

PHÁT TRIỂN KIẾN THỨC SỰ PHẠM NỘI DUNG TOÁN HỌC TRONG ĐÀO TẠO GIÁO VIÊN TOÁN: PHÂN TÍCH CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO QUA TRƯỜNG HỢP DẠY HỌC KHÁI NIỆM ĐẠO HÀM VÀ ĐỊNH HƯỚNG TRIỂN KHAI

DEVELOPING MATHEMATICAL PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE IN MATHEMATICS TEACHER EDUCATION: CURRICULUM ANALYSIS THROUGH THE CASE STUDY OF TEACHING THE CONCEPT OF DERIVATIVES AND IMPLEMENTATION DIRECTIONS

Nguyễn Tiến Trung¹,
Nguyễn Chiến Thắng^{2,+}

¹Trường Đại học Giáo dục - Đại học Quốc gia Hà Nội;

²Trường Đại học Sài Gòn

+Tác giả liên hệ • Email: ncthang@sgu.edu.vn

Article history

Received: 27/01/2026

Accepted: 18/3/2026

Published: 29/4/2026

Keywords

Mathematical pedagogical content knowledge, teaching readiness, pre-service mathematics teachers, teacher education

ABSTRACT

In international research, Mathematical Pedagogical Content Knowledge (MPCK) is considered a core component determining the quality of mathematics teaching. This study analyzes the integration of MPCK into mathematics teacher education programs at several Vietnamese pedagogical universities through the case of teaching the concept of derivatives, thereby proposing orientations for standardizing MPCK development. Using theoretical research methods, program analysis, and comparison of mathematics teacher education curricula from six Vietnamese pedagogical universities based on a 10-criterion MPCK framework, the findings indicate that MPCK has been incorporated into foundational mathematics courses, teaching methodology courses, technology integration, and teaching practicum activities. However, the connection between academic knowledge and classroom practice, as well as systematic practicum activities such as micro-teaching and lesson study, remains inconsistent across institutions. Therefore, it is necessary to strengthen guided professional practice and integrate technology to enhance MPCK and improve teaching readiness among pre-service mathematics teachers.

1. Mở đầu

Khái niệm *Kiến thức nội dung sự phạm* (PCK) lần đầu tiên được Shulman (1986) giới thiệu như một thành phần thiết yếu trong tri thức của GV, kết hợp giữa chuyên môn môn học và hiểu biết sự phạm. Xét trong môn Toán, *Kiến thức nội dung sự phạm toán học* (MPCK) là một nhánh chuyên biệt của khái niệm Kiến thức Sự phạm Nội dung, đó là sự kết hợp chặt chẽ giữa nội dung và sự phạm - một hình thức hiểu biết chuyên nghiệp riêng biệt của GV, giúp phân biệt giữa một chuyên gia toán học và một nhà sự phạm toán. Các nghiên cứu sau đó đã nhấn mạnh vai trò then chốt của MPCK trong việc giảng dạy hiệu quả môn Toán, giúp GV chuyển hóa nội dung toán học thành các hình thức giảng dạy dễ tiếp cận và có ý nghĩa đối với HS (Ball và cộng sự, 2008; Baumert và cộng sự, 2010; Hill và cộng sự, 2005).

Một số công trình nghiên cứu ở Việt Nam gần đây tập trung chủ yếu vào việc khảo sát năng lực của GV hoặc GV toán tương lai đối với từng chủ đề toán học cụ thể, đánh giá kiến thức của sinh viên (SV) sự phạm thông qua bài kiểm tra, bảng hỏi hoặc phân tích tình huống dạy học (Lê Thị Bạch Liên và Trần Kiên Minh, 2020; Nguyễn Thị Duyên, 2021). Cho đến nay, chưa có các nghiên cứu xem xét mức độ tích hợp MPCK trong chuẩn đầu ra, cấu trúc học phần, nội dung thực hành nghề nghiệp và cơ chế liên kết giữa tri thức toán học với thực tiễn dạy học trong chương trình đào tạo (CTĐT) GV Toán ở các trường đại học sự phạm. Các nghiên cứu cũng chưa xây dựng một khung phân tích CTĐT GV Toán dựa trên các thành tố của MPCK. Ngoài ra, chưa có nhiều nghiên cứu đối sánh giữa các cơ sở đào tạo GV Toán ở Việt Nam trong việc tổ chức phát triển MPCK. Trong đào tạo GV, việc phát triển MPCK đòi hỏi sự kết hợp có chủ đích giữa lý thuyết và thực hành. Các chương trình tích hợp hoạt động như dạy học vi mô, nghiên cứu bài học và dạy học có ứng dụng công nghệ được chứng minh là giúp SV sự phạm hiểu sâu hơn về sự phạm và nâng cao năng lực giảng dạy (Tatto và cộng sự, 2012). Tuy nhiên, vẫn tồn tại sự khác biệt trong cách

các cơ sở đào tạo thiết kế và triển khai các thành phần liên quan đến MPCK, đặc biệt là trong việc kết nối kiến thức học thuật với thực tiễn lớp học.

Trong Chương trình giáo dục phổ thông (CTGDPT) môn Toán, đạo hàm có vai trò trung tâm trong mạch kiến thức Một số yếu tố Giải tích. Nội dung về đạo hàm có tính kết nối cao giữa nhiều ý tưởng toán học nền tảng như giới hạn, sự biến thiên của hàm số, tốc độ thay đổi và mô hình hóa các hiện tượng thực tiễn. Do đó, đòi hỏi GV không chỉ nắm vững kiến thức toán học mà còn phải hiểu được tiến trình hình thành khái niệm, dự đoán khó khăn nhận thức của HS, lựa chọn biểu diễn thích hợp và thiết kế các tình huống dạy học hỗ trợ chuyển đổi giữa các cách hiểu khác nhau của khái niệm. Mặc dù đã có nghiên cứu về MPCK của GV toán tương lai đối với chủ đề đạo hàm như nghiên cứu của Lê Thị Bạch Liên và Trần Kiên Minh (2020), tuy nhiên các nghiên cứu này chủ yếu tập trung đánh giá mức độ hiểu biết của SV sư phạm thông qua các nhiệm vụ toán học hoặc tình huống dạy học cụ thể, thay vì đi sâu phân tích CTĐT ở bậc đại học. Cho đến nay, chưa có nghiên cứu hệ thống nào đối chiếu chương trình đào tạo GV toán của các cơ sở đào tạo ở Việt Nam dựa trên các thành tố của MPCK đối với chủ đề đạo hàm. Vì vậy, bài báo này phân tích mức độ tích hợp MPCK trong CTĐT GV Toán của một số trường đại học sư phạm Việt Nam thông qua trường hợp dạy học khái niệm đạo hàm, từ đó đề xuất định hướng chuẩn hóa phát triển MPCK.

