

PHÁT TRIỂN KIẾN THỨC NỘI DUNG TOÁN HỌC TRONG ĐÀO TẠO GIÁO VIÊN TOÁN: PHÂN TÍCH CHƯƠNG TRÌNH VÀ ĐỊNH HƯỚNG BỒI DƯỠNG NĂNG LỰC GIẢNG DẠY

DEVELOPING MATHEMATICAL CONTENT KNOWLEDGE IN MATHEMATICS TEACHER EDUCATION:
CURRICULUM ANALYSIS AND ORIENTATION FOR BUILDING TEACHING COMPETENCE

Nguyễn Tiến Trung¹,
Nguyễn Chí Thành¹,
Lê Thị Bạch Liên²⁺

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

²Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh

+Tác giả liên hệ • Email: lienltb@hcmue.edu.vn

Article history

Received: 28/01/2026

Accepted: 16/3/2026

Published: 29/4/2026

Keywords

Mathematical content
knowledge, teacher
education, students of
mathematics education,
program analysis, derivative

ABSTRACT

In the context of implementing the 2018 General Education Program, teachers' Mathematical Content Knowledge (MCK) plays a crucial role in developing students' competencies. This study aims to analyze the structure of MCK in teacher training programs by comparing the Calculus curriculum of three key pedagogical universities (in Hanoi, Hue, and Ho Chi Minh City) with the Derivatives content in the new Mathematics textbook series ("Connecting Knowledge with Life"- GEP2018). The study employs a content analysis method based on a five-component MCK theoretical framework (Conceptual, Procedural, Structural, Applied, and Advanced knowledge). The findings reveal that current training programs are highly proficient in delivering advanced academic and procedural knowledge; however, there is a significant limitation in applied knowledge and, most importantly, in the capacity for didactic transformation - bridging academic mathematics with general school mathematics. The integration of technology and practical classroom modeling also remains underdeveloped. Consequently, the study proposes restructuring specialized mathematics modules to strengthen didactic connections and developing practice activities based on real classroom situations, thereby enhancing the overall effectiveness of mathematics teacher education.

1. Mở đầu

Trong lĩnh vực nghiên cứu giáo dục toán học, năng lực của GV được xem là yếu tố quyết định đến chất lượng học tập của HS. Một trong những thành tố cốt lõi của năng lực này là kiến thức nội dung Toán học (Mathematical Content Knowledge - MCK). Shulman (1986) đã đặt nền móng khi phân định kiến thức của GV thành kiến thức nội dung, kiến thức nội dung sư phạm và kiến thức chương trình. Kế thừa quan điểm đó, Ball và cộng sự (2008) đã phát triển mô hình Kiến thức toán học để dạy học (MKT) bao gồm hai lĩnh vực kiến thức: Kiến thức nội dung (Content Knowledge-CK) và Kiến thức nội dung sư phạm (Pedagogical Content Knowledge-PCK). Lê Thị Bạch Liên (2019) cũng đã chỉ ra mô hình MKT của Ball và cộng sự (2008) chính là nền tảng nhận thức trong mô hình năng lực nghề nghiệp của GV toán trong dự án nghiên cứu phát triển và đào tạo GV Toán ở nhiều nước trên thế giới (TEDS-M). Theo tiếp cận này, kiến thức nội dung mà cụ thể là tri thức toán học cần có để giảng dạy (Mathematical Content Knowledge -MCK) bao gồm năm thành tố then chốt: (1) Tri thức khái niệm (Conceptual knowledge); (2) Tri thức thủ tục (Procedural knowledge); (3) Tri thức cấu trúc (Structural knowledge); (4) Tri thức ứng dụng (Applied knowledge); (5) Tri thức nâng cao (Advanced knowledge) (Tatto và cộng sự, 2012; Döhrmann và cộng sự, 2012).

