

MỘT SỐ YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN NĂNG LỰC SỐ CỦA SINH VIÊN SƯ PHẠM TOÁN TẠI CÁC TRƯỜNG ĐẠI HỌC

Nguyễn Ngọc Bích⁺,
Đậu Thị Như Quỳnh,
Nguyễn Thanh Huyền,
Hồ Ngọc Huyền

Trường Đại học Vinh
⁺Tác giả liên hệ • Email: nnbich77@gmail.com

Article history

Received: 27/9/2025

Accepted: 29/10/2025

Published: 05/01/2026

Keywords

Digital competence,
Mathematics education
students, influencing factors,
Higher education, digital
transformation

ABSTRACT

In the context of digital transformation in education, digital competence has become an essential requirement for mathematics teacher education majors. This study aims to identify the factors influencing the development of digital competence among mathematics teacher education undergraduate students. Using exploratory factor analysis (EFA) on data collected from 305 students through a 24-item questionnaire administered via Google Forms and analyzed with IBM SPSS Statistics 27, the results revealed four main factors affecting students' digital competence. The findings contribute to strengthening the theoretical foundation of digital competence and provide practical implications for researchers and educators in designing effective strategies to foster digital competence among mathematics teacher education students.

1. Mở đầu

Trong thời đại trí tuệ nhân tạo, năng lực số (NLS) là một trong những yếu tố quan trọng nhận diện bản thân mỗi người. Sự chậm trễ trong việc nâng cao NLS có thể dẫn tới nguy cơ tụt hậu, dễ bị đào thải trong dòng chảy không ngừng của xã hội. Đã có nhiều bài báo khoa học nghiên cứu về NLS của sinh viên (SV) đại học: Cabero-Almenara và cộng sự (2022) tổng hợp 126 công trình nghiên cứu về NLS của SV đại học đã khẳng định NLS là yêu cầu cấp thiết của SV trong thế kỉ XXI; Blayone phân tích 76 công trình nghiên cứu, trong đó có 25 công trình công bố từ năm 2015 đến năm 2017 đã định vị NLS là yếu tố quan trọng hàng đầu để chuẩn bị sẵn sàng cho học tập số (Hoàng Vũ Linh Chi, 2023). Tùy thuộc vào từng ngành nghề, từng lĩnh vực, NLS sẽ có những đặc thù khác nhau phù hợp với đặc điểm của ngành. Hầu hết, các nghiên cứu chỉ ra rằng, SV học các chuyên ngành liên quan đến công nghệ thường có mức NLS cao hơn so với SV học các ngành khác (He và Zhu, 2017). Việc nhận biết được NLS của bản thân đang ở đâu, sẽ giúp SV có kế hoạch để bồi đắp nhằm nâng cao NLS cho bản thân trong tương lai (Trần Thị Hồng, 2025). Ngoài ra, các SV đã qua đào tạo tốt hơn ở năng lực thông tin dữ liệu, giải quyết vấn đề, còn lại không có sự khác biệt (Nguyễn Ngọc Nam và cộng sự, 2023). Thêm vào đó, những SV có thành tích học tập xuất sắc thường có NLS tốt hơn so với những SV có thành tích học tập thấp hoặc trung bình (Koyuncuoglu, 2022). Điều này được thể hiện rõ hơn ở việc những SV chưa bao giờ học lại một khóa học nào đó có kĩ năng số tốt hơn những SV đã học lại một khóa học (Cabero-Almenara và cộng sự, 2022). Bên cạnh đó, một số nghiên cứu khác cho rằng các nhân tố như giới tính, khu vực cư trú, độ tuổi, động lực và thái độ là những nhân tố chính ảnh hưởng đến NLS của SV đại học (He và Zhu, 2017). Mặt khác, gia đình cung cấp sự động viên và các thiết bị hỗ trợ, giúp SV dễ dàng tiếp cận thông tin (Rosalina và cộng sự, 2021). Do đó, sự hỗ trợ của cha mẹ điều chỉnh đáng kể quá trình số hóa, NLS và thành tích học tập ở SV đại học (Li và cộng sự, 2022). Về nhân tố môi trường trường học, nghiên cứu của (Sánchez-Caballé và cộng sự, 2020) đã chỉ ra rằng phương pháp giảng dạy hiện tại ở các trường đại học chưa đủ để đảm bảo SV sẽ phát triển được các năng lực cần thiết cho công việc trong tương lai. Ngoài ra, niềm tin về giá trị của nhiệm vụ và các chiến lược định hướng mục tiêu cũng giúp cải thiện NLS (Litina và Miltuze, 2023).

