JOURNAL OF SCIENCE AND EDUCATION, VOLUME 65, ISSUE 2 (2025) 234-241

TẠP CHÍ KHOA HỌC VÀ GIÁO DỤC
ISSN: 1859-1612
Journal homepage: https://tckhgd.dhsphue.edu.vn

Thiết kế các vấn đề thực tế trong dạy học toán ở trường trung học phổ thông

Tạ Thị Minh Phương[1], Hồ Thị Minh Phương[2], Hà Thị Ngọc Diệp[3]

[1]*Khoa Toán, Trường Đại học Sư phạm, Đại học Huế*

[2]*Khoa Toán, Trường Đại học Quy Nhơn*

[3]*Trường THPT Nguyễn Diêu - Bình Định*

THÔNG TIN BÀI BÁO

Quá trình xử lý:
Ngày nhận bài: 8/6/2023
Ngày nhận bản chỉnh sửa: 21/09/2023
Ngày nhận đăng: 20/10/2023
Ngày xuất bản: 20/10/2025

Từ khóa:
Giáo dục toán
Vấn đề thực tế
Giải quyết vấn đề

TÓM TẮT

Giáo dục toán gắn liền với thực tiễn là xu hướng mà chương trình giáo dục phổ thông đang hướng đến. Tuy nhiên, các vấn đề thực tế được đưa vào trong mỗi tiết học toán vẫn còn hạn chế, điều này dẫn đến học sinh không thấy được sự kết nối giữa toán học trong nhà trường với thực tiễn cuộc sống. Việc thiết kế các vấn đề thực tế sẽ giúp cho học sinh tham gia vào giải quyết vấn đề một cách tích cực và yêu thích môn học hơn. Bài báo này trình bày một số cách thiết kế và các mức độ sử dụng vấn đề thực tế trong những hoạt động của tiến trình dạy học. Chúng tôi cũng đề xuất một số ví dụ và minh họa sử dụng quy trình mô hình hóa của Galbraith (1995) để giải quyết một vấn đề thực tế. Hơn nữa, việc tích hợp các vấn đề thực tế vào lớp học sẽ được thảo luận.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Toán học có nhiều ứng dụng trong thực tiễn cuộc sống, những kiến thức và kỹ năng toán học cơ bản đã giúp con người giải quyết các vấn đề gặp phải trong thế giới thực một cách có hệ thống và chính xác, điều này góp phần thúc đẩy xã hội hiện đại phát triển. Toán là một môn học gồm những kiến thức mang tính khái niệm trừu tượng, tổng quát, và bao hàm các kiến thức quy trình nên để hiểu và học được toán thì chương trình toán học phổ thông cần phải đạt được sự cân đối giữa "*học*" kiến thức và "*vận dụng*" kiến thức đó vào giải quyết các vấn đề thực tế cụ thể. Chính vì thế, giáo dục gắn với thực tiễn là xu hướng mà chương trình cải cách giáo dục ở Việt Nam đã và đang thúc đẩy thực hiện. Nếu chương trình dạy học trước đây theo đánh giá của nhiều công trình nghiên cứu là nặng lý thuyết và thiếu tính thực tiễn thì chương trình mới đã có những bước chuyển mình đáng kể (Tran & Dougherty, 2014; Tran et al., 2019). Tuy nhiên, những thay đổi luôn luôn phải đối mặt với nhiều thách thức và đích đến cuối cùng vẫn là làm thế nào để học sinh có thể phát triển các năng lực toán học và ứng dụng được các kiến thức, kỹ năng vào đời sống. Dựa trên các nghiên cứu trước đây (ví dụ Palm, 2009; Tran & Dougherty, 2014; Tran et al., 2019) đã cho thấy các bằng chứng thực nghiệm với các phiên bản khác nhau về bối cảnh và mức độ thực tế của cùng một nhiệm vụ toán học có ảnh hưởng đến sự tham gia giải quyết vấn đề của học sinh. Do đó, việc kết hợp các nhiệm vụ liên quan đến bối cảnh thực tế và mô hình toán học trong việc giảng dạy toán giúp học sinh thấy được ứng dụng của toán học vào thực tiễn, các em biết cách vận dụng các kiến thức toán đã học vào việc giải quyết các vấn đề trong thực tế và ngược lại. Trong bài báo này, chúng tôi sẽ trình bày một số cách thiết kế và các mức độ sử dụng vấn đề thực tế trong những hoạt động của tiến trình dạy học, đề xuất một số ví dụ và minh họa sử dụng quy trình mô hình hóa của Galbraith (1995) để giải quyết một vấn đề thực tế. Hơn nữa, việc tích hợp các vấn đề thực tế vào lớp học sẽ được thảo luận.