Tại Việt Nam, việc chuyển đổi từ chương trình giáo dục tiếp cận nội dung sang tiếp cận năng lực (Chương trình giáo dục phổ thông 2018) đã đặt ra những yêu cầu mới và khắt khe hơn đối với MCK của GV. Các nghiên cứu gần đây của Lê và Tran (2018), Lê Thị Bạch Liên (2019) đã chỉ ra rằng, GV không chỉ cần nắm vững các thuật toán mà còn phải hiểu sâu sắc bản chất và ý nghĩa thực tiễn của các khái niệm toán học để đáp ứng yêu cầu phát triển phẩm chất, năng lực cho HS. Các trường sư phạm hiện nay không chỉ cần cung cấp nền tảng toán học vững chắc, mà còn phải trang bị cho sinh viên khả năng chuyển hóa tri thức hàn lâm thành kiến thức giảng dạy ở phổ thông. Việc đổi mới Chương trình giáo dục phổ thông 2018 (Bộ GD-ĐT, 2018) và SGK càng đặt ra thách thức trong việc đảm bảo

tính thống nhất, khoa học và phù hợp thực tiễn. Trong bối cảnh ấy, việc phân tích và nghiên cứu MCK trở thành một hướng tiếp cận quan trọng, bởi MCK là thành tố cốt lõi quyết định chất lượng đào tạo và năng lực nghề nghiệp của GV Toán. Trong đào tạo GV, MCK không chỉ giúp hình thành năng lực toán học hàn lâm, mà còn đảm bảo năng lực dạy học - từ việc giải thích khái niệm, rèn luyện kỹ năng tính toán, đến việc minh họa mối liên hệ giữa các cấu trúc toán học và ứng dụng trong đời sống. Ví dụ điển hình là việc dạy học khái niệm đạo hàm: GV cần nắm vững cách hình thành khái niệm qua giới hạn, các quy tắc tính toán, cấu trúc toán học liên quan, ứng dụng trong bài toán tối ưu, cũng như có khả năng dẫn dắt HS khám phá các tầng tri thức khác nhau. Vì vậy, nghiên cứu MCK là chìa khóa để nâng cao chất lượng đào tạo GV, đáp ứng yêu cầu đổi mới giáo dục hiện nay.

Mặc dù đã có nhiều nghiên cứu về MCK trên thế giới, nhưng tại Việt Nam, các công bố tập trung vào việc đối sánh một cách hệ thống giữa chương trình đào tạo (CTĐT) GV và cấu trúc nội dung SGK 2018, đặc biệt là trong các chủ đề then chốt như “Giải tích” (mà cụ thể là Đạo hàm) vẫn còn khá khiêm tốn. Chủ đề “Đạo hàm” trong chương trình mới không chỉ đơn thuần là các quy tắc tính toán mà còn nhấn mạnh vào ý nghĩa tốc độ biến thiên và ứng dụng liên môn, đòi hỏi GV phải có một hệ thống MCK linh hoạt và kết nối. Khoảng trống nghiên cứu này dẫn đến sự thiếu hụt các bằng chứng thực nghiệm để định hướng cho việc điều chỉnh CTĐT và bồi dưỡng GV. Vì vậy, nghiên cứu này được thực hiện nhằm phân tích MCK trong các học phần “Giải tích” của một số CTĐT sư phạm Toán trọng điểm, đồng thời đối sánh sự tương thích của các nội dung này với yêu cầu về MCK trong SGK Toán lớp 11 (bộ Kết nối tri thức với cuộc sống), mục tiêu là làm rõ mối liên hệ giữa tri thức được trang bị ở bậc đại học với tri thức thực tiễn mà GV cần khi giảng dạy ở phổ thông, qua đó chỉ ra sự thống nhất, khác biệt, cũng như những “khoảng trống” cần điều chỉnh. Việc tiến hành phân tích này là cần thiết để định hướng cho việc phát triển CTĐT GV, đồng thời đề xuất chính sách, khuyến nghị phù hợp trong hướng dẫn sử dụng SGK và điều chỉnh nội dung đào tạo sư phạm.

2. Kết quả nghiên cứu

2.1. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu này được thực hiện theo phương pháp tiếp cận định tính, tập trung vào việc phân tích nội dung (Content Analysis) và nghiên cứu so sánh (Comparative Study). Đối tượng và mẫu nghiên cứu được lựa chọn để thu thập dữ liệu là đề cương chi tiết của các học phần thuộc mảng “Giải tích” (đặc biệt là nội dung về Phép tính Vi phân và Đạo hàm) trong khung CTĐT cử nhân Sư phạm Toán học hiện hành (áp dụng từ năm học 2020-2021) của ba trường đại học sư phạm (ĐHSP) trọng điểm, đại diện cho ba miền: Trường ĐHSP Hà Nội (HNUE); Trường ĐHSP - Đại học Huế (HUE); Trường ĐHSP TP. Hồ Chí Minh (HCMUE) và SGK Toán bộ Kết nối tri thức với cuộc sống theo Chương trình giáo dục phổ thông 2018, tập trung vào chương “Đạo hàm”. Các tài liệu được thu thập từ văn bản chính thức, bản mô tả chương trình, đề cương học phần, và bản SGK để đảm bảo độ tin cậy và chính xác.

