnh từ thang đo UTAUT của Venkatesh và cộng sự (2003), phù hợp với bối cảnh học tập thích ứng. Nghiên cứu sử dụng thang Likert 5 mức độ, gồm 28 biến quan sát thuộc sáu cấu trúc: kì vọng hiệu quả (PE), kì vọng nỗ lực (EE), ảnh hưởng xã hội (SI), điều kiện thuận lợi (FC), ý định sử dụng (BI) và hành vi sử dụng tự báo cáo (USE). Các phát biểu được điều chỉnh để phản ánh lợi ích, mức độ dễ sử dụng, ảnh hưởng xã hội, điều kiện hỗ trợ, ý định tiếp tục sử dụng và mức độ tham gia các hoạt động học tập thích ứng.

Trước khảo sát chính thức, bảng hỏi được thử nghiệm trên 30 sinh viên ngoài mẫu nghiên cứu. Kết quả cho thấy các câu hỏi rõ ràng, thời gian hoàn thành từ 8-10 phút và không cần điều chỉnh nội dung. Hệ số Cronbach's Alpha dao động từ 0.862 đến 0.908, cho thấy độ tin cậy nội tại tốt của các thang đo.

2.4. Phương pháp phân tích dữ liệu

Dữ liệu được làm sạch và mô tả bằng IBM SPSS Statistics 26; mô hình đo lường và mô hình cấu trúc được ước lượng bằng SmartPLS 4. Quy trình phân tích theo Hair và cộng sự (2022) gồm: đánh giá độ tin cậy và giá trị hội tụ; đánh giá giá trị phân biệt bằng HTMT; ước lượng đường dẫn bằng Bootstrapping 5.000 mẫu lặp; đánh giá R^2, Q^2predict, RMSE, MAE và SRMR. Do nghiên cứu không thực hiện phân tích đa nhóm, nội dung này không được xem là một đóng góp hay khoảng trống đã được giải quyết.

3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Hệ thống học tập thích ứng dựa trên mô hình hóa người học

Hệ thống học tập thích ứng là công nghệ giáo dục có khả năng điều chỉnh nội dung, lộ trình và chiến lược giảng dạy theo thời gian thực dựa trên đặc điểm, hành vi và tiến trình học tập của từng cá nhân, thay vì cung cấp trải nghiệm học tập đồng nhất cho mọi người học (du Plooy và cộng sự, 2024). Wang và cộng sự (2025) khi rà soát 57

nghiên cứu về học tập thích ứng (2013-2023) đã chỉ ra một khoảng trống đáng chú ý: nhiều nghiên cứu còn thiếu tính minh bạch khi báo cáo quá trình xây dựng mô hình người học, đặc biệt là cơ sở lí thuyết hay thực nghiệm cho việc lựa chọn kĩ thuật thích ứng - điều này có thể ảnh hưởng đến mức độ tin tưởng của người học vào tính chính xác của hệ thống.

3.2. Học phân tích (Learning Analytics)

Học phân tích là quá trình thu thập, đo lường và phân tích dữ liệu về người học và bối cảnh học tập, nhằm thấu hiểu và tối ưu hóa quá trình học tập cũng như môi trường nơi quá trình diễn ra. Trong hệ thống học tập thích ứng, học phân tích đóng vai trò là nền tảng dữ liệu để mô hình người học có thể suy luận và cập nhật chính xác hơn theo thời gian (Mukred và cộng sự, 2024). Nghiên cứu của Bahari và cộng sự (2023) tại các trường đại học Malaysia chỉ ra rằng chất lượng thông tin và chất lượng hệ thống là những yếu tố có ảnh hưởng đáng kể đến ý định sử dụng công cụ học phân tích, bên cạnh các cấu trúc truyền thống của mô hình chấp nhận công nghệ.

