VẬN DỤNG QUY TRÌNH MÔ HÌNH HÓA TOÁN HỌC VÀO GIẢI MỘT SỐ BÀI TOÁN THỰC TIỄN TRONG DẠY HỌC CHỦ ĐỀ "HÀM SỐ BẬC HAI" (TOÁN 10)

NGUYỄN THỊ SỬU
Khoa Sư phạm, Trường Đại học Hà Tĩnh

Nhận bài ngày 29/3/2025. Sửa chữa xong 02/4/2025. Duyệt đăng 07/4/2025.

Abstract

This paper discusses the definition of mathematical modeling, various perspectives from researchers both domestically and internationally, and the author's proposed process for mathematical modeling. It focuses on applying this proposed process to solving real-world problems in teaching the topic of quadratic functions (Grade 10 mathematics). Through mathematical modeling, students not only gain a deeper understanding of theoretical knowledge but also enhance their mathematical thinking and problem-solving skills.

Keywords: *Mathematical modeling, quadratic functions, real-world problems.*

1. Đặt vấn đề

Trong bối cảnh đổi mới giáo dục hiện nay, việc giúp học sinh (HS) vận dụng toán học vào thực tiễn là một yêu cầu cấp thiết. Mô hình hóa toán học (MHHTH) không chỉ giúp HS kết nối kiến thức toán học với các tình huống thực tế mà còn rèn luyện tư duy giải quyết vấn đề một cách khoa học và hiệu quả. Hàm số bậc hai là một nội dung trọng tâm của chương trình Toán 10, có nhiều ứng dụng thực tế như mô tả chuyển động vật thể, tối ưu hóa lợi nhuận trong kinh tế, thiết kế công trình kiến trúc... Tuy nhiên, thực tế giảng dạy cho thấy HS còn gặp nhiều khó khăn trong việc xây dựng MHHTH và tìm hướng giải quyết phù hợp. Bài báo này tập trung vào quy trình MHHTH trong dạy học toán trung học phổ thông (THPT), đề xuất cách thức vận dụng vào giải quyết các bài toán thực tiễn trong chủ đề hàm số bậc hai, đồng thời đưa ra các ví dụ minh họa cụ thể. Kết quả nghiên cứu không chỉ giúp nâng cao hiệu quả giảng dạy toán học, mà còn phát triển năng lực mô hình hóa toán học cho HS, đáp ứng yêu cầu đổi mới giáo dục hiện nay.

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Cơ sở lí luận

2.1.1. Mô hình hóa toán học

Có nhiều định nghĩa và mô tả về khái niệm MHHTH được các tác giả đưa ra trong lĩnh vực giáo dục toán học, tùy thuộc vào quan điểm lí thuyết mà mỗi tác giả lựa chọn. Theo Edwards và Hamson [2], MHHTH là quá trình chuyển đổi một vấn đề thực tiễn sang một vấn đề toán học bằng cách thiết lập và giải quyết các mô hình toán học, thể hiện và đánh giá lời giải trong ngữ cảnh thực tiễn, cải tiến mô hình nếu cách giải quyết không thể chấp nhận. Cụ thể hơn, MHHTH là toàn bộ quá trình chuyển đổi vấn đề thực tiễn sang vấn đề toán học và ngược lại. Theo Trần Vui [9] MHHTH là quá trình giải quyết những vấn đề thực tiễn bằng công cụ toán học. Theo tác giả Phạm Thị Diệu Thùy và Dương Thị Hà [8], MHHTH là quá trình tạo ra các mô hình toán học để giải quyết vấn đề toán học. Mô hình toán học được xây dựng bằng cách chuyển các vấn đề từ thực tiễn thông qua phương tiện ngôn ngữ viết sang ngôn ngữ biểu tượng, kí hiệu.

Như vậy, có thể hiểu: *MHHTH là quá trình tìm hiểu, khám phá các tình huống xuất phát từ thực tiễn và*

Email: suu.nguyenthi@htu.edu.vn

bằng các công cụ và ngôn ngữ toán học, đưa các tình huống thực tiễn đó về mô hình toán học. Từ đó, vận dụng kiến thức, kĩ năng toán học để giải quyết các tình huống được đặt ra.