Dựa trên lý thuyết của Tatto và cộng sự (2012) và Döhrmann và cộng sự (2012) về MCK, chúng tôi thiết kế khung phân tích MCK cho chủ đề Đạo hàm gồm 5 thành tố được mô tả như ở bảng 1. Trên cơ sở đó, chúng tôi đã thu thập và phân tích MCK trong ba CTĐT và SGK được đề cập ở trên.

Bảng 1. Khung phân tích MCK cho chủ đề Đạo hàm

Tri thức khái niệm (Conceptual Knowledge-CK)	Tri thức thủ tục (Procedural Knowledge-PK)	Tri thức cấu trúc (Structural Knowledge-SK)	Tri thức ứng dụng (Applied Knowledge-APK)	Tri thức nâng cao (Advanced Knowledge-AdK)
Khả năng định nghĩa, hiểu bản chất các khái niệm (giới hạn, số gia, đạo hàm, tiếp tuyến).	Các quy tắc tính đạo hàm, thuật toán giải bài tập và các biến đổi đại số liên quan.	Mối liên hệ giữa đạo hàm với các khái niệm khác (hàm số, liên tục, nguyên hàm) và sự phát triển của chủ đề từ bậc phổ thông lên đại học.	Khả năng sử dụng đạo hàm để giải quyết các bài toán thực tiễn (tối ưu hóa, tốc độ biến thiên trong vật lý, kinh tế) và ứng dụng công nghệ thông tin (GeoGebra, Maple).	Các kiến thức chuyên sâu như Giải tích hàm, không gian metric, hoặc các chứng minh toán học phức tạp làm nền tảng cho lý thuyết đạo hàm.

2.2. Phân tích kiến thức nội dung toán học từ chương trình các trường đào tạo giáo viên toán

Ở HNUE, khái niệm đạo hàm xuất hiện ngay giai đoạn đầu tiên trong Giải tích cổ điển 1 (đạo hàm hàm số một biến, định nghĩa, quy tắc tính, ý nghĩa hình học) và được mở rộng trong Giải tích cổ điển 2 (đạo hàm nhiều biến, gradient, vi phân). Tài liệu “Giải tích thực một biến” ở HNUE cũng cho thấy đào sâu định nghĩa theo ngôn ngữ ε, δ , tính liên tục, đạo hàm và định lý cơ bản của giải tích (bảng 2).

Bảng 2. Phân tích kiến thức về khái niệm Đạo hàm theo MCK trong CTĐT sinh viên sư phạm Toán tại HNUE

Thành tố MCK	Biểu hiện trong CTĐT	Nhận xét
CK	Định nghĩa đạo hàm qua giới hạn; liên hệ với tốc độ thay đổi tức thời, hệ số góc tiếp tuyến.	Sinh viên nắm bản chất toán học, tránh đồng nhất đạo hàm chỉ là “công thức tính nhanh”.
PK	Các quy tắc đạo hàm: tổng, tích, thương, hàm hợp; bảng đạo hàm cơ bản.	CTĐT cung cấp đầy đủ, nhưng nguy cơ thiên về kỹ năng tính toán.
SK	Liên kết đạo hàm với: giới hạn, liên tục, vi phân; các định lý (trung gian, Lagrange, Rolle, giá trị trung bình).	Đây là điểm mạnh vì tạo nền tảng logic cho dạy học ở phổ thông.
ApK	Bài toán cực trị, khảo sát hàm số, ứng dụng trong hình học (tiếp tuyến, tiệm cận) và thực tiễn (tốc độ, tăng trưởng).	CTĐT có nhưng chủ yếu trong “Giải tích cổ điển”; có thể tăng cường ứng dụng liên môn/STEM.
AdK	Đạo hàm nhiều biến, đạo hàm trong không gian, vi phân hàm, đạo hàm suy rộng trong giải tích hiện đại.	Giúp sinh viên có nền tảng nghiên cứu, nhưng khoảng cách với phổ thông lớn, cần cầu nối didactic.