3.3. Lí thuyết hợp nhất về Chấp nhận và Sử dụng Công nghệ (UTAUT)

Lí thuyết hợp nhất về chấp nhận và sử dụng Công nghệ UTAUT được Venkatesh và cộng sự (2003) phát triển thông qua việc tổng hợp và kiểm định thực nghiệm 8 mô hình lí thuyết chấp nhận công nghệ. UTAUT xác định bốn yếu tố dự báo cốt lõi của BI: PE, phản ánh mức độ cá nhân tin rằng việc sử dụng công nghệ sẽ giúp cải thiện hiệu quả công việc hoặc học tập; EE, phản ánh mức độ dễ dàng khi sử dụng công nghệ; SI, phản ánh mức độ cá nhân cảm nhận rằng những người quan trọng đối với họ cho rằng họ nên sử dụng công nghệ; và FC, phản ánh mức độ cá nhân tin rằng có đủ nguồn lực và hỗ trợ kĩ thuật để sử dụng công nghệ. Trong đó, FC được xem là có ảnh hưởng trực tiếp đến cả ý định và hành vi sử dụng thực tế.

3.4. Phát triển giả thuyết

3.4.1. Kì vọng hiệu quả (PE)

Kì vọng hiệu quả phản ánh mức độ mà sinh viên tin rằng việc sử dụng hệ thống học tập thích ứng sẽ giúp cải thiện hiệu quả và kết quả học tập của bản thân, đặc biệt thông qua khả năng đề xuất nội dung phù hợp với trình độ và nhận diện những khoảng trống kiến thức còn hạn chế. Theo UTAUT, đây được xem là yếu tố dự báo mạnh nhất đối với ý định sử dụng công nghệ (Venkatesh và cộng sự, 2003), và điều này tiếp tục được xác nhận trong nhiều nghiên cứu công nghệ giáo dục gần đây, nơi kì vọng hiệu quả đóng vai trò là yếu tố dự báo có ý nghĩa thống kê mạnh nhất đến ý định sử dụng nền tảng học tập trực tuyến (Prasetyo và cộng sự, 2021; Zacharis và Nikolopoulou, 2022) cũng như công cụ học phân tích (Bahari và cộng sự, 2023). Do đó, nghiên cứu đề xuất giả thuyết:

H1: PE có tác động tích cực đến BI hệ thống học tập thích ứng dựa trên mô hình hóa người học.

3.4.2. Kì vọng nỗ lực (EE)

Kì vọng nỗ lực phản ánh mức độ dễ dàng mà sinh viên cảm nhận được khi làm quen và thao tác với hệ thống học tập thích ứng. Venkatesh và cộng sự (2003) lập luận rằng khi một công nghệ được cảm nhận là dễ sử dụng, người dùng sẽ ít e ngại hơn và hình thành ý định sử dụng mạnh mẽ hơn, đặc biệt trong giai đoạn đầu tiếp cận công nghệ mới. Lập luận này tiếp tục nhận được sự ủng hộ trong bối cảnh công nghệ học tập thông minh, khi tính dễ sử dụng được xác nhận là yếu tố ảnh hưởng đến ý định sử dụng công cụ AI trong học tập, mặc dù mức độ tác động có thể khác nhau tùy thuộc vào mức độ quen thuộc với công nghệ của từng nhóm sinh viên (Sobaih và cộng sự, 2024). Do đó, nghiên cứu đề xuất giả thuyết:

H2: Kì vọng nỗ lực (EE) có tác động tích cực đến ý định sử dụng (BI) hệ thống học tập thích ứng dựa trên mô hình hóa người học.

3.4.3. Ảnh hưởng xã hội (SI)

Ảnh hưởng xã hội phản ánh mức độ mà sinh viên cảm nhận rằng giảng viên, bạn học và nhà trường mong đợi hoặc khuyến khích họ sử dụng hệ thống học tập thích ứng. Trong môi trường giáo dục đại học, nơi các chuẩn mực học thuật và sự tương tác giữa sinh viên và giảng viên có ảnh hưởng đáng kể đến hành vi học tập, ảnh hưởng xã hội được xem là một yếu tố dự báo quan trọng đối với ý định sử dụng công nghệ (Venkatesh và cộng sự, 2003). Các nghiên cứu thực nghiệm gần đây cho thấy ảnh hưởng xã hội có thể là yếu tố dự báo mạnh nhất đối với ý định sử dụng công nghệ AI trong học tập, đặc biệt khi công nghệ còn tương đối mới và sinh viên có xu hướng tham khảo ý kiến từ những người xung quanh trước khi đưa ra quyết định sử dụng (Sobaih và cộng sự, 2024). Do đó, nghiên cứu đề xuất giả thuyết sau:

H3: SI có tác động tích cực đến BI hệ thống học tập thích ứng dựa trên mô hình hóa người học.