2. Kết quả nghiên cứu

2.1. Phương pháp nghiên cứu

Chúng tôi sử dụng phương pháp nghiên cứu lí luận, phân tích và đối sánh CTĐT công khai của 6 trường đại học sư phạm ở Việt Nam, bao gồm Trường Đại học Sư phạm Hà Nội (HNUE), Trường Đại học Sư phạm Hà Nội 2 (HPU2), Trường Đại học Sư phạm TP. Hồ Chí Minh (HCMUE), Trường Đại học Vinh (VinhUni), Trường Đại học Sư phạm - Đại học Huế (HUSC-HueUni), Trường Đại học Sư phạm - Đại học Thái Nguyên (TNUoE). Công cụ phân tích là khung 10 tiêu chí MPCK được xây dựng từ Ball và cộng sự (2008) và TEDS-M. Quy trình phân tích gồm các bước: Thu thập CTĐT; Mã hóa theo các tiêu chí C1-C10; Đối chiếu các CTĐT theo các tiêu chí mã hóa; Nhận xét.

2.2. Các thành phần của Kiến thức sư phạm nội dung toán học

MPCK không phải là kiến thức sư phạm chung chung; nó gắn liền với từng chủ đề cụ thể như số thập phân, phân số hoặc hàm số,... (Hill và cộng sự, 2008; Depaepe và cộng sự, 2013). Theo mô hình của Ball và cộng sự (2008), MPCK (hay PCK trong môn Toán) là một phần của MKT, bao gồm ba thành phần chính: Kiến thức về nội dung và HS (KCS), Kiến thức về nội dung và dạy học (KCT), và Kiến thức về nội dung và chương trình (KCC) (Ball và cộng sự, 2008; Depaepe và cộng sự, 2013). Nhiều nghiên cứu đã chỉ ra rằng MPCK bao gồm các yếu tố liên kết như: kiến thức về biểu diễn toán học, tư duy HS, chiến lược giảng dạy và thiết kế chương trình học (Hill và cộng sự, 2008; Krauss và cộng sự, 2008; Shulman, 1987).

Các mô hình nghiên cứu hiện nay thường phân tách MPCK thành những miền cơ bản: (1) Kiến thức chương trình (Curricular knowledge): biết nội dung gì cần dạy, trong mạch chương trình nào, và ở mức độ nào; (2) Kiến thức thiết kế và biểu diễn (Planning knowledge): lựa chọn ví dụ, ngữ cảnh, lựa chọn biểu diễn/nhiệm vụ, cách giải thích; dự kiến sai lầm phổ biến; thiết kế câu hỏi chẩn đoán; (3) Kiến thức thực thi (Enacting knowledge): năng lực điều phối thảo luận, ứng biến trước hiểu lầm, đưa ra phản hồi và đánh giá trong quá trình học. Các cấu phần này tương thích với phân tích MKT (Mathematical Knowledge for Teaching) của Ball và cộng sự (2008) và khung đánh giá trong TEDS-M (Tatto và cộng sự, 2012).

MPCK trong dạy học khái niệm đạo hàm

Kiến thức về nội dung và HS bao gồm: +) Hiểu làm điển hình: nhằm đạo hàm với tỉ số $\Delta y/\Delta x$ hữu hạn; đồng nhất “đạo hàm = hệ số góc” ngay cả tại điểm không trơn; áp dụng sai quy tắc tích (tưởng $(fg)' = f'.g'$; lẫn lộn “liên tục \Leftrightarrow khả vi”; đọc sai đồ thị f' . +) Khó khăn nhận thức: chuyển từ tốc độ trung bình \rightarrow tức thời; từ cát tuyến \rightarrow tiếp tuyến; hiểu đơn vị của đạo hàm; diễn giải dấu/độ lớn của f' . +) Dấu hiệu chẩn đoán: sai ở việc xác định f từ f' không khớp, không phát hiện điểm không khả vi.

Kiến thức về nội dung và dạy học bao gồm: +) Chuỗi biểu diễn điển hình: thí nghiệm số (bảng sai phân) \rightarrow hình học (cát tuyến tiến tới tiếp tuyến) \rightarrow kí hiệu (định nghĩa giới hạn) \rightarrow quy tắc \rightarrow ứng dụng; qua lại giữa bốn biểu diễn (bảng-đồ thị-kí hiệu-lời văn); +) Thiết kế nhiệm vụ kích hoạt nhận thức, chẳng hạn sẽ có các nhiệm vụ như sau, khi học khái niệm đạo hàm: Nhiệm vụ 1 - Từ định nghĩa $f'(a)$ (đạo hàm của hàm số tại một điểm a) xác định công thức tính đạo hàm của x^n (n nguyên dương); Nhiệm vụ 2 - Cho đồ thị $f'(x)$, phác họa đồ thị của hàm $f(x)$ và giải thích cực trị/độ lõm (ở các mức độ đơn giản, phức tạp khác nhau); Nhiệm vụ 3 - Bài toán đơn vị: so sánh dy/dx trong ngữ cảnh

vận tốc/chi phí biên; Nhiệm vụ 4 - Phần ví dụ có chủ đích: Chẳng hạn cho hàm số $f(x)=|x|$; hoặc hàm số $f(x) = x \frac{2}{3}$, hàm từng đoạn. Và do đó, có một số chiến lược hỏi - đáp: 1) “Vì sao cát tuyến lại tiến tới tiếp tuyến?” (trong bối cảnh bài toán hình học); 2) “Nếu $f'(x) > 0$ mọi x trên (a, b) , em kết luận gì về đồ thị của hàm số $y = f(x)$?” Đồng thời, 3) Công nghệ: GeoGebra/Desmos mô phỏng cát tuyến, hệ số góc tiếp tuyến; hệ thống câu hỏi theo mức (chẩn đoán - luyện tập - mở rộng).

Kiến thức về nội dung và chương trình bao gồm: +) Đặt đạo hàm sau giới hạn và liên tục, trước ứng dụng (đơn điệu, cực trị, tiếp tuyến, bài toán tối ưu); đảm bảo khớp với yêu cầu cần đạt lớp 11; +) Liên kết ngang: Đại số (biến đổi, rút gọn), Hình học giải tích, Vật lý lớp 10-11 (tốc độ, gia tốc); +) Lộ trình đánh giá: bài kiểm tra vì học tập (đánh giá quá trình), dự án nhỏ ứng dụng, bài tổng kết quy tắc-khái niệm-diễn giải đồ thị.

Ảnh xạ theo 3 pha trong TEDS-M (Tatto và cộng sự, 2008), có thể tập trung vào các yếu tố sau: +) *Kiến thức chương trình (Curricular Knowledge)*: xác định vị trí “đạo hàm” trong sơ đồ mạch kiến thức; chọn chuẩn, tài liệu, mức độ; +) *Lập kế hoạch dạy học (Planning - Pre-active)*: thiết kế chuỗi nhiệm vụ - biểu diễn; dự kiến sai lầm; chuẩn bị câu hỏi chẩn đoán; lựa chọn công cụ số; +) *Thực thi giảng dạy (Enacting - Interactive)*: điều phối thảo luận so sánh, học theo nhóm, phản hồi theo minh chứng; dùng đồ thị động để gắn kết hình học (HH) - đại số (ĐS) - ngữ cảnh; thu thập minh chứng học tập theo thời gian thực.

2.3. Khung phân tích chương trình đào tạo giáo viên về MPCK cho trường hợp dạy học khái niệm đạo hàm

Mục đích và phạm vi: Đánh giá mức độ chuẩn bị MPCK (Mathematical Pedagogical Content Knowledge) mà CTĐT dành cho SV sư phạm Toán khi dạy chủ đề đạo hàm ở THPT, theo 3 miền: Curricular (chương trình), Planning (thiết kế-biểu diễn), Enacting (thực thi trên lớp).

