



VỀ DẠY HỌC MÔN TOÁN VÀ VẤN ĐỀ KẾT NỐI TOÁN HỌC VỚI THỰC TIỄN TRONG DẠY HỌC

NGUYỄN TIẾN TRUNG

Tạp chí Giáo dục

Email: ntrung@moet.edu.vn

Tóm tắt: Toán học là môn học, gắn chặt với thực tiễn, nảy sinh, phát triển từ thực tiễn và phục vụ thực tiễn. Bài viết đề cập tới những vấn đề về việc dạy học môn Toán gắn với thực tiễn, việc phát triển kỹ năng Toán học cho học sinh thông qua việc tổ chức để giải các bài toán có nội dung thực tiễn hay các bài toán thực tiễn và những điều chỉnh trong quá trình dạy học môn Toán. Tiếp đó, bài viết trình bày một số ví dụ (trong một chuyên đề dạy học được thiết kế và thực hiện dạy cho học sinh lớp 10 Trung học phổ thông sau khi học sinh đã học về hàm số bậc hai) theo hướng phát triển tư duy, gắn với thực tiễn và sử dụng các phần mềm trong quá trình giải quyết vấn đề.

Từ khóa: Dạy học; môn Toán; kết nối; toán học; thực tiễn.

(Nhận bài ngày 18/01/2017; Nhận kết quả phản biện và chỉnh sửa ngày 03/03/2017; Duyệt đăng ngày 25/04/2017).

1. Đặt vấn đề

Trong bối cảnh đổi mới giáo dục (GD) theo hướng chuyển từ trang bị kiến thức, kỹ năng sang phát triển năng lực (NL) học sinh (HS), có nhiều nghiên cứu khác nhau trong lĩnh vực GD Toán học theo hướng gắn với thực tiễn. Các nghiên cứu đó có thể kể tới như của Bùi Văn Nghị [1], Trần Vui [2], Nguyễn Danh Nam [3], Phan Văn Lý [4], Nguyễn Thanh Tùng [5], Bùi Huy Ngọc [6]...

Mỗi nghiên cứu ở những mức độ khác nhau về văn hóa Toán học, việc kết nối Toán học với thực tiễn, NL Toán học, về việc bồi dưỡng, phát triển NL Toán học cho HS thông qua việc tổ chức cho HS sử dụng các kiến thức Toán học để giải các bài toán có nội dung thực tiễn hay các bài toán thực tiễn. Đây là xu hướng tiếp cận trong GD phù hợp với cơ sở triết học của quá trình dạy học (DH). Mọi hoạt động, trong đó có hoạt động học tập, phải bắt đầu từ thực tiễn và phải hướng tới phục vụ thực tiễn.

Toán học là môn học, gắn chặt với thực tiễn, nảy sinh và phát triển từ thực tiễn và phục vụ thực tiễn sinh động. Tuy vậy, không phải kiến thức Toán học nào cũng nảy sinh, bắt nguồn từ thực tiễn đời sống, mà nhiều khi nó lại bắt nguồn từ chính những sáng tạo của các nhà Toán học. Nhiều khi, Toán học là một sân chơi trí tuệ của những con người có NL đặc biệt, NL tư duy toán học hay gọi là thông minh logic - Toán học theo cách gọi của Gardner trong lý thuyết đa trí tuệ của mình. Do đó, việc DH Toán gắn với thực tiễn như thế nào, với mức độ nào là phù hợp; trong bối cảnh tiến bộ của khoa học công nghệ, cần có những điều chỉnh như thế nào trong quá trình DH môn Toán là những vấn đề cần phải được nghiên cứu, luận giải.

2. Việc dạy học môn Toán và vấn đề kết nối Toán học với thực tiễn trong dạy học

Để góp phần luận giải cho hai vấn đề trên, cần thiết

phải phải làm rõ: HS cần học Toán để làm gì? Giáo viên cần dạy Toán như thế nào (đặt trong mối quan hệ với thực tiễn)?

