

TÍCH HỢP AI CỦA GIÁO VIÊN TRONG DẠY HỌC CHỦ ĐỀ ĐẠO HÀM: THỰC TRẠNG VÀ GIẢI PHÁP

Lê Anh Tuấn¹, Phạm Sỹ Nam², Hoa Ánh Tường²

TÓM TẮT

Nghiên cứu này khảo sát thực trạng tích hợp trí tuệ nhân tạo (AI) của giáo viên trong dạy học chủ đề Đạo hàm ở bậc trung học phổ thông. Nghiên cứu được thực hiện trên 45 giáo viên Toán trung học phổ thông tại Đồng Nai và Thành phố Hồ Chí Minh thông qua phiếu khảo sát trực tuyến. Kết quả cho thấy mặc dù 91,1% giáo viên đã từng sử dụng AI trong dạy học Toán, chỉ có 8,9% giáo viên thường xuyên ứng dụng AI trong dạy học Đạo hàm. Giáo viên chủ yếu sử dụng các công cụ AI tạo sinh như ChatGPT và Gemini để soạn bài, thiết kế học liệu và xây dựng bài tập; tuy nhiên việc khai thác AI nhằm hỗ trợ quá trình dạy học như hình thành khái niệm còn hạn chế. Dựa trên khung AI-TPACK, nghiên cứu này đề xuất một số định hướng bồi dưỡng giáo viên nhằm nâng cao năng lực tích hợp AI trong dạy học Toán, đáp ứng yêu cầu đổi mới giáo dục trong thời đại số.

Từ khóa: Trí tuệ nhân tạo (AI), dạy học đạo hàm, tích hợp công nghệ, khung AI TPACK.

DOI: <https://doi.org/10.70117/hdujs.3030-4741.07.2026.1453>

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

AI (Artificial Intelligence) là công nghệ trí tuệ nhân tạo, là một lĩnh vực của khoa học máy tính, tập trung nghiên cứu và phát triển việc tạo ra các phần mềm, thiết bị và hệ thống máy tính, có thể thực hiện các hoạt động đòi hỏi sự hiểu biết, tư duy và trí tuệ con người. Sự phát triển mạnh mẽ của trí tuệ nhân tạo đang tạo ra những thay đổi sâu sắc trong hệ hình giáo dục toàn cầu. Đối với giáo dục Toán học, một lĩnh vực đòi hỏi cao về tư duy logic và khả năng trừu tượng hóa, AI không chỉ đóng vai trò là công cụ hỗ trợ truyền tải thông tin mà còn là một “đối tác nhận thức”, góp phần kiến tạo môi trường học tập cá nhân hóa và thúc đẩy tư duy khám phá của người học. Phạm Sỹ Nam, Lê Hải Phụng (2024) cho rằng, các mô hình được thiết lập thông qua việc sử dụng các tính năng của AI đã tạo nên những video clip sinh động, giúp HS tích cực, hứng thú học tập hơn, từ đó nâng cao được hiệu quả dạy học. Theo Baker và cộng sự (2019), việc ứng dụng AI trong giáo dục đã phát triển theo nhiều hướng, bắt đầu từ AI hướng tới HS (các công cụ được thiết kế để hỗ trợ việc học và đánh giá), sau này cũng bao gồm AI dành cho GV (được thiết kế để hỗ trợ giảng dạy), AI tương tác với hệ thống (được thiết kế để hỗ trợ quản lý các cơ sở giáo dục).

Theo Phạm Sỹ Nam và cộng sự (2022), đạo hàm là một nội dung quan trọng trong chương trình Toán 11 và trong suốt chương trình lớp 12, là kiến thức cơ sở để xây dựng các kiến thức giải tích như: tính đơn điệu, cực trị, tìm nguyên hàm, tích phân,... Đạo hàm là một khái niệm đánh dấu sự chuyển đổi từ toán học tĩnh sang toán học động. Tuy nhiên, quá trình dạy và học chủ đề này thường vấp phải rào cản nhận thức lớn do học sinh khó kết nối giữa công

¹ Trường Đại học Đồng Nai; Email: tuantoan80@gmail.com

² Trường Đại học Sài Gòn

thức đại số của phép toán giới hạn $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x}$ với ý nghĩa hình học của sự biến thiên. Việc ứng dụng các công cụ AI và phần mềm toán học động (như GeoGebra AI, Wolfram Alpha) mang lại tiềm năng to lớn trong việc trực quan hóa các khái niệm trừu tượng này.

Mặc dù vậy, hiệu quả của công nghệ phụ thuộc cốt lõi vào năng lực của người giáo viên. Thực tiễn cho thấy, việc tích hợp AI vào lớp học Toán vẫn đối mặt với nhiều rào cản về kỹ năng, định hướng sư phạm và niềm tin giảng dạy. Nhằm làm sáng tỏ khoảng trống này, nghiên cứu tiến hành khảo sát thực trạng tích hợp AI của giáo viên trung học phổ thông trong dạy học chủ đề đạo hàm. Kết quả nghiên cứu sẽ phục vụ làm cơ sở thực tiễn để đề xuất các giải pháp bồi dưỡng năng lực giáo viên dựa trên khung lý thuyết AI-TPACK, đáp ứng yêu cầu đổi mới phương pháp dạy học.