Câu hỏi khung theo 3 miền: (1) Kiến thức chương trình: CTĐT giúp SV xác định *dạy cái gì, ở đâu, mức độ nào* trong mạch giới hạn \rightarrow liên tục \rightarrow đạo hàm \rightarrow ứng dụng và liên thông lên Định lý giá trị trung bình/vi phân không? (2) Kiến thức thiết kế và biểu diễn: CTĐT yêu cầu SV *thiết kế chuỗi hoạt động và chẩn đoán* (biểu diễn bội, dự báo sai lầm, câu hỏi chốt, công nghệ) cho đạo hàm không? (3) Kiến thức thực thi: CTĐT tạo cơ hội *dạy thật/giả định* để SV điều phối thảo luận, ứng biến trước hiểu lầm, đánh giá trong tiến trình và phản tư không? Để phân tích CTĐT tại các trường đại học, chúng ta có thể sử dụng khung phân tích sau đây:

Bảng 1. Khung phân tích CTĐT GV về MPCK cho trường hợp dạy học khái niệm đạo hàm

Miền	Tiêu chí (C1- C10)	Chỉ báo
Tri thức chương trình	C1. Nội dung - Cấp độ (Bản đồ chương trình)	SV lập 1 trang “bản đồ chương trình” đạo hàm gắn yêu cầu cần đạt lớp 11
	C2. Tiến trình - Chuỗi (So sánh các SGK)	Phân tích khác biệt vài SGK (trật tự, ví dụ, mức độ)
	C3. Liên hệ ứng dụng (Liên môn và bối cảnh)	Nêu kết nối đạo hàm \leftrightarrow Vật lí/Kinh tế
Tri thức thiết kế và biểu diễn	C4. Chuẩn đánh giá	Nhấn mạnh đánh giá quá trình + thi giữa/cuối kì; làm rõ yêu cầu cần đạt.
	C5. Biểu diễn bội	Dùng ≥ 3 kênh (bảng-đồ thị- lời/kí hiệu)
	C6. Nhiệm vụ và ví dụ (Chuỗi hoạt động chuẩn)	Bảng sai phân \rightarrow cát tuyến \rightarrow tiếp tuyến \rightarrow định nghĩa \rightarrow quy tắc \rightarrow tối ưu
	C7. Sai lầm - chẩn đoán	Dự báo: $(fg)'=f'+g'$, $(fg)'=f.g'$, $(f/g)'=f'/g'$, “liên tục \leftrightarrow khả vi” Có 3-5 câu hỏi cơ bản + tiêu chí chấm
Tri thức thực thi	C8. Công nghệ - tài nguyên số	GeoGebra/Desmos minh hoạ cát tuyến \rightarrow tiếp tuyến, $f \leftrightarrow f'$
	C9. Tương tác - điều phối	Dạy học vi mô/Nghiên cứu bài học chủ đề đạo hàm
	C10. Thực thi và phản hồi	Mini-quiz/giờ bảng + bản phản tư nửa trang giấy

2.4. Kết quả phân tích chương trình đào tạo giáo viên ở một số trường đại học của Việt Nam về MPCK cho trường hợp dạy học khái niệm Đạo hàm

2.4.1. Trường Đại học Sư phạm Hà Nội

Chương trình có cấu trúc 136 tín chỉ (học vấn chung 35; học vấn ngành 66; khối sư phạm 35, trong đó thực tập 7), mục tiêu rõ ràng hướng tới năng lực dạy học theo CTGDPT 2018. Tuyến nội dung “đạo hàm” được đảm bảo bởi Giải tích thực một biến (giới hạn, liên tục, vi-tích phân) và nối tiếp ở nhiều biến/vi phân/giải tích phức; phần sư phạm gồm Phương pháp dạy học (PPDH) 1-3, học phần triển khai CTGDPT, thực hành dạy học (THDH), thực tập I-II.

Điều này tạo khung yêu cầu - rèn luyện - đánh giá tương đối đầy đủ cho MPCK ở chủ đề đạo hàm; tuy nhiên, mức “bắt buộc” về minh chứng video và mô phỏng số chưa được nêu cứng.

Bảng 2. Bảng đối chiếu 10 tiêu chí MPCK (trường hợp dạy học khái niệm đạo hàm) với CTĐT ngành Sư phạm Toán học của HNUE

Tiêu chí MPCK (đạo hàm)	Yêu cầu trong CTĐT	Rèn luyện ở đâu	Đánh giá/Minh chứng
1) Nội dung - cấp độ	Khung 136 tín chỉ (TC); mạch Giải tích bảo đảm “giới hạn→liên tục→đạo hàm→tích phân/ứng dụng”	Giải tích thực một biến; nổi lên nhiều biến/phức	Hoàn thành học phần chuỗi Giải tích; đề mục liên hệ SGK.
2) Tiến trình - chuỗi	Chương trình gắn CTGDPT 2018, yêu cầu đọc chương trình (CT)/SGK và định vị nội dung phổ thông	Học phần “Triển khai CTGDPT trong nhà trường”	Bài soạn nêu vị trí, mức độ đạo hàm theo SGK.
3) Liên hệ ứng dụng	Có học phần Tối ưu, Giải tích số/Toán tính toán, Xác suất-Thống kê	Các học phần ứng dụng trong khối ngành	Đề án/bài tập ngữ cảnh cực trị, tiếp tuyến, tốc độ.
4) Chuẩn đánh giá	Định hướng “đánh giá quá trình, theo năng lực”	Học phần “Đánh giá trong giáo dục”	Ma trận tiêu chí/câu hỏi chẩn đoán cho đạo hàm.
5) Biểu diễn/Biểu diễn bội	Yêu cầu lựa chọn PPDH, phương tiện; có học phần “Phần mềm toán học” (công cụ linh hoạt)	PPDH 1-3; Phần mềm toán học	Giáo án thể hiện bảng - đồ thị - kí hiệu; có/không có mô phỏng số đều chấp nhận.
6) Nhiệm vụ và ví dụ	Yêu cầu xây dựng kế hoạch và tổ chức dạy học theo CTGDPT	PPDH 2-3 (Xây dựng kế hoạch; Tổ chức dạy học)	Giáo án đạo hàm với chuỗi hoạt động; phiếu học tập.
7) Sai lầm - chẩn đoán	Hình thức và phương pháp kiểm tra-đánh giá (KTĐG) được nhấn mạnh (tạo không gian cho câu hỏi chẩn đoán)	PPDH và “Đánh giá trong giáo dục”	Bộ câu hỏi chẩn đoán về giới hạn - khả vi - quy tắc.
8) Công nghệ - tài nguyên số	Có học phần công cụ; không bắt buộc một nền tảng duy nhất	Phần mềm toán học; Giải tích số/Toán tính toán	Sản phẩm dạy học có minh họa công cụ số/biểu diễn bội.
9) Tương tác - điều phối	Quy định thực hành dạy học tại trường sư phạm/Trải nghiệm	Học phần thực hành dạy học	Kế hoạch điều phối thảo luận, xử lí hiểu lầm trên lớp.
10) Thực tập và phản hồi	Thực tập sư phạm (TTSP) I-II (7 TC toàn khối sư phạm)	Thực tập I-II	Báo cáo/nhật kí thực tập; video microteaching là điểm cộng (không bắt buộc).

