VJE Tạp chí Giáo dục (2026), 26(20), 54-61 ISSN: 2354-0753

CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN NĂNG LỰC SỐ CỦA SINH VIÊN: NGHIÊN CỨU TẠI TRƯỜNG ĐẠI HỌC QUẢNG NAM

FACTORS AFFECTING STUDENTS' DIGITAL COMPETENCE: A STUDY AT QUANG NAM UNIVERSITY

Huỳnh Trọng Dương, Phạm Nguyễn Hồng Ngự+, Triệu Thy Hòa, Hoàng Mỹ Hạnh, Hoàng Thị Hà My, Lê Thị Mỹ Diệu

Trường Đại học Quảng Nam

+Tác giả liên hệ ● Email: phamnguyenhongngudhqn@gmail.com

Article history
Received: 20/7/2026
Accepted: 10/8/2026
Published: 20/10/2026

Keywords
Influencing factors, digital competence, students, Quang Nam University

ABSTRACT

In the context of digital transformation, digital competence has become a core competency for students. However, empirical research on factors influencing students' digital competence at Vietnamese universities remains limited. This study aims to identify these factors among students at Quang Nam University using Structural Equation Modeling (SEM) and a quantitative, cross-sectional research design, based on 558 valid survey responses. The results indicate that several factors positively influence digital competence: Subjective norms exert the strongest influence (β = 0.314), followed by IT self-efficacy (β = 0.280), personal innovativeness (β = 0.244), peer collaboration (β = 0.205), and infrastructure support (β = 0.159). Conversely, attitude toward digital technology shows a negative statistical association (β = -0.225). The model explains 85.4% of the variance in students' self-reported digital competence. This study contributes empirical evidence regarding the factors influencing student digital competence at a local university in Viet Nam and provides a scientific basis for formulating policies and solutions to enhance digital competence in response to the demands of digital transformation in higher education.

1. Mở đầu

Trong bối cảnh chuyển đổi số đang diễn ra mạnh mẽ, giáo dục đại học đứng trước yêu cầu đổi mới toàn diện nhằm đáp ứng sự phát triển của nền kinh tế số và xã hội tri thức. Sự phát triển nhanh chóng của trí tuệ nhân tạo (AI), dữ liệu lớn, điện toán đám mây và các nền tảng học tập trực tuyến đã làm thay đổi phương thức dạy học, nghiên cứu và quản trị đại học. Vì vậy, năng lực số (NLS) được xem là một trong những năng lực cốt lõi mà sinh viên (SV) cần có để học tập hiệu quả, thích ứng với môi trường nghề nghiệp và có khả năng học tập suốt đời. Nhiều nghiên cứu gần đây cho thấy, NLS có mối liên hệ chặt chẽ với kết quả học tập, khả năng thích ứng nghề nghiệp, năng lực học tập suốt đời và năng lực đổi mới sáng tạo của SV đại học (Anwar và cộng sự, 2025; Chen, 2025; An và cộng sự, 2026). Do đó, nghiên cứu về NLS của SV đã thu hút sự quan tâm của nhiều học giả trên thế giới. Các nghiên cứu chủ yếu tập trung vào ba hướng: (1) Xây dựng và hoàn thiện các khung lí thuyết, thang đo đánh giá NLS (Cosgrove và Cachia, 2025; Zeng và cộng sự, 2025); (2) Đánh giá thực trạng và sự khác biệt về NLS giữa các nhóm SV theo giới tính, ngành học hoặc trình độ đào tạo (Maderick và cộng sự, 2016); (3) Xác định các yếu tố ảnh hưởng đến NLS của SV (Dai, 2023). Trong đó, hướng nghiên cứu về các yếu tố ảnh hưởng đến NLS của SV nhận được nhiều sự quan tâm vì góp phần làm rõ cơ chế hình thành và phát triển NLS, đồng thời cung cấp cơ sở khoa học cho việc xây dựng các chính sách và giải pháp phát triển NLS trong giáo dục đại học.

NLS của SV có thể chịu tác động của nhiều yếu tố cá nhân, xã hội và môi trường, trong đó các nghiên cứu đã đề cập đến sự tự tin sử dụng công nghệ thông tin, thái độ đối với công nghệ, tính sáng tạo cá nhân, sự hợp tác, ảnh hưởng xã hội và điều kiện cơ sở hạ tầng số (Dai, 2023; Zeng và cộng sự, 2025; Thi và cộng sự, 2025). Tuy nhiên, kết quả nghiên cứu vẫn chưa hoàn toàn thống nhất. Chẳng hạn, một số nghiên cứu khẳng định thái độ tích cực đối với công nghệ là tiền đề quan trọng để nâng cao NLS, trong khi các nghiên cứu khác cho rằng thái độ tích cực chưa đủ để chuyển hóa thành năng lực thực hành nếu thiếu cơ hội trải nghiệm và rèn luyện trong môi trường số (Zeng và cộng sự, 2025; Mangubat và cộng sự, 2025). Bên cạnh đó, phần lớn các nghiên cứu được thực hiện tại các quốc gia

phát triển hoặc tại các trường đại học có điều kiện chuyển đổi số tương đối hoàn chỉnh. Do vậy, bằng chứng thực nghiệm về cơ chế tác động đồng thời của các yếu tố cá nhân, xã hội và môi trường học tập đến NLS của SV trong bối cảnh các trường đại học địa phương ở Việt Nam vẫn còn hạn chế (Thi và cộng sự, 2025).

