

THIẾT KẾ VÀ SỬ DỤNG CÁC TÌNH HUỐNG THỰC TIỄN TRONG DẠY HỌC GIẢI TÍCH 12

• Đào Tam^(*), Phạm Thị Bảo Trân^(**)

Tóm tắt

Bài báo phân tích về các tình huống thực tiễn trong dạy học toán và nêu lên một số mục tiêu cũng như những định hướng tổ chức nhằm luyện tập cho học sinh các hoạt động kết nối toán học với thực tiễn. Bên cạnh đó, bài viết cũng đề xuất một số biện pháp nhằm luyện tập cho học sinh các hoạt động kết nối dạy học Giải tích 12 với thực tiễn.

Từ khóa: Tình huống thực tiễn, Giải tích 12, kết nối toán học với thực tiễn.

1. Mở đầu

Để thực hiện mục tiêu giáo dục theo hướng phát triển năng lực của người học, đối với bộ môn Toán thì ngoài việc rèn luyện cho học sinh (HS) năng lực hiểu biết Toán, còn phải bồi dưỡng cho học sinh khả năng vận dụng tri thức toán học để giải quyết các bài toán thực tiễn. Bài viết đề cập vấn đề nghiên cứu, thiết kế và sử dụng các tình huống thực tiễn luyện tập cho HS các hoạt động kết nối tri thức Toán học với thực tiễn.

2. Nội dung

2.1. Tình huống thực tiễn trong dạy học Toán

Theo Phan Trọng Ngọ thì: “*Tình huống dạy học là tình huống trong đó có sự ủy thác của người giáo viên. Sự ủy thác này chính là quá trình người giáo viên đưa ra những nội dung cần truyền thụ vào trong các sự kiện tình huống và cấu trúc các sự kiện tình huống sao cho phù hợp với logic sự phạm, để khi người học giải quyết nó sẽ đạt được mục tiêu dạy học*” [3].

Theo Nguyễn Bá Kim: “*Tình huống dạy học là tình huống mà vai trò của giáo viên được thể hiện tương minh với mục tiêu để học sinh học tập một tri thức nào đó*” [1].

Theo Từ điển tiếng Việt: “*Thực tiễn là những hoạt động của con người, trước tiên là lao động sản xuất nhằm tạo ra điều kiện cần thiết cho sự tồn tại của xã hội*” [4].

Như vậy, có thể hiểu tình huống thực tiễn (THTT) trong dạy học môn Toán là một tình huống có thực trong cuộc sống chứa đựng kiến thức Toán học có liên quan đến mục tiêu bài học, được giáo viên (GV) sử dụng với mục đích là

giúp HS khai thác, luyện tập, củng cố và vận dụng kiến thức Toán học đã biết.

2.2. Mục tiêu của việc kết nối kiến thức Toán học với thực tiễn ở trường phổ thông

Toán học có nguồn gốc từ thực tiễn. Thực tiễn là cơ sở để nảy sinh, phát triển và hoàn thiện các lý thuyết Toán học. Chính vì thế việc kết nối Toán học với thực tiễn là hết sức cần thiết trong dạy toán ở trường phổ thông. Kết nối Toán học với cuộc sống hiện tại còn làm cho HS nhận thức được các ứng dụng thực sự của toán học. Hơn thế nữa, mục tiêu chính của việc kết nối Toán học với thực tiễn là để đưa toán học gần gũi với cuộc sống và dùng Toán học để giải quyết những vấn đề từ cuộc sống đặt ra. Vì thế, theo chúng tôi, mục tiêu của việc kết nối Toán học với thực tiễn bao gồm:

- Kết nối Toán học với thực tiễn nhằm hoàn thành mục tiêu, nhiệm vụ dạy học bộ môn Toán ở trường phổ thông trong giai đoạn hiện nay.

- Kết nối toán học với thực tiễn nhằm thực hiện nguyên tắc dạy học gắn liền với cuộc sống [9].