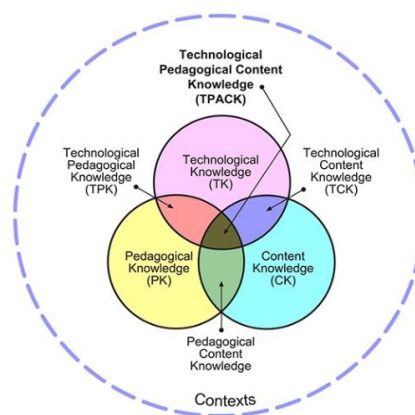
2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Bài viết này sử dụng phương pháp nghiên cứu lý thuyết, trọng tâm là phân tích và tổng hợp tài liệu. Ngoài ra, nghiên cứu này còn sử dụng phương pháp định lượng thông qua thiết kế khảo sát trực tuyến trên nền tảng Google Forms. Khách thể nghiên cứu: mẫu nghiên cứu gồm 45 giáo viên Toán đang trực tiếp giảng dạy tại các trường trung học phổ thông. Mẫu nghiên cứu được lựa chọn nhằm bảo đảm tính đa dạng về thâm niên công tác (từ dưới 5 năm đến trên 15 năm kinh nghiệm), đại diện cho các thế hệ và mức độ tiếp cận công nghệ khác nhau. Công cụ nghiên cứu gồm 20 câu hỏi được xây dựng dựa trên các thành phần của khung AI-TPACK và các nghiên cứu trước đây về tích hợp AI trong giáo dục. Trong đó, 8 biến quan sát sử dụng thang đo Likert 5 mức độ nhằm khảo sát nhận thức, mức độ tự tin và sự sẵn sàng ứng dụng AI của giáo viên. Độ tin cậy của thang đo được kiểm định bằng hệ số Cronbach's Alpha. Kết quả cho thấy hệ số Cronbach's Alpha đạt: 0,977 cao hơn ngưỡng chấp nhận (0,70), kết quả cho thấy thang đo có độ tin cậy rất cao và phù hợp để sử dụng trong nghiên cứu. Bên cạnh thống kê mô tả, nghiên cứu còn sử dụng kiểm định ANOVA một nhân tố nhằm xem xét sự khác biệt về nhận thức và năng lực tích hợp AI giữa các nhóm giáo viên có thâm niên công tác khác nhau.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Khung AI-TPACK

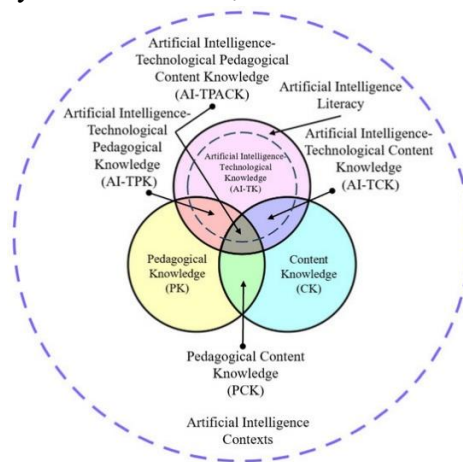
Khung TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) được Mishra và Koehler (2006) đề xuất để mô tả kiến thức cần thiết cho giáo viên để tích hợp công nghệ một cách hiệu quả vào giảng dạy. Khung này bao gồm ba lĩnh vực kiến thức cốt lõi: Kiến thức nội dung (CK), Kiến thức sư phạm (PK) và Kiến thức công nghệ (TK), cùng với các giao thoa của chúng (PCK, TCK, TPK) và sự tích hợp tổng thể (TPACK).



Hình 1. Khung TPACK

Tuy nhiên, với sự phát triển nhanh chóng của AI, giáo dục đang từng bước chuyển từ kỷ nguyên thông tin sang kỷ nguyên trí tuệ nhân tạo. AI không chỉ là một công cụ công nghệ thông thường; nó có khả năng biến đổi các cấu trúc nhận thức và phương pháp hướng dẫn của nhà giáo dục. Điều này đặt ra câu hỏi cấp bách về tính phù hợp của mô hình TPACK hiện có đối với các yêu cầu giảng dạy và phát triển chuyên môn đang thay đổi. Điều này dẫn đến sự phát triển của TPACK thành AI-TPACK. AI-TPACK được thiết kế để phản ánh sự tích hợp ngày càng tăng của AI vào giáo dục.