Với câu hỏi thứ nhất, tiếp cận với các nghiên cứu về GD Toán học thế giới, cần hướng tới một số mục tiêu, hình thành cho HS mục tiêu học Toán (nội tại, bên trong họ) trong quá trình học tập như: (1) Học tập các giá trị của Toán học (ý nghĩa, sự vận dụng); (2) Học các kỹ thuật, rèn các kỹ năng (KN) giải toán; (3) Trở thành những người giải toán giỏi; (4) Học toán để giao tiếp toán học, phát triển tư duy toán học; (5) Học các lý luận, lý thuyết Toán học; (6) Học Toán để phát triển NL giải quyết vấn đề nói chung, trong đó đặc biệt là NL giải quyết vấn đề liên quan đến Toán học. Như vậy, việc học Toán nếu gắn với thực tiễn sẽ góp phần cho việc thực hiện các mục tiêu (1), (6). Hơn nữa, cần lưu ý rằng:

- Học Toán là một quá trình hoạt động một cách tích cực. Học Toán trước hết là phải làm toán, tức là giải toán và học cách giải toán. Do vậy, HS cần phải được trang bị các kiến thức cơ bản, tối thiểu, các KN vừa đủ để làm toán ở mức độ đại trà. Mức độ đại trà là mức độ dành chung cho mọi người, tương ứng với mỗi cấp học, lớp học.

- Học Toán không chỉ đơn giản là học trong Số học, Đại số, Hình học và Giải tích. Toán học còn có ở trong tài chính, kinh tế, y học, sinh học, xã hội học, đời sống,... Chỉ khi gắn với các lĩnh vực đó, Toán học mới trở nên giá trị, hiệu quả và hấp dẫn với nhiều HS.

Để trả lời cho câu hỏi thứ hai, chúng tôi quan tâm tới một số vấn đề: Cũng từ những phân tích về vị trí và vai trò của Toán, về quá trình học toán và những thành tựu, sự phát triển của khoa học công nghệ, từ sự hội nhập quốc tế trong GD, từ nghiên cứu về tính kết nối nội dung của Toán học phổ thông và đại học, có thể thấy một số lưu ý trong DH Toán là:

Thứ nhất, DH Toán cần tập trung vào việc trang bị các tri thức và KN toán học. Có thể kể tới các tri thức như: Khái niệm, định lý, bổ đề, tiên đề, hệ quả, quy trình, quy tắc,... Việc trang bị cho HS nắm vững càng nhiều tri thức, sẽ giúp họ có cơ hội vận dụng trong giải toán, với các KN giải toán, KN chứng minh,...

Thứ hai, mục tiêu quan trọng của DH Toán là phát triển tư duy, mà đặc thù là tư duy logic, tư duy biện chứng, tư duy sáng tạo mang đặc trưng Toán học. Do vậy, DH môn Toán cần tập trung phát triển tư duy. Quá trình phát triển tư duy này, về cơ bản, nhất định phải thông qua việc giải toán, giải các hệ thống bài toán.

Thứ ba, để Toán học trở nên có ý nghĩa không chỉ đối với HS mà có ý nghĩa đối với GD, cần thiết và phải tăng cường sự liên hệ, kết nối, gắn bó các tri thức Toán học, các tư tưởng Toán học với thực tiễn. Hoạt động này có thể thực hiện ở khâu gọi động cơ mở đầu, trung gian hay kết thúc nhưng ở mức độ vừa phải, hợp lý chứ không phải một cách tuyệt đối hay là sự đề cao quá mức [7].

Thứ tư, cần ứng dụng công nghệ thông tin nhiều hơn nữa trong dạy Toán, theo hướng dạy HS tư duy, giải quyết vấn đề mà sử dụng toán là công cụ, sử dụng các loại hình tư duy phổ biến, cơ bản của môn Toán, còn máy tính, máy vi tính, phần mềm toán,... là công cụ để thực hiện mục tiêu giải quyết vấn đề đó, dù nó là vấn đề trong nội bộ môn Toán hay ở các lĩnh vực khác nữa. Do đó, công nghệ thông tin (máy tính, máy vi tính, phần mềm,...) cần được dùng nhiều hơn trong lớp học, với tư cách là một phần của hoạt động học chứ không phải là hoạt động trình chiếu hay tìm kiếm mà đa số lại chỉ của giáo viên.