- Kết nối Toán học với thực tiễn nhằm hoàn thiện hoạt động gợi động cơ và hoạt động củng cố, khắc sâu kiến thức.

- Kết nối Toán học với thực tiễn nhằm bồi dưỡng năng lực toán học của học sinh.

2.3. Một số định hướng tổ chức hoạt động nhận thức của học sinh cho việc xác định các biện pháp sự phạm

Xuất phát từ mục tiêu chung trong việc dạy học môn Toán là: phải trang bị kiến thức kỹ năng Toán học và kỹ năng vận dụng Toán học; góp phần phát triển năng lực trí tuệ; giáo dục chính trị tư tưởng, phẩm chất và phong cách lao động khoa học; tạo cơ hội để học sinh tiếp tục học tập hoặc đi vào cuộc sống lao động ([1]), chúng tôi

^(*) Trường Đại học Vinh.

^(**) Trường Trung học phổ thông Thốt Nốt, Cần Thơ.

đề ra một số phương thức tổ chức hoạt động nhận thức của học sinh cho việc xác định các biện pháp sư phạm nhằm góp phần rèn luyện cho HS các hoạt động kết nối Toán học với thực tiễn như sau:

Định hướng 1: Các biện pháp sư phạm phải giúp cho học sinh nắm vững kiến thức, kỹ năng Toán học.

Định hướng 2: Các biện pháp sư phạm phải góp phần phát triển năng lực kết nối toán học với thực tiễn, từ đó học sinh có thể nhận thấy được một số ứng dụng thực tiễn của kiến thức môn Toán ở trường phổ thông.

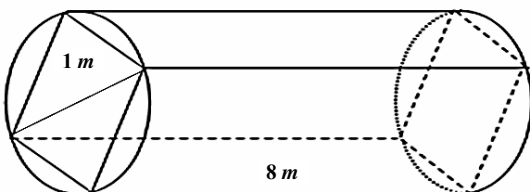
Định hướng 3: Các biện pháp sư phạm phải phù hợp với khả năng nhận thức của người học, phải thể hiện tính khả thi và tính hiệu quả, phải góp phần đổi mới phương pháp dạy học ở trường phổ thông.

2.4. Một số biện pháp sư phạm nhằm góp phần rèn luyện cho học sinh các hoạt động kết nối Toán học với thực tiễn

Biện pháp 1: Gợi động cơ từ những THPT trong hoạt động dạy học Giải tích 12.

Gợi động cơ là một trong những bước quan trọng trong quá trình dạy học nhằm kích thích hứng thú học tập cho HS, làm cho việc học tập trở nên tự giác, tích cực, chủ động.

Ví dụ 1: Khi dạy bài “Giá trị lớn nhất (GTLN) và giá trị nhỏ nhất của hàm số” GV có thể giải đáp thắc mắc của HS là bài học này có ứng dụng được trong thực tiễn không thông qua THPT sau: “*Người ta phải cưa một thân cây hình trụ có đường kính 1 m, chiều dài 8 m để được một cây xà hình khối chữ nhật như hình vẽ. Hỏi thể tích lớn nhất của khối gỗ sau khi cưa xong là bao nhiêu?*”.



Hình 1

GV gợi ý để tính được thể tích thanh xà ta phải tìm diện tích thiết diện, từ đó sẽ khơi gợi cho HS ý thức chủ động, tìm tòi (phải tìm được diện tích thiết diện, tìm như thế nào?).

Dựa vào độ dài cạnh của thiết diện HS dễ dàng tính được diện tích thiết diện $f(x) = x\sqrt{1-x^2}$, $x > 0$ (x là độ dài một cạnh của thiết diện).

Thể tích của cây xà sẽ lớn nhất khi diện tích của thiết diện là lớn nhất.

Sử dụng kiến thức đạo hàm ta tính được

$$f(x) \text{ đạt GTLN khi } x = \frac{\sqrt{2}}{2}.$$

Vậy thể tích lớn nhất của khối gỗ sau khi cưa là 4 m^3 .