2.1.2. Quy trình mô hình hóa toán học trong dạy học giải các bài toán thực tiễn ở trường THPT

Đã có nhiều tác giả nghiên cứu và đưa ra các quy trình khác nhau để mô tả quá trình MHHTH. Các quy trình đều có cùng một điểm chung, đó là một quá trình lặp gồm nhiều bước, bắt đầu với một tình huống thực tiễn và kết thúc bằng một phương án giải quyết thành công hay quyết định thực hiện lại quy trình để đạt được kết quả tốt hơn.

Theo OECD [6], quy trình MHHTH phỏng theo PISA gồm 5 bước: Bước 1: Bắt đầu từ một vấn đề trong thực tiễn; Bước 2: Nhận ra các kiến thức toán phù hợp với vấn đề, tổ chức lại vấn đề theo các khái niệm toán học; Bước 3: Phân tích các yếu tố thực tiễn để chuyển vấn đề thành một bài toán mà vẫn thể hiện trung thực cho tình huống; Bước 4: Giải bài toán; Bước 5: Biến đổi lời giải bài toán cho có ý nghĩa đối với tình huống thực tiễn, xác định những hạn chế của lời giải.

Theo Swetz và Hartzler [7], quy trình MHHTH gồm gồm 4 giai đoạn: Giai đoạn 1: Quan sát các tình huống thực tiễn, phác thảo các tình huống và phát hiện các yếu tố quan trọng (như biến số, tham số) có tác động đến vấn đề đó; Giai đoạn 2: Lập giả thuyết về mối quan hệ giữa các yếu tố thông qua ngôn ngữ toán học, từ đó phác họa mô hình toán học tương ứng; Giai đoạn 3: Áp dụng các phương pháp và công cụ toán học phù hợp để mô hình hóa và phân tích mô hình; Giai đoạn 4: Thông báo kết quả, đối chiếu mô hình với thực tiễn và đưa ra kết luận.

Theo Nguyễn Danh Nam [4], quy trình MHHTH gồm 7 bước: Bước 1: Tìm hiểu, xây dựng cấu trúc, làm sáng tỏ, phân tích, đơn giản hóa vấn đề, xác định giả thuyết, tham số, biến số trong phạm vi của vấn đề thực tiễn; Bước 2: Thiết lập mối liên hệ giữa các giả thuyết khác nhau đã đưa ra; Bước 3: Xây dựng bài toán bằng cách lựa chọn và sử dụng ngôn ngữ toán học mô tả tình huống thực tiễn cũng như tính toán đến độ phức tạp của bài toán; Bước 4: Sử dụng các công cụ toán học thích hợp để giải bài toán; Bước 5: Hiểu được lời giải của bài toán, ý nghĩa của mô hình toán học trong hoàn cảnh thực tiễn; Bước 6: Kiểm nghiệm mô hình (ưu điểm và hạn chế), kiểm tra tính hợp lí và tối ưu của mô hình đã xây dựng; Bước 7: Thông báo, giải thích, dự đoán, cải tiến mô hình hoặc xây dựng mô hình có độ phức tạp cao hơn sao cho phù hợp với thực tiễn.

Theo Nguyễn Phú Lộc [3], quy trình MHHTH gồm 4 bước như sau: Bước 1: Chuyển từ bài toán thực tiễn sang bài toán toán học (mô hình toán học); Bước 2: Sử dụng công cụ toán học để tìm lời giải cho bài toán; Bước 3: Sử dụng kết quả ở bước 2 để diễn giải thành lời giải thực tiễn;Bước 4: So sánh, đối chiếu lời giải với bài toán thực tiễn ban đầu xem có hợp lí hay không. Dựa vào mục tiêu, định hướng của Chương trình giáo dục phổ thông môn Toán 2018 đối với từng cấp học cùng với các kết quả nghiên cứu của các tác giả trong và ngoài nước chúng tôi đề xuất quy trình MHHTH trong dạy học môn Toán ở THPT gồm 4 bước như sau:

Bước 1: Quan sát và thu thập các số liệu, dữ kiện của tình huống thực tiễn: Bước này giúp HS xác định được các yếu tố có liên quan và đưa ra yêu cầu của tình huống, từ đó kết nối giữa toán học và thực tiễn.