Thứ năm, cần cân nhắc đến việc điều chỉnh hay cập nhật thường xuyên nội dung DH phù hợp với thực tiễn. Chẳng hạn như cần giảm bớt yêu cầu về KN tính toán khi đã có máy tính bỏ túi; cần cân nhắc việc thống nhất dùng dấu chấm hay dấu phẩy trong cách viết số thập phân của Việt Nam; cần cân nhắc việc dạy HS sử dụng các phần mềm Toán học ngay từ phổ thông (đánh công thức toán như Mathtype; vẽ hình như Geogebra; tính toán đơn giản như Mapple, ...) để nâng cao khả năng và giảm thời gian sử dụng Toán học để giải quyết vấn đề cho HS; nghiên cứu đưa vào nhiều hơn và xuống thấp hơn các kiến thức về thống kê, xác suất vào chương trình; nên chăng thống nhất giữa phổ thông, đại học về cách viết ma trận, định thức (giải phương trình bậc nhất hai ẩn, ba ẩn), tọa độ của điểm, vectơ;...

Thứ sáu, giáo viên Toán, chủ thể của quá trình đổi mới quá trình DH trên lớp, trước mắt cần tập trung đổi mới chương trình lớp học bằng cách thiết kế các chuyên đề DH, điều chỉnh nội dung, kế hoạch DH để đảm bảo DH Toán với tư cách là một khoa học vừa có tính logic và trừu tượng cao, vừa có tính thực tiễn và phổ dụng.

Dưới đây, chúng tôi trình bày một số ví dụ về việc tổ

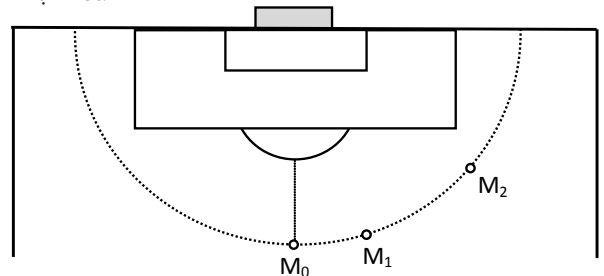
chức DH môn Toán trong nhà trường theo hướng phát triển tư duy, gắn với thực tiễn và sử dụng các phần mềm trong quá trình giải quyết vấn đề. Đây là một số ví dụ trong một chuyên đề DH được thiết kế và thực hiện dạy cho HS lớp 10 trung học phổ thông sau khi HS đã được học về hàm số bậc hai.

Bài toán 1: Chúng ta nghiên cứu một số tình huống xảy ra trong bóng đá (Tình huống này chủ yếu dành cho các HS yêu thích, hiểu bóng đá. Đồng thời, là một cơ hội để các bạn khác tìm hiểu về một số kĩ thuật của môn bóng đá).

Tình huống thứ nhất: Tình huống thực hiện quả đá phạt trực tiếp. Giả sử rằng, các vị trí đặt bóng M_0 , M_1 , M_2 như Hình 1 và thủ môn chỉ chạy trên vạch biên dọc, trên đoạn AB.

a) Theo em, thủ môn nên chọn vị trí như thế nào để không mắc lỗi vị trí? Giải thích?

b) Em xem trường hợp trong một số Video và cho biết thủ môn nào mắc lỗi vị trí, thủ môn nào không mắc lỗi vị trí? Hãy đối chiếu video với kết quả tính toán và cho nhận xét.



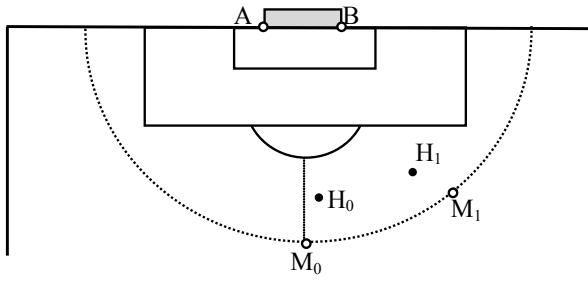
Hình 1

Tình huống thứ hai: Giả sử rằng tiền đạo của đối phương ở vị trí M_0 , M_1 và H_0 và H_1 là vị trí của hậu vệ như Hình 2. Hậu vệ của đội nhà nên đứng ở vị trí như thế nào (chỉ xét khi có một đối một: một tiền đạo, một hậu vệ) để có thể coi là không bị mắc lỗi vị trí?