Ning và cộng sự (2024) và Celik (2023) đã nhấn mạnh rằng công nghệ AI là yếu tố năng động nhất trong khung này, và khi sự hiểu biết của giáo viên về AI sâu sắc hơn, các yếu tố kiến thức liên quan sẽ biến đổi tương ứng. Cụ thể, TPK sẽ phát triển thành AI-TPK, TCK thành AI-TCK, và TPACK tổng thể sẽ chuyển đổi thành AI-TPACK, bao gồm các khía cạnh nhận thức về giáo dục AI. Theo TPACK truyền thống, công nghệ chủ yếu được xem là một công cụ hỗ trợ giảng dạy. Tuy nhiên, các nhà nghiên cứu như Celik (2023) hay Ning và cộng sự (2024) đã đề xuất rằng các hệ thống AI thông minh nên được coi là "đối tác" thay vì chỉ là công cụ. Ibragimov và cộng sự (2025) cũng nhấn mạnh sự hợp tác giữa giáo viên và các công cụ AI. Sự thay đổi này cho thấy việc tích hợp AI không chỉ là về việc sử dụng công nghệ để làm các việc cũ hiệu quả hơn, mà là về việc định hình lại cách thức giáo viên tương tác với công nghệ, cách họ tư duy về quá trình dạy học. Việc coi AI là đối tác đòi hỏi giáo viên phải có kiến thức và kỹ năng phức tạp hơn. Điều này vượt xa các yêu cầu của TPACK truyền thống và là lý do cốt lõi cho sự ra đời của AI-TPACK.



Hình 2. Khung AI-TPACK

Bảng 1. Các thành phần cốt lõi của AI-TPACK và ý nghĩa

Thành phần	Ý nghĩa
Kiến thức nội dung (CK)	Kiến thức chuyên sâu về môn học, bao gồm cách AI có thể được sử dụng để trình bày và làm sâu sắc thêm các khái niệm.
Kiến thức sư phạm (PK)	Hiểu biết về các phương pháp và chiến lược giảng dạy, được bổ sung bởi cách AI có thể nâng cao thiết kế hướng dẫn và cá nhân hóa học tập.
Kiến thức công nghệ AI (AI-TK)	Sự hiểu biết và ứng dụng của giáo viên về các công nghệ AI có sẵn, bao gồm khả năng tương tác và sử dụng các chức năng cơ bản của chúng.

Kiến thức nội dung sư phạm (PCK)	Sự kết hợp giữa CK và PK, mở rộng để xem xét cách AI ảnh hưởng đến việc trình bày nội dung và phương pháp giảng dạy.
Kiến thức nội dung công nghệ AI (AI-TCK)	Sự giao thoa giữa kiến thức nội dung và công nghệ AI, tập trung vào việc sử dụng AI để cung cấp trải nghiệm học tập tương tác và cá nhân hóa.
Kiến thức sư phạm công nghệ AI (AI-TPK)	Sự kết hợp giữa kiến thức sư phạm và công nghệ AI, thể hiện sự hiểu biết về cách AI biến đổi các quy trình dạy và học.
Kiến thức nội dung Sư phạm công nghệ AI (AI-TPACK)	Sự tích hợp tổng thể của tất cả các thành phần, đại diện cho kiến thức chuyên môn của giáo viên để sử dụng AI hiệu quả trong giảng dạy.
Đạo đức AI (Ethics/AIE)	Sự hiểu biết của giáo viên về các cân nhắc đạo đức liên quan đến AI (quyền riêng tư, thiên vị, minh bạch, trách nhiệm giải trình) để đảm bảo môi trường học tập an toàn và công bằng.

3.2. Tổng quan nghiên cứu về dạy học chủ đề đạo hàm

Đạo hàm là chủ đề khó dạy, thu hút sự quan tâm của nhiều nhà nghiên cứu ngoài nước cũng như ở Việt Nam.

Nghiên cứu của Sfard (1991) lý giải rằng việc tập trung quá mức vào ký hiệu giải tích sẽ khuyến khích quan niệm vận hành (operational), xem đạo hàm như một quy trình tính toán thay vì quan niệm cấu trúc (structural). Sự thiếu hụt này dẫn đến khó khăn trong việc hiểu Đạo hàm như một tốc độ biến thiên tức thời và chuyển đổi giữa các phương tiện biểu diễn (ký hiệu, đồ thị, số học), đặc biệt là liên hệ giữa công thức tính $f'(x)$ và độ dốc của đường tiếp tuyến. Để giải quyết những thách thức này, các phương pháp sư phạm hiện đại nhấn mạnh việc dạy học liên môn và áp dụng hoạt động khơi gợi mô hình (Model-Eliciting Activities - MEAs), được phát triển bởi Lesh và cộng sự (2000), nhằm giúp học sinh tạo ra các mô hình toán học tổng quát từ các vấn đề thực tế.

Về mặt công nghệ, các nghiên cứu thực nghiệm đã chứng minh hiệu quả của phần mềm hình học động như GeoGebra và Desmos trong việc trực quan hóa khái niệm (ví dụ: mô phỏng sự tiếp cận của đường cát tuyến tới đường tiếp tuyến). Nghiên cứu dựa trên thiết kế của Bos và Brinks (2024) đã giới thiệu quan niệm hình học tiên tiến hơn: sử dụng biểu đồ mũi tên trong môi trường GeoGebra để giải thích Đạo hàm như một yếu tố phóng đại đối với một tiêu điểm cục bộ của hàm số.

