CẢI TIẾN PHƯƠNG PHÁP ĐÀO TẠO GIÁO VIÊN TOÁN: TRƯỜNG HỢP DẠY HỌC GIẢI TÍCH Ở TRƯỜNG TRUNG HỌC PHỔ THÔNG

LÊ THÁI BẢO THIÊN TRUNG*

Ngày nhận bài: 08/02/2017; ngày sửa chữa: 15/02/2017; ngày duyệt đăng: 16/02/2017.

Abstract: *In Vietnam, contents of teaching calculus knowledge at high school go around knowledge of real function of a real variable, whereas world mathematics researchers show that methods and techniques of approximation are the core of the major problems of calculus (including approximate number and approximate function, etc). However, the problems of approximation hardly appear in mathematics curriculum in Vietnam. In this paper, author presents a research on approximate problems with the goal of improving contents and methods of training mathematics teacher in line with calculus teaching orientation in advanced countries.*

Keywords: *Teacher training, Calculus, problems of approximation.*

1. Đặt vấn đề nghiên cứu

Trong chương trình THPT Việt Nam, Giải tích (GT) được đưa vào dạy học với thời lượng lớn nhất so với các phân môn khác như Hình học và Đại số. Các kiến thức GT sẽ đóng vai trò nền tảng cho sinh viên (SV) các ngành khoa học kĩ thuật và kinh tế ở bậc cao đẳng và đại học nhằm nghiên cứu tiếp các môn toán GT và các môn ứng dụng toán ở bậc học này.

Để xác định các bài toán xấp xỉ trong dạy học GT, chúng tôi đã tham khảo giáo trình *Calculus: Early Transcedentals* (7th) của James Stewart (2012) [1]. Tác phẩm này có tầm ảnh hưởng đến việc dạy học GT ở bậc phổ thông ở Mĩ và một số trường đại học trên thế giới. Trong đó, James Stewart cho rằng việc dạy học GT phổ thông cần nhắm đến mục tiêu căn bản là làm cho người học *hiểu khái niệm* nhờ vào những quan sát trên đồ thị, thực nghiệm số và thao tác trên biểu thức đại số.

Phân tích các sách giáo khoa (SGK) môn *Toán* THPT của Việt Nam hiện hành cho thấy vẫn còn thiếu các tình huống (TH) có vấn đề việc tiếp cận các khái niệm GT bằng thực nghiệm số và quan sát đồ thị trong những TH có vấn đề. Kĩ thuật giải các bài tập GT chủ yếu là thao tác trên các biểu thức đại số. Điều này để lại nhiều hậu quả về việc học sinh (HS) thực sự hiểu các kiến thức. Chẳng hạn:

- Theo một thực nghiệm trong [2], khi được yêu cầu: Hãy viết một đoạn ngắn để giải thích cho HS lớp 10 biết kí hiệu $\lim\limits_{x\to 1}\frac{x^2-1}{x-1}=2$ có nghĩa là gì, thì có tới 73% số HS (trên 131 HS đã học khái niệm giới hạn hàm số) soạn thảo một chỉ dẫn các bước để tính giới hạn hàm số. Hiện tượng này là do thể chế dạy học Việt Nam chỉ tập trung vào kiểu nhiệm vụ tính giới hạn hàm số.

- Một nghiên cứu thực nghiệm gần đây của chúng tôi trong [3] cho thấy, với cách trình bày của các SGK hiện hành và cách dạy học hiện nay ở Việt Nam, HS không hiểu gì về ý nghĩa của các kí hiệu *dx* và *dy* cũng như vai trò công cụ của khái niệm vi phân.

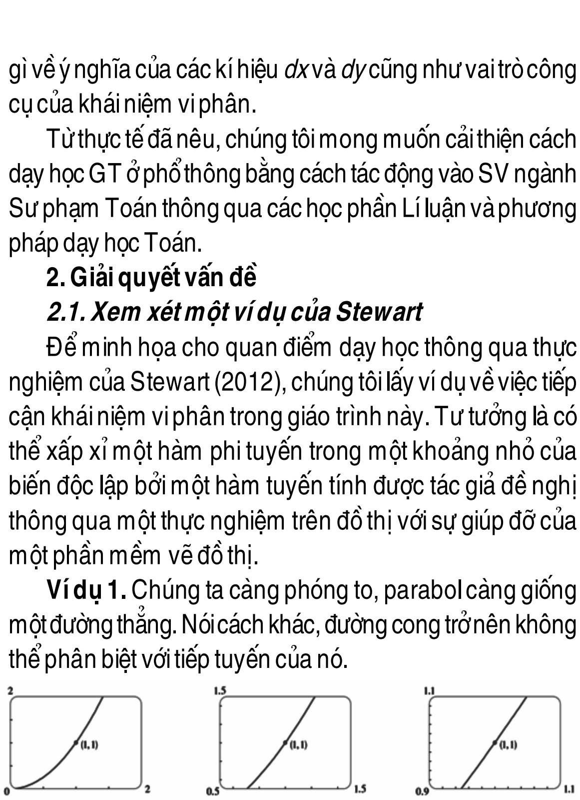
Từ thực tế đã nêu, chúng tôi mong muốn cải thiện cách dạy học GT ở phổ thông bằng cách tác động vào SV ngành Sư phạm Toán thông qua các học phần Lí luận và phương pháp dạy học Toán.