Các đặc trưng MCK về chủ đề đạo hàm được trang bị cho GV Toán tương lai ở HUE và HCMUE được mô tả lần lượt ở bảng 3 và bảng 4.

Bảng 3. Phân tích kiến thức về khái niệm Đạo hàm theo MCK trong CTĐT sinh viên sư phạm Toán tại HUE

Thành tố MCK	Biểu hiện trong CTĐT	Nhận xét
CK	Giải tích 1-3, Đại số tuyến tính, Hình học, Đại số đại cương, Giải tích phức...	Bao quát khái niệm toán học từ cơ bản đến hiện đại.
PK	Quy tắc đạo hàm, tích phân, giải phương trình, biến đổi đại số.	Được rèn luyện tốt, thiên về kỹ năng tính toán.
SK	Cơ sở toán học phổ thông, Hình học sơ cấp, Lí thuyết số, liên kết các mảng toán học.	Có cầu nối giữa toán hàn lâm và toán phổ thông, giúp hiểu sâu cấu trúc tri thức.
ApK	Xác suất - Thống kê, ứng dụng công nghệ thông tin trong dạy học, bài toán cực trị.	Ứng dụng có nhưng chưa nhấn mạnh liên ngành/STEM.
AdK	Giải tích hàm, Tôpô, Hình học đại cương, Đại số đại cương.	Cung cấp nền tảng nghiên cứu mạnh, khoảng cách với phổ thông khá lớn.

Bảng 4. Phân tích kiến thức về khái niệm Đạo hàm theo MCK trong CTĐT sinh viên sư phạm Toán tại HCMUE

Thành tố MCK	Biểu hiện trong CTĐT	Nhận xét
CK	Giải tích, Đại số tuyến tính, Không gian tuyến tính, Tôpô, Hình học...	Trang bị nền tảng khái niệm rộng, từ cơ bản đến trừu tượng.
PK	Kỹ năng tính toán đạo hàm, tích phân, giải PT vi phân, biến đổi đại số.	Được rèn luyện kỹ, thiên về thao tác tính toán và giải bài toán chuẩn.
SK	Hình học sơ cấp, Đại số sơ cấp, Lí thuyết số, liên kết với toán hàn lâm.	Có cầu nối giữa toán đại học và toán phổ thông.
ApK	Xác suất - Thống kê, Lí thuyết tối ưu, công nghệ thông tin trong dạy học, STEM, AI trong giáo dục.	Điểm mạnh: nhấn mạnh công nghệ và tích hợp, khác với Huế vốn hạn chế hơn.
AdK	Giải tích hàm, Độ đo - Tích phân, Tôpô, Đại số trừu tượng.	Cung cấp nền tảng nghiên cứu sâu, nhưng cách biệt với thực tiễn phổ thông.

Như vậy, dựa trên việc tổng hợp nội dung kiến thức đạo hàm theo khung MCK được đào tạo cho GV toán tương lai ở 3 trường đào tạo GV, có thể thấy ở cả 3 trường thì tính hàn lâm chiếm ưu thế. Cụ thể về các thành tố MCK, AdK và PK chiếm tỉ trọng lớn nhất. Sinh viên được trang bị nền tảng toán học cực kỳ vững chắc về mặt lí thuyết (ví dụ: xây dựng tập số thực, lí thuyết giới hạn chặt chẽ), điều này giúp GV tương lai có cái nhìn hệ thống từ trên cao. Tuy nhiên mỗi cơ sở có định hướng tiếp cận khác nhau. CTĐT của HNUE và HUEP thể hiện sự nhất quán cao trong việc duy trì tính logic hình thức của toán học thuần túy. Trong khi đó, HCMUE đã bắt đầu tích hợp các học phần tự

chọn hoặc nội dung thực hành có sử dụng phần mềm toán học (GeoGebra, Maple), tăng cường phần nào ApK. Các thành tố của khung phân tích MCK về chủ đề đạo hàm ở 3 cơ sở được tổng hợp ở bảng 5.