Ví dụ 2: Khi dạy bài “Hàm số mũ và hàm số logarit” GV có thể vào bài bằng tình huống thực tiễn sau: “*Bạn Nam có 3000000 đồng gửi ngân hàng với lãi suất cố định 6%/năm. Vậy sau 4 năm thì bạn ấy có được số tiền là bao nhiêu, biết tiền lãi mỗi năm đều được cộng vào tiền gốc?*”.

Trong tình huống này GV có thể đưa ra những câu hỏi gợi ý như: Sau một năm thì được số tiền bao nhiêu?; Số tiền có được sau hai năm, sau t năm?

HS tìm lời giải bằng quy nạp. Từ đó, GV trình bày kiến thức mới, định nghĩa hàm số mũ có dạng $y = a^x$.

Biện pháp 2: Tăng cường sử dụng các bài toán thực tiễn nhằm luyện tập, khắc sâu, củng cố kiến thức cho học sinh.

GV có thể sử dụng THPT vào hoạt động luyện tập, củng cố kiến thức để giúp HS có cơ hội sử dụng kiến thức vừa học để giải quyết tình huống đó. Hoạt động này sẽ giúp HS hiểu sâu, nhớ lâu kiến thức đã học thông qua những hình ảnh thực tế.

Ví dụ 3: Trong tiết luyện tập chương 2 “Hàm số mũ, hàm số lũy thừa và hàm số logarit” GV có thể đưa vào THPT sau nhằm luyện tập, khắc sâu kiến thức đã học của chương này: “*Một loài vi khuẩn, trong điều kiện lí tưởng, trong 3 giờ thì tăng gấp đôi. Biết số vi khuẩn ban đầu là 1000 con.*

a. *Tìm hàm số thể hiện số vi khuẩn trong thời gian t giờ.*

b. *Tính số vi khuẩn sau 15 giờ. Sau bao lâu số vi khuẩn đó đạt 100000 con?*”.

Trong tình huống này, GV hướng dẫn HS tìm hàm số theo phương pháp quy nạp, giả sử chúng ta bắt đầu với một con vi khuẩn phân chia

mỗi giờ. Sau một giờ có 2 con vi khuẩn, sau hai giờ có 2^2 hoặc 4 con vi khuẩn, sau ba giờ có 2^3 hoặc 8 con vi khuẩn... sau t giờ chúng ta có $f(t) = 2^t$.

Một loài vi khuẩn, trong 3 giờ thì tăng gấp đôi, số vi khuẩn ban đầu là 1000 con thì hàm số thể hiện số vi khuẩn trong thời gian t giờ là

$$f(t) = 1000 \cdot 2^{\frac{t}{3}}$$

Vậy sau 15 giờ số vi khuẩn là

$$f(15) = 1000 \cdot 2^{\frac{15}{3}} = 32000 \text{ con.}$$

Để số vi khuẩn đạt 100000 con thì

$$f(t) = 100000$$

$$\Leftrightarrow 1000 \cdot 2^{\frac{t}{3}} = 100000$$

$$\Leftrightarrow 100 = 2^{\frac{t}{3}}$$

$$\Leftrightarrow \lg 100 = \lg 2^{\frac{t}{3}}$$

$$\Leftrightarrow 2 = \frac{t}{3} \lg 2$$

$$\Leftrightarrow t = \frac{6}{\lg 2}$$

$$\Leftrightarrow t \approx 19,93.$$

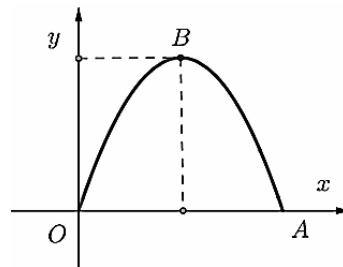
Vậy khoảng 20 giờ thì vi khuẩn đạt 100000 con.