Tuy nhiên, có rất ít nghiên cứu về trình độ nhận thức và hiểu biết của SV sư phạm Toán ở Việt Nam về NLS. Do đó, nghiên cứu này được thực hiện nhằm khảo sát các nhân tố ảnh hưởng đến NLS của họ. Việc nghiên cứu các nhân tố ảnh hưởng đến NLS của SV sư phạm Toán đặt nền móng cho việc phân tích, đánh giá và đưa ra kết quả mang tính khách quan cho các trường có đào tạo GV Toán ở Việt Nam.

2. Kết quả nghiên cứu

2.1. Cơ sở lý thuyết

Trong quá trình hình thành và phát triển NLS, các nhà nghiên cứu đã đề xuất nhiều khái niệm khác nhau. NLS được định nghĩa lần đầu tiên bởi Paul Gilster là khả năng hiểu và sử dụng thông tin dưới nhiều định dạng khác nhau từ nhiều nguồn khác nhau, được hiển thị qua máy tính (Gilster và Glistner, 1997). Không chỉ vậy, UNESCO (2018) định nghĩa NLS là khả năng truy cập, quản trị, thấu hiểu, kết hợp, giao tiếp, đánh giá và sáng tạo thông tin một cách an toàn và phù hợp thông qua công nghệ số để phục vụ cho thị trường lao động phổ thông, các công việc cao cấp và khởi nghiệp kinh doanh. Ngoài ra, theo thông tư mới về quy định NLS cho người học, khái niệm NLS còn được hiểu là khả năng sử dụng công nghệ số để hoàn thành nhiệm vụ cụ thể hoặc để giải quyết vấn đề trong thực tiễn (Bộ GD-ĐT, 2025). Các quan điểm đưa ra khái niệm về NLS tuy được trình bày dưới những góc nhìn khác nhau, song chúng không mâu thuẫn với nhau mà mang tính bổ sung, làm phong phú thêm cho nhau.

Năm 2013, Hội đồng châu Âu (EC) đã lần đầu tiên công bố Khung NLS Digcomp của châu Âu cho công dân. Khung NLS được phân chia thành 5 lĩnh vực chính: (1) Năng lực thông tin và dữ liệu; (2) Giao tiếp cộng tác; (3) Sáng tạo nội dung số; (4) An toàn; (5) Giải quyết vấn đề. UNESCO đã lựa chọn khung NLS của châu Âu làm căn bản, có sự mở rộng trên các lĩnh vực: Vận hành thiết bị và phần mềm, năng lực liên quan đến nghề nghiệp. Khung NLS cho người học (Bộ GD-ĐT, 2025) của Việt Nam có nhiều điểm tương đồng với khung NLS của UNESCO, song bổ sung thêm miền năng lực ứng dụng trí tuệ nhân tạo để phù hợp với bối cảnh hiện nay. Mỗi miền năng lực được cụ thể hóa thành các năng lực thành phần, tổng cộng có 24 năng lực thành phần (hay còn gọi là chỉ số hành vi). Khung NLS 2025 cung cấp một định hướng rõ ràng cho việc đổi mới toàn diện từ chương trình, phương pháp dạy học, phát triển học liệu cho đến hoạt động kiểm tra, đánh giá NLS một cách bài bản, khoa học trên phạm vi toàn quốc, từ đó tạo tiền đề vững chắc để nâng cao năng lực cho người học, chuẩn bị cho họ hành trang cần thiết để thành công trong kỉ nguyên số (Nguyễn Thành Chung và cộng sự, 2025).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Đối tượng nghiên cứu