2. Giải quyết vấn đề

2.1. Xem xét một ví dụ của Stewart

Để minh họa cho quan điểm dạy học thông qua thực nghiệm của Stewart (2012), chúng tôi lấy ví dụ về việc tiếp cận khái niệm vi phân trong giáo trình này. Tư tưởng là có thể xấp xỉ một hàm phi tuyến trong một khoảng nhỏ của biến độc lập bởi một hàm tuyến tính được tác giả đề nghị thông qua một thực nghiệm trên đồ thị với sự giúp đỡ của một phần mềm vẽ đồ thị.

Ví dụ 1. Chúng ta càng phóng to, parabol càng giống một đường thẳng. Nói cách khác, đường cong trở nên không thể phân biệt với tiếp tuyến của nó.



Hình 1. Phóng to điểm (1; 1) trên Parabol y = x^2 ([1; tr 144])

Thực nghiệm trên số được giáo trình đề nghị trong một ví dụ cụ thể: Tìm hàm tuyến tính hóa của hàm số $f(x)=\sqrt{x+3}$ tại a = 1 và sử dụng nó để tính xấp xỉ của số $\sqrt{3.98}$ và $\sqrt{4.05}$. Đây là những ước lượng trên hay ước lượng dưới? ([1; tr 251]). Sau khi tìm phương trình tiếp tuyến của *f* tại điểm (1, 2) $L(x)=\frac{7}{4}+\frac{x}{4}$ và sử dụng để tính gần đúng các giá trị trên tác giả đề nghị một thực nghiệm trên số với máy tính cầm tay:

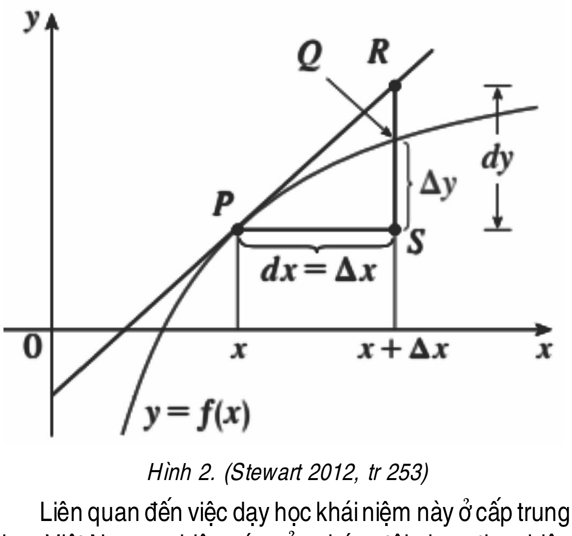
*** Trường Đại học Sư phạm TP. Hồ Chí Minh**

Bảng 1. Bảng tính toán giá trị gần đúng

b	x	From L(x)	Actual value
$\sqrt{3.9}$	0.9	1.975	1.97484176...
$\sqrt{3.98}$	0.98	1.995	1.99499373...
$\sqrt{4}$	1	2	2.00000000...
$\sqrt{4.05}$	1.05	2.0125	2.01246117...
$\sqrt{4.1}$	1.1	2.025	2.02484567...
$\sqrt{5}$	2	2.25	2.23606797...
$\sqrt{6}$	3	2.5	2.44948974...

Quan sát trên bảng số và đồ thị cho phép chúng ta hình thành nhận định "*xấp xỉ bằng đường thẳng tiếp tuyến sẽ cho những ước lượng tốt khi x rất gần 1 nhưng độ chính xác của ước lượng sẽ kém đi khi x xa 1.*" ([1; tr 252]).