Tình huống thứ ba: Giả sử rằng tiền đạo của đối phương ở vị trí M_0 , M_1 và H_0 và H_1 là vị trí của hậu vệ như Hình 2 và đang chuẩn bị sút bóng, hậu vệ của đội nhà có thể bế (chặn hướng bóng đi) được một trong hai hướng bên trái hoặc bên phải của hậu vệ. Khi đó, hậu vệ nên chặn đường sút bóng ở hướng nào? Hãy chỉ và giải thích trên hình vẽ.

Tình huống thứ tư: Giả sử rằng tiền đạo của đối phương ở vị trí M_0 , M_1 và H_0 và H_1 là vị trí của hậu vệ như Hình 2 và đang chuẩn bị lừa bóng, lừa qua hậu vệ là sút bóng ngay, hậu vệ của đội nhà chỉ có thể chặn được đường đi bóng ở một hướng (vì như vậy an toàn hơn, tức là nếu tiền đạo đối phương thoát bóng đi thì chỉ có thể cho thoát theo một hướng trái hoặc phải). Khi đó, hậu vệ nên chặn đường đi bóng theo hướng nào? Hãy chỉ và giải thích trên Hình 2.

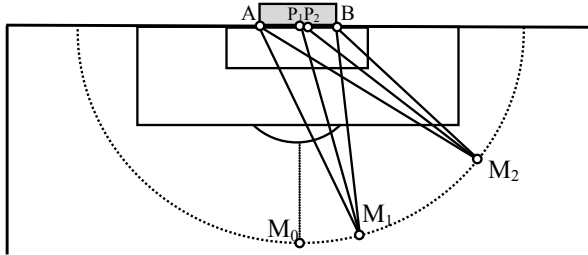
Phân tích: HS cần sử dụng các kiến thức hình học (góc, phân giác,...), những kiến thức thực tế của môn



Hình 2

bóng đá (góc sút, tốc độ đi bóng, khả năng cản phá, khép góc, ...):

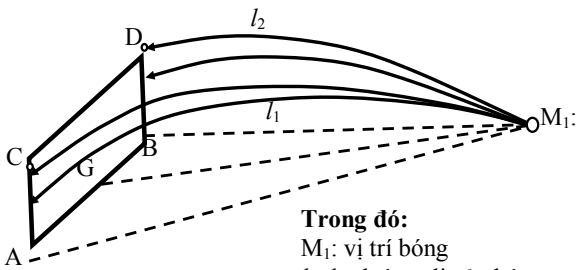
Tình huống thứ nhất: Câu trả lời mong đợi là: Nếu điểm đặt bóng sút phạt ở vị trí M0 thì thủ môn nên đứng ở giữa cầu môn. Nếu điểm đặt bóng sút phạt ở vị trí M1 (tương tự M2) thì thủ môn cần đứng ở vị trí P1 để không mắc lỗi vị trí, ở đó, P1 là chân đường phân giác của góc AM1B trên cạnh AB (tương tự, thủ môn cần đứng ở vị trí P2 để không mắc lỗi vị trí, ở đó, P2 là chân đường phân giác của góc AM2B trên cạnh AB). Mô tả như Hình 3.



Hình 3

Khi phân tích video, thực tế là: Khi bắt bóng, thủ môn thường đứng lệch về bên phải hướng sút bóng, mà không đứng đúng vị trí chân đường phân giác như tính toán. Như vậy, HS cần có những giải thích phù hợp, trên cơ sở hiểu biết, tìm hiểu về bóng đá hơn nữa và cả những phân tích toán học. Trên Hình 4, ta thấy $l_1 > l_2$ nên $t_1 > t_2$ (với t_1, t_2 là thời gian bóng bay từ vị trí đá phạt tới khung thành, trong điều kiện lực sút bóng là như nhau). Do vậy, thủ môn cần đứng ở vị trí hơi lệch về phía B hơn, thường không chính giữa điểm G.

Tình huống thứ hai: Câu trả lời mong đợi là: Hậu vệ cần đứng ở trên đường phân giác của góc AM0B hoặc



Trong đó:
M1: vị trí bóng
l1, l2: đường đi của bóng

Hình 4

góc AM1B tương ứng với vị trí của tiền đạo là M0 hay M1 (Hình 4).