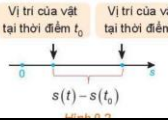
Bảng 5. So sánh kiến thức về khái niệm đạo hàm theo khung MCK ở 3 trường đào tạo GV Toán

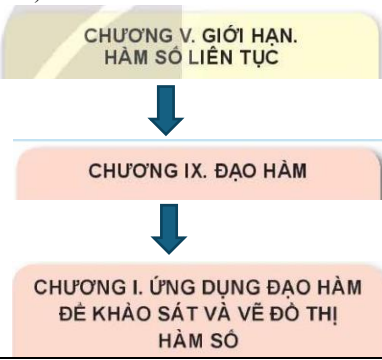
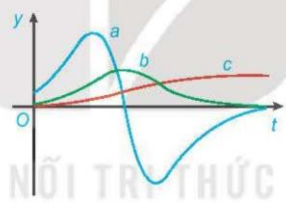
Trường	CK	PK	SK	ApK	AdK
HNUE	Rất mạnh về nền tảng khái niệm (giới hạn, đạo hàm, nhiều biến, giải tích hàm).	Rèn kĩ năng tính toán rất sâu, nhiều bài tập hàn lâm.	Đặt đạo hàm trong hệ thống giải tích toàn diện.	Có ứng dụng lí thuyết, ít nhấn mạnh thực tiễn phổ thông.	Hàn lâm cao: giải tích hàm, tô pô.
HUE	Hình thành từ giới hạn, mở rộng nhiều biến, gradient, vi phân.	Kĩ năng chuẩn, nhiều bài tập tính toán.	Cấu trúc logic: giới hạn → đạo hàm → tích phân → nhiều biến.	Ứng dụng cực trị, tối ưu, nhưng liên ngành chưa mạnh.	Mạnh về giải tích nhiều biến, giải tích hàm, tô pô.
HCMUE	Khái niệm tương tự, nhưng gắn với ứng dụng (tối ưu, công nghệ thông tin, STEM).	Rèn thủ tục mạnh, mở rộng sang tối ưu và mô phỏng.	Liên kết đạo hàm với xác suất, công nghệ thông tin, các lĩnh vực ứng dụng.	Ứng dụng thực tế đa dạng, gắn công nghệ thông tin, STEM.	Nâng cao kết hợp lí thuyết tối ưu và ứng dụng.

2.3. Phân tích kiến thức nội dung toán học từ sách giáo khoa

Ở Chương trình giáo dục phổ thông, chủ đề “Đạo hàm” được đưa vào dạy cho HS từ học kì 2 của lớp 11 và tiếp tục được học các ứng dụng về đạo hàm ở lớp 12. Các thành phần của chủ đề “Đạo hàm” được xây dựng trong SGK Toán 11 và 12 (Bộ Kết nối tri thức với cuộc sống) theo khung MCK được tổng hợp ở bảng 6.

Bảng 6. Phân tích các thành tố MCK trong bộ SGK Kết nối tri thức với cuộc sống môn Toán

Thành tố MCK	Đơn vị phân tích và nhiệm vụ học tập (minh họa SGK)	Phân tích dưới góc độ chuyển hóa sư phạm
CK	<p>- Bài 31 (Trang 81): Bài toán đặt vấn đề mở đầu “ví dụ quả bóng rơi từ tòa nhà Landmark 81” về vận tốc tức thời.</p> <p>- HĐ1 và HĐ2 (Trang 81-82): Tính vận tốc trung bình và cường độ dòng điện trung bình, sau đó yêu cầu HS nhận xét về giới hạn khi $\delta \rightarrow 0$.</p> <p><small>Nếu một quả bóng được thả rơi tự do từ đài quan sát trên sân thượng của tòa nhà Landmark 81 (Thành phố Hồ Chí Minh) cao 461,3 m xuống mặt đất. Có tính được vận tốc của quả bóng khi nó chạm đất hay không? (Bỏ qua sức cản không khí).</small></p> <p>1. MỘT SỐ BÀI TOÁN DẪN ĐẾN KHÁI NIỆM ĐẠO HÀM</p> <p>a) Vận tốc tức thời của một vật chuyển động thẳng</p> <p>HĐ1. Một vật di chuyển trên một đường thẳng (H.9.2). Quỹ đạo đường s của chuyển động là một hàm số của thời gian t, $s = s(t)$ (được gọi là <i>phương trình của chuyển động</i>).</p> <p>a) Tính vận tốc trung bình của vật trong khoảng thời gian từ t_0 đến t.</p> <p>b) Giới hạn $\lim_{t \rightarrow t_0} \frac{s(t) - s(t_0)}{t - t_0}$ cho ta biết điều gì?</p>   <p>b) Cường độ tức thời</p> <p>HĐ2. Điện lượng Q truyền trong dây dẫn là một hàm số của thời gian t, có dạng $Q = Q(t)$.</p> <p>a) Tính cường độ trung bình của dòng điện trong khoảng thời gian từ t_0 đến t.</p> <p>b) Giới hạn $\lim_{t \rightarrow t_0} \frac{Q(t) - Q(t_0)}{t - t_0}$ cho ta biết điều gì?</p>	<p>SGK đã “tri hoãn” sự hình thức hóa (định nghĩa đạo hàm thông qua giới hạn) mà bắt đầu từ vận tốc tức thời và ý nghĩa hình học (tiếp tuyến). Đây là quá trình chuyển hóa sư phạm từ tri thức hàn lâm sang tri thức phổ thông. GV cần MCK để dẫn dắt HS hiểu giới hạn không chỉ là con số mà là trạng thái của một quá trình thiên tức thời.</p>
PK	<p>Bài 32 (Trang 88-93): Các quy tắc đạo hàm hàm hợp, hàm lượng giác.</p> <p>Ví dụ 1 (Trang 88):</p> <p>Ví dụ 1. Tính đạo hàm của hàm số $y = \sqrt{x}$ tại các điểm $x = 4$ và $x = \frac{1}{4}$.</p>	<p>Giảm bớt các bài tập tính toán lắt léo, tập trung vào các quy tắc cơ bản và sử</p>

