

TÁC ĐỘNG CỦA CÔNG CỤ TRÍ TUỆ NHÂN TẠO TẠO SINH ĐẾN KẾT QUẢ HỌC TẬP VÀ NĂNG LỰC SỐ MÔN TIN HỌC CỦA HỌC SINH TRUNG HỌC PHỔ THÔNG

THE IMPACT OF GENERATIVE ARTIFICIAL INTELLIGENCE TOOLS ON ACADEMIC ACHIEVEMENT AND DIGITAL COMPETENCE IN INFORMATICS OF HIGH SCHOOL STUDENTS

Huỳnh Hoàng Tuấn,
Huỳnh Nguyễn Ngọc Hân,
Thái Thị Ngọc Thuý⁺

Đại học Cần Thơ
⁺Tác giả liên hệ • Email: ttnthuy@ctu.edu.vn

Article history

Received: 05/4/2026

Accepted: 29/6/2026

Published: 20/8/2026

Keywords

Digital competence
framework, GenAI,
Informatics education

ABSTRACT

The application of artificial intelligence into educational environments is inevitable; however, the effective implementation process continues to pose obstacles. This study evaluates the impact of GenAI tools, specifically GitHub Copilot, Poe, and Gemini, on the teaching of Grade 11 Informatics at the Can Tho University Elite High School. A quasi-experimental approach was employed, using a pretest-posttest design with 69 students. The results showed that the experimental group achieved a higher average posttest score compared to the control group. Furthermore, the study also noted improvements in students' digital competence and AI ethical awareness, measured based on the DigComp 2.2 framework. The study confirms that GenAI serves as a cognitive scaffold, helping to reduce the burden of technical requirements for learners, thereby facilitating focus on developing computational thinking. Practically, this provides a reference framework for educators. Future studies should expand the sample size, diversify teaching contexts, and assess the long-term impacts of GenAI on the process of cultivating digital competence.

1. Mở đầu

Trí tuệ nhân tạo tạo sinh (GenAI) đã và đang tạo ra những thay đổi trong nhiều lĩnh vực của đời sống xã hội, trong đó giáo dục được xem là một trong những lĩnh vực chịu tác động mạnh mẽ nhất, với sự phát triển nhanh chóng của các mô hình ngôn ngữ lớn cùng các công cụ GenAI đã mở ra những phương thức mới trong việc tìm kiếm thông tin, kiến tạo tri thức và hỗ trợ giải quyết vấn đề. Bên cạnh vai trò là công cụ hỗ trợ học tập, trong đó con người kết hợp với trí tuệ nhân tạo (AI) nhằm nâng cao hiệu quả học tập, sáng tạo và ra quyết định (Cukurova, 2025; Miao và Holmes, 2023). Trong bối cảnh chuyển đổi số giáo dục, việc khai thác hiệu quả các công cụ GenAI được xem là một định hướng quan trọng nhằm phát triển năng lực số và tư duy sáng tạo cho người học nhằm đáp ứng các nhu cầu của thế kỉ XXI (Chiu, 2024; Kasneci và cộng sự, 2023).

Đối với Chương trình giáo dục phổ thông 2018, môn Tin học giữ vai trò quan trọng trong việc hình thành tư duy tính toán, năng lực giải quyết vấn đề bằng công nghệ số và năng lực số cho HS, đặc biệt, trong các nội dung liên quan đến lập trình và phát triển sản phẩm số, GenAI đang làm thay đổi cách thức tổ chức hoạt động dạy học. Thay vì tập trung chủ yếu vào việc ghi nhớ cú pháp và kiến thức kĩ thuật, HS có thể sử dụng các công cụ GenAI để hỗ trợ phân tích yêu cầu, xây dựng thuật toán, phát hiện lỗi và hoàn thiện chương trình, qua đó, người học có thêm cơ hội tập trung vào tư duy lập trình, giải quyết vấn đề và phát triển các kĩ năng tư duy bậc cao. Nhiều nghiên cứu gần đây đã ghi nhận những tác động tích cực của GenAI đối với việc học lập trình và giáo dục Khoa học máy tính (Finnie-Ansley và cộng sự, 2022; Liu và cộng sự, 2024).

Tuy nhiên, việc ứng dụng GenAI vào giảng dạy môn Tin học cấp THPT tại Việt Nam hiện đang đối mặt với nhiều rào cản mang tính hệ thống. Đặc biệt, có một khoảng cách lớn giữa chính sách và thực tiễn. Trong khi các chính sách, định hướng về chuyển đổi số giáo dục liên tục nhấn mạnh việc tích hợp công nghệ tiên tiến, thì trên thực tế, GV và nhà trường vẫn thiếu vắng các hướng dẫn sư phạm, khung pháp lí và tài liệu đồng bộ để triển khai. Trong bối cảnh thiếu vắng các hướng dẫn sư phạm đồng bộ, việc HS tiếp cận và sử dụng công cụ AI một cách tự phát ngày càng gia tăng. Thực trạng này dễ dẫn đến hệ quả ảo giác năng lực hiện tượng người học dễ dàng tạo ra sản phẩm

