

Bài báo nghiên cứu**KIẾN THỨC NỘI DUNG SƯ PHẠM CỦA GIÁO VIÊN TOÁN TƯƠNG LAI
Ở VIỆT NAM KHI DẠY HỌC CHỦ ĐỀ ĐẠO HÀM****Lê Thị Bạch Liên^{1,2*}, Trần Kiên Minh²**¹ Trường Đại học Quảng Bình, Việt Nam² Trường Đại học Sư phạm Huế, Đại học Huế, Việt Nam*Tác giả liên hệ: Lê Thị Bạch Liên – Email: lethibachliendhq@gmail.com

Ngày nhận bài: 02-4-2020; ngày nhận bài sửa: 14-8-2020; ngày duyệt đăng: 24-8-2020

TÓM TẮT

Trong những năm gần đây, các nhà nghiên cứu đã tìm hiểu nhiều loại kiến thức mà giáo viên cần có để dạy học sinh một cách hiệu quả. Khái niệm kiến thức nội dung sư phạm (*Pedagogical Content Knowledge, PCK*) đã được Lee Shulman đề cập từ hơn 30 năm trước và không ngừng được phát triển, làm rõ hơn bởi các nhà nghiên cứu giáo dục trên thế giới. Các nghiên cứu đã chỉ ra rằng kiến thức nội dung sư phạm là một kiểu kiến thức đặc biệt cần thiết đối với giáo viên. Bài viết này làm rõ hơn kiểu kiến thức PCK thông qua chủ đề đạo hàm đồng thời mô tả các nhiệm vụ toán học được thiết kế nhằm đánh giá các kiểu kiến thức toán cần thiết của giáo viên Toán tương lai (GVTTL) khi dạy học chủ đề đạo hàm. Một khảo sát được thực hiện trên 181 GVTTL đã giúp chúng tôi rút ra được một số nhận xét về kiến thức nội dung sư phạm của GVTTL trong các cơ sở đào tạo giáo viên hiện nay. Từ đó chúng tôi đưa ra một số kết luận về phát triển năng lực nghề nghiệp của GVTTL.

Từ khóa: kiến thức nội dung sư phạm; giáo viên toán tương lai; đạo hàm; dạy học Toán học; năng lực nghề nghiệp

1. Đặt vấn đề

Trong những năm gần đây, nhiều nhà nghiên cứu quan tâm tìm hiểu những kiểu kiến thức mà giáo viên cần có để dạy học hiệu quả một chủ đề nào đó của một môn học. Shulman (1986) đã xác định kiến thức nội dung sư phạm (*Pedagogical Content Knowledge, PCK*) là một trong bảy loại kiến thức của giáo viên và định nghĩa nó như là “một sự pha trộn đặc biệt của nội dung và phương pháp sư phạm chỉ dành cho giáo viên, một dạng hiểu biết chuyên môn riêng của họ” (Shulman, 1986, p. 8). Các loại kiến thức khác của giáo viên bao gồm: (a) kiến thức nội dung môn học; (b) kiến thức sư phạm tổng quát; (c) kiến thức chương trình; (d) kiến thức về đặc điểm của người học; (e) kiến thức về ngữ cảnh dạy học; và, (f) kiến thức về mục tiêu và giá trị dạy học.

Cite this article as: Le Thi Bach Lien, & Tran Kiem Minh (2020). The pedagogical content knowledge for teaching derivatives. *Ho Chi Minh City University of Education Journal of Science*, 17(8), 1410-1420.

Kể từ khi Shulman (1986) đưa ra thuật ngữ PCK, nhiều nhà nghiên cứu đã cố gắng để minh họa và làm rõ bản chất của PCK và những tác động của nó đối với đào tạo giáo viên. Tuy công trình của Shulman (1986) là mang tính tiên phong và ảnh hưởng lớn đến lĩnh vực nghiên cứu kiến thức của giáo viên, nhiều nhà nghiên cứu sau này đã cho rằng sự phân loại các kiểu kiến thức giáo viên của Shulman là chưa đủ rõ và đủ để có thể thực hành trong nghiên cứu. Theo Ball và cộng sự (2008), sự phân biệt giữa khái niệm kiến thức nội dung và kiến thức nội dung sư phạm theo Shulman thường chưa được rõ ràng. Hill, Ball và các cộng sự (Hill et al., 2008) đã phát triển một mô hình các kiểu kiến thức toán để dạy học (Mathematical Knowledge for Teaching, MKT) từ công trình của Shulman. Ưu điểm của mô hình MKT là sự phân biệt rõ ràng các kiểu kiến thức liên quan trực tiếp đến một nội dung dạy học cụ thể của môn học mà người giáo viên cần thiết phải có, đặc biệt là lĩnh vực kiến thức nội dung sư phạm PCK. Nhiều nghiên cứu chủ yếu dựa trên mô hình MKT của Ball và cộng sự để đánh giá và phát triển các kiểu kiến thức của giáo viên cần có để dạy học hiệu quả một chủ đề cụ thể nào đó (Döhrmann et al., 2012; Huang, 2014; Kaiser et al., 2017; Kleickmann et al., 2015; Wilkie, 2014).