Để khảo sát các nhân tố ảnh hưởng đến NLS của SV sư phạm Toán, chúng tôi đã xây dựng một phiếu khảo sát gồm 24 câu hỏi trên nền tảng Google Forms (<https://forms.gle/FJusCA14ytDBtpq88>). Phiếu khảo sát này đã được gửi đến các SV sư phạm Toán tại nhiều trường đại học đào tạo GV trên toàn quốc, cụ thể: Trường Đại học Vinh, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội, Trường Đại học Thủ đô Hà Nội, Trường Đại học Sư phạm - Đại học Thái Nguyên, Trường Đại học Sư phạm TP. Hồ Chí Minh, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội 2, Trường Đại học Quảng Nam, Trường Đại học Phú Yên, Trường Đại học Hồng Đức, Trường Đại học Đồng Tháp, Trường Đại học Hải Phòng, Trường Đại học Quy Nhơn. Thời gian tiến hành khảo sát từ ngày 21/8/2025 đến 09/9/2025. Khảo sát đã nhận được phản hồi từ 305 SV, trong đó có 33 câu trả lời bị loại bỏ vì không hợp lệ. Cụ thể, đó là những câu trả lời có xu hướng chỉ chọn duy nhất một phương án hoặc lặp lại một nhóm phương án giống nhau. Như vậy, tổng số dữ liệu đưa vào phân tích là 272 đạt tỉ lệ 89,18%. Thông tin đối tượng khảo sát được thể hiện ở bảng 1 như sau;

Bảng 1. Thông tin về đối tượng khảo sát

		Số lượng	Tỉ lệ (%)
Giới tính	Nam	86	28,2
	Nữ	219	71,8
Niên khoá	Năm nhất	34	11,1
	Năm hai	104	34,1
	Năm ba	68	22,3
	Năm tư	99	32,5
Khu vực cư trú	Miền Trung	243	79,7
	Miền Bắc	43	14,1
	Miền Nam	19	6,2
Tổng cộng		305	100

2.2.2. Công cụ khảo sát

Dựa trên cơ sở tham khảo các bộ câu hỏi từ các công trình nghiên cứu liên quan, chúng tôi đã xây dựng một phiếu khảo sát gồm 24 câu hỏi nhằm đánh giá các nhân tố ảnh hưởng đến NLS của SV sư phạm Toán. Thang đo Likert 5 mức độ (1 = Hoàn toàn không đồng ý, 2 = Không đồng ý, 3 = Bình thường, 4 = Đồng ý, 5 = Hoàn toàn đồng ý) được sử dụng cho mỗi câu hỏi (Likert, 1932).

Bảng 2. Câu hỏi khảo sát (n = 24)

Nhân tố	Câu hỏi	Tài liệu tham khảo
Ngành học	Q1. Đặc điểm của ngành Toán ảnh hưởng đến năng lực số Q2. Tôi thành thạo các công cụ, phần mềm (Mathtype, Geogebra, Chat GPT,...) học Toán Q3. Kiến thức tốt về Toán học giúp học tập và phát triển NLS dễ dàng hơn Q4. Phát triển NLS cần thiết cho việc tiếp cận với toán học hiện đại Q5. Yêu cầu về phát triển năng lực nghề nghiệp đối với GV toán sau khi ra trường	Nguyễn Ngọc Nam và cộng sự (2023); He và Zhu (2017); Jiménez-Hernández và cộng sự (2020)
Gia đình	Q6. Gia đình cung cấp đầy đủ các thiết bị hỗ trợ phát triển NLS Q7. Gia đình tạo điều kiện học tập và phát triển NLS Q8. Gia đình khơi dậy niềm đam mê học tập nhằm phát triển NLS Q9. Gia đình định hướng về tầm quan trọng của NLS Q10. Gia đình truyền đạt kiến thức và kỹ năng cần thiết về NLS	Li và cộng sự (2022); Rosalina và cộng sự (2021)
Nền tảng đào tạo trước đó	Q11. Tôi đã từng tham gia khóa học đào tạo kiến thức cơ bản về tin học Q12. Nền tảng đào tạo trước đó về tin học và công nghệ thông tin thúc đẩy tìm hiểu sâu hơn về NLS Q13. Trình độ tiếng anh tốt giúp nâng cao khả năng tiếp cận NLS Q14. Thành tích học tập có ảnh hưởng đến sự phát triển NLS	Nguyễn Ngọc Nam và cộng sự (2023); Sánchez-Caballé và cộng sự (2020); Cabero-Almenara và cộng sự (2022); Koyuncuoglu (2022)
Môi trường trường học	Q15. Giảng viên (GgV) thành thạo các kiến thức về NLS Q16. GgV có phương pháp giảng dạy và sử dụng công nghệ số hiệu quả Q17. Cơ sở vật chất đáp ứng nhu cầu học tập và phát triển NLS Q18. Tôi nâng cao kỹ năng về sử dụng công nghệ số qua việc trao đổi và thực hành cùng bạn bè Q19. Nhà trường tăng cường mở các lớp học phần liên quan đến sử dụng công nghệ số	Sánchez-Caballé và cộng sự (2020); He và Zhu (2017); Litina và Miltuze (2023)
Động lực và thái độ	Q20. Tôi sẵn sàng tìm hiểu những thông tin liên quan đến phát triển NLS Q21. Tôi cảm thấy NLS là cần thiết trong thời đại Cách mạng công nghiệp 4.0 Q22. Ngành Toán học thúc đẩy tôi phải sử dụng NLS Q23. Tôi có niềm tin về khả năng phát triển NLS của bản thân Q24. Yêu cầu của xã hội đòi hỏi tôi cần phải nâng cao NLS	Litina và Miltuze (2023); Lilian (2022); Shariman và cộng sự (2012)

