

DAY HỌC NỘI DUNG “XÁC SUẤT - THỐNG KÊ” (TOÁN 11) THEO HƯỚNG PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC SỐ CHO HỌC SINH PHỔ THÔNG Ở TỈNH LÂM ĐỒNG

Nguyễn Thụy Phương Trâm¹⁺,
Tạ Thị Ngọc Ánh²

¹Trường THPT Đức Trọng, tỉnh Lâm Đồng; ²Trường Đại học Đà Lạt
+Tác giả liên hệ • Email: nguyenthuyphuongtramd@gmail.com

Article history

Received: 14/7/2025

Accepted: 08/9/2025

Published: 05/12/2025

Keywords

Digital literacy, probability - statistics, teaching innovation, information technology, high school

ABSTRACT

In the context of the Fourth Industrial Revolution, digital transformation in education has become an urgent requirement to foster and develop digital competence among secondary school students. In light of the 2018 General Education Program and Circular No. 02/2025/TT-BGDĐT, digital competence should be flexibly and effectively integrated into subject teaching rather than implemented separately. The current situation in Lam Dong province reveals that the integration of digital content into the teaching of Probability and Statistics remains limited, resulting in underdeveloped digital competence among students. To address this issue, the authors designed and experimentally implemented instructional scenarios for Probability and Statistics following a five-step process aligned with Circular No. 02/2025/TT-BGDĐT. The experimental results indicate that the proposed solutions significantly enhanced students' digital competence, stimulated their learning motivation, and strengthened their ability to apply knowledge in practice.

1. Mở đầu

Dưới tác động của Cách mạng công nghiệp 4.0, giáo dục đứng trước yêu cầu chuyển đổi số như một xu thế tất yếu; trong đó năng lực số nổi lên như năng lực cốt lõi giúp người học thích nghi với môi trường số hóa, từ tiếp cận và xử lý tri thức đến giao tiếp, hợp tác, sáng tạo và giải quyết vấn đề. Trên thế giới, các khung khái niệm đã định hình cấu phần và mức độ của năng lực số, tiêu biểu là DigComp của Hội đồng châu Âu (Carretero và cộng sự, 2017; Vuorikari và cộng sự, 2022), DLGF của UNESCO (Law và cộng sự, 2018) và DKAP dành cho trẻ em châu Á - Thái Bình Dương (Shin và cộng sự, 2019). Các công trình này thống nhất rằng năng lực số không chỉ dừng ở “biết dùng” công nghệ để truy cập thông tin và giao tiếp, mà còn bao gồm tạo nội dung số và giải quyết vấn đề dựa trên dữ liệu. Tại Việt Nam, nghiên cứu về năng lực số đã được khởi xướng và mở rộng: Lê Anh Vinh và cộng sự (2021) đặt nền tảng khái niệm; tiếp đến là Lê Thái Hưng và cộng sự (2022), Đỗ Văn Hùng và cộng sự (2022), Trịnh Thị Phương Thảo và cộng sự (2024) làm rõ cấu phần, tiêu chí và định hướng phát triển trong giáo dục phổ thông (GDPT). Đặc biệt, Thông tư số 02/2025/TT-BGDĐT ban hành Khung năng lực số chính thức cho người học phổ thông với 6 miền và 24 năng lực thành phần, chia 4 trình độ theo 8 bậc: Khai thác dữ liệu và thông tin; Giao tiếp và hợp tác trong môi trường số; Sáng tạo nội dung số; An toàn; Giải quyết vấn đề; Ứng dụng trí tuệ nhân tạo (Bộ GD-ĐT, 2025).

Trong bối cảnh đó, giáo dục toán không chỉ cần bồi dưỡng tư duy logic mà còn phải kiến tạo môi trường rèn luyện năng lực số cho HS. Nhiều nghiên cứu khẳng định việc tích hợp công nghệ vào dạy học toán vừa nâng cao hiệu quả tiếp thu, vừa góp phần hình thành kỹ năng số thông qua các phần mềm hình học động, bảng tính, mô phỏng xác suất và công cụ phân tích dữ liệu (Cevikbas và cộng sự, 2023; Joshi và cộng sự, 2023). Đặc biệt, nội dung “Xác suất - Thống kê” (XSTK) có tiềm năng nổi trội nhờ gắn với các hoạt động thu thập, xử lý, trực quan hóa và diễn giải dữ liệu; các công cụ như Excel, GeoGebra, Desmos hay PhET giúp sinh động hóa trải nghiệm học tập. Tuy nhiên, khảo sát thực tế tại một số trường THPT ở Lâm Đồng cho thấy việc dạy học nội dung XSTK còn hạn chế, chủ yếu dựa vào bảng đen và sách giáo khoa, ít ứng dụng công nghệ, khiến HS gặp khó khăn khi tiếp cận các khái niệm trừu tượng và thiếu cơ hội phát triển kỹ năng số. Xuất phát từ thực tiễn đó, nghiên cứu này thiết kế và thử nghiệm các tình huống dạy học nội dung XSTK (Toán 11) theo hướng tích hợp công nghệ nhằm phát triển các thành tố năng lực số như truy cập, xử lý dữ liệu, tính toán thống kê bằng bảng tính, mô phỏng kiểm nghiệm xác suất, và trình bày kết quả trực tuyến. Về phương pháp, nghiên cứu kết hợp nghiên cứu lý luận để phân tích, hệ thống hóa và khái quát cơ sở lý