Chương trình của HNUE bảo đảm nền MCK mạnh cho đạo hàm nhờ chuỗi Giải tích và các học phần ứng dụng; tuyển PPDH-triển khai CTGDPT - thực hành - thực tập giúp hình thành MPCK theo ba miền (chương trình, thiết kế - biểu diễn, thực thi). Chính sách đánh giá nhấn mạnh quá trình/năng lực tạo “điểm tựa” cho câu hỏi chẩn đoán và phản hồi trong dạy học đạo hàm. Điểm cần tăng cường là mức độ chuẩn hóa minh chứng thực thi (video/bản ghi), cũng như ràng buộc tối thiểu về biểu diễn bội trong giáo án.

2.4.2. Trường Đại học Sư phạm Hà Nội 2

HPU2 công bố CTĐT Sư phạm Toán (ban hành theo Quyết định số 1972/QĐ-ĐHSPHN2, 29/9/2022) trên website Khoa Toán, với mục “Khung CTĐT/Chuẩn đầu ra (CĐR)/Mô tả học phần/Đề cương chi tiết” giúp tra cứu toàn tuyến. Tuyển nội dung bảo đảm “giới hạn → liên tục → đạo hàm → tích phân/ứng dụng” qua các học phần Giải tích hàm một biến 1-2, Giải tích nhiều biến, nổi lên PT vi phân, Tốpô-Độ đo-Tích phân, Giải tích số. Song song, khối sư phạm có PPDH Toán, Dạy học tình huống, Dạy học theo năng lực, Đánh giá trong giáo dục toán học, Phát triển chương trình phổ thông, các học phần Công nghệ thông tin (CNTT) trong dạy học, STEM, học tập kết hợp,

cùng chuỗi Thực hành sư phạm 1-2, TTSP 1-2. Như vậy, chương trình đáp ứng khá đầy đủ ba miền MPCK (chương trình - thiết kế và biểu diễn - thực thi) cho chủ đề đạo hàm; điểm cần “chuẩn hóa” thêm chủ yếu là minh chứng video/mô phỏng số ở mức bắt buộc (hiện phù hợp coi là điểm cộng).

Bảng 3. Bảng đối chiếu 10 tiêu chí MPCK (trường hợp dạy đạo hàm) với CTĐT ngành Sư phạm Toán học của HPU2

Tiêu chí MPCK (đạo hàm)	Yêu cầu trong CTĐT	Rèn luyện ở đâu	Đánh giá/Minh chứng
1) Nội dung-cấp độ	Công bố tuyển Giải tích làm trục cho đạo hàm (1 biến → nhiều biến; ứng dụng)	Giải tích hàm một biến 1-2; Giải tích nhiều biến	Hoàn thành học phần; liên hệ SGK 11.
2) Tiến trình - chuỗi	Trang tra cứu “Khung CTĐT/Chuẩn đầu ra/Mô tả học phần/Đề cương” hỗ trợ định vị nội dung phổ thông	Mục “Đào tạo đại học” - Khoa Toán	Bài soạn chỉ rõ vị trí và mức độ của đạo hàm theo SGK.
3) Liên hệ ứng dụng	Có các học phần ứng dụng/vi phân/giải tích số	Phương trình vi phân; Giải tích số	Bài tập cực trị, tiếp tuyến, mô hình tốc độ. Khoa Toán+1
4) Chuẩn đánh giá	Nêu học phần Đánh giá trong giáo dục toán học (thiết kế công cụ, phân tích dữ liệu)	“Đánh giá trong giáo dục toán học”	Ma trận tiêu chí và câu hỏi chẩn đoán đạo hàm.
5) Biểu diễn bộ	Yêu cầu lựa chọn PPDH, phương tiện; có Ứng dụng CNTT trong dạy học Toán	PPDH Toán; CNTT trong dạy học	Giáo án thể hiện bảng-đồ thị-kí hiệu; mô phỏng số là điểm cộng.
6) Nhiệm vụ và ví dụ	Thiết kế kế hoạch bài dạy (KHBD); dạy học các tình huống; dạy học theo năng lực	PPDH Toán; Dạy học tình huống; Dạy học theo năng lực	Chuỗi hoạt động cát tuyến → tiếp tuyến → định nghĩa → quy tắc → tối ưu
7) Sai lầm- chẩn đoán	Học cách thiết kế công cụ đánh giá và phân tích kết quả để điều chỉnh dạy học	“Đánh giá trong giáo dục toán học”	Bộ câu hỏi chẩn đoán: giới hạn-khả vi-quy tắc.
8) Công nghệ-tài nguyên số	Môn CNTT trong dạy học Toán; học tập kết hợp, STEM	CNTT; Mô hình học tập kết hợp; STEM	Sản phẩm dạy học có minh họa số hoặc biểu diễn tương đương trên bảng.
9) Tương tác-điều phối	Học phần thực hành tổ chức hoạt động học ở môi trường phổ thông	Thực hành sư phạm 1-2	Kế hoạch điều phối thảo luận, xử lý hiểu lầm trên lớp.
10) Thực thi và phản hồi	TTSP 1-2 tại trường phổ thông	Thực tập 1 (3 TC); Thực tập 2 (4 TC)	Báo cáo/nhật kí; video dạy học vi mô là điểm cộng (không bắt buộc)

CTĐT Sư phạm Toán của HPU2 thể hiện cấu trúc nội dung vững - sư phạm rõ - công nghệ hoá cho chủ đề đạo hàm: tuyển Giải tích liên thông lên các mảng vi phân/giải tích số; khởi PPDH/đánh giá/Phát triển chương trình giúp người học đọc CT-SGK, thiết kế kế hoạch bài dạy, thiết lập công cụ chẩn đoán; các mô-đun CNTT, STEM, học tập kết hợp mở không gian tích hợp công nghệ và ứng dụng. Vòng thực hành-thực tập khép kín miền “thực thi”, dù mức “bắt buộc có video/mô phỏng số” hiện chưa ghi tường minh trong công bố.

2.4.3. Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh

Tuyển đạo hàm được đặt đúng mạch Đại số - Giải tích ở phổ thông và được “gắn nghề” qua các học phần PPDH Đại số và Giải tích (nêu trực tiếp dạy học hàm số-đạo hàm-tích phân), PPDH Hình học, Dạy học giải toán, Thực hành dạy học, PPDH Toán ứng dụng, cùng học phần STEM và Lịch sử Toán để tăng chiều sâu sư phạm và bối cảnh ứng dụng. Chuẩn đầu ra học phần đều gắn với thiết kế kế hoạch bài dạy, tổ chức hoạt động, đánh giá theo rubric, làm việc nhóm và sử dụng công nghệ, qua đó bao phủ ba miền MPCK: tri thức chương trình - thiết kế và biểu diễn - thực thi.