3.4.4. Điều kiện thuận lợi (FC)

Điều kiện thuận lợi phản ánh mức độ mà sinh viên tin rằng có đủ các nguồn lực, hạ tầng kĩ thuật và sự hỗ trợ cần thiết để sử dụng hệ thống học tập thích ứng, bao gồm thiết bị phù hợp, kết nối Internet ổn định và hướng dẫn sử dụng

của nhà trường. Trong bối cảnh giáo dục tại các quốc gia đang phát triển, nơi sự chênh lệch về hạ tầng công nghệ giữa các sinh viên có thể lớn hơn so với các nước phát triển, điều kiện thuận lợi càng đóng vai trò quan trọng trong việc hiện thực hóa hành vi sử dụng công nghệ học tập trong thực tế (Batucan và cộng sự, 2022). Do đó, nghiên cứu đề xuất giả thuyết sau:

H4: FC có tác động tích cực đến hành vi sử dụng thực tế (USE) của hệ thống học tập thích ứng dựa trên mô hình hóa người học.

3.4.5. Ý định sử dụng (BI)

Theo Lí thuyết Hành vi có Kế hoạch (Ajzen, 1991) và UTAUT (Venkatesh và cộng sự, 2003), ý định sử dụng là yếu tố dự báo trực tiếp và gần nhất của hành vi thực tế, khi cá nhân hình thành ý định rõ ràng, khả năng ý định đó được hiện thực hóa thành hành động cụ thể sẽ cao hơn đáng kể. Trong bối cảnh hệ thống học tập thích ứng dựa trên mô hình hóa người học, hành vi sử dụng thực tế được thể hiện cụ thể thông qua việc sinh viên sử dụng các tài nguyên được đề xuất, hoàn thành các hoạt động học tập cá nhân hóa và điều chỉnh kế hoạch học tập dựa trên phản hồi từ hệ thống. Do đó, nghiên cứu đề xuất giả thuyết:

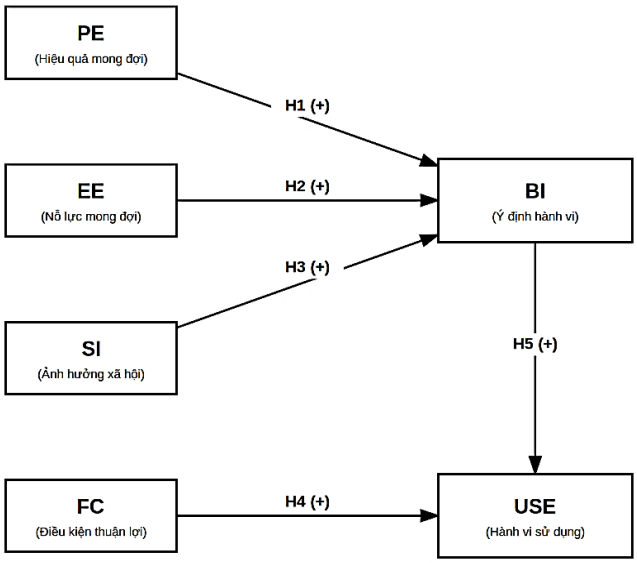
H5: BI có tác động tích cực đến USE của hệ thống học tập thích ứng dựa trên mô hình hóa người học.

3.4.6. Mô hình nghiên cứu

Dựa trên mô hình UTAUT của Venkatesh và cộng sự (2003), nghiên cứu đề xuất năm mối quan hệ giả thuyết nhằm giải thích ý định và hành vi sử dụng hệ thống học tập thích ứng của sinh viên đại học. Trong đó, kì vọng hiệu quả (PE), kì vọng nỗ lực (EE) và ảnh hưởng xã hội (SI) tác động trực tiếp đến ý định sử dụng (BI); điều kiện thuận lợi (FC) và BI tác động trực tiếp đến hành vi sử dụng (USE). Các mối quan hệ này kế thừa cấu trúc lí thuyết UTAUT và được kiểm định trong bối cảnh học tập thích ứng. Từ đó, các giả thuyết nghiên cứu được phát biểu như sau:

H1: PE tác động tích cực đến BI.
H2: EE tác động tích cực đến BI.
H3: SI tác động tích cực đến BI.
H4: FC tác động tích cực đến USE.
H5: BI tác động tích cực đến USE.