2.2.3. Phân tích nhân tố khám phá

Phân tích nhân tố khám phá, gọi tắt là EFA, dùng để rút gọn một tập hợp k biến quan sát thành một tập F (với $F < k$) các nhân tố có ý nghĩa hơn. Kết quả phân tích nhân tố khám phá EFA được đánh giá thông qua các tiêu chí chính sau: Hệ số KMO, kiểm định Bartlett, trị số Eigenvalue, tổng phương sai trích và hệ số tải nhân tố.

Chúng tôi đã sử dụng phương pháp nghiên cứu phân tích nhân tố khám phá (EFA) để phân tích dữ liệu cho nghiên cứu này. Phương pháp EFA giúp nhóm nhiều biến quan sát thành các nhân tố chính ảnh hưởng đến một sự việc, hiện tượng nào đó (Hair và cộng sự, 2009). Trước khi thực hiện EFA, sự phù hợp của phép đo đối với 24 mục khảo sát đã được đánh giá thông qua việc sử dụng thống kê mô tả. Trong bảng thống kê mô tả, chúng tôi đã tính toán giá trị trung bình của tất cả các câu trả lời và độ lệch chuẩn (SD) trên mỗi câu hỏi. Nếu ý nghĩa của một câu được tìm thấy gần bằng 1 hoặc 5, nhóm nghiên cứu đã loại bỏ câu trả lời đó khỏi bảng vì nó có thể làm giảm tiêu chuẩn tương quan giữa các mục còn lại (Kim, 2011).

2.3. Kết quả và thảo luận

Chúng tôi thực hiện phân tích nhân tố khám phá EFA trên 24 câu hỏi với phương pháp trích “Principal Component” và phép quay Varimax, được xử lý từ phần mềm IBM SPSS Statistics 27 cho phép trích xuất được giá trị đặc trưng cho từng nhân tố. Hệ số Kaiser-Meyer-Olkin đạt giá trị 0,908; cao hơn đề xuất của Kaiser (1974) là 0,7; Kim và Mueller (1978) là 0,6; đồng thời cũng cao hơn đề xuất của Netemeyer và cộng sự (2003) trong phạm vi từ 0,7-0,8 là đủ cho phân tích đầu ra EFA. Sig Bartlett’s Test=0.000 < 0.05, như vậy phân tích nhân tố khám phá EFA là phù hợp. Với tiêu chí giá trị riêng lớn hơn 1 (Hair và cộng sự, 2009) và phần trăm phương sai tích lũy đạt ít nhất 50% theo Merenda (1997) có 4 nhân tố được trích. Tuy nhiên, để đảm bảo độ tin cậy và tính chính xác của phép đo,

nhóm tác giả đã loại bỏ biến quan sát Q2 ở một nhóm nhân tố và thực hiện lại phân tích các nhân tố qua phần mềm SPSS. Biến quan sát Q14 với hệ số tải có giá trị nhỏ hơn 0,5 nên bị loại bỏ theo đề xuất của (Hair và cộng sự, 2009) với số mẫu hơn 200. Do vậy nhóm tác giả đã loại đi các biến đó và tiến hành phân tích lại được kết quả như sau:

Bảng 3. Kết quả kiểm định KMO và Bartlett

Kaiser-Meyer-Olkin		0.908
Kiểm định Bartlett	Kiểm định Bartlett	3810,751
	df	231
	Sig.	.000

Trong bảng 3 ta có KMO=0,908 đạt yêu cầu của việc phân tích nhân tố khám phá. Kiểm định Bartlett cho giá trị Sig = 0,000 nhỏ hơn 0,05 như vậy phương pháp phân tích là phù hợp. Từ bảng 4 dưới đây cho thấy có 4 nhân tố chính được trích tạo lập bởi 22 câu hỏi với giá trị đặc trưng khởi tạo lớn hơn 1. Bốn nhân tố được trích này giải thích 66,141% các nhân tố chính ảnh hưởng đến việc phát triển NLS cho SV sư phạm Toán tại các trường đại học, còn lại là các nhân tố khác. Tỷ lệ phần trăm giải thích các nhân tố ảnh hưởng cụ thể như sau: nhân tố 1 (42,037%), nhân tố 2 (10,732%), nhân tố 3 (8,060%) và nhân tố 4 (5,312%).