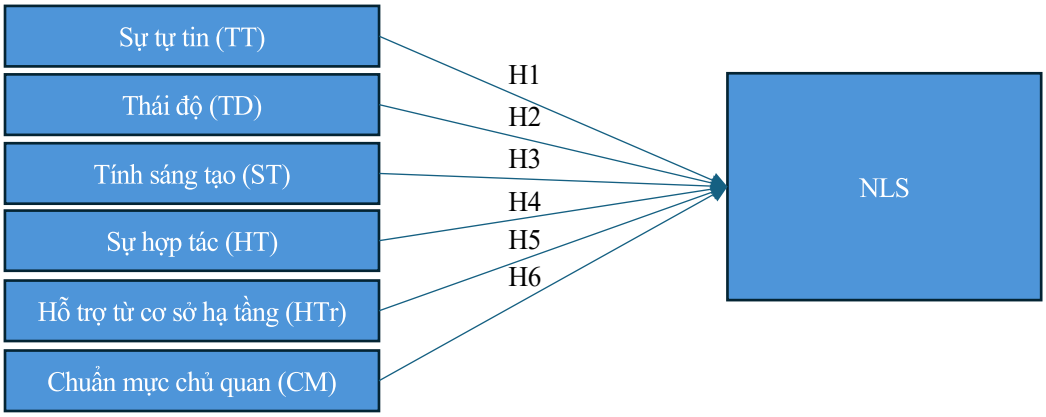
Tại Việt Nam, phát triển NLS cho người học đang được quan tâm trong quá trình chuyển đổi số giáo dục. Bộ GD-ĐT đã ban hành Khung NLS cho người học (Bộ GD-ĐT, 2025), tạo cơ sở quan trọng cho việc phát triển NLS trong các cơ sở giáo dục. Tuy nhiên, các trường đại học địa phương có điều kiện cơ sở vật chất, mức độ đầu tư cho chuyển đổi số, đặc điểm người học và bối cảnh KT-XH khác biệt so với các trường đại học lớn, do đó cơ chế hình thành và phát triển NLS của SV cũng có thể khác nhau. Đến nay, vẫn còn thiếu các nghiên cứu kiểm định đồng thời các yếu tố ảnh hưởng đến NLS của SV tại các trường đại học địa phương ở Việt Nam. Xuất phát từ khoảng trống nghiên cứu đó, bài báo xác định các yếu tố ảnh hưởng đến NLS của SV Trường Đại học Quảng Nam và đánh giá mức độ tác động của từng yếu tố thông qua mô hình phương trình cấu trúc tuyến tính (SEM). Kết quả nghiên cứu góp phần bổ sung bằng chứng thực nghiệm về các yếu tố ảnh hưởng đến NLS của SV tại một trường đại học địa phương ở Việt Nam, đồng thời cung cấp cơ sở khoa học cho việc xây dựng các chính sách và giải pháp phát triển NLS đáp ứng yêu cầu chuyển đổi số trong giáo dục đại học.

2. Phương pháp nghiên cứu

2.1. Thiết kế nghiên cứu

Bài báo sử dụng thiết kế cắt ngang kết hợp phương pháp định lượng nhằm xác định các yếu tố ảnh hưởng đến NLS của SV Trường Đại học Quảng Nam. Phương pháp định lượng được lựa chọn vì cho phép kiểm định mối quan hệ giữa các biến nghiên cứu thông qua dữ liệu thu thập từ số lượng lớn đối tượng khảo sát, đồng thời phù hợp với mục tiêu xây dựng và kiểm định mô hình bằng mô hình cấu trúc tuyến tính (SEM).

Mô hình nghiên cứu được xây dựng trên cơ sở tổng hợp, kế thừa các nghiên cứu trước đây (Al-Haderi, 2013; Dai, 2023; Ma và Liu, 2004) và điều chỉnh cho phù hợp với bối cảnh chuyển đổi số trong giáo dục đại học tại Việt Nam. Trên cơ sở đó, nghiên cứu đề xuất mô hình gồm sáu yếu tố độc lập, được giả định có tác động trực tiếp đến NLS của SV, bao gồm: Sự tự tin sử dụng công nghệ thông tin (4 biến quan sát); Thái độ đối với công nghệ số (5 biến quan sát); Tính sáng tạo cá nhân (3 biến quan sát); Sự hợp tác (5 biến quan sát); Hỗ trợ từ cơ sở hạ tầng (4 biến quan sát) và Chuẩn mực chủ quan (3 biến quan sát) (xem các biến quan sát trên link: https://docs.google.com/document/d/1VhtGdhSLfXLGyCGdA0ijO0C5T8D3dgQG9CzcJGpEdwk/edit). Mô hình nghiên cứu đề xuất được trình bày ở hình 1.



Hình 1. Mô hình nghiên cứu

2.2. Mẫu nghiên cứu và công cụ thu thập dữ liệu

Đối tượng nghiên cứu là SV đang học tập tại Trường Đại học Quảng Nam. Nghiên cứu sử dụng phương pháp chọn mẫu thuận tiện, kết hợp khảo sát SV thuộc nhiều ngành đào tạo và nhiều khóa học nhằm tăng tính đa dạng của mẫu nghiên cứu. Thời gian thực hiện khảo sát từ tháng 01 đến tháng 4/2026. Bảng hỏi được nhóm nghiên cứu tham khảo và điều chỉnh từ mô hình nghiên cứu của Dai (2023). Nội dung bảng hỏi gồm hai phần. Phần thứ nhất thu thập các thông tin về đặc điểm của người tham gia khảo sát như giới tính, năm học, chuyên ngành, khu vực sinh sống và việc sử dụng thiết bị kết nối Internet để học tập. Phần thứ hai gồm các phát biểu đo lường các biến trong mô hình nghiên cứu. Tất cả các biến quan sát được đo lường bằng thang đo Likert 5 mức độ, từ 1: "Rất không đồng ý" đến 5: "Rất đồng ý". Trước khi tiến hành khảo sát chính thức, bảng hỏi được khảo sát thử trên một nhóm SV nhằm đánh giá mức độ rõ ràng của câu hỏi và điều chỉnh ngôn ngữ cho phù hợp với bối cảnh nghiên cứu. Sau khi hoàn thiện

bảng hỏi, khảo sát chính thức được thực hiện trong năm học 2025-2026 bằng hai hình thức: trực tiếp và trực tuyến. Người tham gia khảo sát được thông báo về mục đích nghiên cứu, trên tinh thần tự nguyện và có quyền từ chối trả lời bất kì câu hỏi nào. Các thông tin thu thập được bảo mật, bảo đảm tính ẩn danh và chỉ sử dụng cho mục đích nghiên cứu khoa học. Tổng cộng có 583 phiếu khảo sát được thu thập. Sau khi loại bỏ các phiếu không đầy đủ thông tin hoặc có dấu hiệu trả lời thiếu nghiêm túc, còn lại 558 phiếu hợp lệ, được sử dụng cho các bước phân tích tiếp theo. Với kích thước mẫu 558, nghiên cứu đáp ứng yêu cầu về cỡ mẫu đối với phân tích nhân tố và mô hình cấu trúc tuyến tính (SEM). Theo Hair và cộng sự (2010), số quan sát tối thiểu nên gấp từ 5 đến 10 lần số biến quan sát. Do đó, cỡ mẫu của nghiên cứu được xem là phù hợp để đảm bảo độ tin cậy của kết quả phân tích.