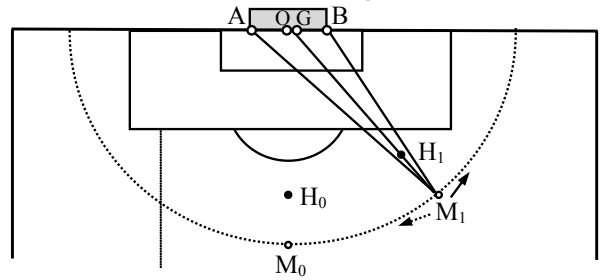
Tình huống thứ ba: Câu trả lời mong đợi là: Nếu tiền đạo đối phương ở vị trí M0, dễ thấy rằng hai góc sút là như nhau nên hậu vệ có thể be góc sút nào cũng được. Nếu tiền đạo đối phương ở vị trí M1, hậu vệ nên chặn góc P1M1B bởi vì dù là hai góc AM1P1 và P1M1B bằng nhau nhưng khoảng cách từ M1 đến khung thành gần hơn, với lực tác động như nhau thì sẽ nguy hiểm hơn khi tiền đạo đối phương sút bóng vào góc gần (góc P1M1B).

HS cần kiểm tra lại thực tiễn, trao đổi với huấn luyện viên bóng đá, xem các video để kiểm tra trong thực tiễn, xem các đề xuất, phát hiện của mình có phù hợp không. Một thực tế là các hậu vệ có kinh nghiệm thường tập trung quan sát để xác định chân trụ của tiền đạo đối phương, từ đó có cách cản phá, be chắn phù hợp.

Tình huống thứ tư: Câu trả lời mong đợi là: Trong trường hợp này, cần lưu ý rằng, góc sút của tiền đạo là góc AMB, do vậy góc sút sẽ lớn hay bé phụ thuộc vào vị trí điểm M, góc sút lớn nhất là khi M trùng với M0, góc sút nhỏ dần theo hai hướng từ M0 đi về hai phía khác nhau. Do vậy:

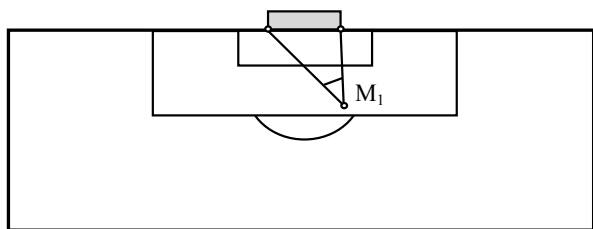
- Nếu tiền đạo đối phương ở vị trí M0, sau khi lừa bóng qua hậu vệ, sang trái hoặc phải, thì giả sử lừa được sang hai bên là như nhau, góc sút sẽ rộng như nhau nên hậu vệ có thể chủ động chặn theo một hướng nào cũng được, tùy tình huống thực tiễn trên sân.

- Nếu tiền đạo đối phương ở vị trí M1, hậu vệ nên chặn tiền đạo đối phương theo hướng bắt tiền đạo phải dạt sang hai cánh, tức là chỉ cho thoát được theo hướng mũi tên liền. Tiền đạo đối phương sẽ có góc sút rộng hơn nếu thoát được hậu vệ theo hướng mũi tên đứt (Hình 5).

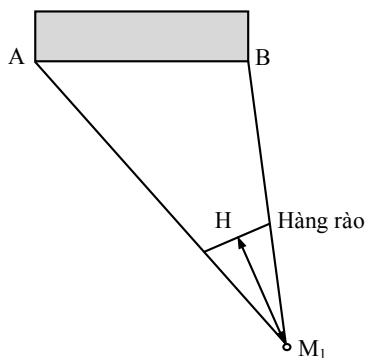


Hình 5

Bài toán 2: Chúng ta xem xét một tình huống đá phạt trực tiếp (như ở trên bài toán 1). Thông thường, vị trí đá phạt là M1 thì hàng rào sẽ chắn như Hình 5. Một số thông tin ban đầu như sau: Khoảng cách giữa điểm đặt bóng và hàng rào là 9,15m; chiều cao khung gỗ là 2,44m, chiều ngang khung gỗ là 7,21m, chiều cao lớn nhất của các cầu thủ ở hàng rào là 1,8m, khả năng nhảy lên chắn bóng cao nhất là 0,4m, khoảng cách từ điểm đặt bóng đến điểm B là 23m. Giả sử, cầu thủ sút phạt vào góc B, bóng vượt trên hàng rào. Em hãy tính xem góc mà bóng tạo với mặt đất khi rời khỏi mặt đất tại lúc sút bóng bằng khoảng bao nhiêu độ? HS được sử dụng phần mềm, máy tính bỏ túi.