thuyết, với thông kê toán học nhằm thu thập, xử lý và phân tích số liệu, từ đó đánh giá hiệu quả tích hợp công nghệ trong dạy học toán.

2. Kết quả nghiên cứu

2.1. Cơ sở lý luận của việc thiết kế tình huống dạy học phát triển năng lực số

Thiết kế tình huống dạy học nhằm phát triển năng lực số phải được xây dựng trên cơ sở lý luận của giáo dục hiện đại, lý thuyết dạy học và các khung năng lực số hiện hành. Theo quan điểm kiến tạo xã hội, tri thức được hình thành trong quá trình trải nghiệm và tương tác (Vygotsky, 1978), vì vậy tình huống dạy học cần tạo điều kiện cho HS khám phá, thao tác dữ liệu, phản biện và hợp tác, phù hợp với định hướng học tập hợp tác (Slavin, 1995). Theo lý thuyết tình huống didactic, việc học chỉ thực sự hiệu quả khi HS được đặt vào tình huống mà tri thức mới trở thành công cụ để giải quyết một vấn đề có ý nghĩa (Brousseau, 1997). Trong bối cảnh chuyển đổi số, các tình huống này cần tích hợp công cụ số nhằm giúp HS vừa tiếp thu kiến thức toán học, vừa phát triển các kỹ năng số thiết yếu. Đồng thời, thiết kế bài học phải gắn với Khung DigComp 2.2 (Vuorikari và cộng sự, 2022) và Khung năng lực số do Bộ GD-ĐT (2025) ban hành, bao gồm 5 thành phần: (1) Xử lý thông tin; (2) Giao tiếp số; (3) Tạo nội dung số; (4) An toàn dữ liệu; (5) Giải quyết vấn đề. Trong dạy học XSTK, HS có thể rèn luyện các thành phần này thông qua mô phỏng, xử lý số liệu bằng Excel, vẽ biểu đồ số và trình bày kết quả trên môi trường trực tuyến. Cuối cùng, theo mô hình TPACK, việc lựa chọn công nghệ phải gắn kết chặt chẽ với mục tiêu nội dung và phương pháp sư phạm. Đồng thời, tình huống dạy học còn cần hướng đến việc hình thành thái độ và hành vi số cho HS như tư duy phản biện, đạo đức và an toàn thông tin, qua đó góp phần xây dựng năng lực của “công dân số” trong thời đại mới (UNESCO, 2021).

Các tiếp cận lý thuyết nêu trên là căn cứ cho quá trình thiết kế tình huống dạy học phát triển năng lực số trong bài báo. Các tình huống được xây dựng nhằm đồng thời đạt mục tiêu dạy học toán và rèn luyện năng lực số theo các khung chuẩn, thông qua tích hợp công cụ số, học tập hợp tác và giải quyết vấn đề. Đây cũng là cơ sở để đề xuất minh họa các tình huống dạy học nội dung XSTK trong phần tiếp theo.

2.2. Thực trạng và những thách thức trong phát triển năng lực số của học sinh trung học phổ thông qua dạy học nội dung “Xác suất - Thống kê” (Toán 11) tại tỉnh Lâm Đồng

Nghiên cứu này đã khảo sát thực trạng dạy học XSTK lớp 11 theo hướng phát triển năng lực số cho HS THPT tại tỉnh Lâm Đồng, với bốn mục tiêu: (1) Đánh giá mức độ ứng dụng công nghệ thông tin (CNTT) trong dạy và học XSTK; (2) Thẩm định năng lực số hiện tại của HS; (3) Nhận diện khó khăn trong phát triển năng lực số từ góc nhìn của GV và HS; (4) Đề xuất giải pháp sư phạm nhằm nâng cao hiệu quả tích hợp CNTT. Khảo sát được thực hiện tại bốn trường THPT đại diện cho các vùng địa lý khác nhau (THPT Đức Trọng, THPT Lê Quý Đôn, THPT Lộc Thanh, Phổ thông Dân tộc Nội trú tỉnh Lâm Đồng), mời 15 GV và 628 HS lớp 11 tham gia; thu về 601 phiếu HS hợp lệ (96,9%) và 100% phiếu GV hợp lệ. Hai bộ phiếu riêng cho GV và HS kết hợp câu hỏi định lượng (thang Likert 4-5 mức) và định tính (câu hỏi mở), tập trung vào mức độ sử dụng CNTT, kỹ năng số, khó khăn và kiến nghị cải tiến. Khảo sát trực tuyến diễn ra trong tháng 12/2024, bảo đảm hướng dẫn thống nhất và ẩn danh; đồng thời phỏng vấn sâu 5 GV và 20 HS để bổ sung dữ liệu định tính. Dữ liệu được xử lý bằng phần mềm bảng tính, phân tích mô tả (tỉ lệ, giá trị trung bình) và đối chiếu giữa các nhóm trường/đối tượng.