Bước 2: Xây dựng mô hình toán học: Thiết lập mô hình toán học mô tả tình huống ban đầu, nghĩa là sử dụng ngôn ngữ toán học để biểu diễn mối liên hệ giữa các yếu tố đã xác định ở bước 1.

Bước 3: Giải bài toán thiết lập ở bước 2: Sử dụng các công cụ toán học phù hợp để giải quyết vấn đề toán học trong mô hình được thiết lập.

Bước 4: Đối chiếu, kiểm nghiệm kết quả trong thực tiễn: Xem xét tính hợp lí, mức độ phù hợp của kết quả vừa tìm được trong ngữ cảnh thực tiễn và đưa ra kết luận.

2.2. Một số tình huống thực tiễn có thể sử dụng quy trình mô hình hóa toán học để giải khi dạy học hàm số bậc hai

2.2.1. Mô tả quỹ đạo chuyển động của vật thể: Khi một vật được ném lên hoặc rơi xuống, quỹ đạo của nó thường có dạng parabol. Ví dụ, một cầu thủ đá bóng từ mặt đất lên cao, quỹ đạo bóng có thể được

biểu diễn bằng một hàm số bậc hai. HS có thể sử dụng phương trình này để xác định độ cao cực đại của bóng, thời gian bóng chạm đất hoặc khoảng cách bóng đi được.

2.2.2. Tối ưu hóa trong sản xuất kinh doanh: Lợi nhuận của doanh nghiệp thường phụ thuộc vào số lượng sản phẩm bán ra. Nếu lợi nhuận *L(x) được mô tả bằng một* hàm số bậc hai**,** ta có thể xác định số lượng sản phẩm tối ưu để đạt lợi nhuận cao nhất bằng cách tìm tọa độ đỉnh của parabol**.**

2.2.3. Ứng dụng trong kiến trúc và xây dựng: Cầu vòm, mái vòm nhà hát, hay các mô hình thiết kế ánh sáng trong sân vận động đều có thể được mô tả bằng hàm số bậc hai.

2.3. Ví dụ minh họa việc vận dụng quy trình mô hình hóa toán học trong dạy học chủ đề "Hàm số bậc hai"

Dưới đây, chúng tôi sẽ minh họa việc vận dụng quy trình MHHTH trong dạy học nội dung "Hàm số bậc hai" (Toán 10) thông qua giải quyết 03 tình huống thực tiễn sau: Tiến trình hoạt động trong các tình huống: GV chia lớp thành 6 đến 8 nhóm (mỗi nhóm có 5 HS), hướng dẫn và tổ chức cho nhóm thực hiện giải quyết tình huống thực tiễn theo quy trình MHHTH đã đề xuất:

2.3.1. Tình huống 1: Vận dụng vào bài toán quỹ đạo chuyển động của vật thể

Khi quả bóng được đá lên, nó sẽ đạt độ cao nào đó rồi rơi xuống đất. *Biết quỹ đạo của quả bóng là một parabol* và *ban đầu quả bóng được sút lên từ độ cao 1m so với mặt đất sau đó 1 giây* nó đạt độ cao 8,5 *m và sau 2 giây sau nó ở độ cao 6 m (hình 1).*

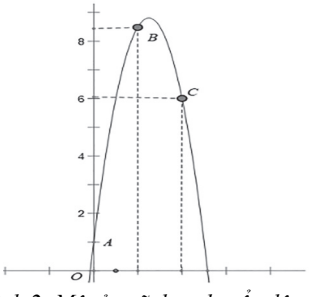
a) Xác định thời điểm quả bóng đạt độ cao lớn nhất và tính độ cao tương ứng.

b) Xác định thời điểm quả bóng chạm đất.

*Bước 1. Quan sát và thu thập số liệu của tình huống thực tiễn.*GV hướng dẫn HS tìm hiểu đề bài, xác định các thông tin quan trọng, cần thiết: Bóng được đá lên từ độ cao 1m. Sau 1 giây, bóng đạt độ cao 8.5m. Sau 2 giây, bóng đạt độ cao 6m. Quỹ đạo chuyển động của quả bóng là parabol. Vấn đề thực tiễn cần giải quyết: Xác định thời điểm quả bóng đạt độ cao lớn nhất, tìm độ cao đó và thời điểm quả bóng chạm đất.