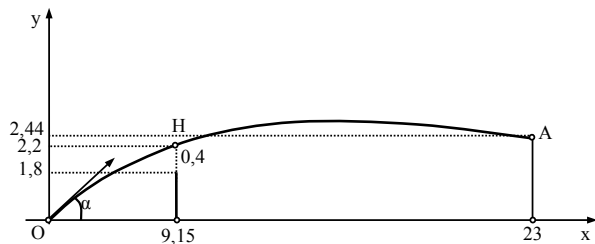


Hình 6



Hình 7

Giả sử có thể mô tả như Hình 8:



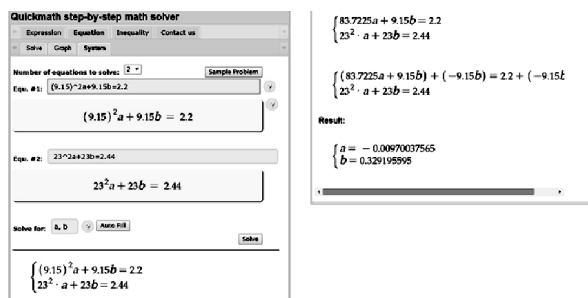
Hình 8

Giáo viên cần hướng dẫn HS thực hiện một số nhiệm vụ: Lập phương trình đường cong; Tính góc của bóng với mặt đất; thử vẽ đồ thị sau khi có phương trình (trên phần mềm);...

Qua hình mô tả, giáo viên có thể hướng cho HS nhận diện được đường cong của chuyển động bóng giống như một parabol. Từ đó, HS có hướng đi để xây dựng, tìm phương trình đó.

- Hàm số biểu diễn parabol là hàm bậc hai:

$$y = f(x) = ax^2 + bx + c \quad (a, b, c \in \mathbb{R}, a \neq 0)$$



Hình 9

- Trên đường biểu diễn chuyển động cong của quả bóng ta cơ bản xác định được 3 điểm: O(0; 0); H(9,15; 2,2); A(23; 2,44). Như vậy, ta lập được hai hệ phương trình:

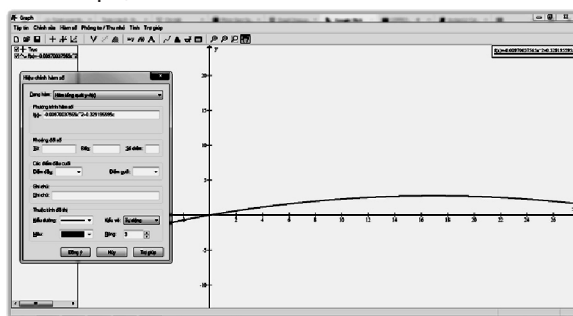
$$\begin{cases} (9,15)^2 a + 9,15b = 2,2 \\ 23^2 a + 23b = 2,44 \end{cases}$$

- Thực hiện giải phương trình bằng phần mềm Quickmath (online, miễn phí) ta tìm được hai hệ số a, b của hàm f(x) như Hình 9:

Vậy hàm số ta cần tìm là:

$$y = f(x) = -0,00970037565x^2 + 0,32919595x$$

- Từ hàm số đã tìm được ta thử vẽ lại đồ thị - đường cong mô tả chuyển động của quả bóng (bằng phần mềm Graph) như Hình 10:



Hình 10

- Tính góc của bóng tạo với mặt đất: Ta có góc của quả bóng với mặt đất là $\alpha = \arctan(0,32919595)$.

Bằng cách sử dụng phần mềm online (Arctan Calculator, trên rapidtables.com), ta được kết quả là: 18,22131718°. Vậy góc sút quả bóng là hơn 18 độ.

Với cách tổ chức DH thông qua các ví dụ, trình tự như trên, HS sẽ được thực hiện các hoạt động tương ứng với hoạt động tư duy hàm: Phát hiện sự tương ứng; xác lập sự tương ứng (thông qua các biểu thức dạng hàm số bậc nhất hay bậc hai); lợi dụng sự tương ứng (sử dụng các kiến thức về hàm số để giải bài toán rồi vận dụng trong thực tiễn).