Bảng 4. Bảng đối chiếu 10 tiêu chí MPCK (trường hợp dạy đạo hàm) với CTĐT ngành Sư phạm Toán học của HCMUE

Tiêu chí MPCK (đạo hàm)	Yêu cầu trong CTĐT	Rèn luyện ở đâu	Đánh giá/Minh chứng
-------------------------	--------------------	-----------------	---------------------

1) Nội dung - cấp độ	Dạy học hàm số - đạo hàm-tích phân trong mạch Đại số và Giải tích THPT	PPDH Đại số và Giải tích	CLO/ma trận đánh giá gắn thiết kế bài dạy theo mạch này.
2) Tiến trình - chuỗi	Định vị chủ đề trong chương trình/SGK; quy trình thiết kế kế hoạch bài dạy	PPDH Đại số và Giải tích; PPDH Hình học	Kế hoạch bài dạy thể hiện vị trí, mức độ, mục tiêu và hoạt động.
3) Liên hệ ứng dụng	Kết nối đạo hàm với tối ưu, mô hình hóa, Toán ứng dụng, STEM	PPDH Toán ứng dụng; STEM	Nhiệm vụ/ngữ cảnh cực trị, đồ thị, tối ưu hoá; hồ sơ chủ đề STEM.
4) Chuẩn đánh giá	Nhấn mạnh đánh giá quá trình và rubric theo CLO	Ma trận PPDH-PPKTĐG của các HP	Sản phẩm: báo cáo, tiểu luận, bài dạy có rubric; A.1.10/A.2.6.
5) Biểu diễn/Biểu diễn bội	Yêu cầu lựa chọn PPDH và phương tiện phù hợp; kỹ năng trình bày bảng/bài chiếu	PPDH; Thực hành dạy học	Giáo án thể hiện bảng-đồ thị-kí hiệu; trình bày bảng và slide.
6) Nhiệm vụ và ví dụ	Thiết kế chuỗi hoạt động từ khởi động→khám phá→luyện tập→vận dụng	PPDH; Dạy học giải toán	Chuỗi nhiệm vụ dẫn tới định nghĩa - quy tắc đạo hàm và ứng dụng.
7) Sai lầm - chẩn đoán	Phân tích giờ dạy, thiết kế công cụ đánh giá để điều chỉnh dạy học	Thực hành dạy học; Dạy học giải toán	Bộ câu hỏi chẩn đoán: giới hạn - khả vi - quy tắc; phân tích bài dạy.
8) Công nghệ - tài nguyên số	Sử dụng VLE, phần mềm; yêu cầu “sử dụng công nghệ” trong PPDH	STEM (VLE); PPDH Toán ứng dụng	Bài dạy có minh họa số (GeoGebra/Desmos/CAS hoặc tương đương).
9) Tương tác - điều phối	Thực hành tổ chức thảo luận, hoạt động lớp; kỹ năng ngôn ngữ-điều phối	Thực hành dạy học	Kế hoạch điều phối thảo luận, xử lý hiểu lầm; minh họa giờ dạy.
10) Thực thi và phản hồi	Quan sát-phân tích giờ dạy, thực hành dạy học ở môi trường giả định	Thực hành dạy học; Dạy học giải toán	Báo cáo/nhật kí; video/bản ghi là điểm cộng (không bắt buộc).

Phân tích CTĐT của HCMUE cho thấy cấu trúc “nội dung vững - sự phạm rõ - công nghệ và ứng dụng mạnh” cho chủ đề đạo hàm: học phần PPDH Đại số và Giải tích bám sát mạch hàm số - đạo hàm - tích phân; Dạy học giải toán rèn chiến lược và tư duy đặt - giải quyết vấn đề; Thực hành dạy học khép vòng thực thi qua kỹ năng bảng, lời nói, phân tích giờ dạy; Toán ứng dụng và STEM mở rộng ngữ cảnh thực tiễn và tích hợp công nghệ; Lịch sử Toán bổ sung chiều sâu khái niệm. Nhờ vậy, cả ba miền MPCK (chương trình, thiết kế - biểu diễn, thực thi) đều có “địa chỉ rèn luyện” rõ ràng.

2.4.4. Trường Đại học Vinh

Tuyên *đạo hàm* được bảo đảm vững chắc nhờ Giải tích 1 (5 tín chỉ): giới hạn, liên tục, đạo hàm, vi-tích phân một và nhiều biến, chuỗi; ứng dụng đạo hàm vào vận tốc, gia tốc, cực trị; có E-learning/video và đánh giá quá trình-giữa kì - cuối kì theo CLO rõ ràng. Bên cạnh đó, Toán sơ cấp (4 TC) tạo cầu nối đại học-phổ thông theo mạch Đại số và Giải tích/Đo lường/Xác suất; nhấn mạnh tư duy hệ thống, phản biện và kỹ năng hợp tác. Khối sự phạm gồm Lí luận dạy học (LLDH) và KTĐG môn Toán (thiết kế tình huống, công cụ đánh giá), PPDH và thực tế phổ thông (5 TC; có dự án, trải nghiệm trường phổ thông), và Thực hành dạy học môn Toán (3 TC; 48 tiết thực hành, xây và thực thi kế hoạch bài dạy, tự/đồng đánh giá) - tạo vòng *thiết kế* → *thực thi* → *phản hồi* cho MPCK. Các học phần lí thuyết như Hình học tuyến tính tăng chiều sâu cấu trúc, hỗ trợ “MCK cấu trúc” (soi sáng môn học phổ thông bằng quan điểm tiên đề/bất biến).

Bảng 5. Bảng đối chiếu 10 tiêu chí MPCK (trường hợp dạy đạo hàm) với CTĐT ngành Sự phạm Toán học của VinhUni

Tiêu chí MPCK (đạo hàm)	Yêu cầu trong CTĐT	Rèn luyện ở đâu	Đánh giá/Minh chứng
-------------------------	--------------------	-----------------	---------------------