Hình 1: Mô tả hình ảnh thực tế quỹ đạo chuyển động của quả bóng



Hình 2: Mô tả quỹ đạo chuyển động bằng đồ thị

Từ tình huống và hình 1, GV hướng dẫn HS phác họa lại bằng đồ thị (xem hình 2). Từ đó HS tìm được mối liên hệ giữa toán học và thực tiễn:

Quỹ đạo chuyển động của bóng là parabol nên hàm số của nó là hàm số bậc hai. Parabol đi qua các điểm $A(0;1);\ B(1;8,5);\ C(2;6)$. Thời điểm để quả bóng ở vị trí cao nhất và độ cao của nó chính là hoành độ và tung độ đỉnh của parabol. Thời điểm quả bóng chạm đất là hoành độ độ dương (thời gian là số dương) tương ứng khi tung độ bằng 0.

Bước 2: Xây dựng mô hình toán học: Dựa vào những thông tin ở bước 1, xây dựng bài toán toán học như sau:

"Tìm hàm số bậc hai có đồ thị đi qua các điểm $A(0;1);\ B(1;8,5);\ C(2;6)$. *Xác định toạ độ* đỉnh *của parabol vừa tìm và hoành độ dương của điểm thuộc đồ thị có tung độ bằng 0."*

Bước 3: Giải bài toán thiết lập ở bước 2: GV hướng dẫn các nhóm thảo luận, trình bày bài làm của nhóm và báo cáo kết quả. Sau đó, GV chỉnh sửa, hoàn thiện và đưa ra cách giải hoàn chỉnh:

Từ hình 2 ta thấy các điểm thuộc đồ thị là: $A(0;1);\ B(1;8,5);\ C(2;6)$. Gọi hàm số bậc hai cần tìm có dạng: $h(t)=at^2+bt+c(a\neq 0)$. Thay toạ độ các điểm A,B,C vào ta được hệ:

$$\begin{cases} a.0^2+b.0+c=1 \\ a.1^2+b.1+c=8,5 \\ a.2^2+b.2+c=6 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} c=1 \\ a+b+c=8,5 \\ 4a+2b+c=6 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} c=1 \\ a=-5 \\ b=12,5 \end{cases} \Rightarrow h(t)=-5t^2+12,5x+1.$$

Hoành độ đỉnh của parabol là: $t=-\dfrac{b}{2a}=1,25$. Tung độ đỉnh của parabol là: $h(1,25)\approx 8,81$.

Khi tung độ bằng 0 ta có: $h(t)=0\Leftrightarrow -5t^2+12,5x+1=0\Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} t_1\approx -0.08 \\ t_2\approx 2,58 \end{array}\right.$. Suy ra hoành độ dương cần tìm là: 2,58. Như vậy, thời điểm để quả bóng ở vị trí cao nhất là sau 1,25 giây. Vị trí cao nhất của quả bóng xấp xỉ 8,81m. Thời điểm quả bóng chạm đất là sau khoảng 2,58 giây.

Bước 4: Đối chiếu, kiểm nghiệm kết quả trong thực tiễn: Trên thực tế, khi quả bóng được đá lên, nó chịu tác động của lực hấp dẫn, khiến quỹ đạo chuyển động của nó có dạng một parabol. Điều này phù hợp với mô hình toán học đã xây dựng. Thời điểm bóng đạt độ cao lớn nhất (1,25 giây, cao 8,81m): Đây là giá trị hợp lý vì khi một vật được ném thẳng lên, nó sẽ đạt độ cao cực đại tại đỉnh quỹ đạo, trước khi bắt đầu rơi xuống. Thời điểm bóng chạm đất (sau 2,58 giây): Kết quả này hợp lý vì sau khi đạt độ cao cực đại, bóng sẽ rơi xuống theo quỹ đạo đối xứng và chạm đất ở một thời điểm dương. Các giá trị tính toán được hoàn toàn phù hợp với các dữ kiện ban đầu. Bài toán đã được lý tưởng hóa, giả định quỹ đạo của bóng không bị ảnh hưởng bởi sức cản không khí và các yếu tố bên ngoài. Tuy nhiên, trong thực tế, nếu có tác động của gió, quỹ đạo có thể thay đổi một chút. Dù vậy, kết quả thu được vẫn có thể chấp nhận được và phản ánh đúng chuyển động của vật thể trong điều kiện lý tưởng.