Thách thức trong dạy học Đạo hàm không chỉ nằm ở người học mà còn ở năng lực chuyên môn của giáo viên, đặc biệt là sự thiếu hụt trong kiến thức chuyên môn Sư phạm (PCK) hoặc kiến thức Toán học cho giảng dạy (MKT), và Pino-Fan và Godino (2013) đã khẳng định sự cần thiết phải phát triển các tiêu chí cụ thể để khám phá kiến thức chuyên môn và kiến thức mở rộng của giáo viên tương lai về Đạo hàm. Tuy nhiên, sự bùng nổ của AI, đặc biệt là AI tạo sinh (GenAI), đang thúc đẩy sự chuyển dịch, xem AI là một “đối tác sư phạm”. Các nhà nghiên cứu như Ning và cộng sự (2024), Celik (2023) và Ibragimov và cộng sự (2025) đã đề xuất mở rộng khung TPACK thành AI-TPACK để phản ánh yêu cầu mới về năng lực tích hợp công nghệ biến đổi này.

Tổng quan tình hình nghiên cứu khẳng định rằng dạy học Đạo hàm là một lĩnh vực chứa đựng nhiều thách thức về mặt nhận thức và sư phạm với khó khăn trong ứng dụng liên

môn và mô hình hóa. Mặc dù các công cụ công nghệ truyền thống đã mang lại những cải thiện về trực quan hóa, sự xuất hiện của AI tạo sinh đã định nghĩa lại yêu cầu năng lực giáo viên, chuyển dịch từ việc sử dụng công nghệ như *công cụ sang đối tác*.

3.3. Khảo sát thực trạng

Khảo sát được thực hiện với 45 giáo viên Toán THPT tại Đồng Nai và TP. Hồ Chí Minh. Trong đó, 66,7% giáo viên trên 40 tuổi và 66,7% có trên 15 năm kinh nghiệm giảng dạy, cho thấy mẫu khảo sát chủ yếu là những giáo viên có nhiều kinh nghiệm nghề nghiệp. Kết quả khảo sát được tổng hợp và nhận xét qua các bảng sau đây:

Bảng 2. Thực trạng sử dụng AI trong dạy học

Nội dung	Kết quả nổi bật
Đã từng sử dụng AI trong dạy học Toán	91,1%
Thường xuyên sử dụng AI trong dạy học Toán	26,7%
Đã từng sử dụng AI trong dạy học Đạo hàm	60,0%
Thường xuyên sử dụng AI trong dạy học Đạo hàm	8,9%
Công cụ AI phổ biến nhất	ChatGPT (86,7%), Gemini (82,2%)
Công cụ AI chuyên biệt cho Toán	GeoGebra AI (22,2%)

Nhận xét: Kết quả cho thấy AI đã được phần lớn giáo viên tiếp cận trong dạy học Toán (91,1%), phản ánh xu hướng chuyển đổi số đang diễn ra trong nhà trường phổ thông. Đặc biệt, các công cụ AI tạo sinh như ChatGPT và Gemini đã trở nên quen thuộc đối với giáo viên. Kết quả khảo sát thực trạng ứng dụng AI trong dạy học cho thấy nhiều tín hiệu tích cực, tạo ra những thuận lợi ban đầu đáng ghi nhận. Cụ thể, đội ngũ giáo viên hiện đã có mức độ tiếp cận với công nghệ AI tương đối cao, và các công cụ AI phổ biến đang dần được đưa vào thực tiễn hoạt động giảng dạy. Những yếu tố này không chỉ phản ánh sự cởi mở của giáo viên với công nghệ mới mà còn tạo ra một tiền đề vững chắc cho việc triển khai các chương trình bồi dưỡng năng lực số chuyên sâu trong thời gian tới. Tuy nhiên, bên cạnh những kết quả khả quan, quá trình ứng dụng AI vẫn còn tồn tại một số rào cản nhất định. Đáng chú ý, mức độ sử dụng AI trong dạy học chuyên đề Đạo hàm còn thấp hơn đáng kể so với việc dạy học môn Toán nói chung. Hơn nữa, giáo viên hiện chủ yếu khai thác các công cụ AI sinh ngôn ngữ, trong khi những nền tảng chuyên biệt hỗ trợ tư duy Toán học như GeoGebra AI vẫn chưa được tận dụng hiệu quả. Thực tế này, cộng với tần suất sử dụng chưa cao, cho thấy AI hiện vẫn chưa thực sự trở thành một thành phần thường trực và không thể thiếu trong quy trình dạy học hằng ngày.

Bảng 3. Mục đích và phạm vi sử dụng AI trong dạy học chủ đề Đạo hàm

Nội dung	Số lượt chọn
Tạo bài tập	31
Tạo câu hỏi kiểm tra	31
Soạn giáo án	22
Thiết kế slide	21
Minh họa đồ thị, hình ảnh	21
Giai đoạn sử dụng nhiều nhất	Luyện tập (32)
Giai đoạn sử dụng ít hơn	Hình thành kiến thức mới (17)
Nội dung Đạo hàm được sử dụng nhiều	Bài toán thực tiễn (9), Khảo sát hàm số (5)

Kết quả khảo sát cho thấy, việc ứng dụng AI của giáo viên hiện nay chủ yếu tập trung vào giai đoạn tiền lớp học, bao gồm các hoạt động chuẩn bị bài giảng, thiết kế học liệu, xây dựng hệ thống bài tập và công cụ kiểm tra, đánh giá. Ở khía cạnh này, AI đã phát huy những giá trị tích cực rõ rệt: tối ưu hóa quy trình làm việc, giảm tải đáng kể áp lực chuyên môn cho giáo viên, đồng thời góp phần làm phong phú và đa dạng hóa nguồn tài nguyên dạy học.