1) Nội dung - cấp độ	Mạch Giải tích 1: giới hạn → liên tục → đạo hàm → tích phân/chuỗi; mở rộng nhiều biến và ứng dụng	Giải tích 1	Hoàn thành học phần; bài tập/ứng dụng đạo hàm (vận tốc, cực trị)
2) Tiến trình - chuỗi	Định vị chủ đề đạo hàm trong CTGDPT; nối đại học-phổ thông	Toán sơ cấp; LLDH-KTĐG	Giáo án ghi vị trí và mức độ trong SGK 11
3) Liên hệ ứng dụng	Cực trị, tiếp tuyến, tốc độ; bài toán tối ưu và mô hình hóa	Giải tích 1; PPDH và thực tế phổ thông	Nhiệm vụ/đồ án ngữ cảnh thực tiễn (LMS, trải nghiệm THPT)
4) Chuẩn đánh giá	Nhấn mạnh đánh giá quá trình + thi giữa/ cuối kì; CLO- CĐR rõ	Giải tích 1; LLDH-KTĐG	Quiz/LMS, tự luận, ma trận CLO-CĐR công cụ chẩn đoán
5) Biểu diễn/Biểu diễn bội	Lựa chọn PPDH, phương tiện; yêu cầu trình bày bảng-đồ thị-kí hiệu; công nghệ linh hoạt	PPDH và thực tế; THDH Toán	Giáo án/khung KHBD thể hiện biểu diễn bội; mô phỏng là điểm cộng
6) Nhiệm vụ và ví dụ	Thiết kế chuỗi hoạt động; cát tuyển → tiếp tuyến → định nghĩa → quy tắc → tối ưu	PPDH và thực tế; THDH Toán	KHBD, phiếu học tập, dự án/đồ án môn học
7) Sai lầm - chẩn đoán	Thiết kế công cụ, câu hỏi chẩn đoán; phân tích kết quả để điều chỉnh dạy học	LLDH-KTĐG; THDH Toán	Bộ câu hỏi chẩn đoán (giới hạn-khả vi-quy tắc), quan sát - phản hồi
8) Công nghệ - tài nguyên số	Sử dụng LMS/E-learning, bài giảng video; nộp sản phẩm qua hệ thống	Giải tích 1; PPDH và thực tế; THDH Toán	Quiz LMS, gói SCORM, nộp kế hoạch/dự án qua LMS
9) Tương tác - điều phối	Tổ chức hoạt động lớp, giao tiếp đa phương tiện, hợp tác nhóm	PPDH và thực tế; THDH Toán; Toán sơ cấp	Rubric năng lực giao tiếp - hợp tác; minh chứng trình bày bài dạy
10) Thực thi và phản hồi	Thực hành dạy học (48 tiết), trải nghiệm phổ thông, tự/đồng đánh giá	THDH Toán; PPDH và thực tế	KHBD số 1-2-4; báo cáo/nhật kí; video là điểm cộng (không bắt buộc)

CTĐT Sư phạm Toán của Trường Đại học Vinh thể hiện cấu trúc MPCK vững và đủ vòng cho chủ đề đạo hàm: Giải tích 1 tạo nền khái niệm-thủ tục-ứng dụng; Toán sơ cấp làm cầu nối đại học - phổ thông; LLDH-KTĐG → PPDH và thực tế → THDH khép kín ba miền MPCK (chương trình, thiết kế và biểu diễn, thực thi), có LMS/E-learning hỗ trợ đánh giá quá trình và quản trị sản phẩm học tập. Điểm nổi bật là các học phần sư phạm đều quy định sản phẩm cụ thể (KHBD, dự án/đồ án, báo cáo thực hành), giúp minh chứng năng lực dạy học đạo hàm.

2.4.5. Trường Đại học Sư phạm - Đại học Huế

CTĐT chính quy ngành Sư phạm Toán học quy định 130 tín chỉ với cấu trúc rõ: Chuyên môn ngành, Nghiệp vụ sư phạm ngành (≈23 TC), Thực hành nghề nghiệp/ TTSP (≈7-12 TC); mô hình đào tạo, mục tiêu, chuẩn đầu ra và ma trận PLO-học phần được công bố trong “Chương trình đào tạo” 2020. Tuyển học phần cho thấy trục Giải tích 1-4 (giới hạn → liên tục → đạo hàm → tích phân/ứng dụng; mở rộng nhiều biến), cùng các học phần Phương pháp dạy học ĐS-GT-HH, LLDH Toán, Phát triển chương trình, Đánh giá kết quả giáo dục (KQGD) của HS, Thực hành dạy học Toán, TTSP 1-2; bổ trợ bởi Tích hợp CNTT trong dạy học Toán và Mô hình hoá và Giáo dục STEM.

Bảng 6. Bảng đối chiếu 10 tiêu chí MPCK (trường hợp dạy đạo hàm) với CTĐT ngành Sư phạm Toán học của HUSC-HueUni

Tiêu chí MPCK (đạo hàm)	Yêu cầu trong CTĐT	Rèn luyện ở đâu	Đánh giá/Minh chứng
1) Nội dung - cấp độ	Trục Giải tích 1 - 4 bảo đảm mạch giới hạn → đạo hàm → tích phân/ứng dụng; lên nhiều biến	Giải tích 1 - 4; Hàm biến phức; Giải tích hàm,...	Hoàn thành HP; bài tập/ứng dụng cực trị - tiếp tuyến - tốc độ.
2) Tiến trình - chuỗi	CTĐT/ma trận giúp định vị chủ đề đạo hàm trong toàn tuyển và nối với CTGDPT 2018	CTĐT 2020; mục PLO và ma trận	Giáo án chi rõ vị trí/mức độ nội dung theo SGK 11.
3) Liên hệ ứng dụng	Kết nối đạo hàm với mô hình hóa, STEM, tối ưu	Mô hình hóa và giáo dục STEM; PPDH Đại số-Giải tích	Nhiệm vụ/ngữ cảnh tối ưu, cực trị đồ thị, bài toán vận tốc.

4) Chuẩn đánh giá	Nhấn mạnh thiết kế công cụ và đánh giá theo năng lực	Đánh giá kết quả giáo dục HS; LLDH Toán	Ma trận tiêu chí; câu hỏi chẩn đoán cho giới hạn - khả vi - quy tắc.
5) Biểu diễn bội	Yêu cầu lựa chọn PPDH và phương tiện; khuyến khích CNTT	PPDH ĐS-GT-HH; Tích hợp CNTT trong dạy học Toán	Giáo án thể hiện bảng - đồ thị - kí hiệu; mô phỏng số là điểm cộng.
6) Nhiệm vụ và ví dụ	Thiết kế chuỗi hoạt động secant \rightarrow tangent \rightarrow định nghĩa \rightarrow quy tắc \rightarrow tối ưu	PPDH ĐS-GT-HH; Thực hành dạy học Toán	KHBD, phiếu học tập, ví dụ - phản ví dụ có chủ đích.
7) Sai lầm - chẩn đoán	Xây dựng bộ câu hỏi chẩn đoán và phân tích kết quả để điều chỉnh dạy học	Đánh giá KQGD HS; LLDH Toán	Câu hỏi về giới hạn - liên tục - khả vi; đọc sai đồ thị đạo hàm.
8) Công nghệ - tài nguyên số	Tích hợp CNTT, phần mềm Toán vào dạy học	Tích hợp CNTT trong DH Toán; Tin học ứng dụng	Sản phẩm có minh họa số (GeoGebra/Desmos/CAS hoặc tương đương).
9) Tương tác - điều phối	Tổ chức hoạt động lớp, thảo luận, giao tiếp học thuật	Thực hành dạy học Toán; PPDH	Kế hoạch điều phối thảo luận, xử lí hiểu lầm trên lớp.
10) Thực thi và phản hồi	Thực hành dạy học và TTSP 1 - 2 tại trường phổ thông	Thực hành dạy học Toán; TTSP 1-2	Báo cáo/nhật kí; video là điểm cộng (không bắt buộc).

CTĐT Sư phạm Toán của Trường Đại học Sư phạm - Đại học Huế cho thấy cấu trúc MPCK vững và đủ vòng đối với chủ đề đạo hàm: trục Giải tích 1-4 tạo nền khái niệm-thủ tục-ứng dụng; các học phần PPDH, LLDH, Đánh giá KQGD HS, Phát triển chương trình bảo đảm năng lực đọc CT-SGK, thiết kế và đánh giá bài học; CNTT và STEM mở rộng không gian ứng dụng và công nghệ; Thực hành-Thực tập khép kín miền “thực thi”.