		dụng máy tính cầm tay. Bài tập đa dạng nhưng thiên về kỹ năng cơ bản.
SK	<p>Mạch kiến thức xuyên suốt: Giới hạn (Chương V) → Đạo hàm (Chương IX) → Khảo sát hàm số (Lớp 12).</p> 	<p>Thể hiện tính thống nhất của Giải tích. GV phải kết nối được đạo hàm với sự biến thiên để HS không xem đạo hàm là một chương rời rạc.</p>
ApK	<p>SGK Toán 11. Bài tập 9.4 (Trang 87): Bài toán về chi phí biên $C'(x)$. Vận dụng 2 (Trang 94): Mô hình hóa sự phát triển vi khuẩn hoặc tốc độ truyền tin. Về ý nghĩa kinh tế, chi phí biên $C'(x)$ xấp xỉ với chi phí để sản xuất thêm một đơn vị hàng hoá tiếp theo, tức là đơn vị hàng hoá thứ $x + 1$ (xem SGK Toán 11 tập hai, trang 87, bộ sách <i>Kết nối tri thức với cuộc sống</i>). - SGK Toán 12 (Trang 36, tập 1) 2. MỘT VÀI BÀI TOÁN TỐI ƯU HOÁ ĐƠN GIẢN</p> <p>Một trong những ứng dụng phổ biến nhất của đạo hàm là cung cấp một phương pháp tổng quát, hiệu quả để giải những bài toán tối ưu hoá. Trong mục này, chúng ta sẽ giải quyết những vấn đề thường gặp như tối đa hoá diện tích, khối lượng, lợi nhuận, cũng như tối thiểu hoá khoảng cách, thời gian, chi phí.</p>	<p>Mức độ cao. Xuất hiện nhiều bài toán về kinh tế (chi phí biên), sinh học (tốc độ phát triển vi khuẩn) và chuyển động. Yêu cầu GV phải hiểu các khái niệm liên môn (kinh tế, sinh học).</p>
AdK	<p>Bài tập cuối chương IX: một số bài nâng cao về ý nghĩa hình học của đạo hàm (Trang 97, 98) 9.32. Hình 9.10 biểu diễn đồ thị của ba hàm số. Hàm số thứ nhất là hàm vị trí của một chiếc ô tô, hàm số thứ hai biểu thị vận tốc và hàm số thứ ba biểu thị gia tốc của ô tô đó. Hãy xác định đồ thị của mỗi hàm số này và giải thích.</p> 	<p>Đòi hỏi GV hiểu bản chất để giải thích.</p>