Tuy nhiên, khi chuyển sang giai đoạn tổ chức hoạt động nhận thức trên lớp, vai trò của AI vẫn còn nhiều khoảng trống. Việc ứng dụng công nghệ này hiện đang thiên về hỗ trợ kỹ thuật đơn thuần và tập trung chủ yếu vào giai đoạn luyện tập, củng cố, thay vì được sử dụng như một công cụ sư phạm để đổi mới phương pháp dạy học. Cụ thể, AI chưa được khai thác hiệu quả để hỗ trợ học sinh tự kiến tạo khái niệm Đạo hàm hay phát triển tư duy toán học bậc cao. Những tiềm năng cốt lõi của AI trong việc cá nhân hóa lộ trình học tập và phát triển năng lực mô hình hóa toán học cho người học vẫn chưa được phát huy đúng mức.

Bảng 4. Nhận thức và khó khăn của giáo viên khi tích hợp AI vào dạy học Đạo hàm

Nội dung	Giá trị
AI giúp tăng hứng thú học tập	3,64
AI hỗ trợ cá nhân hóa học tập	3,61
AI giúp bài học trực quan hơn	3,60
AI hỗ trợ phát triển tư duy toán học	3,34
Hiểu rõ cách tích hợp AI vào dạy Đạo hàm	3,25
Tự tin sử dụng AI	3,21
Lo ngại học sinh phụ thuộc AI	31
Thiếu kỹ năng sử dụng AI	30
Thiếu kiến thức tích hợp AI	25

Kết quả khảo sát ghi nhận thái độ đánh giá rất tích cực của đội ngũ giáo viên đối với vai trò của AI trong giáo dục. Cụ thể, giáo viên đã nhận thức rõ những giá trị mà công nghệ này mang lại cho hoạt động dạy học Toán, đặc biệt là khả năng gia tăng hứng thú học tập, trực quan hóa các nội dung trừu tượng và hỗ trợ cá nhân hóa lộ trình học cho học sinh. Tinh thần sẵn sàng tiếp nhận và ứng dụng các công nghệ mới này là một tín hiệu đáng mừng, tạo nền tảng tâm lý thuận lợi cho quá trình chuyển đổi số.

Tuy nhiên, thực tiễn triển khai lại cho thấy một khoảng cách đáng kể giữa nhận thức về lợi ích và năng lực thực hành sư phạm. Mức độ tự tin và hiểu biết của giáo viên về việc tích hợp AI vẫn chỉ dừng lại ở mức trung bình. Nhiều giáo viên chưa được trang bị kiến thức đầy đủ để thiết kế các hoạt động dạy học có tích hợp AI theo đúng định hướng sư phạm. Bên cạnh đó, mối quan ngại về việc học sinh lạm dụng hoặc phụ thuộc quá mức vào AI vẫn là một rào cản tâm lý và thực tiễn đáng kể, khiến việc ứng dụng công nghệ này trong thực tế chưa thể diễn ra rộng rãi và sâu sắc.

Bảng 5. Thực trạng sử dụng AI của học sinh khi học về chủ đề Đạo hàm và nhu cầu bồi dưỡng của giáo viên

Nội dung	Kết quả nổi bật
Học sinh sử dụng AI để giải bài tập đạo hàm	23
Học sinh sử dụng AI để kiểm tra đáp án	22
Học sinh tìm cách giải khác	16
Sao chép lời giải mà không hiểu bản chất	9
Giáo viên mong muốn được tập huấn AI	86,7%
Thiết kế bài học tích hợp AI	31
Hướng dẫn sử dụng công cụ AI	27
Phát triển tư duy toán học bằng AI	24

Nhận xét: Học sinh đã bắt đầu sử dụng AI trong học tập môn Toán, đặc biệt là để giải bài tập và kiểm tra đáp án. Đồng thời, giáo viên thể hiện nhu cầu rất cao đối với các chương trình bồi dưỡng về AI. Kết quả kiểm định ANOVA cho thấy không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về mức độ tự tin sử dụng AI giữa các nhóm giáo viên có thâm niên công tác khác nhau ($F = 1,412$; $p = 0,254 > 0,05$). Điều này cho thấy kinh nghiệm giảng dạy lâu năm không phải là yếu tố quyết định đến mức độ tự tin khi sử dụng AI trong dạy học Toán. Kết quả này phù hợp với quan điểm của Ning và cộng sự (2024) rằng năng lực tích hợp AI phụ thuộc nhiều hơn vào cơ hội tiếp cận công nghệ, hoạt động bồi dưỡng chuyên môn và trải nghiệm thực hành với AI hơn là số năm công tác. Phát hiện này cho thấy các chương trình bồi dưỡng AI nên được triển khai cho mọi nhóm giáo viên thay vì chỉ tập trung vào giáo viên trẻ hoặc giáo viên mới vào nghề.