Mô hình nghiên cứu đề xuất được minh họa tại hình 1.



Hình 1. Đề xuất mô hình nghiên cứu

3.4.7. Phân tích dữ liệu

3.4.7.1. Đánh giá độ tin cậy và giá trị hội tụ

Bảng 1. Độ tin cậy và giá trị hội tụ của thang đo

	Cronbach's Alpha	Composite reliability (rho_a)	Composite reliability (rho_c)	Average variance extracted (AVE)
BI	0.895	0.895	0.927	0.760
EE	0.899	0.904	0.925	0.712
FC	0.884	0.897	0.915	0.683
PE	0.916	0.917	0.937	0.749
SI	0.898	0.898	0.929	0.765
USE	0.911	0.914	0.934	0.738

Kết quả bảng 1 cho thấy, độ tin cậy của các thang đo được đánh giá thông qua hệ số Cronbach's Alpha và độ tin cậy tổng hợp (Composite Reliability - CR). Kết quả trình bày ở bảng 1 cho thấy tất cả các biến nghiên cứu đều có hệ số Cronbach's Alpha dao động từ 0.884 đến 0.916 vượt ngưỡng khuyến nghị 0.70 của Hair và cộng sự (2022). Tương tự, các giá trị CR dao động từ 0.915 đến 0.937 cao hơn mức yêu cầu 0.70 chứng tỏ các thang đo có độ nhất quán nội tại tốt và đáp ứng yêu cầu về độ tin cậy. Kết quả này cho thấy các biến quan sát phản ánh ổn định và nhất quán các khái niệm nghiên cứu, tạo cơ sở để tiếp tục đánh giá giá trị hội tụ và giá trị phân biệt của mô hình đo lường.

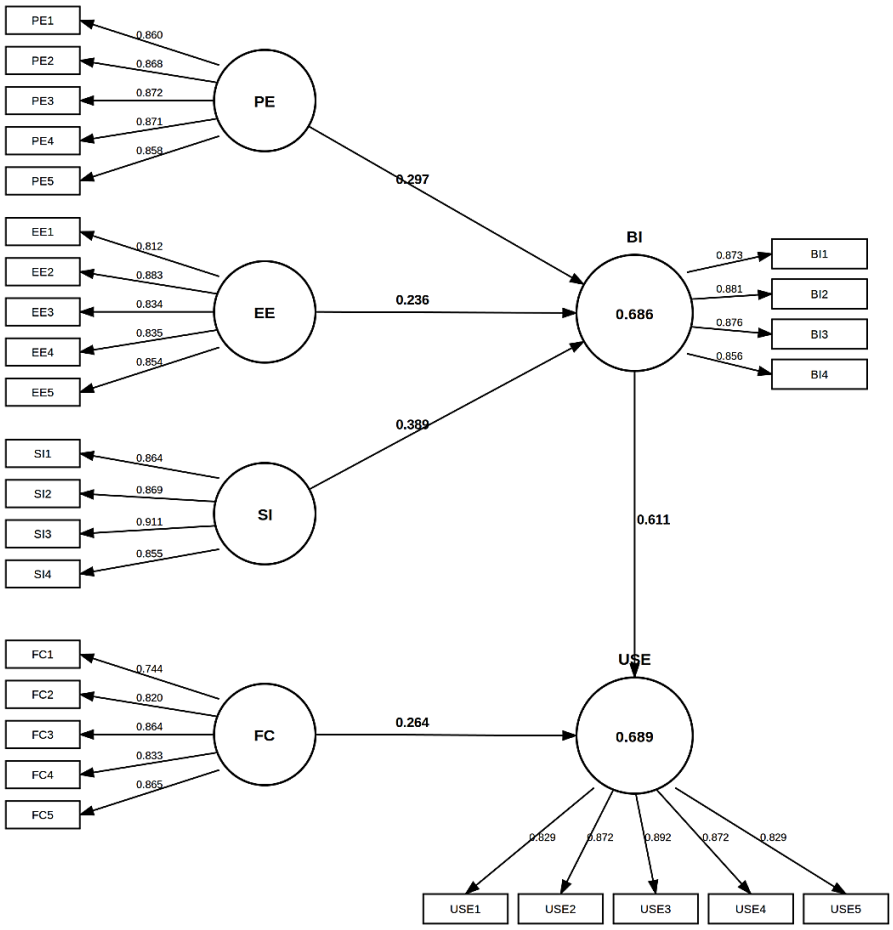
Tất cả các biến tiềm ẩn đều có giá trị AVE lớn hơn 0.50 dao động từ 0.683 đến 0.765. Theo Hair và cộng sự (2022), AVE lớn hơn 0.50 cho thấy biến tiềm ẩn giải thích được trên 50% phương sai của các biến quan sát, từ đó khẳng định giá trị hội tụ của thang đo. Trong nghiên cứu này, biến SI đạt giá trị AVE cao nhất (0.765), cho thấy các biến quan sát phản ánh rất tốt khái niệm về ảnh hưởng xã hội. Tương tự, biến BI cũng đạt giá trị AVE cao (0.760), phản ánh mức độ hội tụ mạnh của thang đo. Trong khi đó, biến FC có giá trị AVE thấp nhất (0.683), tuy nhiên, vẫn vượt đáng kể ngưỡng yêu cầu 0.50. Nhìn chung, kết quả này cho thấy các thang đo trong mô hình đạt được giá trị hội tụ tốt và đủ điều kiện để tiếp tục đánh giá giá trị phân biệt thông qua chỉ số HTMT.