Kết quả tự đánh giá cho thấy mặt bằng kỹ năng số của HS ở mức trung bình: Khoảng 25% HS tự tin có kỹ năng số tốt; 55% ở mức trung bình; và 20% thừa nhận còn hạn chế, gặp khó khăn ngay cả với phần mềm hỗ trợ học toán cơ bản. Khảo sát trước can thiệp cho thấy HS đã tiếp cận kỹ năng CNTT cơ bản (duyệt web, tìm kiếm thông tin), song các kỹ năng số học thuật còn yếu (bảng tính thống kê, khai thác dữ liệu, ứng dụng trí tuệ nhân tạo (AI),...).

Bảng 1. Kỹ năng số của HS phổ thông ở tỉnh Lâm Đồng (Nguồn: Tác giả)

Kỹ năng số	Tỉ lệ
Tìm kiếm thông tin học tập có hiệu quả.	78%
Sử dụng phần mềm văn phòng (Word, PowerPoint).	65%
Sử dụng bảng tính để tính toán thống kê.	32%
Vẽ biểu đồ số bằng phần mềm.	28%
Sử dụng công cụ AI trong học tập đúng nghĩa.	12%

Khi được hỏi về khả năng sử dụng phần mềm bảng tính để tính toán thống kê, chỉ 32% HS cho biết các em đã từng sử dụng để tính trung bình cộng, phương sai hoặc vẽ biểu đồ. Phần lớn HS chỉ sử dụng Excel ở mức nhập dữ liệu cơ bản, hoặc chưa từng áp dụng trong học toán. Về việc khai thác công cụ số nâng cao như phần mềm mô phỏng, phần mềm trực tuyến hỗ trợ học tập (Kahoot, Quizizz, Desmos...) rất thấp, dưới 20%. Điều đáng chú ý là chỉ có 12%

HS hiểu đúng về vai trò của AI trong giáo dục. Các em chủ yếu hiểu AI qua công cụ dịch tự động, tìm kiếm hình ảnh hoặc chatbot, nhưng chưa hình dung được cách áp dụng AI vào học tập toán học một cách có hiệu quả.

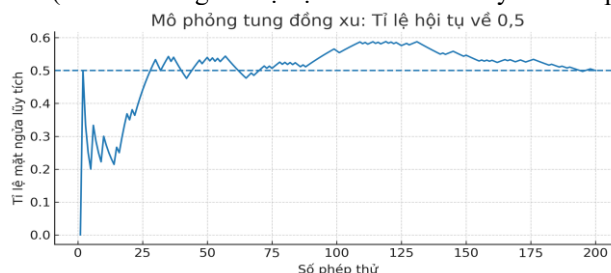
Bức tranh trên phù hợp với nhận định trong các khung tham chiếu và nghiên cứu: Năng lực số không chỉ dừng ở “biết dùng” thiết bị mà bao gồm xử lý dữ liệu, tạo nội dung số, giao tiếp - hợp tác và giải quyết vấn đề có trách nhiệm (UNESCO, 2021; DigComp 2.2). Việc tích hợp công nghệ vào dạy học môn Toán - đặc biệt với XSTK là con đường hiệu quả để phát triển năng lực số (Cevikbas và cộng sự, 2023; Joshi và cộng sự, 2023). Khung năng lực số do Bộ GD-ĐT (2025) ban hành cũng nhấn mạnh yêu cầu tổ chức hoạt động học để HS thực hành thường xuyên các năng lực thành phần. Bên cạnh năng lực số còn yếu, HS cũng gặp nhiều khó khăn trong học nội dung XSTK do nội dung này mang tính trừu tượng và đòi hỏi tư duy xác suất, vốn khác biệt so với đại số và giải tích. HS thường không phân biệt được giữa xác suất lý thuyết và thực nghiệm, lúng túng khi mô hình hóa tình huống và xử lý dữ liệu thống kê. Những khó khăn này phần lớn xuất phát từ các nguyên nhân: (1) SGK còn thiếu minh họa thực tiễn và hoạt động trải nghiệm trong chủ đề XSTK; (2) GV chưa quen với dạy học tích hợp công nghệ hoặc chưa được tập huấn sử dụng các phần mềm hỗ trợ; (3) HS thiếu kỹ năng tự học và còn ngại đổi mới phương pháp học tập; (4) Cơ sở vật chất ở nhiều trường chưa đáp ứng yêu cầu chuyển đổi số trong giáo dục (Bộ GD-ĐT, 2025).