- Sau khi định nghĩa các vi phân dy và dx với $dy = f'(x)dx$, ý nghĩa hình học của vi phân được làm rõ: +) Vi phân Δx có thể được hiểu là Δx một sự thay đổi nhỏ về giá trị của biến x (số gia của x). +) Ứng với sự thay đổi x về hoành độ, y là sự thay đổi về tung độ của đường cong y = f(x) vậy $\Delta y = f(x+\Delta x) - f(x)$ (số gia của y). +) Khi đó, vi phân dy chính là sự thay đổi về tung độ của đường thẳng tiếp tuyến tại tiếp điểm có hoành độ x. +) Từ hình ảnh trực quan, nhận định dy càng xấp xỉ Δy khi dx càng nhỏ được hình thành, nghĩa là: $\Delta y \approx dy \Leftrightarrow f(x+\Delta x) - f(x) \approx \Delta x$ hay $f(x+\Delta x) \approx f(x) + \Delta x$. Đẳng thức cuối cùng đã được biết trong tư tưởng: đồ thị hàm số gần với tiếp tuyến của nó tại lân cận của tiếp điểm.



Hình 2. (Stewart 2012, tr 253)

Liên quan đến việc dạy học khái niệm này ở cấp trung học Việt Nam, nghiên cứu của chúng tôi, được thực hiện qua [2] cho thấy, với cách trình bày của SGK hiện hành và cách dạy học hiện nay ở Việt Nam, HS không hiểu về ý nghĩa của vi phân cũng như vai trò công cụ của khái niệm này. Ngoài ra, khi nghiên cứu về phép tính tích phân trong dạy học cấp THPT, Trần Lương Công Khanh (2006), cũng nhận định: Sau khi chứng minh đẳng thức $dx = \Delta x$, SGK không nói đến nữa và để lại một "bí ẩn lớn" cho kí hiệu dx [4; tr 152].

2.2. Nghiên cứu một TH đào tạo giáo viên

Nghiên cứu này được thực nghiệm từ ngày 21/9 đến 10/10/2015, trên đối tượng gồm 31 SV khoa Toán của Trường Đại học Sư phạm TP. Hồ Chí Minh trong học phần Lí luận dạy học đại cương (học phần cung cấp cho SV những khái niệm cơ bản về phương pháp dạy học, phương pháp dạy học đặt và giải quyết vấn đề và một số hình thức tổ chức dạy học các TH điển hình như khái niệm, định lí, bài tập...). Học phần này được quy định dạy ở học kì thứ 5 của học chế tín chỉ (ứng với học kì 1 năm thứ 3 theo niên chế) và là môn chuyên ngành đầu tiên.

Để trình bày cho SV phương pháp dạy học đặt và giải quyết vấn đề, chúng tôi đã yêu cầu SV đọc trước và tự tóm tắt các nội dung này trong các giáo trình. Chúng tôi chọn tổ chức thực nghiệm xoay quanh TH về dạy học khái niệm vi phân. Thực nghiệm được tổ chức qua các giai đoạn như sau: - Giai đoạn 1: điều tra quan niệm của SV năm thứ 3 về khái niệm vi phân (cấp 1); - Giai đoạn 2: Nhóm 2 SV làm việc trên một TH gợi vấn đề; - Giai đoạn 3: Giới thiệu lại khái niệm vi phân thông qua ý nghĩa hình học; - Giai đoạn 4: Tổ chức thảo luận trước lớp về cách thức tổ chức dạy học ở trường THPT.

2.2.1. Giai đoạn 1: Điều tra quan niệm của SV về khái niệm vi phân.

- *Mục tiêu của điều tra này nhằm:* +) Quan sát sự tiến triển trong hiểu biết của SV năm thứ 3 ngành Sư phạm toán về khái niệm vi phân so với HS THPT; +) Giúp SV nhận ra những khó khăn có thể gặp phải khi lĩnh hội khái niệm này nếu việc dạy học khái niệm không xuất phát từ một TH có vấn đề - TH mang lại nghĩa cho tri thức.

- Nội dung bộ câu hỏi điều tra như sau:

Câu 1. Cho các dữ kiện sau: hàm số $y = f(x) = \sqrt{x}$, giá trị $x_0 = 4$ và $\Delta x = 0,02$

a) Bạn hãy viết một đoạn ngắn để giải thích cho một HS lớp 11 biết $\Delta x = 0,02$ có nghĩa là gì?

b) Bạn hãy tính dx và dy. Nếu tính được d*x* và d*y*, hãy viết một đoạn ngắn để giải thích cho một HS lớp 11 biết chúng có nghĩa là gì. Nếu không tính được d*x* và d*y*, bạn hãy giải thích tại sao mình không thể trả lời.

c) Hãy ra hai bài tập khác nhau liên quan đến các dữ kiện đã cho.