3.4.7.2. Đánh giá giá trị phân biệt

Bảng 2. Giá trị phân biệt theo tiêu chuẩn HTMT

Nhân tố	BI	EE	FC	PE	SI	USE
BI	-					
EE	0.782	-				
FC	0.845	0.845	-			
PE	0.825	0.773	0.773	-		
SI	0.851	0.740	0.762	0.801	-	
USE	0.897	0.744	0.795	0.772	0.852	-

Kết quả bảng 2 cho thấy HTMT dao động từ 0.740 đến 0.897, trong đó 12/15 cặp cấu trúc đáp ứng ngưỡng 0.85 của Henseler và cộng sự (2015). Ba cặp BI–SI (0.851), BI–USE (0.897) và SI–USE (0.852) vượt ngưỡng, đặc biệt BI–USE cho thấy nguy cơ chồng lấn giữa ý định và hành vi sử dụng tự báo cáo. Như vậy, giá trị phân biệt của mô hình chỉ được ủng hộ một phần theo ngưỡng 0.85. Hạn chế này cần được xem xét khi diễn giải kết quả mô hình cấu trúc và tiếp tục kiểm định trong các nghiên cứu sau.



Hình 2. Kiểm định mô hình cấu trúc bằng PLS-SEM

Bảng 3. Kết quả kiểm định mô hình cấu trúc (Bootstrapping)

Giả thuyết	Mối quan hệ	B	Giá trị t	Giá trị p	Quyết định
H1	PE → BI	0.297	5.884	<0.001	Được hỗ trợ
H2	EE → BI	0.236	4.614	<0.001	Được hỗ trợ
H3	SI → BI	0.389	6.921	<0.001	Được hỗ trợ
H4	FC → USE	0.264	5.485	<0.001	Được hỗ trợ
H5	BI → USE	0.611	13.413	<0.001	Được hỗ trợ

Kết quả kiểm định mô hình cấu trúc bằng kĩ thuật Bootstrapping với 5.000 mẫu lặp lại cho thấy tất cả các giả thuyết nghiên cứu đều được chấp nhận ở mức ý nghĩa thống kê $p < 0.001$. Cụ thể, SI có tác động tích cực mạnh nhất đến ý định sử dụng (BI) với hệ số $\beta = 0.389$ ($t = 6.921$; $p < 0.001$), tiếp theo là Kì vọng hiệu quả (PE) với $\beta = 0.297$ ($t = 5.884$; $p < 0.001$) và EE với $\beta = 0.236$ ($t = 4.614$; $p < 0.001$), tác động yếu nhất trong ba yếu tố tiền đề của BI. Điều này cho thấy sinh viên chịu ảnh hưởng bởi nhận thức xã hội (bạn bè, giảng viên, nhà trường) mạnh hơn so với cảm nhận về hiệu quả hay mức độ dễ sử dụng của hệ thống học tập thích ứng.