Tác giả liên hệ: Tạ Thị Minh Phương;
Địa chỉ e-mail: tathiminhphuong@dhsphue.edu.vn
DOI: https://doi.org/10.26459/jse.062.2025

2. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

2.1. Kiến thức bối cảnh và vấn đề thực tế

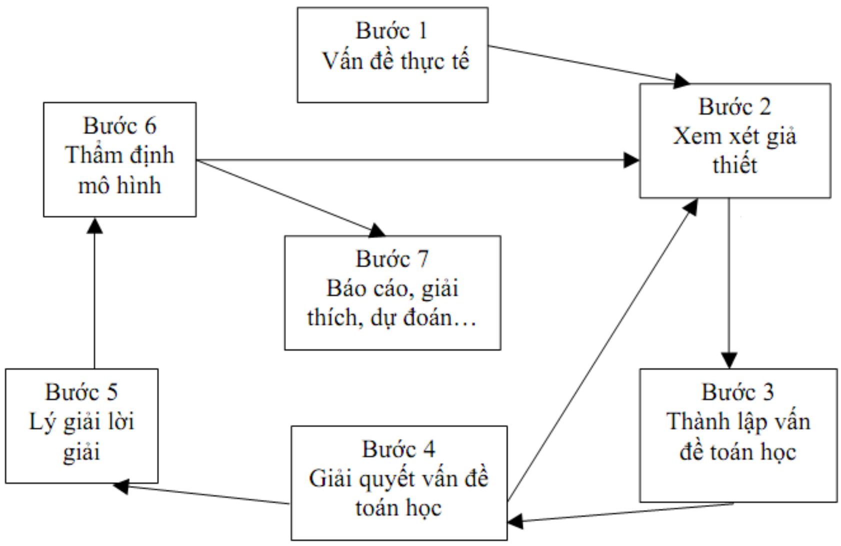
Theo Rittle-Johnson & Koedinger (2005), kiến thức bối cảnh (KTBC) là kiến thức về cách mà các sự việc diễn ra trong các tình huống thực tế cụ thể, được phát triển từ các tương tác hàng ngày của chúng ta với thế giới xung quanh. KTBC của học sinh (HS) chỉ được khơi gợi khi các vấn đề được đặt trong bối cảnh thực tế, đòi hỏi sự chuyển đổi và giải thích giữa hai thế giới thực và toán, lựa chọn và sử dụng các chiến lược để giải quyết các vấn đề không quen thuộc. KTBC không xuất hiện khi các vấn đề được trình bày chỉ sử dụng các ký hiệu toán học với số, phép toán và biến số (Rittle-Johnson & Koedinger, 2005). Trong giáo dục toán, gần đây thuật ngữ liên quan đến thực tế (reality) được sử dụng ngày càng nhiều. Trường phái Giáo dục toán thực (RME: Realistic Mathematics Education) ở Hà Lan cho rằng "thực tế" không có nghĩa là chỉ liên hệ toán học thực với cuộc sống đời thường mà bao gồm cả việc tạo cơ hội, điều kiện cho HS được xây dựng, tiếp cận với những tình huống có thể do tưởng tượng ra nhưng quen thuộc với cuộc sống đời thường của các em. Như vậy, trong RME, các vấn đề trình bày cho HS có thể xuất phát từ thế giới thực nhưng cũng có thể từ thế giới giả tưởng hoặc thế giới toán học hình thức, miễn là các vấn đề đó có thực theo kinh nghiệm trong tâm trí của HS (Trần Vui, 2020).

Nghiên cứu của PISA (OECD, 2003) và Van den Heuvel-Panhuizen (2005) sử dụng thuật ngữ vấn đề thực tế (VĐTT) theo nghĩa: VĐTT là các vấn đề trong thế giới thực, đôi khi là các tình huống tưởng tượng hoặc thậm chí là vấn đề trong thế giới toán học hình thức. Ngoài ra, VĐTT có thể là nhiệm vụ được đặt ra trong bối cảnh cụ thể liên quan đến thế giới của HS, bao gồm bối cảnh cá nhân, giáo dục/nghề nghiệp, công cộng và khoa học, trong đó bối cảnh không bị giới hạn đối với thế giới thực. Và một trong những khó khăn của HS khi giải quyết các vấn đề thực tế là việc hiểu đúng vấn đề cũng như việc chuyển VĐTT sang mô hình toán học và sử dụng công cụ toán học phù hợp để giải quyết vấn đề đó.

Sử dụng VĐTT trong dạy học môn toán sẽ tăng hứng thú học tập cho HS, tạo động cơ cho các em tự học, tự kiến tạo tri thức, đáp ứng mục tiêu và định hướng đổi mới giáo dục Toán học. Tuy nhiên, khi giải quyết các VĐTT, trở ngại lớn nhất là thiết lập một mô hình toán học phù hợp, điều này đòi hỏi HS phải có kiến thức về bối cảnh xuất hiện VĐTT cũng như sở hữu một mức độ sáng tạo nhất định (Cotič & Felda, 2011).

2.2. Mô hình hóa toán học

Mô hình hoá toán học là quá trình chuyển đổi một vấn đề thực tế sang một vấn đề toán học bằng cách tạo ra một mô hình toán học và giải quyết, đánh giá mô hình đó. Trong toán học, các công cụ thường được sử dụng để mô hình hoá như là các biểu thức đại số, hàm số, đồ thị, phương trình hoặc hệ phương trình hay bất phương trình, các thuật toán,...