2.4. So sánh kiến thức nội dung toán học chủ đề “Đạo hàm” ở chương trình đào tạo giáo viên và sách giáo khoa

Từ phân tích chủ đề đạo hàm trong CTĐT GV Toán ở 3 trường đại học và bộ SGK Toán Kết nối tri thức với cuộc sống, có thể nhận thấy sự khác biệt rõ nét về cách tiếp cận chủ đề “Đạo hàm” (bảng 7). Ở các trường đào tạo GV Toán, đạo hàm chủ yếu được trình bày như một khái niệm toán học hàn lâm, với trọng tâm là định nghĩa bằng giới hạn, các định lý liên quan và mối quan hệ logic giữa liên tục, khả vi và vi phân; hệ thống bài tập thiên về chứng minh và thao tác hình thức. Cách tiếp cận này giúp sinh viên nắm vững bản chất toán học của đạo hàm nhưng lại ít chú ý đến ý nghĩa trực quan, bối cảnh thực tiễn cũng như những khó khăn nhận thức của HS phổ thông. Trong khi đó, SGK bộ Kết nối tri thức với cuộc sống tiếp cận đạo hàm theo hướng trực quan và gắn với ngữ cảnh, coi đạo hàm như tốc độ biến thiên tức thời hay hệ số góc của tiếp tuyến, xuất phát từ các tình huống thực tiễn và khai thác mạnh mối liên hệ với đồ thị và ứng dụng; yếu tố giới hạn chỉ đóng vai trò hỗ trợ và không nhấn mạnh tính chặt chẽ hình

thức. Như vậy, CTĐT ở các cơ sở đào tạo GV phát triển mạnh chiều sâu MCK nhưng chưa tích hợp đầy đủ các cơ chế chuyên hóa MCK sang tri thức dạy học phù hợp với logic nhận thức của HS phổ thông.

Bảng 7. Phân tích đối sánh MCK trong CTĐT và trong SGK

Thành tố MCK	Đặc trưng trong CTĐT đại học	Đặc trưng trong SGK	Khoảng cách chuyển hóa
CK	Hình thức hóa qua giới hạn, ngôn ngữ \mathcal{E}, \mathcal{D} .	Trực quan hóa qua vận tốc tức thời, độ dốc tiếp tuyến.	Từ logic hình thức sang logic nhận thức.
PK	Kỹ thuật tính phức tạp, biến đổi đại số cấp cao.	Quy tắc cơ bản, ứng dụng máy tính cầm tay.	Từ tính toán thuần túy sang thao tác công cụ.
SK	Hệ thống giải tích: giới hạn \rightarrow liên tục \rightarrow vi phân.	Cấu trúc chức năng: phục vụ khảo sát hàm số và mô hình hóa.	Từ tính hệ thống lí thuyết sang tính ứng dụng.
ApK	Ứng dụng chuyên sâu nhưng chưa nhấn mạnh yếu tố didactic	Mức độ cao: ứng dụng gần gũi, thực tế gắn với bài toán kinh tế, sinh học, tối ưu hóa thực tế.	Cần năng lực mô hình hóa và kết nối khái niệm với thực tiễn.
AdK	Mức độ cao: Giải tích hàm, không gian metric.	Không yêu cầu trực tiếp nhưng là nền tảng giải thích.	Cần sự kết nối giữa kiến thức được đào tạo và kiến thức trong chương trình phổ thông để có thể hiểu được bản chất và đưa ra lời giải thích với những bài toán nâng cao.

Sự khác biệt này dẫn đến khoảng cách giữa năng lực toán học hàn lâm của sinh viên sư phạm và năng lực tổ chức dạy học đạo hàm theo định hướng phát triển năng lực HS. Từ đó đặt ra yêu cầu đối với các cơ sở đào tạo GV Toán là cần điều chỉnh nội dung và phương thức đào tạo theo hướng tăng cường yếu tố didactic của nội dung toán, giúp sinh viên không chỉ hiểu sâu khái niệm ở bình diện toán học mà còn biết cách chuyển hóa kiến thức đó thành các tình huống dạy học phù hợp với chương trình và SGK phổ thông hiện hành. Có thể tăng cường học phần “Phân tích SGK và chương trình phổ thông” và bổ sung các chủ đề về “Phân tích nội dung toán phổ thông theo tiếp cận Didactic” trong đào tạo GV, nhằm giúp sinh viên biết cách chuyên hóa MCK hàn lâm thành kiến thức giảng dạy. Đồng thời, nên xây dựng các học liệu liên thông, gắn kết bài học ở đại học (giải tích) với bài giảng phổ thông (SGK lớp 11) để tạo sự mạch lạc và dễ vận dụng. Bên cạnh đó, việc khuyến khích nghiên cứu didactic là cần thiết, qua đó sinh viên tiếp cận được phương pháp luận phân tích sự tiến triển của khái niệm toán học trong SGK, thay vì chỉ dừng ở kỹ thuật tính toán. Cuối cùng, cần có chính sách hỗ trợ giảng viên sư phạm trong việc cập nhật thay đổi SGK phổ thông, giúp duy trì sự đồng bộ giữa nội dung đào tạo và thực tiễn dạy học trong nhà trường.