2.3. Phương pháp phân tích dữ liệu

Dữ liệu sau khi thu thập được mã hóa và xử lí bằng phần mềm SPSS 26.0 và AMOS 24.0, trong đó SPSS được sử dụng để thống kê mô tả, kiểm định độ tin cậy của thang đo và phân tích nhân tố khám phá; AMOS được sử dụng để thực hiện phân tích nhân tố khẳng định và mô hình cấu trúc tuyến tính. Quá trình phân tích được thực hiện theo các bước sau: (1) Kiểm định độ tin cậy của thang đo bằng hệ số Cronbach's Alpha. Các biến quan sát có hệ số tương quan biến - tổng nhỏ hơn 0,30 được xem xét loại bỏ, thang đo được chấp nhận khi hệ số Cronbach's Alpha lớn hơn 0,70; (2) Phân tích nhân tố khám phá (EFA) được thực hiện nhằm đánh giá cấu trúc các thang đo. Điều kiện thực hiện EFA được xem xét thông qua chỉ số KMO, kiểm định Bartlett. Các nhân tố được giữ lại khi giá trị Eigenvalue lớn hơn 1 và hệ số tải nhân tố lớn hơn 0,50; (3) Phân tích nhân tố khẳng định (CFA) được thực hiện nhằm đánh giá độ phù hợp của mô hình đo lường, đồng thời kiểm định độ tin cậy tổng hợp (Composite Reliability - CR), giá trị hội tụ và giá trị phân biệt của các thang đo. Các chỉ số đánh giá độ phù hợp của mô hình gồm CMIN/df, CFI, TLI và RMSEA được sử dụng theo các ngưỡng khuyến nghị trong nghiên cứu SEM. Cuối cùng, mô hình cấu trúc tuyến tính (SEM) được sử dụng để kiểm định các giả thuyết nghiên cứu và đánh giá mức độ ảnh hưởng của các yếu tố đến NLS của SV. Ý nghĩa thống kê của các mối quan hệ được xác định thông qua hệ số hồi quy chuẩn hóa (β) và giá trị p với mức ý nghĩa thống kê 5%.

3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Cơ sở lí luận

3.1.1. Năng lực số

NLS được hiểu là khả năng thu thập, lưu trữ, xử lí, sử dụng, truyền đạt, đánh giá và sáng tạo thông tin một cách hiệu quả và phù hợp thông qua công nghệ số nhằm phục vụ giải quyết các công việc từ đơn giản đến phức tạp; là tổng hợp của năng lực sử dụng máy vi tính, năng lực công nghệ, năng lực thông tin và năng lực truyền thông (UNESCO, 2018).

Theo khung năng lực số DigComp 2.2 của Liên minh châu Âu, NLS không chỉ bao gồm khả năng sử dụng các công cụ công nghệ mà còn bao hàm năng lực tìm kiếm và quản lí thông tin, giao tiếp và hợp tác trong môi trường số, sáng tạo nội dung số, bảo đảm an toàn số và giải quyết vấn đề bằng công nghệ số (Vuorikari và cộng sự, 2022).

3.1.2. Các yếu tố ảnh hưởng đến năng lực số của sinh viên

Trên cơ sở tổng hợp và kế thừa các nghiên cứu trước đây về NLS và các yếu tố ảnh hưởng đến NLS của SV đại học (Al-Haderi, 2013; Dai, 2023; Ma và Liu, 2004), đồng thời điều chỉnh cho phù hợp với điều kiện học tập và bối cảnh chuyển đổi số tại Việt Nam, nghiên cứu xác định sáu yếu tố được giả định có ảnh hưởng trực tiếp đến NLS của SV, gồm:

(1) Sự tự tin sử dụng công nghệ thông tin: Đây là yếu tố quan trọng có liên quan đến khả năng cá nhân chấp nhận và làm chủ công nghệ (Al-Haderi, 2013). Những SV tin tưởng vào khả năng sử dụng công nghệ của bản thân có xu hướng đầu tư nhiều nỗ lực nhận thức hơn và kiên trì hơn khi đối mặt với các thách thức kĩ thuật (Li và cộng sự, 2024).

(2) Thái độ đối với công nghệ số: Thái độ đối với công nghệ số là cảm giác tích cực hay tiêu cực của cá nhân về việc sử dụng công nghệ (Zheng và cộng sự, 2017). Các nghiên cứu tổng quan giai đoạn 2021-2025 chỉ ra rằng, thái độ là yếu tố dự báo quan trọng cho hành vi áp dụng công nghệ giáo dục (Zeng và cộng sự, 2025). Nếu SV thấy công nghệ hữu ích và dễ sử dụng, họ sẽ hình thành thái độ thuận lợi, từ đó thúc đẩy việc rèn luyện và nâng cao NLS (Na và cộng sự, 2022).

(3) Tính sáng tạo cá nhân: Sáng tạo được xem là "chất xúc tác" để người học sử dụng công nghệ nhằm tạo ra các giải pháp mới thay vì chỉ sử dụng công nghệ như một công cụ (Thi và cộng sự, 2025). Tính sáng tạo tạo điều kiện cho việc hình thành các ý tưởng mới; đồng thời, những cá nhân có tính sáng tạo cao sẽ tích cực khám phá và sử dụng công nghệ để hiện thực hóa ý tưởng của mình (Menggo và cộng sự, 2021).