Ở Việt Nam, cho đến nay hầu như chưa có một nghiên cứu nào về việc đo lường và phát triển các kiểu kiến thức để dạy học của các GVTTL nói chung cũng như lĩnh vực kiến thức nội dung sư phạm nói riêng theo mô hình MKT. Trong nghiên cứu này, chúng tôi giới thiệu mô hình kiến thức toán để dạy học MKT và tập trung làm rõ lĩnh vực kiến thức nội dung sư phạm PCK được phát triển bởi Ball và cộng sự (Ball, Thames, & Phelps, 2008). Từ đó phát triển khung đánh giá kiến thức nội dung sư phạm của GVTTL khi dạy học chủ đề đạo hàm. Cuối cùng chúng tôi sẽ đưa ra một số kết luận và bàn luận về vấn đề đào tạo nghề nghiệp cho các GVTTL.

2. Nội dung

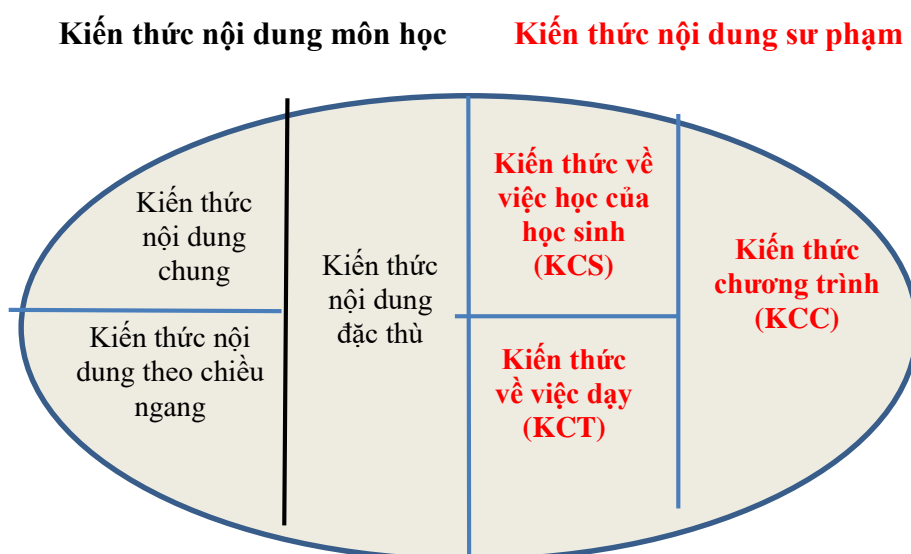
2.1. Kiến thức nội dung sư phạm (PCK)

Shulman (1986, p. 9), nhấn mạnh rằng: “PCK vẫn là kiến thức nội dung, nhưng là một dạng kiến thức nội dung cụ thể thể hiện các khía cạnh nội dung phù hợp nhất với khả năng giảng dạy”. PCK được mô tả như sau: “PCK bao gồm các cách thức biểu đạt những ý tưởng, sự tương tự, minh họa, ví dụ, giải thích, và các biểu diễn tốt nhất, những cách biểu đạt và trình bày các chủ đề sao cho dễ hiểu đối với người khác. PCK cũng bao gồm sự hiểu biết về những gì làm cho việc học các chủ đề cụ thể trở nên dễ hay khó: những quan niệm và nhận thức mà học sinh ở các lứa tuổi và trình độ khác nhau đã có trước đó sẽ tác động đến việc học các bài học và chủ đề được dạy như thế nào. Đó thường là những quan niệm sai lầm, vậy giáo viên cần có kiến thức về các chiến lược để giúp học sinh điều chỉnh kiến thức một cách hiệu quả” (Shulman, 1986, p. 9).

Mô hình MKT khác với quan niệm của Shulman ở chỗ kiến thức nội dung sư phạm PCK và kiến thức nội dung môn học (Subject Matter Knowledge, SMK) là các phạm trù riêng biệt trong khái niệm của Shulman (1986), trong khi ở mô hình MKT chúng được tích

hợp trong một phạm trù kiến thức bao quát gắn với một nội dung cụ thể mà giáo viên cần có để dạy học Toán. Hơn nữa, trong quan niệm của Shulman, kiến thức chương trình giảng dạy là một kiểu kiến thức tách biệt hoàn toàn với PCK thì trong MKT của Ball và các cộng sự. (2008) nó lại là một khía cạnh của PCK.

Trong phạm vi của bài viết, chúng tôi tập trung làm rõ lĩnh vực kiến thức nội dung sư phạm trong mô hình MKT gồm ba kiểu kiến thức: kiến thức về việc học của học sinh, kiến thức về việc giảng dạy của giáo viên và kiến thức nội dung chương trình (Hình 1).



Hình 1. Mô hình phân loại các kiểu kiến thức của giáo viên để dạy học (Ball, Thames, & Phelps, 2008)

- *Kiến thức về việc học của học sinh (Knowledge of Content and Students, KCS):* Kiến thức về việc học của học sinh KCS là kiểu kiến thức sư phạm của giáo viên về việc học sinh hiểu nội dung vấn đề toán như thế nào, kết hợp với chính bản thân nội dung toán học đó. Những giáo viên có kiểu kiến thức sư phạm này tốt thì thường có khả năng xem xét được cách thức học sinh học một khái niệm hay nội dung toán học cụ thể như thế nào, hoặc quan tâm đến những sai lầm hay quan niệm sai thường gặp của học sinh về nội dung toán học đó. Điều này dẫn đến một sự hiểu biết sâu sắc về tư duy của học sinh và những gì khiến việc học toán của một học sinh là dễ hay khó.