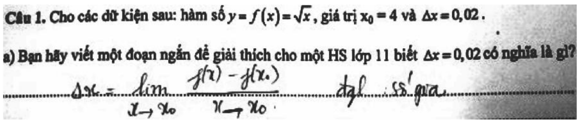
Câu 2. Không sử dụng máy tính cầm tay, bạn hãy trình bày chi tiết cách tính gần đúng $\sqrt{4,001}$ với độ chính xác cao nhất có thể. Nếu không tính được, bạn hãy cho biết tại sao.

- *Kết quả thực nghiệm:*

Câu 1a)

Câu trả lời	Biểu thị sự sai khác (hay số gia) giữa x và x_0, hay $\Delta x = x - x_0$	Không trả lời hoặc trả lời cho thấy họ hiểu sai	Tổng
	15 (48%)	16 (52%)	31

Như vậy, hơn một nửa SV được hỏi cho thấy họ không hiểu kí hiệu x có nghĩa là gì. Chẳng hạn, một câu trả lời chứng tỏ SV không biết Dx có nghĩa là gì (dù nhớ tên của kí hiệu này).


Câu 1. Cho các dữ kiện sau: hàm số $y = f(x) = \sqrt{x}$, giá trị $x_0 = 4$ và $\Delta x = 0,02$.

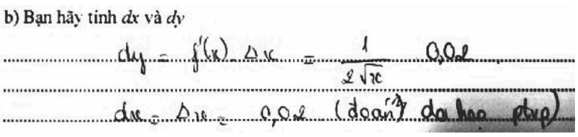
a) Bạn hãy viết một đoạn ngắn để giải thích cho một HS lớp 11 biết $\Delta x = 0,02$ có nghĩa là gì?

$\Delta x = \lim\limits_{x \to x_0} \dfrac{f(x) - f(x_0)}{x \to x_0}$ đgl số gia

Câu 1b)

Câu trả lời về: tính dx	Biết dx = Δx	Không trả lời hay trả lời cho thấy họ không biết dx là gì	Tổng
	5 (16%)	26 (84%)	31
Câu trả lời về: tính dy	Biết công thức *dy = f'(x)dx* và/hay tính đúng giá trị vi phân $dy = f'(x)dx = \frac{1}{2\sqrt{4}}0,02 = 0,005$	Không trả lời hay trả lời bằng những công thức không liên quan đến vi phân	
	17 (55%)	14 (45%)	31

Tỉ lệ SV không trả lời hay trả lời cho thấy họ không biết dx là gì chỉ thấp hơn tỉ lệ này ở HS 10%. Nghiên cứu của Chung Thị Kim Hạnh (2005) cho thấy 94/100 câu trả lời của HS chứng tỏ họ không biết dx có nghĩa là gì. Tỉ lệ SV viết được công thức *dy = f'(x)dx* cũng chỉ chiếm hơn một nửa. Tuy nhiên sự chênh lệch này cũng đáng kể so với sự thành công của 1/100 HS theo nghiên cứu của Chung Thị Kim Hạnh (2005). Lí do của sự tiến triển này có thể nhờ học phần về phương trình vi phân ở bậc đại học như trong một câu trả lời dưới đây:


b) Bạn hãy tính *dx* và *dy*

$dy = f'(x)\,\Delta x = \dfrac{1}{2\sqrt{x}}\,0,02$

$dx = \Delta x = 0,02$ (đoạn đại học ptvp)

Câu 1c)

Bài tập	Tính gần đúng bằng vi phân	Cho bài tập: tính đạo hàm hay/và khảo sát hàm hay/và vẽ đồ thị	Bài tập tìm công thức vi phân	Không cho được bài nào	Tổn
	1 (3%)	6 (19%)	5(16%)	19 (61%)	31

Câu 2: Không có SV nào sử dụng được vi phân cấp 1 để trả lời câu hỏi đặt ra mặc dù đây là một kiểu nhiệm vụ chính trong các SGK 11 hiện hành.

Kết quả thực nghiệm cho thấy sự hiểu biết về các kí hiệu Δx, dx và dy của SV ngành sư phạm Toán không tiến triển mấy so với HS. Ngoài tỉ lệ đáng kể những SV không đưa ra câu trả lời trong các câu hỏi (chẳng hạn: 61% SV không nhớ bài tập nào liên quan đến vi phân), một số lí do SV đưa ra như sau: vì bài này không thi mà chỉ đọc cho biết nên em không nhớ rõ, vì cấp 3 chưa được học đến; chỉ được học công thức, ... Những lí do này cho thấy nguyên nhân của việc người học không lĩnh hội được bản chất của khái niệm vi phân, cũng như những khái niệm quan trọng khác của GT đến từ cách dạy học. Nội dung thi cử đã góp phần không nhỏ khiến những tri thức quan trọng trong chương trình không được thực dạy.