hoặc mã nguồn nhờ AI nhưng lại thiếu sự thấu hiểu sâu sắc về bản chất thuật toán, quy trình tư duy logic và kỹ năng giải quyết vấn đề (Prather và cộng sự, 2024; Zamfirescu-Pereira và cộng sự, 2023). Bên cạnh đó, mặc dù các hàm ý sư phạm của GenAI đã được khảo sát rộng rãi trong học thuật, song phần lớn các công trình đương đại mới chỉ dừng lại ở giáo dục đại học hoặc tiếp cận AI như một phương tiện trợ giảng thuần túy. Do đó, hiện vẫn tồn tại một khoảng trống về các nghiên cứu thực nghiệm ở cấp THPT, đặc biệt là các thiết kế đánh giá đồng thời cả tác động kép: kết quả học tập môn Tin học lẫn tiến trình phát triển năng lực số của HS. Hơn nữa, việc vận dụng Khung năng lực số châu Âu (DigComp 2.2) làm tiêu chuẩn đo lường cho đối tượng HS phổ thông vẫn chưa được cấu trúc một cách đầy đủ và hệ thống trong các công trình hiện có.

Nhằm góp phần lấp đầy những khoảng trống nghiên cứu đã nêu, nghiên cứu này được thực hiện với hai mục tiêu chính: (1) Đánh giá tác động của việc tích hợp hệ sinh thái GenAI (gồm GitHub Copilot, Poe và Gemini) đến kết quả học tập môn Tin học của HS THPT; (2) Phân tích sự phát triển năng lực số của HS thông qua việc vận dụng khung DigComp 2.2. Để hiện thực hóa các mục tiêu này, nghiên cứu tập trung giải quyết hai câu hỏi. Thứ nhất, việc ứng dụng GenAI trong dạy học môn Tin học tác động như thế nào đến kết quả học tập của HS so với phương pháp truyền thống? Thứ hai, quá trình can thiệp sư phạm có sử dụng GenAI ảnh hưởng ra sao đến sự phát triển năng lực số và thái độ của HS đối với AI? Việc giải đáp các câu hỏi trên sẽ góp phần cung cấp bằng chứng thực nghiệm và cơ sở khoa học cho việc xây dựng, triển khai các mô hình ứng dụng GenAI hiệu quả trong dạy học Tin học ở cấp THPT tại Việt Nam.

2. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu áp dụng phương pháp bán thực nghiệm với thiết kế kiểm tra trước và sau tác động nhằm đánh giá hiệu quả của việc tích hợp hệ sinh thái GenAI trong dạy học môn Tin học. Thiết kế này được lựa chọn vì hoàn toàn phù hợp với đặc thù của môi trường giáo dục phổ thông, cho phép tiến hành can thiệp ngay trên các tập thể lớp học có sẵn (lớp 11B2 và 11D1) nhằm giữ nguyên cấu trúc tổ chức và không làm ảnh hưởng đến hoạt động chung của nhà trường. Qua đó, nghiên cứu có thể thu thập các minh chứng thực nghiệm khách quan về sự biến động trong kết quả học tập và năng lực số của HS dưới tác động của can thiệp sư phạm.

Khách thể tham gia nghiên cứu gồm 69 HS khối lớp 11 đang theo học tại Trường THPT Thực hành Sư phạm (Đại học Cần Thơ) trong học kỳ I năm học 2024-2025. Tổng số HS được chia vào hai nhóm độc lập, bao gồm: nhóm thực nghiệm (lớp 11B2, $N = 40$) được tổ chức học tập có sự hỗ trợ của GenAI (GitHub Copilot, Poe, Gemini); và nhóm đối chứng (lớp 11D1, $N = 29$) được giảng dạy hoàn toàn không có sự hỗ trợ của các công cụ này.

Công cụ đo lường:

- *Bài kiểm tra:* Các bài kiểm tra (Trước và Sau thực nghiệm) được thiết kế dựa trên dạng đề thi Tốt nghiệp THPT năm 2025 môn Tin học do Bộ GD-ĐT ban hành. Ma trận đề thi được phân bổ theo ba mức độ: Nhận biết (40%), Thông hiểu (30%) và Vận dụng (30%). Về mặt cấu trúc, bài kiểm tra bao gồm 40 lệnh hỏi được chia thành hai phần (24 câu hỏi trắc nghiệm nhiều lựa chọn và 4 câu hỏi trắc nghiệm dạng đúng/sai nhiều ý). Các bài kiểm tra được đánh giá trên thang điểm 10 tiêu chuẩn: Phần I chiếm tối đa 6.0 điểm (0.25 điểm cho mỗi câu trả lời đúng), và Phần II chiếm tối đa 4.0 điểm, được đánh giá theo hướng dẫn chấm điểm từng phần theo quy định của Bộ. Bên cạnh đó, các bài kiểm tra này đã được đánh giá bởi GV đang trực tiếp giảng dạy tại Trường THPT Thực hành Sư phạm - Đại học Cần Thơ và GV hướng dẫn.