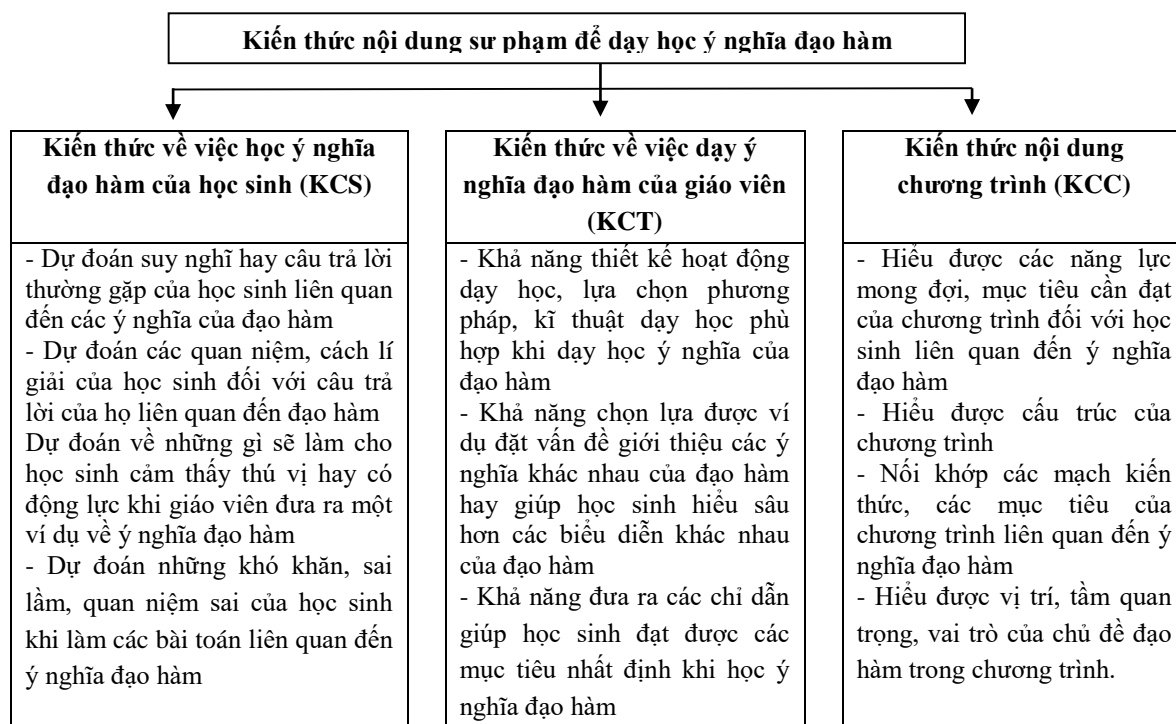
- *Kiến thức về việc dạy (Knowledge of Content and Teaching, KCT):* Kiến thức về nội dung và việc dạy nội dung đó, gọi tắt là kiến thức về việc dạy. Để dạy học hiệu quả một nội dung toán học nào đó, ngoài hiểu biết về kiến thức toán học liên quan đến nội dung đó, giáo viên cần am hiểu cách thức thiết kế và tổ chức việc dạy học nội dung đó, cũng như kết hợp hai kiểu kiến thức này. Giáo viên đôi lúc cần phải biết chọn ví dụ nào để tiếp cận nội dung bài học, ví dụ nào để giúp học sinh hiểu sâu hơn nội dung toán học đang đề cập. Trong quá trình dạy học trên lớp, giáo viên cũng cần phải biết khi nào thì cần đặt câu hỏi

để làm sáng tỏ vấn đề hơn, khi nào thì đặt ra một câu hỏi hay nhiệm vụ mới để thúc đẩy học sinh đào sâu suy nghĩ hơn. Mỗi một vấn đề trên đều đòi hỏi một sự tương tác và kết hợp giữa hiểu biết về kiến thức toán của một nội dung cụ thể và hiểu biết về các vấn đề sư phạm và dạy học liên quan đến nội dung kiến thức đó.

- **Kiến thức về nội dung chương trình (Knowledge of Content and Curriculum, KCC):** KCC là một kiểu kiến thức sư phạm của giáo viên, liên quan đến việc các chủ đề, quy trình, khái niệm toán cụ thể đã được đưa vào trong chương trình ở mỗi cấp, lớp như thế nào, cùng với mối quan hệ giữa chúng. Giáo viên không chỉ biết về nội dung, mục tiêu, yêu cầu học sinh cần đạt của chương trình, mà còn phải biết sử dụng nội dung chương trình như thế nào thiết kế và thực hiện bài học nhằm thúc đẩy việc hiểu toán của học sinh.