Về mặt tích cực, khảo sát ghi nhận những tín hiệu đáng mừng trong quá trình chuyển đổi số tại cơ sở giáo dục. Học sinh đã có những bước tiếp cận ban đầu trong việc sử dụng AI như một công cụ hỗ trợ học tập, qua đó mở rộng không gian tri thức và tiếp cận được đa dạng các phương pháp giải quyết vấn đề. Song song với đó, môi trường ứng dụng công nghệ mới cũng tạo ra động lực nội tại, thúc đẩy giáo viên không ngừng học hỏi và nâng cao năng lực tích hợp công nghệ vào giảng dạy.

Tuy nhiên, sự phát triển này đang đối mặt với những thách thức sư phạm và đạo đức đáng quan ngại. Một bộ phận học sinh có xu hướng thụ động, lạm dụng AI để sao chép đáp án thay vì phát triển tư duy phản biện và khả năng tự chủ trong giải quyết vấn đề. Năng lực sử dụng AI một cách có trách nhiệm, có đạo đức và hiệu quả của người học vẫn còn nhiều hạn chế. Đồng thời, nhu cầu cấp thiết về các chương trình bồi dưỡng chuyên sâu phản ánh một khoảng trống đáng kể trong khung năng lực AI-TPACK (Tri thức Công nghệ - Sư phạm - Nội dung) của đội ngũ giáo viên hiện nay, đòi hỏi những can thiệp mang tính hệ thống.

Kết luận chung qua khảo sát: Việc ứng dụng AI trong dạy học chủ đề Đạo hàm vẫn còn hạn chế, chủ yếu ở mức thỉnh thoảng sử dụng. ChatGPT và Gemini là các công cụ AI được sử dụng phổ biến nhất, trong khi các công cụ AI chuyên biệt cho Toán học chưa được khai thác nhiều. Giáo viên chủ yếu sử dụng AI để soạn bài, tạo bài tập, thiết kế học liệu và kiểm tra đánh giá, chưa khai thác mạnh tiềm năng phát triển tư duy toán học. Giáo viên đánh giá tích cực về lợi ích của AI đối với tính trực quan, hứng thú học tập và cá nhân hóa dạy học. Những rào cản lớn nhất là thiếu kỹ năng sử dụng AI, thiếu định hướng sư phạm và lo ngại học sinh phụ thuộc

vào AI. Nhu cầu bồi dưỡng rất cao; giáo viên đặc biệt mong muốn được hướng dẫn thiết kế bài học tích hợp AI trong dạy học Toán và chủ đề Đạo hàm. Kết quả khảo sát cho thấy cần xây dựng các chương trình tập huấn chuyên sâu về tích hợp AI trong dạy học Toán theo định hướng phát triển năng lực, thay vì chỉ tập trung vào việc giới thiệu công cụ AI.

3.4. Đề xuất các giải pháp

3.4.1. Bồi dưỡng cho giáo viên năng lực thiết kế hoạt động dạy học Đạo hàm có sự hỗ trợ của AI

Khảo sát cho thấy AI được sử dụng nhiều nhất ở giai đoạn luyện tập (32 lượt chọn), nhưng ít được sử dụng trong giai đoạn hình thành kiến thức mới (17 lượt chọn). Điều này phản ánh giáo viên còn thiếu kinh nghiệm trong việc khai thác AI để hỗ trợ học sinh kiến tạo khái niệm. Vì thế việc bồi dưỡng năng lực thiết kế hoạt động dạy học Đạo hàm có sự hỗ trợ của AI giúp giáo viên chuyển từ việc sử dụng AI như công cụ hỗ trợ kỹ thuật sang sử dụng AI như một công cụ hỗ trợ học sinh khám phá kiến thức và phát triển tư duy toán học.

Ví dụ 1: Khi dạy khái niệm đạo hàm tại một điểm, giáo viên có thể khai thác các nền tảng tích hợp AI với GeoGebra như GeoChat để chuyển đổi trực tiếp một bài toán tĩnh trong sách giáo khoa thành mô hình đồ thị động. Học sinh quét mã QR để truy cập mô hình tương tác trên thiết bị cá nhân, sau đó yêu cầu hệ thống hiển thị sự thay đổi của đường cát tuyến khi điểm M tiến dần đến điểm N trên đồ thị hàm số. Thông qua việc quan sát và điều khiển mô hình, học sinh dự đoán sự thay đổi của hệ số góc và từng bước hình thành khái niệm đạo hàm như giới hạn của tỉ số biến thiên. Trong tình huống này, AI không chỉ hỗ trợ trực quan hóa mà còn đóng vai trò tạo môi trường học tập khám phá, giúp học sinh chủ động kiến tạo tri thức mới.

3.4.2. Tăng cường khai thác các công cụ AI chuyên biệt trong dạy học Toán

Kết quả khảo sát cho thấy chỉ 22,2% giáo viên sử dụng GeoGebra AI mặc dù đây là công cụ có nhiều ưu thế trong việc trực quan hóa các đối tượng toán học động. Kết quả này phù hợp với xu hướng được ghi nhận trong các nghiên cứu quốc tế khi giáo viên thường ưu tiên sử dụng các công cụ AI tạo sinh phổ biến như ChatGPT hoặc Gemini hơn là các nền tảng AI chuyên biệt cho toán học. Nghiên cứu của Chauraya và Jamba (2026) tại Zimbabwe cho thấy việc kết hợp các công cụ như GeoGebra AI, ChatGPT và MathChat có thể hỗ trợ giáo viên và người học tái cấu trúc hiểu biết khái niệm toán học, khắc phục ngộ nhận và phát triển khả năng giải thích toán học. Điều này cho thấy các công cụ AI chuyên biệt cho toán học cần được quan tâm nhiều hơn trong các chương trình bồi dưỡng giáo viên Toán.