- *Khảo sát năng lực số:* Bảng khảo sát năng lực số được thiết kế dựa trên sự tham chiếu với Khung Năng lực số của Ủy ban châu Âu, DigComp 2.2 (Vuorikari và cộng sự, 2022). Công cụ này sử dụng thang đo Likert 5 mức độ (dao động từ 1 - Hoàn toàn không đồng ý đến 5 - Hoàn toàn đồng ý) để đo lường mức độ thành thạo do HS tự đánh giá. Điểm năng lực số của mỗi HS được xác định bằng cách tính điểm trung bình của các câu hỏi thành phần trong từng lĩnh vực năng lực. Điểm trung bình được phân chia thành năm mức độ dựa trên khoảng cách lớp (độ rộng khoảng điểm) là 0.8, cụ thể: Rất thấp (1.00 - 1.80), Thấp (1.81 - 2.60), Trung bình (2.61 - 3.40), Cao (3.41 - 4.20) và Rất cao (4.21 - 5.00).

Công cụ khảo sát năng lực số được cấu trúc gồm 30 câu hỏi, tập trung đo lường 3 vùng năng lực của HS theo khung DigComp 2.2 bao gồm: nhận thức & xử lý thông tin, dữ liệu; sáng tạo nội dung số; giải quyết vấn đề số. Quy trình xây dựng công cụ được thực hiện qua các bước: dịch thuật nội dung gốc, điều chỉnh các câu hỏi khảo sát gắn liền với khả năng ứng dụng các công cụ GenAI vào quá trình học môn Tin học 11, và trải qua bước đánh giá chuyên gia để tối ưu hóa thuật ngữ trước khi triển khai.

Quy trình can thiệp và thu thập dữ liệu: Nghiên cứu được triển khai trong thời gian 8 tuần với tổng cộng 24 tiết thực học tại học kỳ I năm học 2024 - 2025, bám sát kiến thức của Chương trình giáo dục phổ thông 2018 môn Tin học lớp 11, cụ thể thuộc Chủ đề 2 (Tổ chức lưu trữ, tìm kiếm và trao đổi thông tin); Chủ đề 3 (Đạo đức, pháp luật và

văn hoá trong môi trường số) và Chủ đề 4 (Giới thiệu các hệ cơ sở dữ liệu). Trong suốt quá trình này, cả hai nhóm nghiên cứu đều được giảng dạy bởi cùng một GV và đều áp dụng phương pháp dạy học dự án, giải quyết vấn đề và thực hành với hệ thống mục tiêu, nội dung bài học cùng tiêu chí đánh giá sản phẩm đồng nhất. Chi tiết quy trình thực nghiệm được mô tả tại hình 1.

Cụ thể, nhóm đối chứng ($N = 29$) được học trên nguồn tài liệu SGK và sự hỗ trợ trực tiếp từ GV; HS tự giải quyết các rào cản kỹ thuật như lỗi thao tác máy hay tối ưu truy vấn thông qua việc tra cứu SGK hoặc hỏi GV. Ngược lại, nhóm thực nghiệm ($N = 40$) được can thiệp bằng ứng dụng AI, nơi các công cụ GenAI đóng vai trò là trợ lý kỹ thuật như Gemini và Poe hỗ trợ phân tích, tra cứu thuật ngữ, tạo hình ảnh phục vụ cho dự án hay thiết kế bộ câu hỏi ôn tập ở các chủ đề lý thuyết; trong khi GitHub Copilot tham gia vào quá trình thực hành với vai trò đề xuất giải pháp tối ưu cho truy vấn SQL, giải thích cú pháp, tạo bài luyện tập và phản hồi tức thời. Tại đây, các công cụ AI chỉ đóng vai trò thúc đẩy tiến trình học tập và giảm thiểu các công việc không cần thiết trong quá trình thực hiện sản phẩm. Điều này giúp HS tập trung hiện thực hóa dự án từ chính ý tưởng của bản thân, đồng thời có thể tự giải thích và làm chủ hoàn toàn tư duy logic của đoạn mã. Sự khác biệt này làm thay đổi vai trò của GV: từ người truyền thụ kiến thức ở nhóm đối chứng sang người thiết kế prompt và phản biện logic thuật toán ở nhóm thực nghiệm, tạo ra môi trường học tập chủ động, có nhiều thời gian cho việc chính và tương tác cao hơn.

Phương pháp phân tích dữ liệu: Dữ liệu thu thập được xử lý bằng ngôn ngữ lập trình Python thông qua các thư viện Pandas và Pingouin. Nhằm đánh giá sự tiến bộ trong nội bộ từng nhóm, kiểm định t-phụ thuộc đã được sử dụng để so sánh điểm số trước và sau tác động.

Đối với việc so sánh giữa nhóm thực nghiệm và nhóm đối chứng, phép phân tích hiệp biến (ANCOVA) đã được áp dụng, trong đó điểm số bài kiểm tra trước tác động được xác định là hiệp biến. Việc lựa chọn phương pháp ANCOVA nhằm mục đích kiểm soát và loại bỏ các biến động phát sinh từ sự chênh lệch ban đầu về năng lực nền tảng của HS. Bên cạnh đó, nghiên cứu dùng hệ số Cohen's d để đo mức độ ý nghĩa thực tiễn và chỉ số tăng trưởng Hake để đánh giá tỉ lệ kiến thức thực tế HS tiếp thu, nhằm phản ánh chính xác hiệu quả ứng dụng GenAI.

Độ tin cậy của các thang đo năng lực số: Trước khi đi vào so sánh điểm số, cần khẳng định rằng bộ công cụ phiếu khảo sát là đáng tin cậy.