2.2. Kiến thức nội dung sư phạm để dạy học chủ đề đạo hàm

Trong nghiên cứu này, chúng tôi đánh giá các kiểu kiến thức toán để dạy học các ý nghĩa của đạo hàm dựa trên cách tiếp cận đạo hàm theo các cặp quá trình-đối tượng trong khung mô tả khái niệm đạo hàm của Michelle J. Zandieh (Zandieh, 2001). Dựa vào mô hình MKT của Ball và cộng sự (2008), kết hợp phân tích đặc trưng tri thức luận và lịch sử khái niệm đạo hàm, chúng tôi thấy rằng các yếu tố trong bảng sau đặc trưng cho các kiểu kiến thức nội dung sư phạm để dạy học ý nghĩa đạo hàm (Hình 2).



Hình 2. Đặc trưng kiến thức nội dung sư phạm để dạy học ý nghĩa đạo hàm

3. Phương pháp nghiên cứu

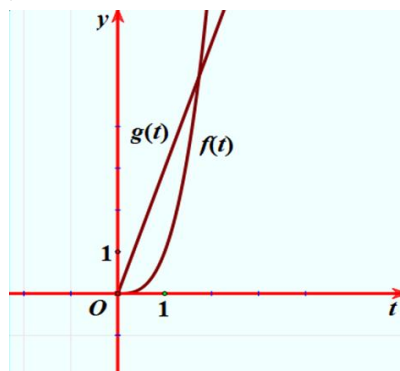
3.1. Ngữ cảnh

Nghiên cứu này là một phần trong nghiên cứu gần đây của chúng tôi để đánh giá phát triển các kiểu kiến thức toán cần thiết để giảng dạy cho GVTTT theo mô hình MKT (Tran, & Le, 2018). Đối tượng tham gia là 181 sinh viên sư phạm Toán năm thứ 3 và 4 tại một số trường đại học đào tạo giáo viên Toán ở Việt Nam (90 sinh viên Trường ĐHSP Huế, 83 sinh viên Trường Đại học Quảng Bình và 8 sinh viên Trường ĐHSP Đà Nẵng). Các GVTTT này đã được học đầy đủ về giải tích trong ba học kỳ đầu tiên của chương trình, và họ cũng đã hoàn thành các học phần khác liên quan đến lí luận dạy học và phương pháp giảng dạy các nội dung môn Toán.

3.2. Công cụ nghiên cứu

Chúng tôi sử dụng một bài kiểm tra giấy gồm hai bài toán liên quan đến ý nghĩa hình học và ý nghĩa cơ học của đạo hàm, học sinh được học vào cuối năm lớp 11. Mỗi bài toán có 6 câu hỏi tương ứng với mỗi kiểu kiến thức trong mô hình MKT để đánh giá kiến thức toán để dạy học của giáo viên liên quan đến các ý nghĩa của đạo hàm. Trong phạm vi bài viết, chúng tôi chỉ minh họa một số câu hỏi liên quan đến lĩnh vực kiến thức nội dung sư phạm: kiến thức về việc học của học sinh (KCS), kiến thức về việc giảng dạy (KCT) và kiến thức nội dung chương trình (KCC) (Hình 3).

Bài toán 1. Hai chất điểm chuyển động thẳng trên một trục định hướng. Vị trí của chúng trên trục phụ thuộc vào thời gian t và sự phụ thuộc đó được biểu diễn bởi hai đồ thị $f(t)$ và $g(t)$ như trong hình bên. Dựa vào đồ thị, hãy ước tính thời điểm mà hai chất điểm có cùng vận tốc. Giải thích rõ cách ước tính của bạn.



1) Theo anh (chị), học sinh (HS) thường đưa ra những câu trả lời nào (đúng hoặc sai) cho câu hỏi trên. Những khó khăn mà HS có thể gặp phải khi trả lời câu hỏi đó. Hãy giải thích tại sao anh/chị lại nghĩ như vậy.

2) Giả sử anh (chị) muốn thiết kế một số bài tập nhằm giúp HS củng cố hiểu biết về ý nghĩa cơ học của đạo hàm. Anh (Chị) sẽ đưa ra các bài tập như thế nào? Giải thích tại sao các bài tập này là phù hợp với mục tiêu trên?

3) Theo anh (chị), câu hỏi trên liên quan đến những kiến thức nào trong chương trình và SGK mà học sinh đã được học, và cụ thể được học vào lớp nào?

Hình 3. Minh họa một số câu hỏi PCK trong Thực nghiệm

Để đạt được điều này, chúng tôi phát cho mỗi GVTTTL một phiếu học tập, trong đó có nội dung bài toán và yêu cầu họ trả lời các câu hỏi trong phiếu đó. Các GVTTTL làm độc lập trong thời gian 120 phút. Để đánh giá một cách khách quan các kiểu kiến thức PCK của GVTTTL, các câu hỏi trong phiếu thực nghiệm đều là các câu hỏi mở (không phải các câu hỏi chỉ có hai phương án trả lời: đúng; sai). Với mỗi câu hỏi, chúng tôi cũng đã phát triển một khung nội dung đánh giá năm cấp độ (từ 0 đến 4) cho các câu trả lời. Một mô tả các kiểu kiến thức nội dung sư phạm thể hiện trong bảng hỏi và minh họa cho khung đánh giá này được thể hiện ở Bảng 1 và Bảng 2.