Ví dụ 4: Sau khi dạy bài “Ứng dụng của tích phân trong hình học”, GV có thể củng cố bài học bằng THPT sau: “*Bác Ba làm một cái cửa rào hình parabol có chiều cao từ mặt đất đến đỉnh là 2,25 m chiều rộng tiếp giáp với mặt đất là 3 m. Giá thuê làm mỗi m^2 là 1500000 đồng. Vậy số tiền bác Ba phải trả là bao nhiêu?*”.

GV hướng dẫn HS giải quyết tình huống bằng những câu hỏi gợi ý sau: Muốn tính được số tiền bác Ba phải trả thì cần biết điều gì? Để tính được diện tích cái cửa cần biết gì? Cần chọn hệ trục tọa độ như thế nào cho phù hợp để viết được phương trình parabol - phương trình parabol đã biết được điều gì?

HS lần lượt trả lời những câu hỏi từ dưới lên trên, sau khi chọn hệ trục tọa độ phù hợp (Hình 2) HS dễ dàng tìm viết được phương trình

parabol trong trường hợp này là $(P): y = -x^2 + 3x$.



Hình 2

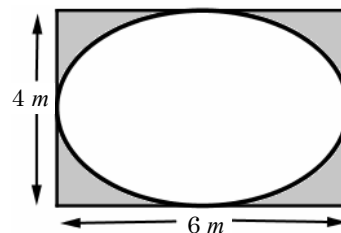
Khi đó áp dụng công thức tính diện tích hình phẳng HS sẽ tính được diện tích cái cửa:

$$S = \int_0^3 |-x^2 + 3x| dx = 4,5 m^2.$$

Số tiền bác Ba phải trả là :

$$4,5 \cdot 1500000 = 6750000 \text{ đồng.}$$

Ví dụ 5: Để luyện tập cho HS phương pháp đổi biến số cùng với những ứng dụng của tích phân trong hình học, GV có thể nêu tình huống như sau: “*Chi đoàn 11A9 chuẩn bị trồng lại bồn hoa trên sân trường. Bồn hoa hình chữ nhật chiều dài 6 m, rộng 4 m (Hình 3) để trồng hoa hồng bên trong và hoa cúc bên ngoài viền elip. Biết rằng kinh phí trồng hoa hồng là 100000 đồng/ m^2 và hoa cúc là 70000 đồng/ m^2 . Hỏi chi đoàn 11A9 cần phải có bao nhiêu tiền để trồng bồn hoa đó?*”.



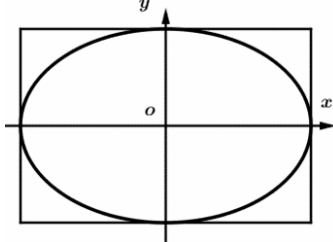
Hình 3

Để giải quyết tình huống này trước hết GV cần khơi gợi cho HS nhớ lại cách viết phương trình đường (E), từ đó các em có cơ hội ôn tập và vận dụng được kiến thức đã học trước đó. Cụ thể GV có thể gợi ý cho HS tìm lời giải bài toán từ những câu hỏi như sau: Gọi HS nhắc lại phương trình (E); Để viết được phương trình (E) cần biết được điều gì? Hình chữ nhật kích thước đã biết ngoại tiếp (E) cho chúng ta biết được điều gì? Có tìm được công thức tính diện tích (E) không?

Tính như thế nào? Nhắc lại phương pháp tính tích phân sau:

$$S = \int_{\alpha}^{\beta} \sqrt{a^2 - x^2} dx.$$

Chọn hệ trục tọa độ Oxy (Hình 4).