Bảng 1. Hệ số tin cậy Cronbach's Alpha của các thang đo năng lực số

Thang đo	Khảo sát đầu vào	Khảo sát đầu ra
Nhận thức & xử lý thông tin, dữ liệu	0.873	0.788
Sáng tạo nội dung số	0.796	0.704
Giải quyết vấn đề số	0.882	0.831
Thái độ đối với AI	0.905	0.743
Hành vi sử dụng AI trong học tập	0.855	0.780
Nhận thức về AI	0.877	0.703
Mức độ sẵn sàng sử dụng AI	0.906	0.846
Động lực học nội tại	0.845	0.735

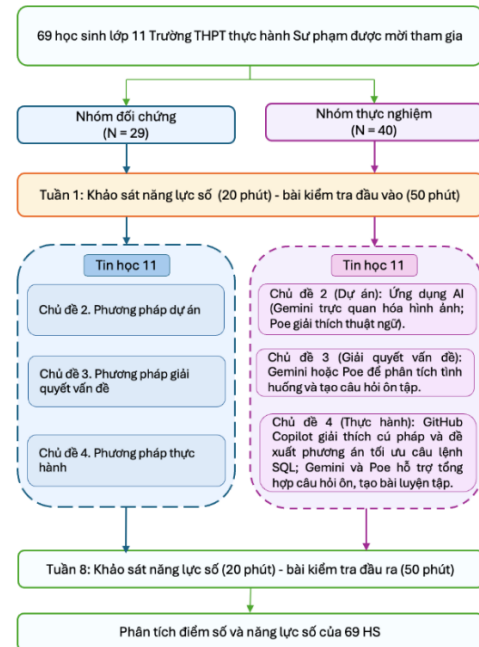
Kết quả bảng 1 cho thấy: hệ số Cronbach's Alpha của đợt khảo sát đầu vào (0.796-0.906) và đầu ra (0.703-0.846) đều từ 0.7 trở lên. Điều này khẳng định các thang đo đạt tiêu chuẩn tin cậy trong nghiên cứu giáo dục, đảm bảo dữ liệu hợp lệ để tiến hành các phân tích tiếp theo.

3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Kết quả học tập

3.1.1. So sánh sự tiến bộ (Paired T-test)

Kết quả kiểm định T-test bất cặp so sánh điểm trung bình điểm số đầu vào và đầu ra cho thấy sự khác biệt về xu hướng phát triển của hai nhóm.



Hình 1. Sơ đồ tiến trình thực nghiệm

Với nhóm Đối chứng (11D1), điểm trung bình tăng không đáng kể từ 7.88 lên 7.94 ($p = .38$). Điều này cho thấy với không ứng dụng GenAI, HS giữ vững điểm nhưng không có sự bứt phá trong giai đoạn cuối kì. Với nhóm Thực nghiệm (11B2), điểm trung bình tăng mạnh từ 7.88 lên 8.83 ($p = .001$). Sự gia tăng gần 1.0 điểm này có ý nghĩa thống kê rất cao, minh chứng cho tác động tích cực của can thiệp sư phạm.

Biểu đồ Boxplot (hình 2) cho thấy ở giai đoạn Posttest, phổ điểm của lớp 11B2 (màu cam) đã dịch chuyển lên phía trên so với lớp 11D1 (màu xanh), với trung vị cao hơn và độ phân tán hẹp hơn. Điều này chỉ ra rằng, năng lực đầu vào của 2 lớp là tương đương nhau. Tuy nhiên, việc tác động ứng dụng công cụ AI vào dạy học đã thúc đẩy năng lực của HS và tạo ra sự khác biệt về điểm số của lớp thực nghiệm và lớp đối chứng.

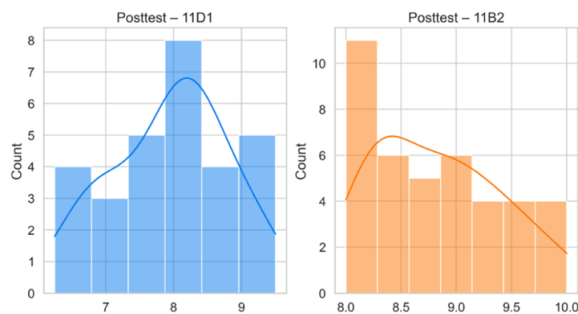
3.1.2. Phân tích hiệu quả thực nghiệm

Để khẳng định chắc chắn rằng sự khác biệt điểm số Posttest là do ứng dụng GenAI chứ không phải do ngẫu nhiên, phân tích ANCOVA đã được thực hiện với biến hiệp biến là điểm Pretest.

Bảng 2. Kết quả phân tích ANCOVA và các chỉ số hiệu quả

Source	SS	df	F	p	η_p^2	Hake Gain
11B2	13.13	1	26.70	< .001	.29	0.38
11D1	0.54	1	1.10	.298	.02	- 0.07
Residual	32.46	66				
Cohen's d (Post-test 11B2 & 11D1)			1.26			

Bảng 2 cho thấy, hệ số Hake của lớp thực nghiệm (11B2) đạt mức tăng tiến 0.38, nằm trong vùng hiệu quả trung bình ($0.3 \leq g < 0.7$) theo phân loại của Hake (1998). Ngược lại, lớp đối chứng (11D1) có chỉ số âm (-0.07), phản ánh hiện tượng một số HS có điểm số sụt giảm nhẹ hoặc chững lại khi độ khó chương trình tăng lên mà không có công cụ hỗ trợ. Theo bảng phân loại của Cohen (1988) và Sawilowsky (2009), Cohen's $d = 1.26$ được coi là lớn. Điều này cho thấy sự chênh lệch giữa hai nhóm là cực kì rõ ràng về mặt thực tiễn giáo dục.