(4) Sự hợp tác: Hợp tác với bạn bè và những người cùng học nhằm tạo cơ hội học tập và hỗ trợ kĩ thuật lẫn nhau (Dai, 2023). Việc trao đổi tài liệu, làm việc nhóm trên các nền tảng số giúp SV củng cố niềm tin và chia sẻ các cách sử dụng công cụ hiệu quả hơn (Zeng và cộng sự, 2025).

(5) Hỗ trợ từ cơ sở hạ tầng: Đây là điều kiện hỗ trợ, đại diện cho cơ sở hạ tầng kĩ thuật và tổ chức. Việc nhà trường đầu tư vào thư viện số, các phần mềm có thể tạo điều kiện cho SV thực hành và phát triển kĩ năng (Thi và cộng sự, 2025).

(6) Chuẩn mực chủ quan: Chuẩn mực chủ quan là nhận thức của SV về kì vọng hoặc ảnh hưởng xã hội từ những người quan trọng như gia đình, giảng viên và bạn bè đối với việc sử dụng công nghệ (Li và cộng sự, 2024). Trong môi trường giáo dục, sự khuyến khích, động viên từ giảng viên và bạn bè góp phần thúc đẩy SV tích cực sử dụng công nghệ trong học tập, mạnh dạn tham gia các hoạt động đào tạo số và vượt qua tâm lí e ngại khi tiếp cận công nghệ. Quá trình này tạo điều kiện để SV rèn luyện kĩ năng và phát triển NLS (Zheng và cộng sự, 2017).

3.1.3. Mô hình nghiên cứu và giả thuyết nghiên cứu

Từ các cơ sở lí thuyết nêu trên, chúng tôi đề xuất mô hình nghiên cứu gồm 6 biến độc lập: Sự tự tin sử dụng công nghệ thông tin; Thái độ đối với công nghệ số; Tính sáng tạo cá nhân; Sự hợp tác; Hỗ trợ từ cơ sở hạ tầng; Chuẩn mực chủ quan; Biến phụ thuộc là NLS của SV.

Các giả thuyết nghiên cứu: H1: Sự tự tin sử dụng công nghệ thông tin có ảnh hưởng tích cực đến NLS của SV; H2: Thái độ đối với công nghệ số có ảnh hưởng tích cực đến NLS của SV; H3: Tính sáng tạo cá nhân có ảnh hưởng tích cực đến NLS của SV; H4: Sự hợp tác có ảnh hưởng tích cực đến NLS của SV; H5: Hỗ trợ từ cơ sở hạ tầng có ảnh hưởng tích cực đến NLS của SV; H6: Chuẩn mực chủ quan có ảnh hưởng tích cực đến NLS của SV.

3.2. Kết quả nghiên cứu và bàn luận

3.2.1. Mẫu nghiên cứu và đánh giá sơ bộ thang đo

3.2.1.1. Thống kê mô tả mẫu nghiên cứu

Mẫu nghiên cứu gồm 558 phiếu hợp lệ từ SV Trường Đại học Quảng Nam sau quá trình làm sạch dữ liệu. Đặc điểm của mẫu được trình bày ở bảng 1.

Bảng 1. Thống kê mô tả mẫu nghiên cứu

Đặc điểm của SV	Nhóm	Số lượng	Tỉ lệ (%)
Giới tính	Nam	160	28,7
	Nữ	398	71,3
Năm học	Năm thứ nhất	148	26,5
	Năm thứ hai	251	45,0
	Năm thứ ba	108	19,4
	Năm thứ tư	51	9,1
Khu vực SV sinh sống	Thành thị	100	17,9
	Nông thôn	218	39,1
	Miền núi	240	43,0
Chuyên ngành	Sư phạm	270	48,4
	Ngoài sư phạm	288	51,6
Thiết bị kết nối Internet cá nhân để học tập	Có	445	79,7
	Không	113	20,3

3.2.1.2. Đánh giá sơ bộ độ tin cậy của thang đo

Trước khi tiến hành khảo sát chính thức, nghiên cứu thực hiện khảo sát thử nghiệm (pilot) với 47 SV có đặc điểm tương đồng với đối tượng nghiên cứu chính thức nhằm đánh giá độ tin cậy của các thang đo. Kết quả cho thấy, hệ số Cronbach's Alpha của các thang đo dao động từ 0,869-0,957 (xem bảng 2), đều lớn hơn ngưỡng chấp nhận 0,70. Đồng thời, các hệ số tương quan biến - tổng đều lớn hơn 0,30, chứng tỏ các biến quan sát có độ tin cậy tốt, không có biến quan sát nào bị loại ở giai đoạn khảo sát thử, do đó toàn bộ các thang đo được giữ nguyên để tiến hành khảo sát chính thức.

Bảng 2. Hệ số Cronbach's Alpha

STT	Biến nghiên cứu	Biến quan sát	Cronbach's Alpha	Corrected Item-Total Correlation
1	TT	TT1, TT2, TT3, TT4	0,874	0,744; 0,763; 0,729; 0,686
2	TD	TD1, TD2, TD3, TD4, TD5	0,942	0,841; 0,817; 0,853; 0,839; 0,862
3	ST	ST1, ST2, ST3	0,869	0,729; 0,790; 0,732
4	HT	HT1, HT2, HT3, HT4, HT5	0,932	0,827; 0,826; 0,815; 0,815; 0,820
5	HTr	HTr1, HTr2, HTr3, HTr4	0,912	0,804; 0,790; 0,825; 0,781
6	CM	CM1, CM2, CM3	0,912	0,822; 0,847; 0,800
7	NLS	NLS1, NLS2, NLS3, NLS4, NLS5, NLS6, NLS7	0,957	0,828; 0,856; 0,866; 0,866; 0,860; 0,842; 0,842