Ví dụ 2: Trong bài học về ý nghĩa hình học của đạo hàm, giáo viên có thể sử dụng các công cụ AI hỗ trợ tạo mô hình toán học động như SketchMath AI. Từ yêu cầu bằng ngôn ngữ tự nhiên, chẳng hạn “vẽ đồ thị hàm số và mô phỏng sự tiến dần của cát tuyến thành tiếp tuyến”, hệ thống tự động xây dựng mô hình động kèm thanh trượt (slider) để học sinh điều chỉnh vị trí điểm trên đồ thị. Khi thao tác với mô hình, học sinh quan sát sự thay đổi của độ dốc tiếp tuyến và giá trị đạo hàm tương ứng, từ đó khám phá mối liên hệ giữa đạo hàm và tốc độ biến thiên của hàm số. Hoạt động này giúp chuyển vai trò của AI từ công cụ hỗ trợ chuẩn bị bài sang công cụ hỗ trợ học sinh khám phá và hình thành kiến thức toán học.

3.4.3. Bồi dưỡng kỹ năng sử dụng AI có trách nhiệm cho giáo viên và học sinh

Qua khảo sát cho thấy ba khó khăn lớn nhất mà giáo viên gặp phải là lo ngại học sinh phụ thuộc AI, thiếu kỹ năng sử dụng AI và thiếu kiến thức tích hợp AI vào dạy học. Chính vì lẽ đó bồi dưỡng kỹ năng sử dụng AI có trách nhiệm cho giáo viên và học sinh giúp họ sử dụng AI như công cụ hỗ trợ học tập, đồng thời hạn chế tình trạng sao chép lời giải hoặc phụ thuộc vào AI.

Ví dụ 3: Trong các bài tập về khảo sát hàm số, giáo viên có thể yêu cầu học sinh nộp kèm phần giải thích, lý do lựa chọn phương pháp giải và nhận xét về kết quả do AI đề xuất. Việc đánh giá tập trung vào quá trình lập luận sẽ khuyến khích học sinh sử dụng AI như một công cụ hỗ trợ tìm kiếm, kiểm chứng và so sánh các phương án giải quyết vấn đề.

3.4.4. Xây dựng chương trình bồi dưỡng giáo viên theo định hướng dựa vào khung AI-TPACK

Từ khảo sát có tới 86,7% giáo viên mong muốn được tham gia các khóa tập huấn về AI; nội dung được quan tâm nhiều nhất là thiết kế bài học tích hợp AI và phát triển tư duy toán học bằng AI. Vì thế việc xây dựng chương trình bồi dưỡng giáo viên theo định hướng dựa vào khung AI-TPACK giúp cho họ phát triển đồng thời các thành phần AI-TK, AI-TCK, AI-TPK và AI-TPACK.

Ví dụ 4: Các chương trình bồi dưỡng có thể được thiết kế theo mô hình học qua thực hành, trong đó giáo viên trực tiếp xây dựng kế hoạch bài dạy Đạo hàm có tích hợp AI, triển khai thử nghiệm trên lớp học và cùng phân tích, điều chỉnh dựa trên phản hồi của học sinh và đồng nghiệp.

4. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu cho thấy, mặc dù giáo viên có nhận thức tích cực về tiềm năng của AI trong việc nâng cao tính trực quan, tăng hứng thú học tập và tiết kiệm thời gian chuẩn bị bài, tuy nhiên mức độ ứng dụng AI vào dạy học chủ đề Đạo hàm vẫn còn hạn chế. Giáo viên chủ yếu khai thác AI ở các nội dung mang tính ứng dụng, trong khi các nội dung khái niệm và lập luận toán học được sử dụng ít hơn. Kết quả khảo sát cũng cho thấy giáo viên chưa thực sự tự tin trong việc tích hợp AI vào dạy học và đang gặp nhiều khó khăn liên quan đến kỹ năng sử dụng, kiến thức sư phạm và nguy cơ học sinh phụ thuộc vào AI. Trong khi đó, học sinh đã bắt đầu sử dụng AI để hỗ trợ học tập, chủ yếu nhằm giải bài tập và kiểm tra kết quả. Nhìn chung, AI đang mở ra nhiều cơ hội đổi mới dạy học Toán ở trường trung học phổ thông. Tuy nhiên, để khai thác hiệu quả tiềm năng của công nghệ này, cần xây dựng các chương trình bồi dưỡng chuyên môn cho giáo viên, phát triển các mô hình dạy học tích hợp AI phù hợp với đặc thù của môn Toán, đồng thời định hướng học sinh sử dụng AI như một công cụ hỗ trợ học tập thay vì thay thế quá trình tư duy và giải quyết vấn đề của người học.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Baker, T., Smith, L., Anissa, N. (2019), *Educ-AI-tion Rebooted? Exploring the future of artificial intelligence in schools and colleges*, London, Nesta.