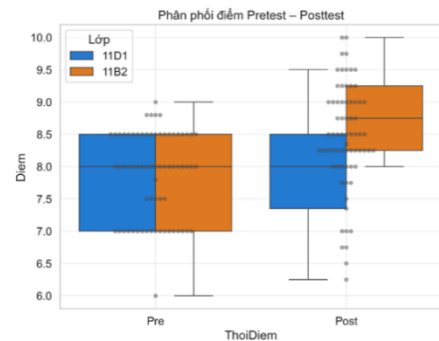


Hình 3. So sánh phân phối tần suất điểm Posttest giữa hai lớp

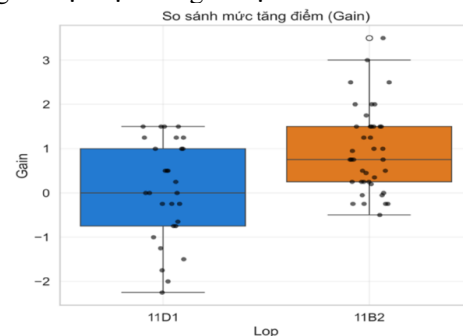
Hình 3 minh họa rõ sự khác biệt với lớp đối chứng 11D1 có phân phối điểm dàn trải (nhiều điểm 7-8), trong khi lớp thực nghiệm (11B2) có phân phối lệch phải mạnh, tập trung mật độ cao ở vùng điểm 9-10.

3.1.3. So sánh mức tăng trưởng giữa 2 lớp

Hình 4 cho thấy sự khác biệt về mức tăng điểm (Gain) sau can thiệp. Lớp 11D1 (đối chứng) có phân bố Gain xoay quanh 0, độ phân tán lớn và nhiều giá trị âm. Điều này phản ánh sự chững lại hoặc giảm điểm của một bộ phận HS, khớp với chỉ số Hake (-0.07) và $p > .05$. Ngược lại, lớp 11B2 (thực nghiệm) có phân bố Gain lệch dương và trung vị cao hơn hẳn, cho thấy đa số đều tiến bộ. Độ phân tán hẹp thể hiện sự cải thiện đồng đều, phù hợp với mức tăng trung bình gần 1.0 điểm và $p < .001$. Sự xuất hiện của một số giá trị Gain cao ở lớp 11B2 cho thấy có những HS đạt mức tiến bộ vượt trội, góp phần giải thích hệ số ảnh hưởng rất lớn (Cohen's $d = 1.26$). Đồng thời, giá trị Hake $g = 0.38$ khẳng định hiệu quả can thiệp ở mức trung bình khá, đúng với phân loại của Hake.



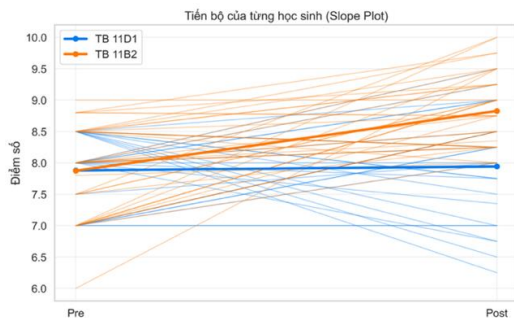
Hình 2. Phân phối điểm số Pretest và Posttest



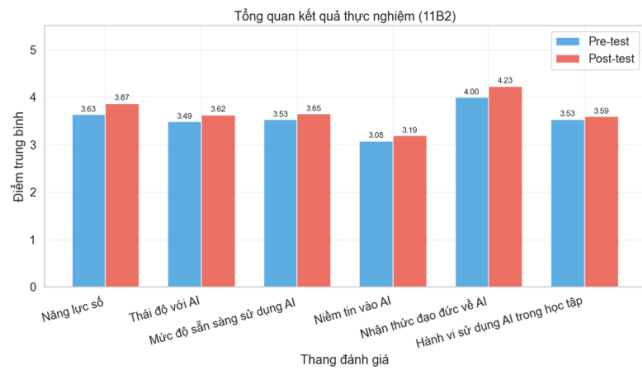
Hình 4. So sánh mức tăng trưởng giữa hai lớp

Tổng hợp các minh chứng từ kiểm định t -test, chỉ số Hake, hệ số Cohen's d và biểu đồ Boxplot, có thể kết luận rằng mức tăng trưởng học tập của lớp 11B2 vượt trội và ổn định hơn so với lớp 11D1, qua đó củng cố tính hiệu quả và giá trị thực tiễn của biện pháp can thiệp sư phạm đã triển khai.