3.2.2. Đánh giá mô hình đo lường

3.2.2.1. Kết quả phân tích nhân tố khám phá (EFA)

Phân tích EFA được thực hiện bằng phương pháp Principal axis factoring, kết hợp phép xoay Promax. Kết quả phân tích EFA lần thứ nhất cho thấy, chỉ số KMO đạt 0,974 và kiểm định Bartlett có ý nghĩa thống kê ở mức p < 0,001; tổng phương sai trích là 80%, chứng tỏ dữ liệu phù hợp để thực hiện phân tích nhân tố. Tuy nhiên, trong quá trình phân tích, hầu hết các biến quan sát đều có hệ số tải lớn hơn 0,50, riêng biến quan sát ST1 không đạt hệ số tải nhân tố tối thiểu 0,5 nên bị loại khỏi mô hình. Sau khi loại bỏ biến này, kết quả phân tích EFA lần thứ hai cho thấy dữ liệu đáp ứng các điều kiện để phân tích nhân tố với chỉ số KMO = 0,973, p < 0,001. Như vậy, sau khi loại bỏ biến ST1, bộ thang đo còn lại gồm 30 biến quan sát, được phân thành 6 nhân tố độc lập và 1 nhân tố phụ thuộc, phù hợp với mô hình lí thuyết đề xuất. Tổng phương sai trích đạt 81%, cho thấy các nhân tố giải thích được phần lớn biến thiên của dữ liệu và tạo cơ sở để tiếp tục thực hiện phân tích nhân tố khẳng định (CFA).

3.2.2.2. Kết quả phân tích nhân tố khẳng định (CFA)

Sau khi hoàn thành bước phân tích EFA, nghiên cứu tiếp tục thực hiện phân tích nhân tố khẳng định (CFA) nhằm đánh giá độ phù hợp của mô hình đo lường và đánh giá mối quan hệ giữa các biến quan sát với các khái niệm nghiên cứu. Kết quả phân tích CFA lần thứ nhất cho thấy, mô hình đạt mức phù hợp khá tốt với dữ liệu khảo sát CMIN/df = 3,124; CFI = 0,963; TLI = 0,956; RMSEA = 0,062. Hệ số tải chuẩn hóa của các biến quan sát dao động từ 0,677 đến 0,897, trong đó chỉ có biến TT4 có hệ số tải nhỏ hơn 0,70 ($\lambda = 0{,}677$) nhưng vẫn bảo đảm lớn hơn 0,50 theo khuyến nghị của Hair và cộng sự (2010). Tại bảng hệ số hồi quy chưa chuẩn hóa (Regression Weights), tất cả các mối quan hệ tác động từ nhân tố đến biến quan sát đều có giá trị p-value < 0,001 (hiển thị kí hiệu ***), cho thấy các hệ số có ý nghĩa thống kê. Hệ số tới hạn C.R. (Critical Ratio) của các biến đều lớn hơn 1,96; dao động từ 17,666 đến 29,968. Như vậy, các biến quan sát đều có mối quan hệ có ý nghĩa với các nhân tố tiềm ẩn và đáp ứng yêu cầu về ý nghĩa thống kê.

3.2.2.3. Giá trị hội tụ và giá trị phân biệt của thang đo

Để đánh giá chất lượng mô hình đo lường, nghiên cứu tiếp tục kiểm tra độ tin cậy tổng hợp, giá trị hội tụ và giá trị phân biệt của thang đo thông qua các chỉ số hệ số tải chuẩn hóa, độ tin cậy tổng hợp (CR), phương sai trích trung bình (AVE) và tiêu chuẩn Fornell-Larcker. Kiểm định lần thứ nhất phản ánh các thang đo đều đạt yêu cầu về hệ số tải chuẩn hóa, CR và AVE. Tuy nhiên, ma trận Fornell-Larcker chưa đạt yêu cầu đối với hai khái niệm "Sự tự tin sử dụng công nghệ thông tin" (TT) và "Hỗ trợ từ cơ sở hạ tầng" (HTr), cho thấy giá trị phân biệt giữa các khái niệm này chưa được bảo đảm hoàn toàn.

Để nâng cao chất lượng mô hình đo lường, nghiên cứu tiến hành loại bỏ hai biến quan sát TT4 và HTr4, là các biến có hệ số tải chuẩn hóa thấp nhất trong các biến quan sát cùng khái niệm và tiến hành phân tích CFA lần thứ hai. Việc loại bỏ hai biến này được thực hiện trên cơ sở xem xét đồng thời hệ số tải chuẩn hóa, kết quả kiểm định giá trị phân biệt và ý nghĩa nội dung của từng biến quan sát nhằm nâng cao chất lượng mô hình đo lường nhưng vẫn bảo đảm tính đại diện của các khái niệm nghiên cứu. Kết quả CFA sau khi hiệu chỉnh (xem bảng 3) cho thấy, mô hình được cải thiện với các chỉ số phù hợp: CMIN/df = 2,928; CFI = 0,966; TLI = 0,960 và RMSEA = 0,059. Hệ số tải chuẩn hóa của các biến quan sát dao động từ 0,740 đến 0,897; đều lớn hơn ngưỡng 0,70 theo khuyến nghị của Hair và cộng sự (2019). Đồng thời, các hệ số hồi quy đều có ý nghĩa thống kê ở mức p < 0,001 với giá trị C.R. dao động từ 20,027 đến 30,011. Kết quả kiểm định độ tin cậy của thang đo (Cronbach's Alpha), độ tin cậy tổng hợp (CR) và phương sai trích AVE thể hiện ở bảng 3 đều đạt yêu cầu.