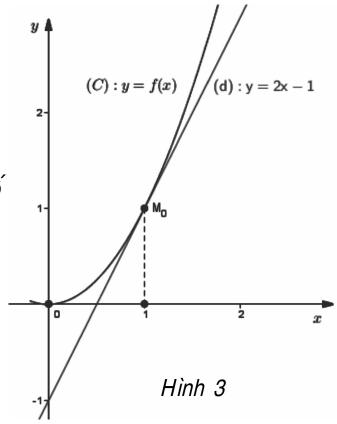
2.2.2. Một TH gợi vấn đề

Chúng tôi thiết kế một TH gợi vấn đề như sau: Cho hàm số $y=f(x)$ có đồ thị (C) (*Hình 3*) và điểm M_0 với $x_0 = 1$. Cho đường thẳng (d) có phương trình $y = 2x - 1$ tiếp xúc với (C) tại điểm M_0. Biết rằng giá trị *x* tăng thêm một lượng nhỏ từ 1 thành 1,001. Hãy tính gần đúng lượng tăng tương ứng của giá trị $y = f(x)$.

Đồ thị

a) Những lựa chọn sư phạm cho TH

Lựa chọn sư phạm 1: Biểu diễn các hàm số (hàm đường cong và tiếp tuyến của nó tại M_0). Trong thực nghiệm, chúng tôi cho hàm đường cong chỉ được biểu diễn bởi đồ thị, hàm tiếp tuyến được biểu diễn bởi đồ thị và công thức đại số. Sự lựa chọn của TH có thể tạo thuận lợi cho HS sử dụng tiếp tuyến thay cho đường cong khi tính số gia của biến phụ thuộc y.



Hình 3

Lựa chọn sư phạm 2: Yêu cầu tính chính xác hay tính gần đúng Δy. Chúng tôi chọn yêu cầu tính gần đúng. Lựa chọn này cho phép cho phép các chiến lược (CL) tính xấp xỉ xuất hiện.

b) Các CL có thể xuất hiện: *- CL1:* Tính số gia của biến y thông qua biểu diễn đồ thị đường cong của nó. Vì hàm đường cong không có biểu thức GT nên việc tính này phải thực hiện sự đo đạc. Chúng tôi dự đoán, đầu tiên SV có thể nghĩ đến CL1 này, nhưng sẽ bỏ nó khi tìm được CL tốt hơn vì việc đo đạc đối với người học ở Việt Nam đã chấm dứt từ đầu bậc học trung học cơ sở. *- CL2:* Dựa vào hình dạng của biểu diễn đồ thị đường cong rồi đưa ra một biểu thức GT của hàm đường cong. Từ biểu thức này, thực hiện việc tính số gia Δy. *- CL3:* Từ ghi nhận về mặt hình học rằng đường thẳng gần với đường cong trong lân cận của $x_0 = 1$. Người học phát hiện ra Dy xấp xỉ với số gia trên tiếp tuyến. Từ đó có thể đi đến kết quả: $\Delta y=(2x-1)-(2x_0-1)=2(x-x_0)=2x0,001=0,002$.

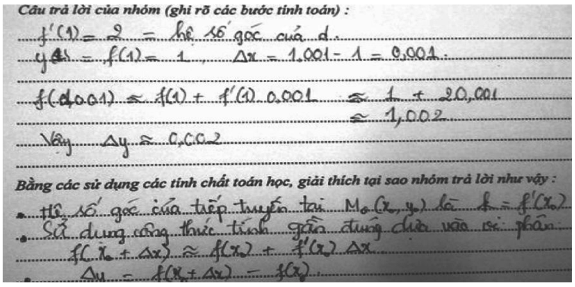
Chúng tôi dự kiến số câu trả lời bằng CL3 sẽ xuất hiện nhiều nhất. So với CL2, CL3 ít tốn kém công sức hơn. CL này sẽ làm xuất hiện tư tưởng hình học liên quan đến vi phân: *Tiếp tuyến xấp xỉ đường cong trong lân cận tiếp điểm.*

c) Phân tích kết quả thực nghiệm

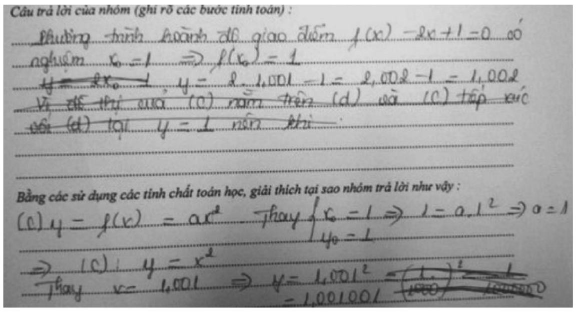
Trong TH này, chúng tôi chia 31 SV thành 15 nhóm: 14 nhóm 2 SV và 1 nhóm 3 SV.