3. Kết luận

Nghiên cứu đã đề xuất một khung phân tích hệ thống dựa trên năm thành tố của MCK để đánh giá sự tương thích giữa nội dung toán học mà cụ thể là Chủ đề “Đạo hàm” trong CTĐT GV và thực tiễn SGK theo Chương trình giáo dục phổ thông 2018 tại Việt Nam mà cụ thể là bộ sách Kết nối tri thức và cuộc sống. Kết quả chỉ ra các CTĐT GV Toán hiện nay nhìn chung không thiếu chiều sâu MCK ở phương diện nội dung toán học hàn lâm, nhưng còn hạn chế đáng kể ở năng lực chuyên hóa MCK từ tri thức đại học sang tri thức dạy học phổ thông (didactic transformation), đặc biệt trong việc kết nối với SGK, tình huống lớp học, công nghệ và thực hành nghề nghiệp. Ý nghĩa của nghiên cứu không chỉ dừng lại ở việc đề xuất điều chỉnh CTĐT sư phạm mà còn định hướng cho các hoạt động bồi dưỡng GV phổ thông nhằm thu hẹp khoảng cách giữa toán học thuần túy và toán học dạy học.

Hạn chế của nghiên cứu này là phạm vi tài liệu và nguồn dữ liệu chưa thật sự đầy đủ, chủ yếu dựa vào các đề cương học phần hoặc bản mô tả chương trình được tiếp cận gián tiếp, chưa phải văn bản chính thức và toàn diện của các trường. Bên cạnh đó, các CTĐT thường xuyên được điều chỉnh, cập nhật định kì để phù hợp với yêu cầu đổi mới giáo dục phổ thông và bối cảnh xã hội, nên nội dung phân tích ở đây có thể chưa phản ánh chính xác tình hình mới nhất, nên các kết luận chỉ mang tính tham khảo, cần được kiểm chứng thêm qua nguồn chính thức và cập nhật mới nhất từ các cơ sở đào tạo. Vì vậy, các nghiên cứu tiếp theo có thể được mở rộng thông qua việc khảo sát trực tiếp năng lực triển khai các yếu tố của MCK của sinh viên sư phạm trong các tình huống dạy học thực tế để có cái nhìn toàn diện hơn về hiệu quả đào tạo.

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.
- Bộ GD-ĐT (2018). *Chương trình giáo dục phổ thông - Chương trình tổng thể* (ban hành kèm theo Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT ngày 26/12/2018 của Bộ trưởng Bộ GD-ĐT).
- Döhrmann, M., Kaiser, G., & Blömeke, S. (2012). The conceptualisation of mathematics competencies in the international teacher education study TEDS-M. *ZDM*, 44(3), 325-340.
- Lê Thị Bạch Liên (2019), Năng lực nghề nghiệp của giáo viên toán tương lai để dạy học chủ đề đạo hàm ở phổ thông. *Tạp chí Khoa học, Đại học Huế*, 126(6C), 157-166.
- Le, T. B. L., & Tran, K. M. (2018). Mathematical knowledge for teaching the derivative and implications for developing vietnamese prospective mathematics teachers' professional competencies Vietnam. *Journal of Education*, 5, 188-194.
- Shulman, L. S. (1986). Paradigms and research programs in the study of teaching: A contemporary perspective. *Handbook of research on teaching*, 3-36.
- Tatto, M. T., Schwille, J., Senk, S. L., Ingvarson, L., Rowley, G., Peck, R., Bankov, K., Rodriguez, M., & Reckase, M. (2012). *Policy, Practice, and Readiness to Teach Primary and Secondary Mathematics in 17 Countries*. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED542380.pdf>