Hình 4

Gọi S là diện tích hình chữ nhật, khi đó:

$$S = 4.6 = 24 \text{ (m}^2\text{)}.$$

Phương trình elip (E): $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{4} = 1$. Phần đồ thị của (E) nằm phía trên trục hoành có phương

$$\text{trình } y = 2\sqrt{1 - \frac{x^2}{9}} = f(x).$$

Gọi S_1 là diện tích của (E) và bằng hai lần diện tích phần hình phẳng giới hạn bởi trục hoành và đồ thị hàm số $y = f(x)$.

$$S_1 = 2 \int_{-3}^3 2\sqrt{1 - \frac{x^2}{9}} dx.$$

Tính tích phân

$$I = \int_{-a}^a \sqrt{1 - \frac{x^2}{a^2}} dx \text{ (} a \in R^+ \text{)}.$$

$$\text{Đặt } x = a \cdot \sin t \left(-\frac{\pi}{2} \leq t \leq \frac{\pi}{2} \right)$$

$$\Rightarrow dx = a \cos t dt.$$

Đổi cận

$$x = -a \Rightarrow t = -\frac{\pi}{2}$$

$$x = a \Rightarrow t = \frac{\pi}{2}.$$

Khi đó:

$$I = \int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} \sqrt{1 - \sin^2 t} \cdot a \cos t dt$$

$$= a \int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} \cos^2 t dt = \frac{a}{2} \int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} (1 + \cos 2t) dt$$

$$= \frac{a}{2} \left(t + \frac{1}{2} \sin 2t \right) \Big|_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} = \frac{a}{2} \pi.$$

$$S_1 = 2 \int_{-3}^3 2\sqrt{1 - \frac{x^2}{9}} dx = 6\pi \approx 18,84 \text{ (m}^2\text{)}.$$

Gọi S_2 là diện tích của phần giới hạn bởi (E) và hình chữ nhật, ta có:

$$S_2 = S - S_1 = 24 - 18,84 \approx 5,6 \text{ (m}^2\text{)}.$$

Tổng số tiền để trồng hoa là:

$$100000 \cdot S_1 + 70000 \cdot S_2 = 2245200 \text{ (đồng)}.$$

Vậy chi đoàn 11A9 cần có số tiền 2245200 đồng để trồng lại bồn hoa trên sân trường.

Biện pháp 3: Khai thác các ứng dụng của Giải thích 12 vào các môn học khác gần với thực tế như: Vật lí, Hóa học, Sinh học, Địa lí...

Ứng dụng của Toán học đôi khi chúng ta không thấy trực tiếp trong thực tế mà có thể thấy gián tiếp trên những lĩnh vực khác gần với thực tế hơn như: Vật lí, Hóa học, Sinh học, Địa lí... Khi đó, việc ứng dụng của Toán học trong những môn học này cũng là một hình thức liên hệ thực tế, đồng thời góp phần làm rõ mối quan hệ liên môn và cũng giúp các em học tập tốt các môn học khác.

Ví dụ 6: Khi dạy bài hàm số mũ GV có thể sử dụng THPT sau: “*Tỉ lệ tăng dân số hằng năm ở Việt Nam được duy trì ở mức 1,05%. Theo số liệu của Cục Thống kê, dân số Việt Nam năm 2014 là 90728900 người.*

a. *Tìm hàm số thể hiện dân số của Việt Nam sau t năm tính từ năm 2014.*

b. *Tính dân số của Việt Nam năm 2030?”.*

Dùng phương pháp quy nạp, GV hướng dẫn HS tìm hàm số thể hiện dân số sau thời gian t năm.

Gọi A là số dân năm 2014, $A(t)$ là số dân sau t năm, r là tỉ lệ tăng dân số hằng năm.

Sau một năm dân số có $A(1) = A + Ar$ (người).