Bảng 3. Kết quả kiểm định độ tin cậy tổng hợp (CR) và phương sai trích (AVE)

Biến nghiên cứu	Biến quan sát	Cronbach's Alpha	Hệ số chuẩn hóa (λ)	Độ tin cậy tổng hợp (CR)	Phương sai trích (AVE)	Kết luận
TD	TD1, TD2, TD3, TD4, TD5	0,942	0,851-0,897	0,941	0,754	Đạt yêu cầu
HT	HT1, HT2, HT3, HT4, HT5	0,932	0,852-0,863	0,930	0,734	Đạt yêu cầu
HTr	HTr1, HTr2, HTr3	0,893	0,828-0,888	0,892	0,734	Đạt yêu cầu
TT	TT1, TT2, TT3	0,857	0,740-0,878	0,862	0,678	Đạt yêu cầu
CM	CM1, CM2, CM3	0,912	0,874-0,895	0,912	0,776	Đạt yêu cầu
ST	ST2, ST3	0,835	0,831-0,862	0,835	0,717	Đạt yêu cầu
NLS	NLS1, NLS2, NLS3, NLS4, NLS5, NLS6, NLS7	0,957	0,855-0,887	0,957	0,763	Đạt yêu cầu

Dựa trên kết quả tại bảng 3, độ tin cậy tổng hợp (CR) của tất cả 6 yếu tố (TD, HT, HTr, TT, CM, ST) đều dao động từ 0,835 đến 0,941, riêng biến phụ thuộc NLS là 0,957, lớn hơn ngưỡng tiêu chuẩn tối thiểu là 0,70 (Hair và cộng sự, 2019). Chỉ số phương sai trích trung bình (AVE) của các khái niệm nghiên cứu nằm trong khoảng từ 0,678

đến 0,776, đều lớn hơn 0,50, cho thấy các biến quan sát giải thích được phần lớn phương sai của các yếu tố tiềm ẩn và bảo đảm giá trị hội tụ.

Kết quả kiểm định giá trị phân biệt bằng tiêu chuẩn Fornell-Larcker (xem bảng 4) phản ánh căn bậc hai AVE của mỗi khái niệm đều lớn hơn hệ số tương quan với các khái niệm còn lại. Điều này khẳng định các thang đo đạt giá trị phân biệt, đồng thời mô hình sau khi hiệu chỉnh đáp ứng độ tin cậy và đảm bảo giá trị hội tụ, tạo cơ sở để tiếp tục kiểm định mô hình cấu trúc tuyến tính (SEM).

Bảng 4. Ma trận Fornell-Larcker

Biến nghiên cứu	NLS	TD	HT	HTr	TT	ST	CM
NLS	0,873						
TD	0,544	**0,874**					
HT	0,619	0,610	**0,853**				
HTr	0,546	0,561	0,596	**0,857**			
TT	0,554	0,596	0,595	0,533	**0,823**		
ST	0,568	0,600	0,671	0,594	0,582	**0,847**	
CM	0,616	0,639	0,605	0,517	0,529	0,600	**0,881**

3.2.3. Kiểm định mô hình các yếu tố ảnh hưởng đến năng lực số của sinh viên Trường Đại học Quảng Nam

3.2.3.1. Kiểm định mô hình cấu trúc tuyến tính (SEM)

Sau khi xác nhận mô hình đo lường đạt yêu cầu, nghiên cứu tiến hành kiểm định mô hình cấu trúc tuyến tính (SEM) nhằm đánh giá các giả thuyết nghiên cứu. Kết quả cho thấy, các chỉ số mô hình CMIN/df = 2,738 < 3,0; CFI = 0,965 > 0,95; TLI = 0,959 > 0,95; RMSEA = 0,056 < 0,06 đều đạt so với khuyến nghị của Hair và cộng sự (2010). Cả sáu mối quan hệ trong mô hình đều có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$); tuy nhiên, năm mối quan hệ có chiều tác động phù hợp với giả thuyết H1, H3-H6, trong khi mối quan hệ TD → NLS có chiều âm, trái với giả thuyết H2. Kết quả SEM cho thấy, hệ số xác định của mô hình đạt $R^2 = 0,854$, nghĩa là sáu yếu tố nghiên cứu giải thích được 85,4% sự biến thiên của NLS do SV tự đánh giá. Để kiểm tra hiện tượng đa cộng tuyến giữa các biến độc lập, nghiên cứu sử dụng hệ số phóng đại phương sai (VIF). Kết quả cho thấy hệ số VIF của sáu biến độc lập dao động từ 2,505 đến 3,978, đều nhỏ hơn ngưỡng 5,0 theo Hair và cộng sự (2010). Các hệ số hồi quy chuẩn hóa cho thấy Chuẩn mực chủ quan (CM) là yếu tố có ảnh hưởng mạnh nhất đến NLS của SV, với $\beta = 0,314$; tiếp theo là Sự tự tin (TT) sử dụng công nghệ thông tin $\beta = 0,280$; Tính sáng tạo cá nhân (ST) $\beta = 0,244$, Sự hợp tác (HT) $\beta = 0,205$ và Hỗ trợ từ cơ sở hạ tầng (HTr) $\beta = 0,159$. Trong khi thái độ đối với công nghệ số (TD) có tác động nghịch chiều đến NLS $\beta = -0,225$ (xem bảng 5).

Bảng 5. Hệ số tác động chuẩn hóa của các yếu tố ảnh hưởng đến NLS của SV

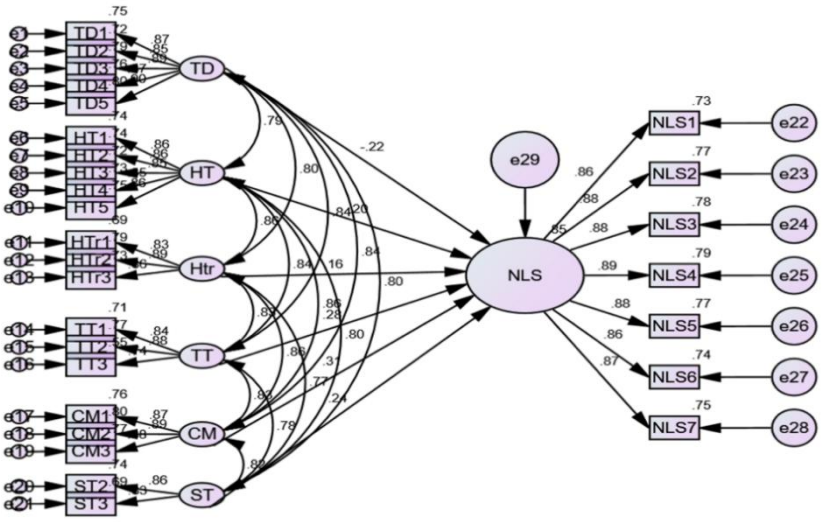
Giả thuyết	Mối quan hệ tác động	Hệ số chưa chuẩn hóa	Sai số chuẩn (S.E.)	Chỉ số tới hạn (C.R.)	Giá trị P	Hệ số chuẩn hóa beta	Kết luận
H1	TT → NLS	0,284	0,066	4,307	***	**0,280**	Chấp nhận
H2	TD → NLS	-0,207	0,052	-4,025	***	**-0,225**	Bác bỏ
H3	ST → NLS	0,234	0,053	4,419	***	**0,244**	Chấp nhận
H4	HT → NLS	0,187	0,057	3,279	0,001	**0,205**	Chấp nhận
H5	HTr → NLS	0,163	0,064	2,558	0,011	**0,159**	Chấp nhận
H6	CM → NLS	0,294	0,065	4,560	***	**0,314**	Chấp nhận