Bảng 1. Minh họa các kiểu kiến thức PCK trong thực nghiệm

Kiểu kiến thức	Câu hỏi	Mô tả các chỉ số
KCS	1)	Dự đoán các câu trả lời học sinh thường đưa ra cho câu hỏi, phân tích và giải thích các khó khăn cũng như các sai lầm thường gặp của học sinh
KCT	2)	Biết lựa chọn và thiết kế các bài tập toán phù hợp để củng cố hiểu biết của học sinh về các ý nghĩa khác nhau của đạo hàm
KCC	3)	Biết được các kiến thức trong chương trình có liên quan đến câu hỏi đã cho và thời điểm mà học sinh được học

Bảng 2. Mô tả khung đánh giá cho câu hỏi 1

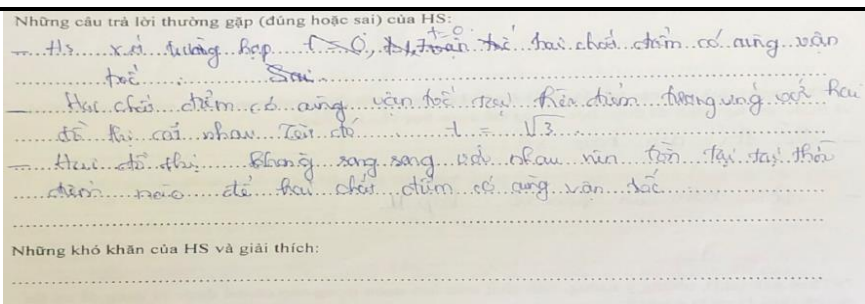
Mã	Mô tả
4	Dự đoán được nhiều câu trả lời (đúng hoặc sai) và một số khó khăn của học sinh kèm theo giải thích phù hợp
3	Dự đoán được nhiều câu trả lời (đúng hoặc sai) và một số khó khăn của học sinh nhưng chưa giải thích phù hợp; hoặc dự đoán được một câu trả lời (đúng hoặc sai) và khó khăn của học sinh kèm theo giải thích phù hợp
2	Dự đoán được một câu trả lời và khó khăn của học sinh nhưng chưa giải thích phù hợp; hoặc không dự đoán được câu trả lời nhưng có đưa ra một khó khăn của học sinh kèm theo giải thích
1	Chỉ đưa ra được dự đoán câu trả lời của học sinh hoặc đưa ra khó khăn của học sinh mà chưa giải thích
0	Để trống hoặc trả lời sai

4. Kết quả

Kết quả đánh giá kiểu kiến thức về việc học ý nghĩa đạo hàm của học sinh được thể hiện trong Bảng 3. Dựa vào kết quả ở Bảng 3, chúng tôi nhận thấy rằng không có GVTTTL đạt mã 4, tức là đưa ra được nhiều dự đoán về các câu trả lời thường gặp của học sinh, khó khăn và các sai lầm thường gặp của học sinh khi trả lời câu hỏi trong bài toán kèm theo các lời giải thích phù hợp.