Sau hai năm dân số có

$$A(2) = A(1 + r) + A(1 + r)r = A(1 + r)^2 \text{ (người)}.$$

Suy ra, sau t năm dân số có

$$A(t) = A(1+r)^t \text{ (người).}$$

Hàm số thể hiện dân số Việt Nam sau thời gian t năm là

$$A(t) = 90728900(1+0,0105)^t \text{ (người).}$$

Từ năm 2014 đến năm 2030 là 16 năm

Vậy đến năm 2030 dân số Việt Nam có khoảng

$$\begin{aligned} A(16) &= 90728900(1+0,0105)^{16} \\ &= 107232574 \text{ người.} \end{aligned}$$

Ví dụ 7: Khi dạy bài nguyên hàm, GV có thể luyện tập khắc sâu kiến thức bài học bằng THPT sau: “*Một hạt proton di chuyển trong điện trường có biểu thức gia tốc (theo cm/s^2) là $a = -20(1+2t)^{-2}$ trong đó t tính bằng giây. Tìm hàm vận tốc v theo t , biết rằng khi $t=0$ thì $v=30 \text{ cm/s}$ ”.*

Theo ý nghĩa của nguyên hàm và quan hệ của vận tốc với gia tốc thì

$$v = \int \frac{-20}{(1+2t)^2} dt = \frac{10}{1+2t} + C.$$

Tim được biểu thức v theo thời gian t

$$v = \left(\frac{10}{1+2t} + 20 \right) \text{ cm/s.}$$

3. Kết luận

Trong hoạt động dạy học, GV cần quan tâm đến việc xây dựng các THPT phù hợp với nội dung bài học nhằm tạo động cơ, hứng thú học tập cho HS và giúp HS hiểu sâu, nhớ lâu hơn nội dung bài học. Việc sử dụng THPT vào hoạt động dạy học toán sẽ giúp HS phát triển các năng lực toán học, phát huy khả năng giải quyết vấn đề trong học tập cũng như trong cuộc sống. Mặt khác, khi sử dụng THPT vào hoạt động dạy học còn giúp các em biết được ý nghĩa của toán học, nhận thức được vai trò quan trọng của toán học trong đời sống và cũng rèn luyện năng lực kết nối toán học với đời sống thực tiễn./.

Tài liệu tham khảo

- [1]. Nguyễn Bá Kim (chủ biên), Bùi Huy Ngọc (2010), *Phương pháp dạy học đại cương môn Toán*, NXB Đại học Sư phạm.
- [2]. Bùi Văn Nghị (2009), *Vận dụng lí luận vào thực tiễn dạy học môn Toán ở trường phổ thông*, NXB Đại học Sư phạm
- [3]. Phan Trọng Ngọ (2005), *Dạy học và phương pháp dạy học trong nhà trường*, NXB Đại học Sư phạm.
- [4]. Hoàng Phê (chủ biên) (1992). *Từ điển tiếng Việt*, Trung tâm Từ điển Ngôn ngữ.
- [5]. James Stewart (2016), *Calculus (eighth edition)*, Cengage Learning.
- [6]. James Stewart - Lothard Redline - Saleem Watson (2013), *Precalculus Mathematics for Calculus (sixth edition)*, Cengage Learning.
- [7]. Đào Tam (2008), *Tiếp cận các phương pháp dạy học không truyền thống trong dạy học Toán ở trường đại học và trường phổ thông*, NXB Đại học Sư phạm.
- [8]. Trần Vui (2014), *Giải quyết vấn đề thực tế trong dạy học toán*, NXB Đại học Huế.
- [9]. M. Xcatkin (1986), *Giáo dục phổ thông*, NXB Giáo Dục, Matxcova (Sách tiếng Nga).

DESIGNING AND USING REAL-WORLD SITUATIONS IN THE TEACHING OF ANALYSIS GRADE 12

Summary

This article analysed real-world situations in the teaching of mathematics and suggested some objectives and directions in order to help students practice activities that connect mathematics and the real-world. In addition, it presented some methods for students practising activities linking the analysis grade 12 to the real-world.

Keywords: Real-world situations, analysis grade 12, connecting mathematics to the real-world.

Ngày nhận bài: 07/6/2017; Ngày nhận lại: 27/7/2017; Ngày duyệt đăng: 28/11/2017.