3.1.4. Phân tích tiến bộ cá nhân (Slope Plot)



Hình 5. Xu hướng thay đổi điểm số của từng cá nhân (Slope Plot)



Hình 6. Tổng quan kết quả khảo sát lớp 11B2

Biểu đồ Slope Plot (hình 5) cho thấy các đường nối điểm của HS lớp 11B2 chủ yếu có xu hướng đi lên, trong khi lớp 11D1 có nhiều đường đi ngang hoặc đi xuống. Đường trung bình màu cam đậm khẳng định xu thế tăng trưởng ổn định của nhóm thực nghiệm. Trong khi đó, màu xanh dương đậm đại diện cho sự tăng trưởng trung bình của lớp đối chứng thì hầu như không thay đổi.

3.2. Kết quả năng lực số và Thái độ

Dựa trên thống kê mô tả từ dữ liệu khảo sát theo khung DigComp 2.2, điểm trung bình các khía cạnh năng lực và thái độ của HS lớp 11B2 (Nhóm thực nghiệm) đều ghi nhận xu hướng tăng sau quá trình can thiệp. Dữ liệu bước đầu cho thấy những biến chuyển trong nhận thức và hành vi của HS, cụ thể như hình 6.

Từ biểu đồ, các thang đánh giá có xu hướng tăng điểm trung bình ở giai đoạn Post-test. Điểm tự đánh giá năng lực số có mức chênh lệch từ 3.63 lên 3.87. Thái độ đối với AI và mức độ sẵn sàng sử dụng AI ghi nhận mức tăng nhẹ (từ khoảng 3.49 lên 3.62 và từ 3.53 lên 3.65). Chỉ số niềm tin vào AI có sự thay đổi khiêm tốn nhất, từ 3.08 lên 3.19. Đáng chú ý, nhận thức đạo đức về AI là thành phần đạt điểm số cao nhất ở cả hai thời điểm và tiếp tục thể hiện xu hướng tăng (từ 4.00 lên 4.23). Khía cạnh hành vi sử dụng AI trong học tập thay đổi từ 3.53 lên 3.59.

3.3. Thảo luận

Nghiên cứu bán thực nghiệm kéo dài 8 tuần này cung cấp minh chứng về tác động của GenAI đối với kết quả học tập và năng lực số của HS THPT trong môn Tin học. Để triển khai hiệu quả, trước hết GV cần tự mình trải nghiệm công cụ, xác định rõ mục tiêu sư phạm và những nhiệm vụ AI có thể hỗ trợ mà không làm ảnh hưởng đến tiến trình học tập của HS. Tiếp theo, giáo viên nên thử nghiệm thông qua một dự án nhỏ, đồng thời xây dựng bộ tiêu chí tập trung vào đánh giá cả quá trình lẫn sản phẩm. Ví dụ, trong dự án trang bán hàng Facebook, HS có thể dùng AI để lên ý tưởng và thiết kế, qua đó học cách cộng tác với AI để quản lý dự án và định hình chiến lược sản phẩm. Lúc này, GenAI có thể hỗ trợ trả lời tức thời và giải quyết vấn đề cá nhân của HS (Maier và Klotz, 2022).

Kết quả nghiên cứu chỉ ra rằng nhóm HS được học tập với sự hỗ trợ của GenAI có sự cải thiện vượt trội về điểm số so với nhóm đối chứng học theo phương pháp truyền thống (8.83 so với 7.94, $p < .001$). Điều này phù hợp với các nghiên cứu trước của Becker và cộng sự (2023) đều mang lại kết quả tốt hơn khi các học giả ứng dụng GenAI để tạo bài luyện tập hay phản hồi tức thời. Sự khác biệt này không diễn ra ngẫu nhiên mà chịu tác động từ ứng dụng AI, được khẳng định qua mức độ ảnh hưởng (Cohen's $d = 1.26$) và mức tăng trưởng chuẩn hóa đạt hiệu quả trung bình Hake $g = 0.38$. Ngược lại, nhóm đối chứng ghi nhận chỉ số Hake âm (-0.07), phản ánh sự chững lại khi độ khó của kiến thức tăng lên. Sự tiến bộ này có thể được lý giải dựa trên việc các công cụ như GitHub Copilot, Poe và Gemini đã đóng vai trò như một công cụ hỗ trợ hiệu quả. Thay vì mất nhiều thời gian cho việc tìm kiếm hay tự gỡ lỗi kỹ thuật, HS được GenAI hỗ trợ giải quyết các rào cản và phản hồi tức thời, từ đó tập trung hoàn toàn vào tư duy máy tính, tư duy logic và kỹ năng giải quyết vấn đề. Phát hiện này tương đồng với Thai và cộng sự (2024) về hiệu quả của phản hồi lập tức. Ở đây, GenAI thực hiện chức năng tương tự như cung cấp phản hồi kỹ thuật tức thời và cá nhân hóa, giúp HS duy trì mạch học tập và kiến tạo tri thức.