Bảng 3. Minh họa câu trả lời của GVTTL và thống kê kết quả cho Câu hỏi 1

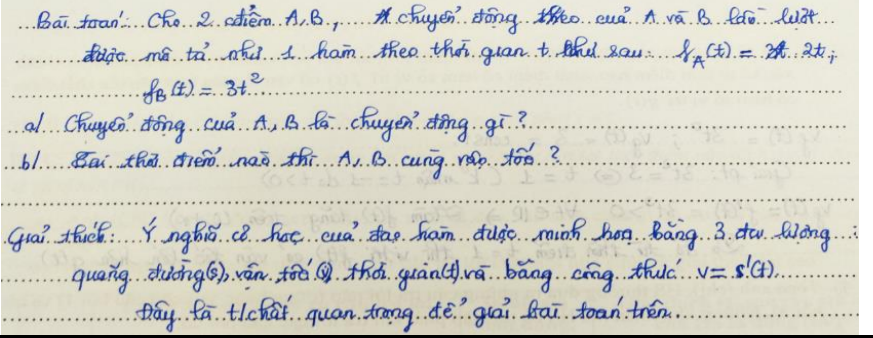
Mã	Ví dụ minh họa	Tần số	%
4	<p>Những câu trả lời thường gặp (đúng hoặc sai) của HS:</p> <p>... Hai chất điểm có cùng vận tốc tại thời điểm của chúng gặp nhau..... ... Hai chất điểm có cùng vận tốc khi chúng bắt đầu chuyển động. (Sai)..... ... Hai chất điểm có cùng vận tốc khi chúng bắt đầu dừng. (Sai)..... ... Hai chất điểm xuất phát cùng thời điểm và đi được quãng đường bằng nhau thì gặp nhau. (Sai)..... ... Hai chất điểm xuất phát cùng thời điểm và đi được quãng đường bằng nhau. (Sai).....</p> <p>Những khó khăn của HS và giải thích:</p> <p>... Học sinh nhìn nhận vấn đề một cách đơn giản, chưa hiểu được ý nghĩa của đạo hàm, chưa nắm được các tính chất của hàm số..... ... Vận tốc bằng đạo hàm của quãng đường tức là $s'(t) = v(t)$ và chưa hiểu được ý nghĩa nên chỉ theo cách quan sát để giải quyết vấn đề là chủ yếu, chính vì vậy dẫn đến sai lầm.....</p>	0	0
3	<p>Những câu trả lời thường gặp (đúng hoặc sai) của HS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hai chất điểm có cùng vận tốc khi đồ thị của chúng gặp nhau - Hai chất điểm có cùng vận tốc khi chúng bắt đầu chuyển động. (Sai) - Hai chất điểm có cùng vận tốc khi chúng bắt đầu dừng. (Sai) - Hai chất điểm xuất phát cùng thời điểm và đi được quãng đường bằng nhau thì vận tốc bằng nhau (Sai). <p>Những khó khăn của HS và giải thích:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Học sinh nhìn nhận vấn đề một cách đơn giản, chưa hiểu được ý nghĩa của đạo hàm, chưa nắm được các tính chất của hàm số. - Vận tốc bằng đạo hàm của quãng đường tức là $s'(t) = v(t)$ và chưa hiểu được ý nghĩa nên chỉ theo cách quan sát để giải quyết vấn đề là chủ yếu, chính vì vậy dẫn đến sai lầm. 	70	38,7
2	<p>Những câu trả lời thường gặp (đúng hoặc sai) của HS:</p> <p>... Hai chất điểm có cùng vận tốc tại thời điểm tương ứng với hai đồ thị cắt nhau..... ... Xét tại thời điểm t như nhau, vận tốc chất điểm (1) lớn hơn vận tốc chất điểm (2) khi quãng đường của chất điểm (1) lớn hơn vận tốc của chất điểm (2)..... ... Hai chất điểm có cùng vận tốc ứng với thời điểm $t = 0$.....</p> <p>Những khó khăn của HS và giải thích:</p> <p>... Không biết ý nghĩa vận tốc là đạo hàm của quãng đường..... ... Không biết ý nghĩa cơ học của đạo hàm (đặc biệt câu (2))..... ... Không tính được đạo hàm.....</p> <p>Những câu trả lời thường gặp (đúng hoặc sai) của HS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hai chất điểm có cùng vận tốc tại thời điểm tương ứng với hai đồ thị cắt nhau - Xét tại thời điểm t như nhau, vận tốc chất điểm (1) lớn hơn vận tốc chất điểm (2) khi quãng đường của chất điểm (1) lớn hơn quãng đường của chất điểm (2). - Hai chất điểm có cùng vận tốc ứng với thời điểm $t = 0$. <p>Những khó khăn của HS và giải thích:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Không biết vận tốc là đạo hàm của quãng đường - Không biết ý nghĩa cơ học của đạo hàm - Không tính được đạo hàm. 	77	42,5

<p>1</p>	<p>Những câu trả lời thường gặp (đúng hoặc sai) của HS:</p> 	<p>21 11,6</p>
<p>0</p>	<p>Những khó khăn của HS và giải thích:</p> <p>Những câu trả lời thường gặp (đúng hoặc sai) của HS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - HS xét trường hợp $t = 0$ hai chất điểm có cùng vận tốc - Hai chất điểm có cùng vận tốc tại thời điểm tương ứng với hai đồ thị cắt nhau, từ đó $t = \sqrt{3}$ - Hai đồ thị không song song với nhau nên tồn tại thời điểm nào để hai chất điểm có cùng vận tốc. 	<p>13 7,2</p>

Tuy nhiên, hơn 80% số GVTTL đưa ra được nhiều dự đoán mặc dù không kèm lời giải thích phù hợp (mã 3 và 2), chứng tỏ các GVTTL đã có những hiểu biết bước đầu về việc học của học sinh tuy rằng chưa có được hiểu biết sâu sắc. Vẫn còn gần 20% số GVTTL không đưa ra được câu trả lời nào hoặc chỉ đưa ra được một dự đoán về câu trả lời thường gặp của học sinh mà không đưa ra được bất kì dự đoán nào về khó khăn hay sai lầm của học sinh. Điều này chứng tỏ kiến thức KCS của một số GVTTL vẫn chưa đạt được mức độ mong đợi. Khi được phỏng vấn để xem GVTTL có đưa ra thêm được những dự đoán nào khác hoặc lời giải thích phù hợp thì các GVTTL vẫn còn lúng túng không đưa ra thêm được phương án hay giải thích bổ sung. Điều này chứng tỏ các GVTTL vẫn chưa có sự linh hoạt khi dự đoán các phương án có thể xảy ra về phía học sinh.

Liên quan đến kiểu kiến thức về việc dạy ý nghĩa đạo hàm trong Câu hỏi 2, có đến gần 45% GVTTL không đưa ra được bất kì ý kiến nào hoặc chỉ có một vài đề xuất mơ hồ, thậm chí không liên quan đến mục tiêu dạy học (mã 0, 1) (Bảng 4). Chỉ một số ít GVTTL (12,71%) đưa ra được ít nhất một bài tập hoặc dạng bài tập kèm lời giải thích cụ thể tại sao bài tập đó phù hợp để giúp đỡ học sinh hiểu sâu sắc ý nghĩa cơ học của đạo hàm.