Câu trả lời theo	CL1- đo đạc đồ thị	CL2- tìm công thức đường cong	CL3- xấp xỉ bằng tiếp tuyến (tư tưởng vi phân)	Bỏ trống	Tổng
Số nhóm	0	6	8	1	15

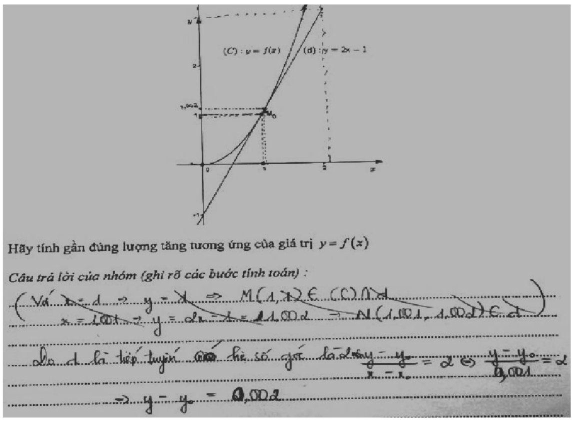
Như vậy, với những lựa chọn sư phạm, số câu trả lời theo CL3 là nhiều nhất, chẳng hạn:



Chúng tôi cũng ghi nhận sự cạnh tranh của CL2 với CL3. Điều này có thể do việc chọn lựa hình dạng của phần đường cong trong đồ thị. Dạng đồ thị rất gần với 1 nhánh của Parabol - một đồ thị quen thuộc. Điều này giúp chúng tôi điều chỉnh TH này trong tương lai.

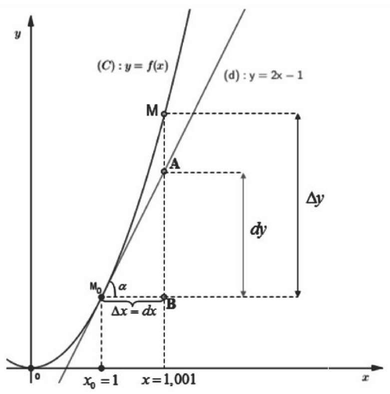


Chúng tôi cũng tìm thấy một số dấu vết mà chúng tôi cho là bằng chứng của việc SV rời bỏ CL1 - đo đạc đồ thị hay CL2 - tìm công thức để chuyển sang CL3 - hình thành tư tưởng hình học của vi phân. Kết quả cuối cùng của nhóm này là CL3 - tư tưởng hình học của vi phân.



2.2.3. Giai đoạn 3: Giới thiệu lại khái niệm vi phân

Chúng tôi trình bày lại định nghĩa các vi phân bằng cách làm rõ ý nghĩa hình học của nó thông qua một phiếu được phát cho SV với các nội dung như sau: Cho hàm số $y = f(x)$ có đồ thị (C) và điểm M_0 với $x_0 = 1$. Cho đường thẳng (d) có phương trình tiếp xúc với (C) tại điểm M_0. Biết rằng giá trị x tăng thêm một lượng nhỏ từ 1 thành 1,001. Hãy tính gần đúng lượng tăng tương ứng của giá trị . Các kí hiệu Dx, Dy, dx và dy có thể được minh họa bằng hình vẽ như sau:



Hình 4

Khi $\Delta x = x - x_0$ =0,001 nhỏ và không có cách nào tính chính xác $\Delta y = f(x) - f(x_0) = MB$, người ta thường tính dy thông qua tiếp tuyến (d): $dy = y(x) - y(x_0) = (2x-1) - (2x_0-1) = 2(x - x_0) = 2\Delta x = 20{,}001 = 0{,}002$. Khi x thay đổi một lượng Δx =0,01 từ điểm M_0, lượng tăng tương ứng của giá trị gần $y = f(x)$ bằng 0,002.

Một cách tổng quát, ta xét đường cong (C) có phương trình $y = f(x)$.

- Ta kí hiệu: Δx là số gia của biến x, nó biểu thị sự thay đổi nhỏ của x; $\Delta y = f(x+Dx) - f(x)$ là số gia của hàm số $y = f(x)$, nó biểu thị sự thay đổi giá trị y của hàm số f khi x thay đổi một lượng nhỏ Δx.
- Ta định nghĩa: $dx = \Delta x$ là vi phân của biến số x; dy là vi phân của hàm số $y = f(x)$.

dy là sự thay đổi giá trị y của đường thẳng tiếp tuyến với đường cong tại P khi x thay đổi một lượng nhỏ Δx.