Tổng hợp các yếu tố trên, có thể thấy việc phát triển năng lực số cho HS thông qua dạy học XSTK đang gặp nhiều rào cản. Điều này đòi hỏi những mô hình dạy học phù hợp, kết hợp chặt chẽ giữa nội dung môn học và công nghệ nhằm nâng cao chất lượng giáo dục, đồng thời trang bị kỹ năng số cho HS phổ thông một cách hiệu quả hơn.

2.3. Một số tình huống dạy học nội dung “Xác suất - Thống kê” (Toán 11) theo hướng phát triển năng lực số

2.3.1. Giới thiệu khái niệm biến cố ngẫu nhiên

Trong tiết học đầu tiên của chủ đề “Xác suất”, GV sử dụng phương pháp “khởi động bằng phương tiện trực quan số” để tạo hứng thú và định hướng nội dung bài học. Một đoạn video ngắn mô tả tình huống thực tế mang tính ngẫu nhiên được trình chiếu nhằm thu hút sự chú ý của HS và gợi mở tư duy ban đầu về tính không thể dự đoán trước của các hiện tượng ngẫu nhiên. GV đặt các câu hỏi định hướng như: “Tại sao chúng ta không biết trước kết quả của những trò chơi này?”, “Liệu có thể dự đoán được xác suất xuất hiện của một kết quả cụ thể không?”. Những câu hỏi mở này kích thích HS suy nghĩ, đồng thời tạo tiền đề để dẫn dắt vào khái niệm biến cố ngẫu nhiên và xác suất. Tiếp đó, GV trình bày khái niệm một cách hệ thống: “biến cố ngẫu nhiên” là sự kiện có thể xảy ra hoặc không xảy ra trong một phép thử ngẫu nhiên; “xác suất” là đại lượng biểu thị khả năng xảy ra của một biến cố. Minh họa lý thuyết được liên kết trực tiếp với tình huống khởi động, chẳng hạn phép thử tung đồng xu: mỗi lần tung là một phép thử và kết quả “mặt sấp” hoặc “mặt ngửa” là một biến cố ngẫu nhiên. HS được tổ chức thực hiện một thí nghiệm nhỏ: tung đồng xu 10 lần và ghi lại số lần xuất hiện mặt ngửa. Kết quả thí nghiệm của mỗi cá nhân được nhập vào một bảng tính Google Sheets do GV chuẩn bị, trong đó có các công thức tự động tính tần suất. Kết quả tổng hợp của cả lớp được trình chiếu, cho thấy tỉ lệ mặt ngửa có xu hướng tiến gần 50% khi số lần thử tăng - một minh chứng trực quan cho quy luật số lớn trong xác suất (tần suất tương đối hội tụ về xác suất lý thuyết khi số phép thử đủ lớn).



Hình 1. Mô phỏng tung đồng xu cho thấy tỉ lệ hội tụ về 0,5 khi tăng số phép thử (Nguồn: Tác giả)

Hoạt động này giúp HS hiểu rõ nội dung lý thuyết và phát triển năng lực sử dụng công cụ số (Google Sheets), kỹ năng hợp tác (làm việc nhóm và cùng thảo luận kết quả trên Padlet), tư duy phản biện (qua việc trả lời các câu hỏi mở). Để đánh giá nhanh hiểu biết của HS, GV yêu cầu các em hoàn thành một bài kiểm tra ngắn trên Google Forms hoặc câu hỏi trắc nghiệm trên Kahoot. Nội dung kiểm tra tập trung vào việc nắm bắt khái niệm vừa học và khả năng áp dụng công cụ số để mô hình hóa hiện tượng xác suất. Kết quả kiểm tra được sử dụng để phản hồi ngay ở lớp, hỗ trợ kịp thời những HS chưa hiểu bài.