2.4.6. Trường Đại học Sư phạm - Đại học Thái Nguyên

Mạch nội dung đạo hàm được đảm bảo ở Giải tích 1 (giới hạn, liên tục, đạo hàm, ứng dụng như cực trị, vận tốc,...), tạo nền MCK vững cho dạy học ở phổ thông. Ở khối sư phạm, các học phần như LLDH môn Toán và Dạy học Hình học rèn thiết kế-tổ chức hoạt động, phương pháp và đánh giá theo định hướng năng lực; có bài tập thiết kế bài học, thảo luận, seminar. Bên cạnh đó, học phần Lịch sử Toán đưa thêm góc nhìn lịch sử để làm giàu cách kiến tạo khái niệm (như đạo hàm) và quy định hình thức đánh giá quá trình khá chi tiết (chuyên cần, seminar, tiểu luận, kiểm tra giữa kì, tự luận cuối kì), thuận lợi cho MPCK về chẩn đoán - phản hồi.

Bảng 7. Bảng đối chiếu 10 tiêu chí MPCK (trường hợp dạy đạo hàm) với CTĐT ngành Sư phạm Toán học của TNUoE

Tiêu chí MPCK (đạo hàm)	Yêu cầu trong CTĐT	Rèn luyện ở đâu	Đánh giá/Minh chứng
1) Nội dung - cấp độ	Mạch Giải tích bảo đảm “giới hạn \rightarrow liên tục \rightarrow đạo hàm \rightarrow ứng dụng”	Giải tích 1	Bài tập/ứng dụng cực trị, vận tốc, tiếp tuyến.
2) Tiến trình - chuỗi	Xác định vị trí đạo hàm trong chương trình/SGK, mục tiêu - mức độ	Lí luận dạy học môn Toán	Giáo án nêu mạch kiến thức, mục tiêu, hoạt động.
3) Liên hệ ứng dụng	Kết nối đạo hàm với tối ưu hoá, bài toán thực tiễn	Giải tích 1; Lí luận dạy học	Nhiệm vụ ngữ cảnh cực trị/tốc độ/tiếp tuyến.
4) Chuẩn đánh giá	Nhấn mạnh đánh giá quá trình và theo năng lực	Lí luận dạy học; Lịch sử Toán	Ma trận tiêu chí; bài kiểm tra định kì, tiểu luận, tự luận cuối kì.
5) Biểu diễn/biểu diễn bội	Lựa chọn PPDH và phương tiện (bảng - đồ thị - kí hiệu/công nghệ)	Dạy học Hình học; Lí luận dạy học	Giáo án thể hiện biểu diễn bội; mô phỏng số là điểm cộng.
6) Nhiệm vụ và ví dụ	Thiết kế chuỗi hoạt động dẫn đến định nghĩa - quy tắc - ứng dụng	Dạy học Hình học; Lí luận dạy học	Kế hoạch bài dạy, phiếu học tập; seminar.
7) Sai lầm - chẩn đoán	Dự kiến hiểu lầm; thiết kế câu hỏi chẩn đoán	Lí luận dạy học	Bộ câu hỏi chẩn đoán về giới hạn - khả vi - quy tắc.

8) Công nghệ - tài nguyên số	Khuyến khích trình chiếu, báo cáo, nguồn mở; tích hợp linh hoạt	Lịch sử Toán; Lí luận dạy học	Minh hoạ số (GeoGebra/Desmos/CAS) hoặc biểu diễn tương đương.
9) Tương tác - điều phối	Tổ chức thảo luận, seminar, họp tác nhóm	Lịch sử Toán; Dạy học Hình học	Rubric thảo luận/seminar; kế hoạch điều phối lớp học.
10) Thực thi và phản hồi	Thực hành/tiểu luận/kiểm tra; (TTSP không nằm trong các tệp cung cấp)	Lịch sử Toán; Lí luận dạy học	Báo cáo, bài kiểm tra; video dạy học vi mô là điểm cộng nếu có.

Đối chiếu ưu tiên lấy giáo án/SGK làm minh chứng. Video dạy học vi mô và mô phỏng số không bắt buộc-miễn bảo đảm biểu diễn bội phù hợp lớp học. Có thể thấy, Chương trình của TNUE thể hiện cấu trúc “nội dung vững - sự phạm rõ - đánh giá quá trình cụ thể” cho chủ đề đạo hàm: Giải tích 1 cung cấp nền khái niệm - thủ tục-ứng dụng; Lí luận dạy học và Dạy học Hình học cho địa chỉ rèn luyện về thiết kế - biểu diễn - tổ chức hoạt động; Lịch sử Toán tăng chiều sâu didactic và chuẩn hoá minh chứng đánh giá. Nhờ đó, ba miền MPCK (tri thức chương trình; thiết kế và biểu diễn; thực thi) đều có điểm tựa trong chương trình.

2.5. Thảo luận

Về kiến thức chương trình: Hầu hết chương trình đều bảo đảm “trục nội dung” vững cho đạo hàm: *giới hạn* → *liên tục* → *đạo hàm* → *tích phân/ứng dụng*, có liên thông lên vi phân/nhiều biến. Phần lớn chương trình đã gắn kết với CTGDPT 2018, yêu cầu SV đọc - đối chiếu SGK và định vị đúng mức độ kiến thức. Một số nơi nổi bật ở chiều sâu hàn lâm (Huế, HNUE), số khác nhấn ứng dụng/STEM (HCMUE), hoặc câu nói đại học - phổ thông rõ (Vinh). Nhìn chung, miền Curricular được đáp ứng tốt và khá đồng đều.

Về kiến thức thiết kế và biểu diễn: Mặc định các khoa đều yêu cầu giáo án/kế hoạch bài dạy; biểu diễn bội (bảng đồ thị-kí hiệu, có/không công nghệ) được khuyến khích; nhiều học phần nhắm tới dạy học theo năng lực, có chân đoán sai lầm phổ biến (liên tục ≠ khả vi, quy tắc đạo hàm, đọc đồ thị f và f'). Tuy nhiên mức “bắt buộc” dùng công nghệ (GeoGebra/Desmos/CAS) chưa thông nhất; ngân hàng câu hỏi chẩn đoán, phân-vi dụ điển hình và rubric chung còn phụ thuộc từng giảng viên. Trường có thể mạnh ứng dụng/PPDH chuyên sâu (HCMUE) thể hiện rõ ưu thế ở miền này.

Về kiến thức thực thi trên lớp: Tất cả đều có thực hành/TTSP; một số nơi tổ chức *micro-teaching*, *lesson study* hoặc yêu cầu minh chứng sản phẩm lớp học. Dù vậy, quay video/ghi hình giờ dạy thường là điểm cộng chứ chưa là chuẩn tối thiểu; việc dùng dữ liệu thực (mini-quiz, kết quả chẩn đoán) để điều chỉnh dạy học và viết phản tư có nơi làm tốt (Vinh), có nơi còn “tùy giảng viên”. Tóm lại, hai miền Curricular-Planning khá chắc; miền Enacting là biến thiên lớn nhất giữa các trường.