Để tính dy, ta xét tam giác vuông PSR, ta có: tanα = RS/PS $\Rightarrow dy$ = RS = tanα x PS $= f'(x)\Delta x = f'(x)dx$ (Chú ý: hệ số góc tiếp tuyến tanα bằng đạo hàm f'(x) tại tiếp điểm P).

- Khi Δx nhỏ thì $dy \approx \Delta y$.

Ta có: Khi Δx càng nhỏ thì Δy và dy càng gần bằng nhau với $dy = f'(x)dx$.

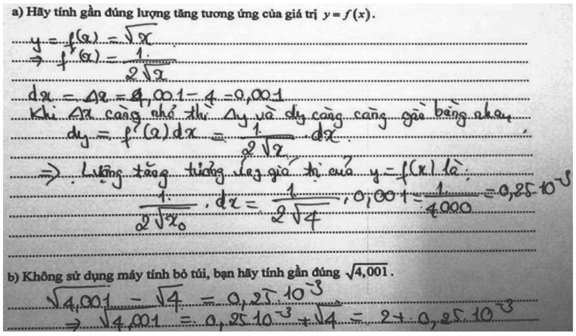
2.2.4. Câu hỏi điều tra sau thực nghiệm

Để quan sát sự thay đổi kiến thức của SV thông qua TH gợi vấn đề và phiếu giới thiệu lại khái niệm các vi phân, chúng tôi đặt cho các SV câu hỏi tương tự câu hỏi 2 trong giai đoạn 1 như sau: Cho hàm số $y = f(x) = \sqrt{x}$ có đồ thị (C) và điểm M_0 có $x_0 = 4$. Cho đường thẳng (d) tiếp xúc với (C) tại điểm M_0. Biết rằng giá trị x tăng thêm một lượng nhỏ từ 4 thành 4,001.

a) Hãy tính gần đúng lượng tăng tương ứng của giá trị $y = f(x)$.

b) Không sử dụng máy tính bỏ túi, bạn hãy tính gần đúng $\sqrt{4,001}$.

Kết quả thực nghiệm cho thấy 13/15 nhóm SV đã sử dụng thành công tư tưởng "*tiếp tuyến xấp xỉ đường cong trong lân cận tiếp điểm*" và/hoặc khái niệm vi phân để trả lời chính xác các câu hỏi. Chẳng hạn:


a) Hãy tính gần đúng lượng tăng tương ứng của giá trị $y = f(x)$.

$y = f(x) = \sqrt{x}$

$\Rightarrow f'(x) = \frac{1}{2\sqrt{x}}$

$dx = \Delta x = 4,001 - 4 = 0,001$

Khi Δx càng nhỏ thì Δy và dy càng càng gần bằng nhau

$dy = f'(x)dx = \frac{1}{2\sqrt{x}}.dx$

$\Rightarrow$ Lượng tăng tương ứng giá trị của $y = f(x)$ là:

$\frac{1}{2\sqrt{x_0}}.dx = \frac{1}{2\sqrt{4}}.0,001 = \frac{1}{4000} = 0,25.10^{-3}$

b) Không sử dụng máy tính bỏ túi, bạn hãy tính gần đúng $\sqrt{4,001}$.

$\sqrt{4,001} - \sqrt{4} = 0,25.10^{-3}$

$\Rightarrow \sqrt{4,001} = 0,25.10^{-3} + \sqrt{4} = 2 + 0,25.10^{-3}$

2.2.5. Giai đoạn 4: Câu hỏi thảo luận và tổng kết

Để tổng kết về phương diện phương pháp dạy học, chúng tôi phát phiếu câu hỏi thảo luận với nội dung "*Theo các anh/chị, nên tổ chức dạy học các khái niệm của GT như thế nào để cải thiện những tình trạng như thế này?*" cho 31 SV. Kết quả thống kê ý kiến chính của SV trong bảng sau:

Bảng 2. Bảng thống kê ý kiến SV về vấn đề cải thiện tình trạng dạy học khái niệm GT

Ý kiến	Tổng số
Nên xuất phát từ những vấn đề mang lại ý nghĩa cho các kiến thức GT (nhất là các vấn đề của vật lí)	12
Nên sử dụng các biểu diễn trực quan (như đồ thị, hình ảnh...) để giúp HS tiếp cận nghĩa của tri thức	12
Nên tổ chức làm việc nhóm	9
Nên tổ chức đánh giá HS bằng những bài tập về hiểu khái niệm và vận dụng nó vào thực tế (giảm bớt các bài tập về tính toán)	2

Thông qua TH này, 12/31 (khoảng 39%) SV đã tự nhận thấy sự cần thiết của việc dạy học bằng TH có vấn đề mà những vấn đề này mang lại nghĩa cho các kiến thức. Họ cũng bày tỏ rằng, các vấn đề của GT phổ thông có liên hệ với vật lí, vậy nên có thể xuất phát từ các vấn đề của vật lí. Quan điểm này của SV tạo thuận lợi cho việc thiết kế dạy học bằng mô hình hóa.