2.3.2. Quy tắc cộng xác suất

GV giới thiệu bài học bằng một tình huống thực tế: “Bốc thăm trúng thưởng” từ hai hộp quà riêng biệt, mỗi hộp có xác suất trúng thưởng là 10%. GV đặt câu hỏi: “Xác suất để một HS trúng được ít nhất một phần thưởng là bao

nhieu?”. Tình huống này khơi gợi sự tò mò và tranh luận tự nhiên giữa HS, từ đó dẫn dắt đến nhu cầu học quy tắc cộng xác suất. Tiếp theo, GV trình bày quy tắc cộng xác suất một cách logic, phân biệt rõ hai trường hợp: (1) Các biến cố xung khắc - có thể áp dụng trực tiếp công thức cộng xác suất; (2) Các biến cố không xung khắc - phải trừ phần giao để tránh đếm hai lần. Để trực quan, GV sử dụng sơ đồ Venn minh họa mối quan hệ giữa các tập hợp biến cố, trình chiếu qua công cụ Canva hoặc một ứng dụng vẽ trực tuyến, giúp HS dễ hình dung hơn.

HS được chia nhóm để giải các bài toán xác suất có bối cảnh thực tế, kết hợp với mô phỏng trên bảng tính. Chẳng hạn, HS sử dụng hàm RAND() trong Google Sheets để mô phỏng nhiều lần việc bốc thăm từ hai hộp quà, sau đó tính toán tỉ lệ xuất hiện sự kiện “trúng ít nhất một phần thưởng” và so sánh với kết quả tính theo quy tắc cộng. Các nhóm trình bày kết quả và phương pháp giải trên Padlet. Hoạt động này giúp tích hợp nhiều năng lực: Năng lực giải quyết vấn đề; năng lực số (sử dụng bảng tính); năng lực hợp tác nhóm và thuyết trình trên nền tảng số. Cuối giờ, GV tổ chức một bài kiểm tra nhanh trên Kahoot cùng một số câu hỏi thảo luận để củng cố kiến thức. Qua đó GV kiểm tra sự hiểu bài của HS và kịp thời phát hiện, chỉnh sửa những hiểu lầm nếu có.

2.3.3. Quy tắc nhân xác suất

Tiết học bắt đầu bằng một tình huống quen thuộc: “Tung đồng thời một đồng xu và một con xúc xắc”. GV yêu cầu HS dự đoán xác suất để đồng thời xuất hiện mặt ngửa (ở đồng xu) và mặt 6 (ở xúc xắc). Ví dụ này đơn giản nhưng hiệu quả vì HS dễ dàng liệt kê không gian mẫu và xác định số kết quả thuận lợi, từ đó tính được xác suất bằng phương pháp đếm cơ bản. Từ tình huống đó, GV dẫn dắt HS đến quy tắc nhân xác suất, bằng cách chỉ ra rằng kết quả xác suất $\frac{1}{12}$ cũng chính là tích của hai xác suất thành phần: $P(A) = \frac{1}{2}$ (xác suất ra mặt ngửa của đồng xu) và $P(B) = \frac{1}{6}$ (xác suất ra mặt 6 của xúc xắc), nên $P(A \cap B) = \frac{1}{2} \times \frac{1}{6} = \frac{1}{12}$. Sau đó, GV trình bày định nghĩa hai biến cố độc lập và công thức quy tắc nhân một cách tổng quát. HS tiếp tục được trải nghiệm qua mô phỏng. GV hướng dẫn sử dụng phần mềm như GeoGebra hoặc PhET để mô phỏng khoảng 500 phép thử độc lập. Phần mềm sẽ thống kê tần suất xảy ra từng biến cố riêng lẻ và cả hai biến cố cùng xảy ra. HS thu thập số liệu từ mô phỏng, tính xác suất thực nghiệm của biến cố đồng thời và so sánh với xác suất lí thuyết để rút ra kết luận.

Thông qua hoạt động mô phỏng và thảo luận nhóm kết quả, HS phát triển năng lực sử dụng công nghệ số để mô hình hóa hiện tượng toán học, rèn luyện tư duy thống kê và khả năng giải thích các kết quả định lượng.

2.3.4. Khảo sát thống kê với hỗ trợ công nghệ số

GV tổ chức một hoạt động gắn với thực tiễn nhằm dạy học phần Thống kê: “Khảo sát số giờ HS sử dụng Internet mỗi ngày”. HS toàn lớp trả lời khảo sát qua Google Forms, dữ liệu thu thập tự động về Google Sheets. Sau đó, HS được chia nhóm để phân tích dữ liệu này: Nhóm 1 - Tính các đại lượng thống kê cơ bản (giá trị trung bình số giờ sử dụng Internet mỗi ngày); Nhóm 2 - Vẽ biểu đồ tần suất của số giờ sử dụng Internet; Nhóm 3 - Ước lượng xác suất thực nghiệm cho một biến cố cụ thể (xác suất để một HS sử dụng Internet hơn 2 giờ/ngày).