Bên cạnh đó, FC có tác động tích cực và có ý nghĩa thống kê đối với USE với $\beta = 0.264$ ($t = 5.485$; $p < 0.001$). Đáng chú ý, BI có ảnh hưởng rất mạnh đến USE với hệ số $\beta = 0.611$ ($t = 13.413$; $p < 0.001$) - đây là mối quan hệ có cường độ tác động lớn nhất trong toàn bộ mô hình, khẳng định ý định sử dụng là yếu tố dự báo then chốt cho việc sử dụng thực tế hệ thống học tập thích ứng.

Bảng 4. Phân tích R^2

Cấu trúc	R-square	R-square điều chỉnh
BI	0.686	0.684
USE	0.689	0.687

Kết quả bảng 4 cho thấy mô hình giải thích được 68,6% phương sai của ý định sử dụng BI ($R^2 = 0.686$) và 68,9% phương sai của hành vi sử dụng USE ($R^2 = 0.689$), đều đạt mức giải thích mạnh theo Chin (1998). Giá trị R^2 hiệu chỉnh tương ứng là 0.684 và 0.687, chỉ thấp hơn R^2 là 0.002, cho thấy khả năng giải thích của mô hình hầu như không thay đổi sau khi điều chỉnh theo số biến dự báo và cỡ mẫu.

Bảng 5. Kết quả đánh giá dự báo (Q^2predict, RMSE và MAE) và độ phù hợp mô hình (SRMR)

Nhân tố	Q^2	RMSE	MAE
BI	0.680	0.570	0.416
USE	0.663	0.585	0.457

Năng lực dự báo được xem xét qua Q^2predict cùng các sai số RMSE và MAE. Kết quả tại bảng 5 cho thấy Q^2predict của BI và USE lần lượt là 0.680 và 0.663, đều lớn hơn 0, cho thấy dự báo của mô hình tốt hơn mốc dự báo trung bình. Tuy nhiên, Q^2predict không nên được diễn giải như bằng chứng duy nhất về khả năng khái quát; kết luận dự báo cần được đọc đồng thời với sai số dự báo và giới hạn của mẫu thuận tiện (Hair và cộng sự, 2022).

RMSE và MAE lần lượt là 0.570 và 0.416 đối với BI, 0.585 và 0.457 đối với USE. Các chỉ số này cung cấp thước đo sai số trên cùng thang đo của biến kết quả; do bản thảo chưa báo cáo đầy đủ sai số của mô hình chuẩn đối sánh ở cấp biến quan sát, kết quả chỉ cho phép kết luận mô hình có liên quan dự báo, chưa đủ cơ sở để khẳng định mức dự báo ngoài mẫu cao.

Chỉ số phù hợp mô hình	Giá trị	Ngưỡng chấp nhận
SRMR	0.060	< 0.08

SRMR đạt 0.060, thấp hơn ngưỡng tham khảo 0.08 (Hu và Bentler, 1999; Hair và cộng sự, 2022), cho thấy mức sai khác chuẩn hóa giữa ma trận tương quan quan sát và ma trận hàm ý của mô hình ở mức chấp nhận được.

4. Kết luận và bình luận

Đối với RQ1, SI là yếu tố dự báo BI mạnh nhất ($\beta = 0.389$), cao hơn PE ($\beta = 0.297$) và EE ($\beta = 0.236$). Kết quả này gợi ý rằng khi hệ thống thích ứng còn mới và cơ chế đề xuất chưa hoàn toàn minh bạch, sinh viên dựa nhiều vào tín hiệu xã hội từ giảng viên, bạn học và nhà trường để đánh giá liệu công nghệ có đáng tin và phù hợp với yêu cầu học phần hay không.