Bảng 4. Các nhân tố chính

Nhân tố	Giá trị đặc trưng khởi tạo			Tổng bình phương của hệ số tải nhân tố			Tổng bình phương của hệ số tải nhân tố xoay		
	Tổng	% Phương sai	% Tích lũy	Tổng	% Phương sai	% Tích lũy	Tổng	% Phương sai	% Tích lũy
1	9,248	42,037	42,037	9,248	42,037	42,037	5,656	25,709	25,709
2	2,361	10,732	52,769	2,361	10,732	52,769	3,626	16,481	42,190
3	1,773	8,060	60,830	1,773	8,060	60,830	3,259	14,816	57,005
4	1,169	5,312	66,141	1,169	5,312	66,141	2,010	9,136	66,141
5	0,876	3,980	70,121						

Bảng 5 biểu diễn hệ số tải của mỗi biến trong mỗi nhóm nhân tố. Hệ số tải trong bảng được thiết lập là cao hơn 0,5 với số lượng mẫu 272. Trong bảng này cũng cho thấy: nhân tố 1 gồm 9 biến, nhân tố 2 có 5 biến, nhân tố 3 có 5 biến và nhân tố 4 có 3 biến.

Bảng 5. Bảng ma trận nhân tố xoay

	Nhân tố			Nhân tố	
	1	2		3	4
Q4	,767		Q9	,869	
Q22	,766		Q8	,808	
Q3	,755		Q10	,789	
Q21	,736		Q6	,675	
Q24	,731		Q7	,606	
Q20	,731		Q11		,826
Q1	,721		Q12		,672
Q5	,709		Q13		,505
Q23	,687				
Q17		,847			
Q16		,776			
Q19		,722			
Q18		,722			
Q15		,614			

Chúng tôi đã đặt tên cho các nhân tố dựa vào các biến có hệ số tải cao nhất (Hair và cộng sự, 2009).

Bảng 6. Đặt tên các nhân tố chính

Biến quan sát		Hệ số tải
Nhân tố 1. Ngành học		
Q4	Phát triển NLS cần thiết cho việc tiếp cận với toán học hiện đại	,767
Q22	Ngành Toán học thôi thúc tôi phải sử dụng NLS	,766

Q3	Kiến thức tốt về Toán học giúp học tập và phát triển NLS dễ dàng hơn	,755
Q21	Tôi cảm thấy NLS là cần thiết trong thời đại Cách mạng công nghiệp 4.0	,736
Q24	Yêu cầu của xã hội đòi hỏi tôi cần phải nâng cao NLS	,731
Q20	Tôi sẵn sàng tìm hiểu những thông tin liên quan đến phát triển NLS	,731
Q1	Đặc điểm của ngành Toán ảnh hưởng đến NLS	,721
Q5	Yêu cầu về phát triển năng lực nghề nghiệp đối với GV toán sau khi ra trường	,709
Q23	Tôi có niềm tin về khả năng phát triển NLS của bản thân	,687
Nhân tố 2. Môi trường trường học		
Q17	Cơ sở vật chất đáp ứng nhu cầu học tập và phát triển NLS	,847
Q16	GgV có phương pháp giảng dạy và sử dụng công nghệ số hiệu quả	,776
Q19	Nhà trường tăng cường mở các lớp học phân liên quan đến sử dụng công nghệ số	,772
Q18	Tôi nâng cao kĩ năng về sử dụng công nghệ số qua việc trao đổi và thực hành cùng bạn bè	,722
Q15	GgV thành thạo các kiến thức về NLS	,614
Nhân tố 3. Gia đình		
Q9	Gia đình định hướng về tầm quan trọng của NLS	,869
Q8	Gia đình khơi dậy niềm đam mê học tập nhằm phát triển NLS	,808
Q10	Gia đình truyền đạt kiến thức và kĩ năng cần thiết về NLS	,789
Q6	Gia đình cung cấp đầy đủ các thiết bị hỗ trợ phát triển NLS	,675
Q7	Gia đình tạo điều kiện học tập và phát triển NLS	,606
Nhân tố 4. Nền tảng đào tạo trước đó		
Q11	Tôi đã từng tham gia khoá học đào tạo cơ bản về tin học	,826
Q12	Nền tảng đào tạo trước đó về tin học và công nghệ thông tin thúc đẩy tìm hiểu sâu hơn về NLS	,672
Q13	Trình độ tiếng Anh tốt giúp nâng cao khả năng tiếp cận NLS	,505