Với cùng tỉ lệ, 12/31 (khoảng 39%) SV nhận ra tầm quan trọng của việc biểu diễn các khái niệm GT trên khía cạnh hình học (đặc biệt là đồ thị). Điểm tựa trực quan này giúp người học tiếp cận dễ hơn các khái niệm trừu tượng của GT.

Ngoài ra, 9/31 (khoảng 29%) SV thấy được lợi ích của việc tổ chức làm việc nhóm. 2/31 SV cho rằng việc dạy học, nhất là khi đánh giá HS, nên bỏ bớt các nhiệm vụ tính toán như hiện này và tăng những câu hỏi (hay nhiệm vụ) đòi hỏi HS phải hiểu khái niệm.

Sau khi tổ chức thảo luận, giảng viên tổng kết lại một số điểm chính như sau:

- Nên dạy học bằng các TH có/gợi vấn đề vì chúng cho phép đề cập đến ý nghĩa của tri thức.

- Thông qua các thực nghiệm số và quan sát trên hình, cố gắng làm rõ các ý nghĩa của tri thức về các phương diện: hình học, số và đại số.

- Nên tổ chức làm việc nhóm nhỏ (2-3 HS) trên một TH gợi vấn đề.

- Theo định hướng của các nhà làm chương trình mới, thông qua việc dạy học bộ môn *Toán*, ngoài việc cung cấp các kiến thức, chúng ta cần dần hình thành ở HS:

+ Năng lực giải quyết vấn đề.

+ Năng lực tính toán.

+ Năng lực hợp tác, bao gồm năng lực ngôn ngữ và năng lực phản biện.

- Những đề xuất của chúng ta hôm nay sẽ định hướng cho chúng ta thiết kế dạy học GT phù hợp với định hướng của chương trình mới.

3. Một số kết luận

Như Stewart (2012) đã làm rõ, việc dạy học GT cần giúp HS hiểu rõ ý nghĩa của tri thức. Một phần nghiên cứu mà chúng tôi đã tiến nhằm giúp giáo viên tương lai nhận thấy tầm quan trọng của tổ chức việc dạy học bằng những TH có vấn đề, bằng những quan sát trên đồ thị và thực nghiệm số, việc tổ chức làm việc nhóm giúp HS chiếm lĩnh ý nghĩa của tri thức. Đồng thời, thông qua phương pháp dạy học giải quyết vấn đề như TH này, giáo viên có thể giúp HS dần hình thành các năng lực quan trọng như: năng lực giải quyết vấn đề và năng lực hợp tác. ❑

Tài liệu tham khảo

[1] J. Stewart (2012). *Calculus: Early Transcendentals, 7th edition*. Brooks/Cole Cengage Learning.
[2] Le Thai Bao Thien Trung (2015). *Notion de limite et décimalisation des nombre réels: une ingénierie didactique*. Petit X No. 99, pp. 33-56, ISSN 0759-9188, IREM de Grenoble.
[3] Chung Thị Kim Hạnh (2015). *Nghiên cứu việc dạy học khái niệm vi phân ở trường trung học phổ thông*. Luận văn thạc sĩ, Đại học Cần Thơ.
[4] Cong Khanh Tran Luong (2006). *La notion dæintégrale dans læenseignement des mathématiques au lycée: une étude comparative entre la France et le Vietnam*. Thèse en Didactique des Mathématiques, Université Joseph Fourier, Grenoble.
[5] M. Artigue (1996). *Réformes et contre - réformes dans l'enseignement de l'analyse au lycée (1902 - 1994)*. Les Sciences au lycée, pp. 195-215, INRP.
[6] Nguyễn Bá Kim (2010). *Phương pháp dạy học môn Toán*. NXB Đại học Sư phạm.
[7] Lê Văn Tiến (2005). *Một số tình huống điển hình trong dạy học môn Toán*. NXB Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh.
[8] Le Thai Bao Thien Trung (2015). *Secondary Mathematics Knowledge in Econometrics*. VNU Journal of Science: Education Research, ISSN 0866-8612, Vol. 31, No. 4, pp. 26-35.