Đối với RQ2, BI là yếu tố dự báo gần nhất và mạnh nhất của USE ($\beta = 0.611$), phù hợp với Ajzen (1991), Venkatesh và cộng sự (2003). Đồng thời, FC vẫn tác động trực tiếp đến USE ($\beta = 0.264$). Quan hệ này có thể phản ánh hai cơ chế bổ sung: thiết bị, kết nối và hỗ trợ kĩ thuật giúp sinh viên hiện thực hóa ý định; trong các học phần tích hợp hệ thống vào nhiệm vụ hoặc đánh giá, điều kiện sẵn có còn có thể tạo thuận lợi cho sử dụng ngay cả khi động cơ cá nhân chưa mạnh.

Đối với RQ3, R^2 của BI (0.686) và USE (0.689) cho thấy mô hình giải thích phần đáng kể phương sai trong mẫu; Q^2predict dương và SRMR = 0.060 cung cấp bằng chứng bổ sung về liên quan dự báo và mức phù hợp gần đúng. Ý nghĩa giáo dục học của kết quả không phải là dùng mô hình để tự động gán nhãn từng sinh viên, mà là xác định hai điểm can thiệp: hỗ trợ hình thành ý định và loại bỏ rào cản sử dụng.

Về thực tiễn, nhà trường cần phân biệt khuyến khích xã hội với ép buộc sử dụng. Giảng viên nên giải thích mục đích của đề xuất thích ứng, cho sinh viên quyền phản hồi và điều chỉnh lộ trình, tránh gắn điểm một cách máy móc với tần suất đăng nhập. Cơ sở giáo dục cần bảo đảm thiết bị, kết nối, trợ giúp kĩ thuật và minh bạch dữ liệu.

Về lí thuyết, nghiên cứu cung cấp bằng chứng theo bối cảnh ủng hộ đường dẫn trực tiếp FC→USE trong đặc tả UTAUT gốc và cho thấy BI→USE cùng FC→USE có thể đồng thời giải thích hành vi sử dụng hệ thống học tập thích ứng. Đây là sự kiểm định lại cấu trúc lí thuyết trong một bối cảnh công nghệ và văn hóa cụ thể, không phải bằng chứng xác lập quan hệ nhân quả hay một cấu trúc lí thuyết mới.

Nghiên cứu có bốn giới hạn chính. Thứ nhất, thiết kế cắt ngang và dữ liệu tự báo cáo không cho phép suy luận nhân quả; USE phản ánh mức độ sử dụng được người học báo cáo, chưa phải nhật kí hành vi khách quan. Thứ hai, mẫu thuận tiện tại một số tỉnh/thành và tỉ lệ loại phản hồi cao hạn chế khả năng khái quát. Thứ ba, ba cặp HTMT vượt ngưỡng nghiêm ngặt 0.85, đặc biệt BI-USE = 0.897, cho thấy giá trị phân biệt chỉ được ủng hộ một phần; các đường dẫn liên quan cần được diễn giải thận trọng. Thứ tư, nghiên cứu chưa kiểm định trực tiếp sai lệch phương pháp chung bằng một phân tích thống kê chuyên biệt và chưa đo mức độ sử dụng tự nguyện/bắt buộc.

Nghiên cứu sử dụng thiết kế khảo sát cắt ngang và dữ liệu tự đánh giá nên chưa cho phép khẳng định quan hệ nhân quả. Mẫu chỉ tập trung vào sinh viên Việt Nam, nên khả năng khái quát hóa sang các quốc gia hoặc bối cảnh văn hóa khác còn hạn chế. Nghiên cứu tiếp theo nên mở rộng đối tượng, sử dụng dữ liệu thực nghiệm và thiết kế nghiên cứu dọc.