3.2.3.2. Thảo luận kết quả nghiên cứu

Kết quả nghiên cứu cho thấy, năm yếu tố có ảnh hưởng tích cực đến NLS của SV, được sắp xếp theo thứ tự mức độ ảnh hưởng: CM, TT, ST, HT và HTr (xem hình 2). Trong đó, CM là yếu tố dự báo mạnh nhất. Kết quả này phản ánh vai trò đáng kể của sự định hướng, khuyến khích và kì vọng từ giảng viên, bạn bè và gia đình đối với hành vi học tập của SV. Điều này cho thấy, việc xây dựng môi trường học tập và văn hóa số tích cực là giải pháp quan trọng để nâng cao NLS cho SV.

Yếu tố TT có mức độ dự báo đứng thứ hai. Kết quả này tương đồng với nghiên cứu của Mangubat và cộng sự (2025), cho thấy SV có mức độ tự tin cao thường sẵn sàng thử nghiệm công nghệ mới. Vì vậy, việc phát triển NLS cần gắn với các hoạt động thực hành nhằm giúp SV hình thành năng lực làm chủ công nghệ. ST cũng có ảnh hưởng tích cực đến NLS, phù hợp với các nghiên cứu trước, bởi những SV có tính sáng tạo thường chủ động khám phá, ứng dụng công nghệ và tìm kiếm các giải pháp mới trong học tập. HT là yếu tố có tác động tích cực, phản ánh vai trò của học tập cộng tác, chia sẻ kinh nghiệm và hỗ trợ lẫn nhau trong việc phát triển các kĩ năng số (Dai, 2023; Zeng và cộng sự, 2025). Trong khi đó, HTr cũng có ảnh hưởng tích cực nhưng ở mức thấp hơn, phản ánh cơ sở hạ tầng

công nghệ là điều kiện cần, song chưa đủ để nâng cao NLS nếu thiếu động lực, sự hỗ trợ xã hội và cơ hội thực hành (Thi và cộng sự, 2025). Một phát hiện đáng chú ý là TD đối với công nghệ số có tác động nghịch chiều đến NLS và không ủng hộ giả thuyết H2. Mối liên hệ nghịch chiều này cần được diễn giải thận trọng do tương quan giữa TD và NLS là dương, trong khi hệ số đường dẫn của TD trong mô hình SEM lại âm. Kết quả này cho thấy cần tiếp tục kiểm định vai trò của các biến dự báo khác và mối quan hệ giữa các yếu tố trong những nghiên cứu tiếp theo.



Hình 2. Kết quả mô hình cấu trúc tuyến tính (SEM)

Nhìn chung, kết quả phân tích SEM cho thấy NLS của SV Trường Đại học Quảng Nam có mối liên hệ với các yếu tố cá nhân, xã hội và môi trường học tập; trong đó, một số yếu tố cá nhân và xã hội có mối liên hệ mạnh hơn so với yếu tố hỗ trợ từ cơ sở hạ tầng. Kết quả nghiên cứu góp phần bổ sung bằng chứng thực nghiệm về các yếu tố ảnh hưởng đến NLS của SV trong bối cảnh chuyển đổi số giáo dục đại học ở Việt Nam.

4. Kết luận và bình luận

Bài báo đã xác định và kiểm định các yếu tố ảnh hưởng đến NLS của SV Trường Đại học Quảng Nam bằng mô hình cấu trúc tuyến tính (SEM). Kết quả cho thấy, mô hình có khả năng giải thích tốt NLS của SV ($R^2 = 0,854$). Trong đó, Chuẩn mực chủ quan là yếu tố có ảnh hưởng mạnh nhất, tiếp theo là Sự tự tin sử dụng công nghệ thông tin, Tính sáng tạo cá nhân, Sự hợp tác và Hỗ trợ từ cơ sở hạ tầng. Đáng chú ý, Thái độ đối với công nghệ số có mối liên hệ nghịch chiều với NLS tự đánh giá của SV, cho thấy mối quan hệ giữa thái độ đối với công nghệ và NLS cần được xem xét thận trọng trong các nghiên cứu tiếp theo. Kết quả nghiên cứu góp phần bổ sung bằng chứng thực nghiệm về các yếu tố ảnh hưởng đến NLS của SV tại một trường đại học địa phương ở Việt Nam, đồng thời cung cấp cơ sở khoa học để các cơ sở giáo dục đại học xây dựng các giải pháp phát triển NLS phù hợp với yêu cầu chuyển đổi số.

Bên cạnh những kết quả đạt được, bài báo vẫn còn một số hạn chế: (1) Mẫu khảo sát chỉ được thu thập tại một trường đại học địa phương nên khả năng khái quát hóa kết quả còn chưa cao; (2) NLS được đánh giá chủ yếu dựa trên dữ liệu tự báo cáo của SV và nghiên cứu sử dụng thiết kế cắt ngang nên có nguy cơ lệch phương sai do phương pháp và chưa phản ánh được sự thay đổi của NLS theo thời gian. Do vậy, trong các nghiên cứu tiếp theo, cần mở rộng phạm vi khảo sát tại nhiều cơ sở giáo dục đại học ở các vùng miền khác nhau, kết hợp các phương pháp đánh giá khách quan NLS và thiết kế nghiên cứu dọc để kiểm chứng sự thay đổi cũng như cơ chế tác động của các yếu tố ảnh hưởng đến NLS của SV.