Tiếp đó, HS sẽ được thực hiện các dạng hoạt động mô hình hoá (biến đổi bài toán trong đời sống thành bài toán trong môn Toán, giải bài toán trong môn Toán, đưa kết quả vào giải bài toán trong cuộc sống); HS sẽ được phát triển các NL chung cũng như NL đặc thù của môn Toán, trong đó có NL tư duy.

- Thông qua hệ thống ví dụ, giáo viên có thể hỗ trợ HS, tương tác với HS trong quá trình tìm hướng giải bài toán thực tiễn, tư vấn giúp HS sử dụng các phần mềm online miễn phí trong quá trình giải toán. Mục tiêu quan trọng của việc này là hỗ trợ HS giải toán, để ra phương án giải quyết vấn đề, hướng giải bài toán chứ không phải là việc tính toán để tìm ra đáp số.

3. Kết luận

Nghiên cứu này sẽ góp phần bước đầu vào việc



xem xét để điều chỉnh một số nội dung thuộc chương trình, nội dung DH môn Toán ở trường phổ thông. Đồng thời, cần làm rõ mức độ và cách thức DH môn Toán theo hướng gắn với thực tiễn một cách phù hợp, tránh việc tuyệt đối hóa việc DH giải toán với những thao tác tư duy quá phức tạp, không dành cho đại bộ phận HS cũng như tránh tuyệt đối hóa như quan niệm cho rằng việc DH Toán là phải bằng thực tiễn, qua thực tiễn. Hơn nữa, cần biến quá trình DH môn Toán thành quá trình DH giải quyết vấn đề có liên quan đến Toán, rèn luyện lối tư duy logic, khoa học,...

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Bui Van Nghi, (2010), *Connecting mathematics with real life*, Journal of Science, Hanoi National University of Education, No. 1.
- [2]. Trần Vui, (2014), *Giải quyết vấn đề thực tế trong dạy học Toán*, NXB Đại học Huế.
- [3]. Nguyễn Danh Nam, *Năng lực mô hình hóa toán học của học sinh phổ thông*, Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội, 60(8), (2015), tr.44-52.

[4]. Phan Văn Lý, (2013), *Tăng cường các bài toán có nội dung thực tiễn trong dạy học phép tính vi phân, tích phân hàm nhiều biến số ở trường cao đẳng sư phạm*, Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội, Vol. 58, tr. 147 - 153.

[5]. Nguyễn Thanh Tùng, (2015), *Dạy học xác suất thống kê theo hướng vận dụng vào nghiệp vụ y tế cho sinh viên ngành y - dược*, Luận án Tiến sĩ khoa học giáo dục, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội.

[6]. Bùi Huy Ngọc, (2003), *Tăng cường khai thác nội dung thực tế trong dạy học Số học và Đại số nhằm nâng cao năng lực vận dụng Toán học vào thực tiễn cho học sinh trung học cơ sở*, Luận án Tiến sĩ giáo dục học, Trường Đại học Vinh.

[7]. Nguyễn Bá Kim, (2014), *Phương pháp dạy học môn Toán*, NXB Đại học Sư phạm, Hà Nội.

[8]. Nguyễn Thị Phương Hoa (Chủ biên) - Vũ Hải Hà (Đồng chủ biên) - Nguyễn Thị Thu Hà - Trần Hoàng Anh - Vũ Thị Kim Chi - Vũ Bảo Châu, (2014), *PISA và những vấn đề giáo dục Việt Nam, tập 1 - Những vấn đề chung về PISA*, NXB Đại học Sư phạm, Hà Nội.

MATHS TEACHING AND THE CONNECTION BETWEEN MATHS AND REALITY IN TEACHING

Nguyen Tien Trung
Journal of Education
Email: nttrung@moet.edu.vn

Abstract: Maths is a subject, an area that closely connected to the reality, originated and developed from the reality and also serves the lively reality. The article deals with the connection between Maths teaching and reality; how to develop Mathematical skills for students through solving reality-related exercises or practical exercises; and adjustments in the process of Maths teaching. The article also presents some examples (in a topic designed and taught for Grade 10 students after completing the lessons on quadratic function) towards thinking development, connecting to the reality and using softwares in problem solving.

Keywords: Teaching; Maths subject; connection; Maths; reality.