Tuyên bố về vai trò của các tác giả: *Lê Minh Thư: Thiết kế phương pháp nghiên cứu, viết bản thảo ban đầu, chỉnh sửa và phản biện bản thảo. Nguyễn Quốc Vũ: Phân tích dữ liệu, viết bản thảo ban đầu, chỉnh sửa và phản biện bản thảo. Trần Văn Hưng: Xây dựng ý tưởng nghiên cứu, giám sát và chỉ đạo quá trình nghiên cứu, chỉnh sửa và phản biện bản thảo.*
Tuyên bố về GenAI và Quyền tác giả: *Trong quá trình chuẩn bị bản thảo này, các tác giả sử dụng công cụ ChatGPT để biên tập văn phong khoa học và lỗi ngữ pháp của bài báo.*
Tuyên bố về xung đột lợi ích: *Các tác giả tuyên bố không có xung đột lợi ích.*
Thông tin tài trợ: *Nghiên cứu này không nhận được tài trợ từ bên ngoài.*

Tài liệu tham khảo

Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, *50*(2), 179-211. https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T

Bahari, M., Arpaci, I., Mohd Azmi, N. F., & Shuib, L. (2023). Predicting the intention to use learning analytics for academic advising in higher education. *Sustainability*, *15*(21), Article 15190. https://doi.org/10.3390/su152115190

Batucan, G. B., Gonzales, G. G., Balbuena, M. G., Pasaol, K. R. B., Seno, D. N., & Gonzales, R. R. (2022). An extended UTAUT model to explain factors affecting online learning system amidst COVID-19 pandemic: The case of a developing economy. *Frontiers in Artificial Intelligence*, *5*, Article 768831. https://doi.org/10.3389/frai.2022.768831

Chin, W. W. (1998). The partial least squares approach to structural equation modeling. In G. A. Marcoulides (Ed.), *Modern methods for business research* (pp. 295-336). Lawrence Erlbaum Associates.

du Plooy, E., Casteleijn, D., & Franzsen, D. (2024). Personalized adaptive learning in higher education: A scoping review of key characteristics and impact on academic performance and engagement. *Heliyon*, *10*(21), Article e39630. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e39630

Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2022). *A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM)* (3rd ed.). Sage.

Henseler, J., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2015). A new criterion for assessing discriminant validity in variance-based structural equation modeling. *Journal of the Academy of Marketing Science*, *43*(1), 115-135. https://doi.org/10.1007/s11747-014-0403-8

Hu, L. T., & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, *6*(1), 1-55. https://doi.org/10.1080/10705519909540118

Mukred, M., Mokhtar, U. A., Hawash, B., AlSalman, H., & Zohaib, M. (2024). The adoption and use of learning analytics tools to improve decision making in higher learning institutions: An extension of technology acceptance model. *Heliyon*, *10*(4), Article e26315. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e26315

Prasetyo, Y. T., Roque, R. A. C., Chuenyindee, T., Young, M. N., Diaz, J. F. T., Persada, S. F., Miraja, B. A., & Redi, A. A. N. P. (2021). Determining factors affecting the acceptance of medical education eLearning platforms during the COVID-19 pandemic in the Philippines: UTAUT2 approach. *Healthcare*, *9*(7), Article 780. https://doi.org/10.3390/healthcare9070780

Sobaih, A. E. E., Elshaer, I., & Hasanein, A. M. (2024). Examining students' acceptance and use of ChatGPT in Saudi Arabian higher education. *European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education*, *14*(3), 709-721. https://doi.org/10.3390/ejihpe14030047

Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS Quarterly*, *27*(3), 425-478. https://doi.org/10.2307/30036540

Venkatesh, V., Thong, J. Y. L., & Xu, X. (2012). Consumer acceptance and use of information technology: Extending the unified theory of acceptance and use of technology. *MIS Quarterly*, *36*(1), 157-178. https://doi.org/10.2307/41410412

Wang, X., Maeda, Y., & Chang, H.-H. (2025). Development and techniques in learner model in adaptive e-learning system: A systematic review. *Computers & Education*, *225*, Article 105184. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.105184

Xue, L., Mat Rashid, A., & Ouyang, S. (2024). The unified theory of acceptance and use of technology (UTAUT) in higher education: A systematic review. *SAGE Open*, *14*(1). https://doi.org/10.1177/21582440241229570

Zacharis, G., & Nikolopoulou, K. (2022). Factors predicting university students' behavioral intention to use eLearning platforms in the post-pandemic normal: An UTAUT2 approach with "Learning Value". *Education and Information Technologies*, *27*(9), 12065-12082. https://doi.org/10.1007/s10639-022-11116-2