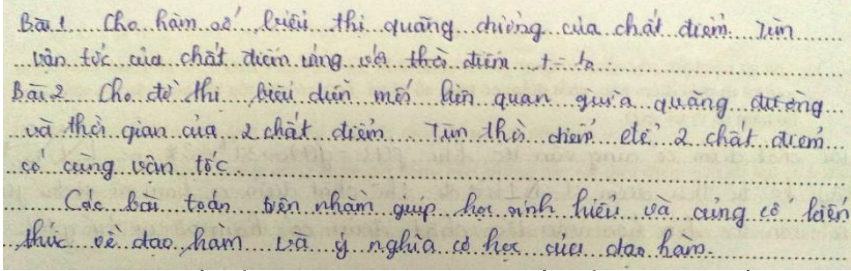
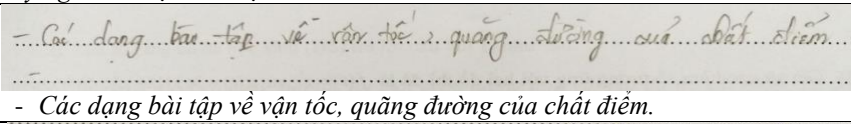
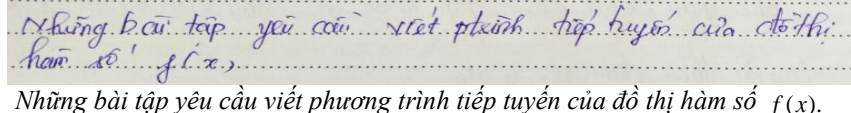
Bảng 4. Minh họa câu trả lời của GVTTL và thống kê kết quả cho Câu hỏi 2

Mã	Minh họa	Tần số %
4		0 0
3		23 12,71

Bài toán: Cho hai điểm A, B, chuyển động của A và B lần lượt được mô tả như một hàm theo thời gian t như sau: $f_A(t) = 2t$, $f_B(t) = 3t^2$.

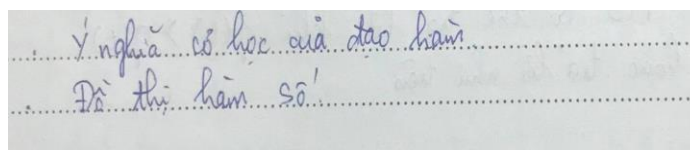
a) Chuyển động của A và B là chuyển động gì?
 b) Tại thời điểm nào thì A, B cùng vận tốc?

Giải thích: Ý nghĩa cơ học của đạo hàm được minh họa bằng 3 đại lượng: quãng đường (s), vận tốc (v), thời gian (t) và bằng công thức $v = s'(t)$. Đây là tính chất quan trọng để giải bài toán trên.

2	 <p>Các bài toán bên nhằm giúp học sinh hiểu và củng cố kiến thức về đạo hàm và ý nghĩa cơ học của đạo hàm.</p>	76	41,99
1	 <p>Các dạng bài tập về vận tốc, quãng đường của chất điểm.</p>	37	20,44
0	 <p>Những bài tập yêu cầu viết phương trình tiếp tuyến của đồ thị hàm số $f(x)$.</p>	45	24,86

Chúng tôi đã tiến hành phỏng vấn ba GVTTL để làm rõ hơn câu trả lời của họ nhưng không có GVTTL nào đưa ra thêm được bất kì lí do gì giải thích cho phương án của họ trong phiếu thực nghiệm. Điều này chứng tỏ kiến thức KCT của các GVTTL vẫn dưới mức mong đợi.

Về kiến thức nội dung chương trình KCC, số lượng các GVTTL đưa ra được câu trả lời đầy đủ và chính xác rất ít (2,78%). Đặc biệt, vẫn còn 8,33% (mã 0) các giáo viên tương lai không đưa ra được bất kì câu trả lời nào có liên quan đến câu hỏi. Hình 4 thể hiện một minh họa cho câu trả lời của GVTTL đạt mức kiến thức KCC trung bình (Mã 2), tức là chỉ đưa ra được các kiến thức có liên quan nhưng chưa chỉ ra cụ thể học sinh được học vào giai đoạn nào. Điều này chứng tỏ kiến thức KCC của hầu hết GVTTL vẫn chưa đạt được mức mong đợi.



Hình 4. Minh họa câu trả lời cho Câu hỏi 3 trong Thực nghiệm

5. Kết luận

Trong nghiên cứu này, chúng tôi đã phát triển được khung đánh giá kiến thức nội dung sư phạm theo mô hình MKT của GVTTL khi dạy học về ý nghĩa hình học và ý nghĩa vật lí của đạo hàm. Các kiểu kiến thức nội dung sư phạm chính là khía cạnh nhận thức trong mô hình năng lực nghề nghiệp của GVTTL. Kết quả thực nghiệm của bài viết cho thấy nhiều GVTTL Việt Nam chưa có được sự hiểu biết sâu sắc về việc học ý nghĩa hình học và ý nghĩa vật lí của đạo hàm của học sinh, mặc dù đạo hàm là một chủ đề quan trọng trong chương trình toán học phổ thông. Kết quả này cũng chỉ ra rằng kiểu kiến thức về việc giảng dạy ý nghĩa hình học và ý nghĩa vật lí của đạo hàm của GVTTL là dưới mức mong đợi. Tương tự đối với kiểu kiến thức KCC, họ cũng thể hiện sự thiếu hụt và khó khăn để hiểu được việc học đạo hàm của học sinh.