2.3.2. Tình huống 2: Vận dụng vào bài toán chi phí sản xuất

Bộ phận nghiên cứu thị trường của 1 xí nghiệp may xác định tổng chi phí để may x bộ comple là $C(x)=x^2+180x+140000$ (nghìn đồng). Giả sử giá bán ra mỗi bộ là 1200 nghìn đồng. Hãy xác định:

a) Lợi nhuận cao nhất mà xí nghiệp có thể đạt được khi bán hết x bộ đồ.

b) Số lượng bộ đồ tối thiểu mà xí nghiệp cần may để hòa vốn.

Bước 1: Quan sát và thu thập dữ kiện thực tiễn: GV hướng dẫn HS tìm được các dữ kiện từ tình huống thực tiễn: Tổng chi phí sản xuất x bộ comple: $C(x)=x^2+180x+140000$ (nghìn đồng). Giá bán 1 bộ comple: 1200 nghìn đồng. Từ đó gợi ý HS xác định được: Hàm doanh thu $R(x)=1200x$. Hàm lợi nhuận $L(x)=R(x)-C(x)=-x^2+1020x-140000$ là một hàm số bậc hai. Biết được mối liên hệ giữa thực tiễn và toán học: Lợi nhuận cao nhất chính là tung độ đỉnh parabol của hàm lợi nhuận; Để hòa vốn thì giá trị hàm lợi nhuận bằng 0.

Bước 2: Xây dựng mô hình toán học: Dựa vào các thông tin ở bước 1, xây dựng bài toán toán học:

"Cho hàm số $L(x)=-x^2+1020x-140000$

a) Tìm toạ độ đỉnh của parabol.

b) Tìm hoành độ của điểm có tung độ bằng 0.

Bước 3: Giải bài toán thiết lập ở bước 2: GV hướng dẫn các nhóm thảo luận, trình bày bài làm của nhóm và báo cáo kết quả. Sau đó, GV chỉnh sửa, hoàn thiện và đưa ra cách giải hoàn chỉnh: Hàm số $L(x)=-x^2+1020x-140000$ là hàm số bậc 2 có hệ số $a=-1$, tức là một parabol hướng xuống

a) Hoành độ đỉnh của parabol $x=\dfrac{-b}{2a}=\dfrac{1020}{2}=510$.

Tung độ đỉnh của parabol $L(510)=-510^2+1020.510-140000=120100$. Lợi nhuận cao nhất: 120,1 triệu đồng khi may được 510 bộ comple.

b) Tìm hoành độ của điểm có tung độ bằng 0 tức là giải phương trình:

$$L(x)=0 \Leftrightarrow -x^2+1020x-140000=0 \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} x_1=163,5 \\ x_2=856,5 \end{array}\right.$$

Số lượng bộ đồ tối thiểu mà xí nghiệp cần may để hòa vốn là 164 bộ (Trong thực tế, số lượng sản phẩm phải là số nguyên**,** nên ta làm phải làm tròn).

Bước 4: Đối chiếu, kiểm nghiệm kết quả trong thực tiễn: Trên thực tế, quá trình hoạt động của xí nghiệp may bị ảnh hưởng bởi chi phí nguyên vật liệu (vải, chỉ, nút áo...) có thể biến động theo thời gian do tình hình kinh tế và nguồn cung cấp; Chi phí nhân công có thể thay đổi tùy theo năng suất lao động, mức lương tối thiểu hoặc chính sách đãi ngộ của xí nghiệp; Hiệu suất máy móc có thể bị ảnh hưởng bởi tình trạng máy móc, công nghệ sử dụng hoặc năng lực quản lý sản xuất; Giá bán sản phẩm có thể không cố định mà phụ thuộc vào thị trường, chương trình khuyến mãi, hoặc chiến lược cạnh tranh với các đối thủ….. Tuy nhiên, bài toán đã lý tưởng hóa bằng cách giả định chi phí theo hàm bậc hai và giá bán cố định để thuận tiện tính toán. Các kết quả tính toán được cho thấy, mặc dù có những giả định đơn giản hóa, mô hình này vẫn cung cấp cơ sở tham khảo hữu ích. Trong thực tế, xí nghiệp cần điều chỉnh theo biến động chi phí và giá bán để tối ưu hóa lợi nhuận