Một số định hướng liên quan đến khảo sát về MPCK với GV toán tương lai: (1) Chuẩn hoá “gói minh chứng tối thiểu” cho chủ đề đạo hàm: (i) 01 giáo án biểu diễn bội gắn ≥ 2 bộ SGK; (ii) 01 bộ câu hỏi chẩn đoán ngắn (giới hạn-khả vi - quy tắc - ý nghĩa hình học) kèm rubric; (iii) minh chứng sản phẩm lớp học (phiếu học tập, kết quả mini-quiz) và bản phản tư nửa trang dựa trên dữ liệu; (2) Bắt buộc 01 minh hoạ công nghệ trong bài dạy (GeoGebra/Desmos/CAS/slide động hoặc biểu diễn tương đương trên bảng nếu thiếu điều kiện), chẳng hạn cân nhắc sử dụng hình học (bài toán tiếp tuyến), ưu tiên chuỗi: cát tiến → tiếp tuyến → định nghĩa → quy tắc → tối ưu; (3) Chuẩn hoá 01 phiên dạy học vi mô có ghi hình (tại trường/khoa hoặc mô phỏng), kèm phiếu quan sát và phản hồi đồng cấp; đưa vào điểm quá trình của học phần PPDH/Thực hành dạy học; (4) Có thể cân nhắc xây dựng “khung đánh giá MPCK đối với trường hợp dạy học khái niệm đạo hàm” dùng chung ở cấp khoa: danh mục phân ví dụ, ngân hàng chẩn đoán theo mức độ, rubric đánh giá bài dạy/giáo án, mẫu báo cáo phản tư và bộ tiêu chí bao trùm; (5) Cân làm rõ yêu cầu về nhiệm vụ liên hệ ứng dụng (cực trị, tiếp tuyến, tốc độ biên, tối ưu hoá trong kinh tế - kĩ thuật - khoa học dữ liệu) để củng cố “đạo hàm như công cụ” song hành “đạo hàm như khái niệm”; (6) Tăng cường kết nối trường phổ thông (nghiên cứu bài học, dự giờ) để bổ sung ở miền Kiến thức thực thi; khuyến khích dùng LMS lưu trữ video - minh chứng sản phẩm tạo “hồ sơ năng lực MPCK” liên tục của SV.

3. Kết luận

Tóm lại, các chương trình Sư phạm Toán đã trang bị MCK vững và khung MPCK khá đầy đủ cho đạo hàm; khác biệt chủ yếu nằm ở mức chuẩn hoá minh chứng thực thi và dùng dữ liệu để điều chỉnh dạy học. Thực hiện bộ khuyến nghị trên sẽ giúp các khoa “khóa chặt” vòng chương trình → thiết kế → thực thi → phản tư dựa trên dữ liệu, qua đó nâng độ tin cậy khi nói rằng SV tốt nghiệp thực sự sẵn sàng dạy học khái niệm đạo hàm theo định hướng năng lực. Nhằm tăng cường MPCK trong CTĐT, chúng tôi đề xuất một số giải pháp sau: một là, tăng cường thiết kế tình

hướng dạy học điển hình; hai là, mở rộng thực hành nghề nghiệp có hướng dẫn; ba là, tích hợp công cụ công nghệ để củng cố và phát triển cho SV ngành Sư phạm Toán học; bốn là, nâng cao mức độ sẵn sàng giảng dạy cho SV. Tuy nhiên, bài báo mới dừng lại ở việc nghiên cứu lí luận để xây dựng Khung phân tích CTĐT GV về MPCK cho trường hợp dạy học khái niệm đạo hàm và đối sánh các tiêu chí dựa trên CTĐT công khai của 6 trường đại học có đào tạo ngành Sư phạm Toán học của Việt Nam, chưa tiến hành khảo sát giảng viên và SV và kiểm chứng đầu ra thực tế.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được tài trợ bởi Quỹ Phát triển khoa học và công nghệ Quốc gia (NAFOSTED) trong đề tài mã số 503.01-2023.04. Nhóm nghiên cứu trân trọng cảm ơn Quỹ NAFOSTED đã tài trợ và Trường Đại học Giáo dục - Đại học Quốc gia Hà Nội đã hỗ trợ chúng tôi thực hiện nghiên cứu này.

Tài liệu tham khảo

- Ball, D. L., Thames, M. H., & Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389-407. <https://doi.org/10.1177/0022487108324554>
- Baumert, J., Kunter, M., Blum, W., Brunner, M., Voss, T., Jordan, A., ... Tsai, Y.-M. (2010). Teachers' mathematical knowledge, cognitive activation in the classroom, and student progress. *American Educational Research Journal*, 47(1), 133-180. <https://doi.org/10.3102/0002831209345157>
- Depaepe, F., Verschaffel, L., & Kelchtermans, G. (2013). Pedagogical content knowledge: A systematic review of the way the concept has pervaded mathematics educational research. *International Journal of Educational Research*, 62, 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2013.06.001>
- Hill, H. C., Rowan, B., & Ball, D. L. (2005). Effects of teachers' mathematical knowledge for teaching on student achievement. *American Educational Research Journal*, 42(2), 371-406. <https://doi.org/10.3102/00028312042002371>
- Hill, H., Ball, D. L., & Schilling, S. G. (2008). Unpacking pedagogical content knowledge: Conceptualizing and measuring teachers' topic-specific knowledge of students. *Journal for Research in Mathematics Education*, 39(4), 372-400. <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.39.4.0372>
- Krauss, S., Brunner, M., Kunter, M., Baumert, J., Blum, W., Neubrand, M., & Jordan, A. (2008). Pedagogical content knowledge and content knowledge of secondary mathematics teachers. *Journal of Educational Psychology*, 100(3), 716-725. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.100.3.716>
- Lê Thị Bạch Liên, Trần Kiên Minh (2020). Kiến thức nội dung sư phạm của giáo viên toán tương lai ở Việt Nam khi dạy học chủ đề Đạo hàm. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh*, 17(8), 1410-1420. [https://doi.org/10.54607/hcmue.js.17.8.2824\(2020\)](https://doi.org/10.54607/hcmue.js.17.8.2824(2020))
- Nguyễn Thị Duyên (2021). Đánh giá kiến thức của giáo viên toán tương lai để dạy học chủ đề "Hàm số liên tục". *Tạp chí Giáo dục*, 506, 16-23. <https://tcgd.tapchigiaoduc.edu.vn/index.php/tapchi/article/view/180>
- Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-23. <https://doi.org/10.17763/HAER.57.1.J463W79R56455411>
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14. <https://www.jstor.org/stable/1175860>
- Tatto, M. T., Schwille, J., Senk, S. L., Ingvarson, L., Peck, R., & Rowley, G. (2012). *Policy, practice, and readiness to teach primary and secondary mathematics in 17 countries: Findings from the IEA Teacher Education and Development Study in Mathematics (TEDS-M)*. Amsterdam: IEA. <https://doi.org/10.1007/978-94-007-6437-8>
- Tatto, M. T., Schwille, J., Senk, S., Ingvarson, L., Peck, R., & Rowley, G. (2008). *Teacher Education and Development Study in Mathematics (TEDS-M): Policy, practice, and readiness to teach primary and secondary mathematics. Conceptual framework*. East Lansing, MI: Teacher Education and Development International Study Center, College of Education, Michigan State University.