Các sản phẩm phân tích và biểu đồ được các nhóm thiết kế trên Canva và trình bày trên Padlet, qua đó HS rèn luyện năng lực trình bày số liệu và năng lực phân tích thống kê trong môi trường số. GV quan sát quá trình thực hiện, hướng dẫn và nhận xét các sản phẩm của HS. Đồng thời, GV sử dụng bộ tiêu chí đánh giá dựa trên độ chính xác của kết quả, tính thẩm mỹ của biểu đồ và kĩ năng sử dụng công cụ số của HS. Cuối hoạt động, cả lớp thảo luận chung với những câu hỏi như: “Thời gian sử dụng Internet phổ biến nhất của các bạn trong lớp là khoảng bao nhiêu giờ một ngày?”, “Những yếu tố nào có thể ảnh hưởng đến thói quen sử dụng Internet của HS?”. Thảo luận này giúp HS hiểu sâu hơn giá trị thực tiễn của thống kê và nâng cao kĩ năng xử lí, diễn giải dữ liệu.

2.4. Kết quả thực nghiệm

Sau khi thiết kế các tình huống dạy học nội dung XSTK (Toán 11) theo hướng phát triển năng lực số, nhóm nghiên cứu đã tiến hành thực nghiệm tại 3 trường THPT trên địa bàn tỉnh Lâm Đồng. Tham gia thực nghiệm có 6 lớp 11 với tổng số gần 200 HS: 3 lớp thực nghiệm và 3 lớp đối chứng. Các lớp được chọn tham gia đều có trình độ học lực tương đương (dựa trên điểm trung bình môn Toán học kì I), sau đó được ngẫu nhiên gán vào nhóm thực nghiệm hoặc đối chứng. Nhóm thực nghiệm được dạy học theo các tình huống tích hợp công cụ số và phương pháp dạy học phát triển năng lực số như đã mô tả ở mục 2.4, trong khi nhóm đối chứng được dạy học theo phương pháp truyền thống (chủ yếu thuyết trình, sử dụng bảng và SGK). Thời gian thực nghiệm kéo dài 12 tuần trong học kì II năm học 2024-2025. Trước khi thực nghiệm, cả hai nhóm HS đều làm bài kiểm tra tiền thử nghiệm về kiến thức XSTK và tự đánh giá năng lực số. Kết quả cho thấy sự khác biệt giữa hai nhóm chưa có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$), xác nhận rằng hai nhóm tương đương nhau về trình độ ban đầu. Trong suốt quá trình nghiên cứu, các HS và phụ huynh được thông báo đầy đủ về mục đích nghiên cứu và đồng thuận tham gia; thông tin cá nhân của HS được bảo

mật. Về công cụ đo lường, nhóm tác giả sử dụng hai công cụ chính cho cả trước và sau thực nghiệm: (1) Bài kiểm tra kiến thức XSTK gồm 20 câu trắc nghiệm và 2 bài toán vận dụng, nhằm đánh giá năng lực nhận thức về XSTK; (2) Phiếu tự đánh giá năng lực số gồm 10 tiêu chí bám sát các thành tố năng lực số (sử dụng thang Likert 5 mức), nhằm đo lường các kỹ năng như sử dụng công cụ số, xử lý và trình bày dữ liệu, hợp tác trực tuyến và giải quyết vấn đề có yếu tố công nghệ. Bộ phiếu này đạt độ tin cậy cao với Cronbach's Alpha = 0,89. Nội dung các câu hỏi trắc nghiệm và tiêu chí đánh giá đã được 3 chuyên gia thẩm định để đảm bảo giá trị nội dung. Sau khi thực nghiệm, dữ liệu thu được từ hai công cụ nói trên được phân tích bằng phần mềm SPSS 26.0. Nhóm tác giả sử dụng kiểm định t độc lập để so sánh kết quả giữa hai nhóm, sau khi đã kiểm tra điều kiện áp dụng. Kết quả kiểm định Levene cho thấy phương sai điểm kiểm tra của hai nhóm không khác biệt đáng kể ($p > 0,05$), do đó giả định đồng nhất phương sai được thỏa mãn khi thực hiện t-test.

2.4.1. Kết quả về kiến thức Xác suất - Thống kê

Bài kiểm tra kiến thức cuối học phần được sử dụng để đánh giá năng lực nhận thức có kết quả như sau:

Bảng 2. Kết quả bài kiểm tra về kiến thức XSTK (Nguồn: Tác giả)

	Trung bình	Độ lệch chuẩn
Nhóm thực nghiệm	7,83	1,21
Nhóm đối chứng	6,51	1,38

Kết quả kiểm định t độc lập cho thấy sự khác biệt giữa hai lớp có ý nghĩa thống kê ($t = 3,41$; $p = 0,001 < 0,05$). Số HS đạt điểm từ 8 trở lên ở lớp thực nghiệm chiếm 56%, cao hơn đáng kể so với lớp đối chứng (28%). Điều này cho thấy HS đã hiểu sâu hơn về khái niệm XSTK và biết vận dụng kiến thức vào thực tiễn.