2.3.3. Tình huống 3: Vận dụng vào bài toán kiến trúc xây dựng

Khi du lịch đến thành phố St. Louis (Mỹ), ta sẽ thấy một cái cổng lớn có hình parabol hướng bề lõm xuống dưới, đó là cổng Arch (hình 3). Biết khoảng cách giữa hai chân cổng bằng 162 m. Trên thành cổng, tại vị trí có độ cao 43m so với mặt đất, người ta thả một sợi dây chạm đất. Vị trí chạm đất của đầu sợi dây này cách chân cổng A một đoạn 10 m. Giả sử các số liệu trên là chính xác. Hãy tính độ cao của cổng Arch.

Bước 1: Quan sát và thu thập số liệu của tình huống thực tiễn

Từ tình huống và hình ảnh minh họa, GV hướng dẫn HS gắn hệ trục toạ độ (hình 4).



Hình 3: Cổng Arch ở Mỹ



Hình 4: Gắn hệ trục toạ đô

Từ hình 4, HS rút ra các thông tin quan trọng, cần thiết đó là: Cổng có dạng đồ thị của một parabol nên hàm số của nó là hàm số bậc hai. Đồ thị đi qua các điểm $O(0;0);\ M(10;43);\ N\ (162;0).$ Vấn đề thực tiễn cần giải quyết: Tính độ cao từ mặt đất đến đỉnh của cổng. HS tìm được mối liên hệ giữa toán học và thực tiễn: Đỉnh của parabol chính là đỉnh của cổng Arch nên độ cao của cổng là tung độ đỉnh của parabol.

Bước 2: Xây dựng mô hình toán học: Dựa vào những thông tin ở bước 1, xây dựng bài toán toán học như sau:

"Tìm hàm số bậc hai có đồ thị đi qua các điểm O(0;0); M(10;43); N(162;0). Xác định tung độ đỉnh *của parbol vừa tìm."*

Bước 3: Giải bài toán thiết lập ở bước 2: Từ đồ thị ta thấy các điểm thuộc đồ thị là: $O(0;0);\ M(10;43);\ N\ (162;0).$ Gọi hàm số bậc hai cần tìm có dạng: $y=ax^2+bx+c(a\neq 0)$. Thay tọa độ các điểm O,M,N vào ta được hệ:

$$\begin{cases} a.0^2 + b.0 + c = 0 \\ a.10^2 + b.10 + c = 43 \\ a.162^2 + b.162 + c = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} c = 0 \\ 100a + 10b = 43 \\ 162^2 a + 162b = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} c = 0 \\ a = -\dfrac{43}{1520} \Rightarrow y = -\dfrac{43}{1520}x^2 + \dfrac{3483}{760}x. \\ b = \dfrac{3483}{760} \end{cases}$$

Hoành độ đỉnh của parabol là: $x = -\dfrac{b}{2a} = 81$.

Tung độ đỉnh của parabol là: $y = -\dfrac{43}{1520}81^2 + \dfrac{3483}{760}81 \approx 186$.

Vậy cổng Arch cao xấp xỉ 186m.