Bên cạnh đó, Kết quả khảo sát năng lực số cho thấy điểm tự đánh giá năng lực số của nhóm thực nghiệm tăng từ 3.63 lên 3.87 trên thang Likert 5 mức. Mức tăng 0.24 điểm tuy khiêm tốn về mặt con số nhưng có ý nghĩa quan trọng khi đặt trong bối cảnh ba vùng năng lực của DigComp 2.2, vốn là khung tham chiếu được Liên minh châu Âu khuyến nghị áp dụng cho cả bối cảnh EU AI Act (Van Audenhove và cộng sự, 2024). Kết quả này phù hợp với phát hiện của Wu và Zhang (2025) trên 500 HS trung học tại Trung Quốc theo mô hình cấu trúc tuyến tính, trong đó việc tích hợp GenAI có tác động tích cực có ý nghĩa đến năng lực số. Đáng chú ý là mức độ nhận thức đạo đức về AI đạt điểm số cao nhất (tăng từ 4.00 lên 4.23), trong khi niềm tin vào AI lại có mức tăng thấp nhất (từ 3.08 lên 3.19). So với nghiên cứu của Chan và Lee (2023) trên 389 sinh viên Hồng Kông nơi mức đồng ý với cần kiểm chứng thông tin từ GenAI đạt 4.35. Niềm tin trong nghiên cứu này thấp, phản ánh thái độ thận trọng và đã nhận thức được sự không chính xác của AI.

Kết quả nghiên cứu mang ý nghĩa đặc biệt trong bối cảnh giáo dục phổ thông (K-12) tại Việt Nam, góp phần thu hẹp khoảng trống nghiên cứu về bằng chứng thực nghiệm đối với đối tượng HS trung học như đã được Giannakos và cộng sự (2025) chỉ ra. Khác với phần lớn các nghiên cứu trước đây tập trung vào sinh viên đại học, kết quả từ nghiên cứu này cho thấy HS THPT hoàn toàn có khả năng tiếp cận và khai thác hiệu quả GenAI khi được định hướng sự phạm đúng đắn. Thông tư số 02/2025/TT-BGDĐT cho thấy tính khả thi của việc đưa các định hướng chính sách vào thực tiễn giảng dạy môn Tin học. Để triển khai Thông tư ở quy mô lớn hơn, nghiên cứu đề xuất sau: (1) các cơ quan quản lý giáo dục cần xây dựng chương trình bồi dưỡng năng lực số cho đội ngũ GV, giúp họ linh hoạt chuyển đổi phương pháp sư phạm để trở thành người cố vấn và thiết kế học liệu ứng dụng AI. (2) các nhà trường có thể tham khảo trực tiếp mô hình đo lường của nghiên cứu để thiết lập bộ công cụ đánh giá năng lực số định kỳ và chuẩn hóa.

4. Kết luận và bình luận

Về mặt lý luận, nghiên cứu khẳng định sự tương thích và giá trị của Khung năng lực số DigComp 2.2 khi áp dụng vào giáo dục THPT tại Việt Nam. Đồng thời, cung cấp minh chứng khoa học cho thấy các công cụ GenAI đóng vai trò như một công cụ hỗ trợ nhận thức hiệu quả, giúp HS vượt qua rào cản kỹ thuật lập trình để tập trung phát triển các tư duy bậc cao. Về mặt thực tiễn, việc ứng dụng các công cụ GenAI (GitHub Copilot, Poe, Gemini) củng cố quan điểm rằng công nghệ không làm suy giảm năng lực HS nếu được định hướng đúng đắn. Ngược lại, điều này còn giúp định hình lại vai trò của GV từ việc truyền thụ kiến thức sang cố vấn, thiết kế prompt và hướng dẫn tư duy phản biện cho HS.

Mặc dù mang lại kết quả khả quan, nghiên cứu áp dụng phương pháp bán thực nghiệm với quy mô nhỏ tại một trường THPT, do đó kết quả chưa thực sự mang tính đại diện cao và có thể giới hạn khả năng tổng quát hóa. Thêm vào đó, thời gian can thiệp 8 tuần tuy đủ để đo lường sự thay đổi về điểm số, nhưng vẫn tương đối ngắn để đánh giá đúng các hành vi nhận thức phức tạp.

Nghiên cứu khuyến nghị các trường phổ thông có điều kiện cơ sở vật chất tương đồng có thể bước đầu thử nghiệm ứng dụng GenAI với vai trò trợ lý kỹ thuật trong các dự án học tập ngắn hạn. Các nghiên cứu tiếp theo cần mở rộng cỡ mẫu và kết hợp các phương pháp nghiên cứu hỗn hợp để đánh giá khách quan, toàn diện hơn về tác động dài hạn của GenAI đối với năng lực học tập suốt đời của HS.

Tuyên bố về vai trò của các tác giả: Huỳnh Hoàng Tuấn: Lên ý tưởng nghiên cứu, xác định phương pháp, công cụ nghiên cứu, phân tích dữ liệu và viết bản thảo; Huỳnh Nguyễn Ngọc Hân: Viết bản thảo và sửa chữa bản thảo; Thái Thị Ngọc Thuý: Giám sát, chỉ đạo quá trình nghiên cứu.

Tuyên bố về GenAI và Quyền tác giả: Trong quá trình chuẩn bị bản thảo này, Huỳnh Hoàng Tuấn và Huỳnh Nguyễn Ngọc Hân đã sử dụng Gemini cho gợi ý và viết lại cho mạch văn logic hơn và giúp gợi ý tìm kiếm các nguồn tài liệu tham khảo phù hợp. Các tác giả chịu hoàn toàn trách nhiệm về việc sử dụng AI.

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.

Lời cảm ơn: Nhóm tác giả cảm ơn sự tài trợ của Đại học Cần Thơ qua đề tài với mã số: TSV2025-175.