Những kết quả này cho chúng tôi những bằng chứng đầu tiên về việc hiểu biết chưa đầy đủ của các giáo viên Toán tương lai Việt Nam các kiến thức nội dung sư phạm để giảng dạy đạo hàm. Nguyên nhân chúng tôi dự đoán ở đây rằng liệu có phải là do nội dung chương trình đào tạo trong các trường sư phạm hiện nay đã ảnh hưởng đến kiến thức nội dung sư phạm của các GVTTL hay không. Thực tế, mặc dù các GVTTL Việt Nam đã được học các học phần về giải tích cũng như phương pháp dạy học môn Toán trong suốt quá trình học tập của họ nhưng các khóa học vẫn thường tập trung chủ yếu vào các nội dung toán và quy tắc, các kĩ thuật, kiến thức thuật toán để dạy Toán. Nội dung các học phần về lí thuyết không gắn với những nội dung toán cụ thể. Các khía cạnh KCS, KCT và KCC hay bản chất của một khái niệm toán học dường như rất ít được phân tích trong các khóa học này. Do đó, chúng tôi đề nghị rằng thời gian và nội dung của các khóa học này cần được xem xét và điều chỉnh lại cho phù hợp.

❖ **Tuyên bố về quyền lợi:** Các tác giả xác nhận hoàn toàn không có xung đột về quyền lợi.

❖ **Lời cảm ơn:** Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trường Đại học Sư phạm, Đại học Huế trong đề tài mã số T.20-GD.NCM-01.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Döhrmann, M., Kaiser, G., & Blömeke, S. (2012). The conceptualisation of mathematics competencies in the international teacher education study TEDS-M. *ZDM - International Journal on Mathematics Education*, 44(3), 325-340. <https://doi.org/10.1007/s11858-012-0432-z>
- Hill, H. C., 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.
- Huang, R. (2014). Prospective mathematics teachers' knowledge of algebra: A comparative study in China and the United States of America. In *Prospective Mathematics Teachers' Knowledge of Algebra: A Comparative Study in China and the United States of America*. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-03672-0>

- Kaiser, G., Blömeke, S., König, J., Busse, A., Döhrmann, M., & Hoth, J. (2017). Professional competencies of (prospective) mathematics teachers—cognitive versus situated approaches. *Educational Studies in Mathematics*, 94(2), 1-22. <https://doi.org/10.1007/s10649-016-9713-8>
- Kleickmann, T., Richter, D., Kunter, M., Elsner, J., Besser, M., Krauss, S., Cheo, M., & Baumert, J. (2015). Content knowledge and pedagogical content knowledge in Taiwanese and German mathematics teachers. *Teaching and Teacher Education*, 46, 115-126. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2014.11.004>
- Loewenberg Ball, D., 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>
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Tran, K. M., & Le, T. B. L. (2018). Vietnamese prospective mathematics teachers' mathematical knowledge for teaching the derivative and implications for teacher preparation programs. In Hsieh, F-J. (Ed.), *Proceedings of the 8th ICMI-East Asia Regional Conference on Mathematics Education*, 2, 124-133, Taipei, Taiwan: EARCOME.
- Wilkie, K. J. (2014). Upper primary school teachers' mathematical knowledge for teaching functional thinking in algebra. In *Journal of Mathematics Teacher Education*, 17(5). <https://doi.org/10.1007/s10857-013-9251-6>
- Zandieh, M. (2001). A theoretical framework for analyzing student understanding of the concept of derivative. *Issues in Mathematics Education*, 8, 103-127. <https://doi.org/10.1090/cbmath/008/06>

THE PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE FOR TEACHING DERIVATIVES

Le Thi Bach Lien^{1,2*}, Tran Kiem Minh²

¹Quang Binh University, Vietnam

²Hue University of Education, Vietnam

*Corresponding author: Le Thi Bach Lien – Email: lethibachliendhqb@gmail.com

Received: April 02, 2020; Revised: August 14, 2020; Accepted: August 24, 2020

ABSTRACT

Many researchers have recently explored the types of knowledge a teacher needs to effectively teach students. The concept of pedagogical content knowledge (PCK) has been mentioned by Lee Shulman over 30 years ago and is constantly being developed and clarified by educational researchers around the world. Studies have shown that PCK is a special type of knowledge necessary for teachers. This paper clarifies PCK through derivative topic and describes a set of assessment tasks designed to measure Vietnamese prospective mathematics teachers (PMTs)' mathematical knowledge for teaching the geometric and physical meanings of derivatives. A survey conducted on 181 PMTs helped us draw some comments on the PMTs' PCK in the current teacher education institutions. Implications for the professional learning of Vietnamese mathematics teachers are also discussed.

Keywords: mathematical knowledge for teaching; derivative; professional competency; prospective mathematics teacher