Bước 4: Đối chiếu, kiểm nghiệm kết quả trong thực tiễn: Sau khi tính toán, chúng ta tìm được độ cao của cổng Arch là: 186m. Theo thông tin chính thức, cổng Arch ở St. Louis có chiều cao 192 m. Kết quả của chúng ta chỉ chênh lệch khoảng 6,4 m, tức là sai số chưa đến 3,5%, một mức khá nhỏ khi xét trong thực tế. Nguyên nhân gây ra sai số có thể số liệu bài toán đã được làm tròn, đặc biệt là khoảng cách giữa hai chân cổng và vị trí thả dây. Chúng ta giả định cổng Arch có dạng parabol hoàn hảo, nhưng thực tế công trình có thể hơi khác do yếu tố kiến trúc và kỹ thuật xây dựng. Do đó, dù có một chút sai số, kết quả tính toán của chúng ta vẫn phù hợp với thực tế. Điều này chứng minh rằng mô hình đưa ra là hợp lý để ước tính hình dạng và độ cao của cổng Arch. Vì vậy, bài toán đưa ra là phù hợp với tình huống 3 và kết quả tìm được ở bước 3 là chấp nhận được.

3. Kết luận

Việc áp dụng quy trình MHHTH trong dạy học hàm số bậc hai không chỉ giúp HS nâng cao hiểu biết về mặt lý thuyết mà còn tạo điều kiện để các em vận dụng kiến thức toán học vào thực tiễn một cách linh hoạt. Thông qua các hoạt động khám phá từ thực tiễn, hướng dẫn thiết lập MHHTH, HS không chỉ rèn luyện kỹ năng toán học mà còn phát triển tư duy sáng tạo, khả năng giải quyết vấn đề và sự tự tin trong học tập. Ngoài ra khi HS được tiếp cận với phương pháp dạy học theo hướng mô hình hóa, HS có hứng thú học tập hơn, chủ động khám phá kiến thức và có khả năng tư duy logic tốt hơn. Điều này không chỉ giúp cải thiện chất lượng giảng dạy môn Toán mà còn góp phần vào sự phát triển toàn diện của HS, chuẩn bị cho các em khả năng thích ứng với những vấn đề thực tế trong cuộc sống và công việc sau này.Trong tương lai, việc tiếp tục nghiên cứu và mở rộng phạm vi áp dụng mô hình hóa toán học vào các chủ đề khác của chương trình Toán THPT sẽ giúp nâng cao hiệu quả dạy học, đáp ứng yêu cầu đổi mới giáo dục và hội nhập quốc tế.

Tài liệu tham khảo

[1] Bộ Giáo dục và Đào tạo (2018), *Thông tư số 32/2018/TT-BGĐT ngày 26/12/2018 ban hành Chương trình giáo dục phổ thông môn Toán.*

[2] Edwards, D. & Hamson, M. (2001), *Guide to mathematical modelling (Hướng dẫn mô hình toán học)*, Basingstoke: Palgrave.

[3] Nguyễn Phú Lộc (2016), *Tích cực hóa hoạt động học tập của học sinh trong dạy học môn Toán*, NXB Đại học Cần Thơ.

[4] Nguyễn Danh Nam (2015), *Nghiên cứu quy trình mô hình hóa trong dạy học Toán ở trường phổ thông*, Tạp chí Khoa học, Đại học Quốc gia Hà Nội, 31 (3), 1-10.

[5] Nguyễn Danh Nam (2016), *Phương pháp mô hình hóa trong dạy học môn Toán ở trường phổ thông*, NXB Đại học Thái Nguyên.

[6] OECD (2009), *Learning Mathematics for Life, A view perspective from PISA (Học Toán cho Cuộc Sống, Góc nhìn từ PISA)*, nguồn:https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2010/03/learning-mathematics-for-life_g1ghb6bf/9789264075009-en.pdf, truy cập ngày 10/02/2025.

[7] Swetz, F. J., & Hartzler, J. S. (1991), *Mathematical modeling in the secondary school curriculum: A resource guide of classroom exercises (Mô hình toán học trong chương trình giảng dạy trung học: Hướng dẫn tài nguyên bài tập trên lớp)*, Reston, Virginia: National Council of Teachers of Mathematics.

[8] Phạm Thị Diệu Thùy, Dương Thị Hà (2018), *Phát triển năng lực mô hình hóa toán học cho học sinh trung học cơ sở trong dạy học giải toán bằng cách lập phương trình*, Tạp chí Giáo dục, số 422, tr. 31-34.

[9] Trần Vui (2014), *Giải quyết vấn đề thực tế trong dạy học Toán*, NXB Đại học Huế.