Tuyên bố về vai trò của các tác giả: *Huỳnh Trọng Dương: Lên ý tưởng, xác định phương pháp và công cụ nghiên cứu, giám sát, chỉ đạo quá trình nghiên cứu. Phạm Nguyễn Hồng Ngự: Phân tích dữ liệu và viết bản thảo. Triệu Thy Hòa, Hoàng Mỹ Hạnh, Hoàng Thị Hà My và Lê Thị Mỹ Diệu: Trực quan hóa dữ liệu, viết và sửa chữa bản thảo.*
Tuyên bố về GenAI và Quyền tác giả: *Trong quá trình chuẩn bị bản thảo này, các tác giả đã sử dụng ChatGPT (phiên bản GPT-5.2, OpenAI) nhằm hỗ trợ rà soát diễn đạt, tránh lặp từ và cải thiện tính mạch lạc của câu văn. Các tác giả chịu hoàn toàn trách nhiệm về nội dung học thuật, lập luận và các kết luận khoa học trong 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 nhận được sự tài trợ của Trường Đại học Quảng Nam qua đề tài với mã số: DT.01-11.25.07.*
Lời cảm ơn: *Nhóm tác giả cảm ơn sự tài trợ của Trường Đại học Quảng Nam qua đề tài với mã số: DT.01-11.25.07.*

Tài liệu tham khảo

Al-Haderi, S. M. S. (2013). The effect of self-efficacy in the acceptance of information technology in the public sector. *International Journal of Business and Social Science*, *4*(9), 188-198.

An, B. T., Ha, V. D., Nguyen, T. L.-N., Pham, T. H.-H., Nguyen, T. V.-N., & Trinh, T. P. T. (2026). The evolution of digital competence in pre-service teachers: A global perspective from 2009-2024. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, *15*(1), 66-81. https://doi.org/10.11591/ijere.v15i1.33434

Anwar, Z., Djudiyah, D., Hasanati, N., & Sulaiman, A. (2025). The impact of academic digital literacy on career adaptation among recent undergraduate graduates. *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan*, *17*(2), 3244-3253. https://doi.org/10.35445/alishlah.v17i2.7210

Bộ GD-ĐT (2025). *Thông tư số 02/2025/TT-BGDĐT ngày 24/01/2025 quy định Khung năng lực số cho người học.*

Chen, F. (2025). The relationship between digital literacy and college students' academic achievement: The chain mediating role of learning adaptation and online self-regulated learning. *Frontiers in Psychology*, *16*, Article 1590649. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1590649

Cosgrove, J., & Cachia, R. (2025). *DigComp 3.0: European digital competence framework* (5th ed., EUR 40491). Publications Office of the European Union. https://doi.org/10.2760/0001149

Dai, W. (2023). An empirical study on English preservice teachers' digital competence regarding ICT self-efficacy, collegial collaboration and infrastructural support. *Heliyon*, *9*(9), e19538. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e19538

Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2010). *Multivariate data analysis* (7th ed.). Pearson.

Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2019). *Multivariate data analysis* (8th ed.). Cengage Learning.

Li, X., Zhang, J., & Yang, J. (2024). The effect of computer self-efficacy on the behavioral intention to use translation technologies among college students: Mediating role of learning motivation and cognitive engagement. *Acta Psychologica*, *246*, 104259. https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2024.104259

Ma, Q., & Liu, L. (2004). The technology acceptance model: A meta-analysis of empirical findings. *Journal of Organizational and End User Computing*, *16*(1), 59-72. https://doi.org/10.4018/joeuc.2004010104

Maderick, J. A., Zhang, S., Hartley, K., & Marchand, G. (2016). Preservice teachers and self-assessing digital competence. *Journal of Educational Computing Research*, *54*(3), 326-351. https://doi.org/10.1177/0735633115620432

Mangubat, R., Calasang, V., Espina, R., Capuyan, D., Gamusa, E., Pernaa, J., Acut, D., & Garcia, M. (2025). Understanding the role of technological self-efficacy in fostering creative problem-solving and curiosity in teacher education: A structural equation modeling approach. *Journal of Technology and Science Education*, *15*(2), 456-478. https://doi.org/10.3926/jotse.3233

Menggo, S., Midun, H., & Pandor, P. (2021). Students' digital literacy competence and English study habits. In *Proceedings of the 1st International Conference on Education, Humanities, Health and Agriculture* (ICEHHA 2021). EAI. https://doi.org/10.4108/eai.3-6-2021.2310655

Na, S., Heo, S., Han, S., Shin, Y., & Roh, Y. (2022). Acceptance model of artificial intelligence (AI)-based technologies in construction firms: Applying the technology acceptance model (TAM) in combination with the technology-organisation-environment (TOE) framework. *Buildings*, *12*(2), Article 90. https://doi.org/10.3390/buildings12020090

Thi, H. D., Bui, T. K. T., Nguyen, N. A., Nguyen, H. C. L., & Nguyen, H. N. (2025). Digital competence framework of university students majoring in economics: The case of Vietnam. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, *24*(5), 61-89. https://doi.org/10.26803/ijlter.24.5.4

UNESCO (2018). *A global framework of reference on digital literacy skills for indicator 4.4.2.* UNESCO Institute for Statistics. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000265403

Vuorikari, R., Kluzer, S., & Punie, Y. (2022). *DigComp 2.2: The digital competence framework for citizens: With new examples of knowledge, skills and attitudes* (EUR 31006 EN). Publications Office of the European Union. https://doi.org/10.2760/115376

Zeng, M., Abdullah, Z., & Cheah, K. S. L. (2025). Pre-service teachers' digital competence: A systematic review of factors, frameworks, and global patterns. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, *24*(8), 218-247. https://doi.org/10.26803/ijlter.24.8.10

Zheng, J., Li, S., & Zheng, Y. (2017). Students' technology acceptance, motivation and self-efficacy towards the eSchoolbag: An exploratory study. *International Journal for Infonomics*, *10*(3), 1350-1358. https://doi.org/10.20533/iji.1742.4712.2017.0165