2.4.2. Kết quả về phát triển năng lực số

Phiếu tự đánh giá năng lực số (gồm 10 tiêu chí, thang Likert 5 mức) được sử dụng để đo lường sự phát triển về kỹ năng số. Kết quả trung bình của nhóm thực nghiệm là 4,48, so với 3,17 ở nhóm đối chứng. Các tiêu chí nổi bật mà HS nhóm thực nghiệm đạt điểm cao gồm: Sử dụng bảng tính (4,6); hợp tác nhóm trực tuyến (4,7); trình bày sản phẩm số (4,5); thực hiện khảo sát trực tuyến (4,5). Sự chênh lệch này phản ánh rõ tác động tích cực của việc tích hợp công nghệ trong dạy học. Không chỉ sử dụng công cụ thành thạo, HS thuộc nhóm thực nghiệm còn thể hiện sự chủ động trong phân tích số liệu, mô phỏng hiện tượng xác suất, hợp tác và phản biện qua môi trường số. Kết quả khảo sát năng lực số được tổng hợp từ phiếu tự đánh giá của HS sau thực nghiệm được trình bày trong bảng 3 dưới đây:

Bảng 3. Kết quả về phát triển năng lực số (Nguồn: Tác giả)

STT	Tiêu chí đánh giá năng lực số	Lớp thực nghiệm (TB)	Lớp đối chứng (TB)
1	Sử dụng bảng tính Google Sheets	4,6	3,1
2	Thiết kế biểu đồ bằng công cụ số	4,4	3,0
3	Phân tích và diễn giải số liệu	4,2	3,3
4	Thực hiện khảo sát bằng biểu mẫu trực tuyến	4,5	3,2
5	Hợp tác nhóm qua Padlet, Google Drive	4,7	3,4
6	Thảo luận và phản hồi qua môi trường số	4,6	3,5
7	Ứng dụng công nghệ mô phỏng (GeoGebra, PhET...)	4,3	2,9
8	Giải quyết vấn đề có yếu tố công nghệ	4,4	3,1
9	Trình bày sản phẩm số (infographic, biểu đồ...)	4,5	3,0
10	Tự đánh giá quá trình học tập thông qua công nghệ	4,6	3,2
	Trung bình chung	4,48	3,17

Trung bình chung điểm đánh giá năng lực số của lớp thực nghiệm là 4,48 so với 3,17 của lớp đối chứng. Sự chênh lệch này phản ánh hiệu quả rõ rệt của mô hình dạy học tích hợp công nghệ trong việc phát triển năng lực số toàn diện cho HS. Không chỉ dừng lại ở việc sử dụng công cụ, HS lớp thực nghiệm còn cho thấy sự chủ động trong việc khai thác dữ liệu, thảo luận nhóm, phản biện và trình bày thông tin trên môi trường số.

2.4.3. Nhận xét từ học sinh và giáo viên

Phản hồi từ HS nhóm thực nghiệm cho thấy mức độ hài lòng cao với phương pháp học mới. HS đánh giá cao việc được thực hành, mô phỏng và đặc biệt là cơ hội thảo luận nhóm thông qua các nền tảng số. Một HS chia sẻ: “*Em cảm thấy dễ hiểu hơn khi tự mô phỏng trò tung đồng xu bằng phần mềm và thấy kết quả đúng với lý thuyết.*” Điều này cho thấy việc tự khám phá và tương tác bằng công nghệ giúp các em nắm vững kiến thức hơn so với cách học thụ động. Về phía GV, các nhận xét ghi nhận rằng việc sử dụng công cụ số không làm mất nhiều thời gian trên

lớp mà ngược lại còn giúp quản lý lớp học hiệu quả hơn, nhờ khả năng theo dõi tiến độ làm việc nhóm qua Padlet, Google Sheets. Tuy nhiên, GV cũng lưu ý cần có bước chuẩn bị kỹ lưỡng về kỹ thuật để tiết học diễn ra suôn sẻ.

Tổng thể, kết quả thực nghiệm khẳng định rằng việc tổ chức các tình huống dạy học nội dung XSTK (Toán 11) theo hướng phát triển năng lực số không chỉ nâng cao hiệu quả tiếp thu kiến thức chuyên môn mà còn góp phần hình thành những phẩm chất, kỹ năng cần thiết của công dân trong thời đại số. Đây là minh chứng thực tiễn cho xu hướng chuyển đổi số trong GDPT hiện nay.