Từ sự phân tích để xác định các nhân tố như trên, một số khuyến nghị được đưa ra nhằm góp phần nâng cao NLS cho SV sư phạm Toán tại các trường đại học như sau: (1) Hình thành tư duy học tập suốt đời cho SV, luôn chủ động trau dồi và nâng cao NLS nhằm thích nghi với sự thay đổi nhanh chóng của công nghệ; (2) Nhà trường và các cơ sở giáo dục đại học cần có nhận thức đúng đắn về việc phát triển NLS cho SV trong bối cảnh hiện nay, chủ động tích hợp kĩ năng số vào chương trình chính khóa và kĩ năng bổ trợ theo ngành học, đầu tư cơ sở hạ tầng công nghệ hiện đại, đồng thời thường xuyên tổ chức các khóa đào tạo, workshop nhằm nâng cao nhận thức và trình độ phát triển NLS cho SV trong kỉ nguyên số hiện nay; (3) Gia đình cần quan tâm và tạo điều kiện thuận lợi để SV tiếp cận công nghệ số một cách hiệu quả, cha mẹ không chỉ đóng vai trò là người hỗ trợ mà còn là người đồng hành và tạo ra môi trường an toàn để con cái học hỏi và phát triển; (4) Tập trung nguồn lực để có thể tạo ra môi trường học tập số mở, cá nhân hóa và sáng tạo với việc triển khai hệ thống học liệu số mở, định hướng SV ứng dụng công cụ số trong học tập, tổ chức công việc thúc đẩy hoạt động sáng tạo nội dung học tập trong môi trường học tập số mở.

3. Kết luận

Nghiên cứu đã xác định các nhân tố ảnh hưởng đến sự phát triển NLS của SV sư phạm Toán tại các trường đại học. Việc xác định các nhân tố này góp phần định hướng xây dựng nội dung và hoạt động phù hợp để phát triển NLS, hỗ trợ GgV lựa chọn phương pháp bồi dưỡng hiệu quả, đồng thời cung cấp cơ sở cho các trường đại học xây dựng khung chuẩn đầu ra về NLS cho SV sư phạm Toán. Kết quả nghiên cứu cũng có thể làm tài liệu tham khảo cho các nghiên cứu tiếp theo, đặc biệt trong việc đề xuất chiến lược nâng cao NLS cho SV. Tuy nhiên, nghiên cứu vẫn còn hạn chế: Phân tích nhân tố khám phá (EFA) chỉ mang tính định hướng và chưa đủ mạnh để kiểm định mô hình lí thuyết. Do đó, các nghiên cứu tiếp theo nên áp dụng phân tích nhân tố khẳng định (CFA) hoặc mô hình cấu trúc tuyến tính (SEM) để kiểm chứng và mở rộng kết quả, đồng thời xem xét thêm các yếu tố khác có thể ảnh hưởng đến quá trình phát triển NLS.

Tài liệu tham khảo

- Bộ GD-ĐT (2025). *Thông tư số 02/2025/TT-BGDĐT ngày 24/01/2025 quy định Khung năng lực số cho người học*.
 Cabero-Almenara, J., Guillén-Gámez, F. D., Ruiz-Palmero, J., & Palacios-Rodríguez, A. (2022). Teachers' digital competence to assist students with functional diversity: Identification of factors through logistic regression methods. *British Journal of Educational Technology*, 53(1), 41-57. <https://doi.org/10.1111/bjet.13151>
 Gilster, P., & Glistler, P. (1997). *Digital literacy*. Wiley Computer Pub. New York.