- [2] Bos, R., Brinks, L. (2024), *Teaching the derivative using arrow graphs in GeoGebra*, In Proceedings of the 17th ERME Topic Conference MEDA4 (pp.113-120).
- [3] Çelik, I. (2023), *Towards Intelligent-TPACK: An empirical study on teachers' professional knowledge to ethically integrate AI-based tools into education*, Computers in Human Behavior, 138(107468), <https://doi.org/10.1016/j.chb.2022.107468>
- [4] Choudhury, S., Deb, J. P., Pradhan, P., Mishra, A. (2024), *Validation of the Teachers AI-TPACK Scale for the Indian educational setting*, International Journal of Experimental Research and Review, (43):119-133.
- [5] Hava, K., Babayiğit, Ö. (2025), *Exploring the relationship between teachers' competencies in AI-TPACK and digital proficiency*, Education and Information Technologies, <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12939-x>
- [6] Lesh, R., Hoover, M., Hold, R., Kelly, A., Post, T. (2000), Principles for developing thought-revealing activities. In A. E. Kelly & R. A. Lesh (Eds.), *Handbook of research design in mathematics and science education* (pp.665-714), Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- [7] Ibragimov, G. I., Kolomoets, E. N., Filippova, E. O., Khairullina, E. R., Garnova, A. A., & Torkunova, J. V. (2025), *An analysis of science teachers' use of AI in education from a TPACK perspective*, Online Journal of Communication and Media Technologies, 15(3), e202523, <https://doi.org/10.30935/ojcm/16594>
- [8] Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006), *Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge*, Teachers College Record, 108(6):1017-1054. https://one2oneheights.pbworks.com/f/MISHRA_PUNYA.pdf
- [9] Million Chauraya & Fabiano Jamba (2026), *Using Digital and AI Tools in STEAM Education to Develop Pre-Service Teachers' Mathematical Knowledge for Teaching in Zimbabwe*, Frontiers in Education, 11(1811788), DOI: 10.3389/educ.2026.1811788.
- [10] Ning, Y., Zhang, C., Xu, B., Zhou, Y., & Wijaya, T. T. (2024), *Teachers' AI-TPACK: Exploring the relationship between knowledge elements*, Sustainability, 16(3):978. <https://doi.org/10.3390/su16030978>
- [11] Phạm Sỹ Nam, Trần Phương Duy, Lê Hồng Thái (2022), *Vận dụng thuyết kết nối trong dạy học nội dung “ý nghĩa hình học của đạo hàm” (Toán 11)*, Tạp chí Giáo dục, 22 (số đặc biệt 12):62-67.
- [12] Phạm Sỹ Nam, Lê Hải Phụng (2024), *Ứng dụng AI trong dạy học khái niệm “Hình trụ” (Toán 9) thông qua phần mềm Nearpod*, Tạp chí Giáo dục, 24(số đặc biệt 5):82-86 <https://tcgd.tapchigiaoduc.edu.vn/index.php/tapchi/article/view/2083>.
- [13] Pino-Fan, V., & Godino, J. D. (2013), *The prospective teachers' specialized knowledge of the derivative: The analytical meaning*, Proceedings of the 8th Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME 8), pp.2399-2408.

- [14] Runge, I., Hebibi, F., & Lazarides, R. (2025), *Acceptance of pre-service teachers towards AI: The role of AI-related courses and AI-TPACK within the TAM*, Education Sciences, 15(2):167. <https://www.mdpi.com/2227-7102/15/2/167>
- [15] Shulman, L. S. (1986), *Those who understand: Knowledge growth in teaching*, Educational Researcher, 15(2):4-14. <https://www.wcu.edu/webfiles/pdfs/shulman.pdf>
- [16] Sfard, A. (1991), *On the operational and structural conceptions of mathematical objects*, Learning and Instruction, 1(2):143-176.

TEACHERS' INTEGRATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN TEACHING DERIVATIVES: CURRENT STATUS AND PEDAGOGICAL SOLUTIONS

Le Anh Tuan, Pham Sy Nam, Hoa Anh Tuong

ABSTRACT

This study investigates the current status of teachers' integration of Artificial Intelligence (AI) in teaching the topic of derivatives at the high school level. The research was conducted with 45 high school mathematics teachers in Dong Nai City and Ho Chi Minh City through an online survey. The findings indicate that although 91.1% of the teachers had used AI in mathematics instruction, only 8.9% reported frequently integrating AI into the teaching of derivatives. Teachers mainly employed generative AI tools such as ChatGPT and Gemini for lesson planning, instructional material design, and exercise development. However, the use of AI to support instructional processes, particularly in facilitating students' conceptual understanding, remained limited. Based on the AI-TPACK framework, this study proposes several directions for teacher professional development aimed at enhancing teachers' competencies in integrating AI into mathematics teaching and meeting the demands of educational innovation in the digital era.

Keywords: Artificial intelligence (AI), teaching derivatives, technology integration, AI-TPACK framework.

* Ngày nộp bài: 05/06/2026; Ngày gửi phản biện: 12/06/2026; Ngày duyệt đăng: 15/07/2026