3. Kết luận

Nghiên cứu đã đề xuất và triển khai thiết kế các tình huống dạy học nội dung XSTK (Toán 11) theo hướng phát triển năng lực số, phù hợp với định hướng đổi mới GDPT trong bối cảnh chuyển đổi số. Thông qua việc tích hợp các công cụ công nghệ và những nền tảng trực tuyến vào bài học, HS được tiếp cận kiến thức XSTK một cách trực quan, sinh động và được rèn luyện các kỹ năng số thiết yếu, giải quyết vấn đề trong môi trường công nghệ. Bên cạnh đó, việc nghiên cứu chủ yếu thực hiện tại một số trường THPT ở tỉnh Lâm Đồng nên kết quả có thể chưa phản ánh toàn diện tình hình ở các địa phương khác. Việc đánh giá năng lực số dựa nhiều vào công cụ tự đánh giá của HS, do đó có thể chịu ảnh hưởng bởi yếu tố chủ quan. Vì vậy, trong tương lai, cần mở rộng phạm vi nghiên cứu ra nhiều tỉnh thành, kết hợp sử dụng các công cụ đánh giá khách quan hơn, đồng thời theo dõi tác động lâu dài của mô hình dạy học tích hợp công nghệ đối với kỹ năng học tập suốt đời của HS. Nhìn chung, việc tích hợp công nghệ trong dạy học nội dung XSTK không chỉ nâng cao chất lượng dạy học môn Toán mà còn góp phần hình thành năng lực số cho HS - một yếu tố then chốt trong giáo dục công dân toàn cầu hiện nay.

Lời cảm ơn: Tác giả (nhóm tác giả) cảm ơn sự tài trợ của Trường Đại học Đà Lạt qua đề tài với mã số: 17-2025-CTXHH.

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*.
Brousseau, G. (1997). *Theory of didactical situations in mathematics*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
Carretero, G. S., Vuorikari, R., & Punie, Y. (2017). *DigComp 2.1: The Digital Competence Framework for Citizens with eight proficiency levels and examples of use*. Publications Office of the European Union.
Cevikbas, M., Greefrath, G., & Siller, H.-S. (2023). Advantages and challenges of using digital technologies in mathematical modelling - a descriptive systematic literature review. *Frontiers in Education*, 8, 1142556.
Đỗ Văn Hùng (chủ biên), Trần Đức Hòa, Nguyễn Thị Kim Dung, Bùi Thanh Thủy, Nguyễn Thị Kim Liên, Đào Minh Quân, ..., Trịnh Khánh Vân (2022). *Năng lực số - Khung năng lực số dành cho sinh viên*. NXB Đại học Quốc gia Hà Nội.
Joshi, D. R., Adhikari, K. P., Khanal, J., & Belbase, S. (2023). Impact of digital skills of mathematics teachers to promote students' communication behavior in the classroom. *Contemporary Educational Technology*, 15(4), ep454.
Law, N., Woo, D., de la Torre, J., & Wong, G. (2018). *A global framework of reference on digital literacy skills for Indicator 4.4.2* (Information Paper No. 51, UIS/2018/ICT/IP/51). UNESCO Institute for Statistics.
Lê Anh Vinh, Bùi Diệu Quỳnh, Đỗ Đức Lâm, Đào Thái Lai, Tạ Ngọc Trí (2021). Xây dựng khung năng lực số cho học sinh phổ thông Việt Nam. *Tạp chí Khoa học Giáo dục Việt Nam*, số đặc biệt tháng 01, 1-11.
Lê Thái Hưng, Nguyễn Thị Hạnh, Vũ Phương Liên (2022). Nghiên cứu và đề xuất khung năng lực số của học sinh trung học cơ sở trong học tập trực tuyến. *Tạp chí Giáo dục*, 22(19), 19-24.
Shin, T. S., Hwang, H., Park, J., Teng, J. X., Dang, T., & others. (2019). *Digital kids Asia-Pacific: insights into children's digital citizenship*. UNESCO Bangkok Office.
Slavin, R. E. (1995). *Cooperative learning: Theory, research, and practice*. Boston: Allyn & Bacon.
Trịnh Thị Phương Thảo, Trịnh Thanh Hải, Lê Minh Cường, Đỗ Bảo Châu, Trần Trung (2024). Năng lực số của học sinh trung học phổ thông ở Việt Nam. *Tạp chí Giáo dục*, 24(6), 6-11. <https://tcgd.tapchigiaoduc.edu.vn/index.php/tapchi/article/view/1529>
UNESCO (2021). *Digital literacy in education: The skills needed for digital transformation*. <https://unesdoc.unesco.org>
Vuorikari, R., Kluzer, S., & Punie, Y. (2022). *DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens-With new examples of knowledge, skills and attitudes*. Publications Office of the European Union.
Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes* (M. Cole, V. John-Steiner, S. Scribner, & E. Souberman, Eds.). Harvard University Press.