- Hair, J. F., Jr., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2009). *Multivariate data analysis* (7th ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- He, T., & Zhu, C. (2017). Digital informal learning among Chinese university students: the effects of digital competence and personal factors. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 14(1), 44. <https://doi.org/10.1186/s41239-017-0082-x>
- Hoàng Vũ Linh Chi (2023). Năng lực số trong giáo dục đại học: Một cái nhìn tổng quan về vai trò và phát triển. *Giáo dục và xã hội*, 35-39.
- Jiménez-Hernández, D., González-Calatayud, V., Torres-Soto, A., Martínez Mayoral, A., & Morales, J. (2020). Digital competence of future secondary school teachers: Differences according to gender, age, and branch of knowledge. *Sustainability*, 12(22), 9473. <https://doi.org/10.3390/su12229473>
- Kaiser, H. F. (1974). An index of factorial simplicity. *Psychometrika*, 39(1), 31-36. <https://doi.org/10.1007/BF02291575>
- Kim, J. (2011). Developing an instrument to measure social presence in distance higher education. *British Journal of Educational Technology*, 42(5), 763-777. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2010.01107.x>
- Kim, J.-O., & Mueller, C. W. (1978). *Factor analysis: Statistical methods and practical issues* (Vol. 14). sage.
- Koyuncuoglu, D. (2022). Analysis of Digital and Technological Competencies of University Students. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 10(4), 971-988. <https://doi.org/10.46328/ijemst.2583>
- Li, X., Wu, T., Zhang, H., & Yang, D. (2022). Digital technology adoption and sustainable development performance of strategic emerging industries: the mediating role of digital technology capability and the moderating role of digital strategy. *Journal of Organizational and End User Computing (JOEUC)*, 34(8), 1-18.
- Likert, R. (1932). *A technique for the measurement of attitudes*. Archives of psychology.
- Lilian, A. (2022). Motivational beliefs, an important contrivance in elevating digital literacy among university students. *Heliyon*, 8(12), e11913. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e11913>
- Litina, S., & Miltuze, A. (2023). Factors influencing digital competence of higher education students: A scoping review. *Human, technologies and quality of education: Proceedings of scientific papers*, 7, 463-470.
- Merenda, P. F. (1997). A guide to the proper use of factor analysis in the conduct and reporting of research: Pitfalls to avoid. *Measurement and Evaluation in counseling and Development*, 30(3), 156-164.
- Netemeyer, R. G., Bearden, W. O., & Sharma, S. (2003). *Scaling procedures: Issues and applications*. Sage Publications. <https://doi.org/10.4236/ajibm.2021.115027>
- Nguyễn Ngọc Nam, Lê Tô Minh Tân, Trần Thái Hòa (2023). *Năng lực số của sinh viên và các nhân tố ảnh hưởng*. Kỷ yếu Hội thảo Khoa học quốc tế: Kinh tế xanh ở Việt Nam, Trường Đại học Thương mại, tr 480-498.
- Nguyễn Thành Chung, Tường Duy Hải, Trần Ngọc Chắt, Tạ Thị Ngọc Diệp (2025). Triển khai khung năng lực số cho người học tại Việt Nam: Phân tích nghiên cứu và khai thác tiềm năng của điện thoại thông minh. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ, Đại học Thái Nguyên*, 230(12), 29-36.
- Rosalina, D., Yuliari, K., Setianingsih, D., & Zati, M. R. (2021). Factors influencing the digital literacy competency of college students in the industrial revolution era 4.0. *International Journal of Economic, Business & Applications*, 6(2), 81-92. <https://doi.org/10.17759/pse.2023280406>
- Sánchez-Caballé, A., Gisbert-Cervera, M., & Esteve-Mon, F. (2020). The digital competence of university students: a systematic literature review. *Aloma: revista de psicologia, ciències de l'educació i de l'esport Blanquerna*, 38(1), 63-74. <https://doi.org/10.51698/aloma.2020.38.1.63-74>
- Shariman, T. P. N. T., Razak, N. A., & Noor, N. F. M. (2012). Digital literacy competence for academic needs: An analysis of Malaysian students in three universities. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 69, 1489-1496.
- Trần Thị Hồng (2025). Thực trạng năng lực số của sinh viên Trường Đại học Khoa học - Đại học Thái Nguyên. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ, Đại học Thái Nguyên*, 230(04), 263-272. <https://doi.org/10.34238/tnu-jst.12008>
- UNESCO (2018). A Global Framework of Reference on Digital Literacy. *Information Paper*, 51(51), 1-146.