Tài liệu tham khảo

- Becker, B. A., Denny, P., Finnie-Ansley, J., Luxton-Reilly, A., Prather, J., & Santos, E. A. (2023). Programming Is Hard - Or at Least It Used to Be: Educational Opportunities and Challenges of AI Code Generation. *Proceedings of the 54th ACM Technical Symposium on Computer Science Education V. 1*, 500-506. <https://doi.org/10.1145/3545945.3569759>
- Bộ GD-ĐT (2025). *Thông tư số 02/2025/TT-BGDĐT quy định Khung năng lực số cho người học.*
- Chan, C. K. Y., & Lee, K. K. W. (2023). The AI generation gap: Are Gen Z students more interested in adopting generative AI such as ChatGPT in teaching and learning than their Gen X and millennial generation teachers? *Smart Learning Environments*, 10(1), 60. <https://doi.org/10.1186/s40561-023-00269-3>

- Chiu, T. K. F. (2024). The impact of Generative AI (GenAI) on practices, policies and research direction in education: A case of ChatGPT and Midjourney. *Interactive Learning Environments*, 32(10), 6187-6203. <https://doi.org/10.1080/10494820.2023.2253861>
- Cohen, J. (1988). Set Correlation and Contingency Tables. *Applied Psychological Measurement*, 12(4), 425-434. <https://doi.org/10.1177/014662168801200410>
- Cukurova, M. (2025). The interplay of learning, analytics and artificial intelligence in education: A vision for hybrid intelligence. *British Journal of Educational Technology*, 56(2), 469-488. <https://doi.org/10.1111/bjet.13514>
- Finnie-Ansley, J., Denny, P., Becker, B. A., Luxton-Reilly, A., & Prather, J. (2022). The Robots Are Coming: Exploring the Implications of OpenAI Codex on Introductory Programming. *Proceedings of the 24th Australasian Computing Education Conference*, 10-19. <https://doi.org/10.1145/3511861.3511863>
- Giannakos, M., Azevedo, R., Brusilovsky, P., Cukurova, M., Dimitriadis, Y., Hernandez-Leo, D., Järvelä, S., Mavrikis, M., & Rienties, B. (2025). The promise and challenges of generative AI in education. *Behaviour & Information Technology*, 44(11), 2518-2544. <https://doi.org/10.1080/0144929X.2024.2394886>
- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64-74. <https://doi.org/10.1119/1.18809>
- Kasneci, E., Sessler, K., Küchemann, S., Bannert, M., Dementieva, D., Fischer, F., Gasser, U., Groh, G., Günemann, S., Hüllermeier, E., Krusche, S., Kutyniok, G., Michaeli, T., Nerdel, C., Pfeffer, J., Poquet, O., Sailer, M., Schmidt, A., Seidel, T., ... Kasneci, G. (2023). ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and Individual Differences*, 103, 102274. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274>
- Liu, R., Zenke, C., Liu, C., Holmes, A., Thornton, P., & Malan, D. J. (2024). Teaching CS50 with AI: Leveraging Generative Artificial Intelligence in Computer Science Education. *Proceedings of the 55th ACM Technical Symposium on Computer Science Education V. 1*, 750-756. <https://doi.org/10.1145/3626252.3630938>
- Maier, U., & Klotz, C. (2022). Personalized feedback in digital learning environments: Classification framework and literature review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100080. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100080>
- Miao, F., & Holmes, W. (2023). *Guidance for generative AI in education and research*. UNESCO. <https://doi.org/10.54675/EWZM9535>
- Prather, J., Reeves, B. N., Denny, P., Becker, B. A., Leinonen, J., Luxton-Reilly, A., Powell, G., Finnie-Ansley, J., & Santos, E. A. (2024). "It's Weird That it Knows What I Want": Usability and Interactions with Copilot for Novice Programmers. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction*, 31(1), 1-31. <https://doi.org/10.1145/3617367>
- Sawilowsky, S. S. (2009). New Effect Size Rules of Thumb. *Journal of Modern Applied Statistical Methods*, 8(2), 597-599. <https://doi.org/10.22237/jmasm/1257035100>
- Thai, N. T. T., De Wever, B., & Valcke, M. (2024). Providing Feedback during the Online Phase of a Flipped Classroom Design: Fostering Sustainable Learning Performance While Considering Study Time Management. *Sustainability*, 16(7), 3089. <https://doi.org/10.3390/su16073089>
- Van Audenhove, L., Vermeire, L., Van Den Broeck, W., & Demeulenaere, A. (2024). Data literacy in the new EU DigComp 2.2 framework how DigComp defines competences on artificial intelligence, internet of things and data. *Information and Learning Sciences*, 125(5/6), 406-436. <https://doi.org/10.1108/ILS-06-2023-0072>
- 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. <https://doi.org/10.2760/115376>
- Wu, D., & Zhang, J. (2025). Generative artificial intelligence in secondary education: Applications and effects on students' innovation skills and digital literacy. *PLOS One*, 20(5), e0323349. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0323349>
- Zamfirescu-Pereira, J. D., Wong, R. Y., Hartmann, B., & Yang, Q. (2023). Why Johnny Can't Prompt: How Non-AI Experts Try (and Fail) to Design LLM Prompts. *Proceedings of the 2023 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1-21. <https://doi.org/10.1145/3544548.3581388>