Hình 1. Quy trình mô hình hóa toán học Galbraith (1995) (Tran et al., 2019, p. 8).

Quy trình MHHTH được Galbraith (1995) đề xuất gồm 7 bước. Trước tiên, xuất phát từ một vấn đề thực tế, vấn đề này được xem xét và đơn giản hóa để thành lập một mô hình thực tế. Tiếp theo, vấn đề thực tế được chuyển sang ngôn ngữ toán học tức là mô hình này được toán học hóa. Vấn đề toán học được giải quyết để tạo ra kết quả toán học. Kết quả này sẽ được thông dịch lại qua tình huống thực tế, kiểm tra, công nhận tính đúng đắn. Quá trình này sẽ được lặp lại nếu lời giải chưa thỏa đáng.

Mô hình hóa toán học là cần thiết cho việc dạy và học toán trong nhà trường bởi các tác dụng quan trọng sau:

- Trang bị cho HS các khả năng sử dụng toán học giải quyết các tình huống trong thực tiễn. Ngoài việc cung cấp cho HS những kiến thức và kỹ năng toán học như các khái niệm, định lý, công thức,... việc dạy và học toán cũng cần phải giúp HS phát triển khả năng kết nối toán học ở nhà trường với thực tế cuộc sống.
- Giúp các em sử dụng toán học như một công cụ để giải quyết các tình huống ngoài nhà trường một cách linh hoạt và sáng tạo, từ đó các em thấy việc học toán trở nên có ý nghĩa.
- Góp phần phát triển năng lực toán học cho học sinh như: khả năng suy luận, khám phá, sáng tạo, giải quyết vấn đề.
- Giúp hình thành và củng cố các nội dung toán như: khái niệm, định lý, công thức,... thông qua các ví dụ mô hình hóa, điều đó có thể giúp các em hiểu sâu và hứng thú, có thái độ tích cực đối với việc học toán.

2.3. Mô hình thiết kế (các cấp độ thực tế của một mô hình)

Căn cứ vào vai trò và tính ứng dụng của nó đối việc dạy học toán học ở nhà trường phổ thông, có thể chia vấn đề thực tế thành nhiều cấp độ nhằm lựa chọn các nhiệm vụ thích hợp cho lớp học toán. Ba cấp độ của vấn đề thực tế thường gặp trong các tài liệu giảng dạy: (a) các bài toán bằng lời (word problems), (b) các áp dụng đúng chuẩn và (c) mô hình thực (Blum et al., 2007; Tran & Dougherty, 2014). Sau đây là các ví dụ cho từng loại, xem xét chúng giống và khác nhau như thế nào về tính xác thực và chu kỳ lập mô hình.

a. Bài toán bằng lời

"Các bài toán bằng lời đơn giản chỉ là một bài toán thuần túy nhưng được phủ lên bằng những từ liên quan đến thế giới thực" (Blum et al., 2007, p. 11). Do đó, quá trình tìm kiếm giải pháp chỉ bao gồm cách giải thích đơn giản. Chẳng hạn, xét ví dụ sau:

Minh đầu tư 15.000 đô la trong một quan hệ kinh doanh gồm 4 đối tác. Tổng mức đầu tư của tất cả các đối tác là 240.000 đô la. Tỷ lệ phần trăm của doanh nghiệp mà Minh sở hữu là bao nhiêu?

Đây là một bài toán bằng lời. Học sinh có thể dễ dàng tính được tỷ lệ phần trăm theo yêu cầu từ số liệu đã cho. Mặc dù vấn đề được viết bằng lời, song nó sử dụng một thuật toán không phụ thuộc vào ngữ cảnh của vấn đề. Đây có thể là một nhiệm vụ xác thực vì bối cảnh của nó có thể thực sự xảy ra và câu hỏi sẽ hợp lý cho sự kiện này. Tuy nhiên, vấn đề khá đơn giản so với các tình huống thực tế của loại hình này.

b. Áp dụng đúng chuẩn

Các áp dụng đúng chuẩn là những vấn đề trong đó chiến lược giải pháp là "gần gũi hơn với bản chất của bối cảnh thực tế đã được đưa ra*"* (Blum et al., 2007, p. 12) và phần thông tin của vấn đề cho việc phân tích toán học tương đối đơn giản.

Chẳng hạn, xét bài toán sau: "*Tất cả học sinh trong trường Trung học phổ thông Thuận Hóa sẽ cùng nhau tham quan một số di tích lịch sử ở Huế. Bạn và các thành viên khác của ban tổ chức sẽ lên kế hoạch sắp xếp và đặt xe. Học sinh của trường có 360 em. Mỗi xe có thể chở 35 em. Hãy điền vào mẫu đơn đặt hàng sau đây mà bạn sẽ gửi cho nhà xe Kha Trần để đặt xe. (dựa theo Tran & Dougherty, 2014)".*

Xe du lịch Kha Trần – Phiếu đặt xe

Họ và tên:..

Trường:...

Ngày tham quan:..

Số lượng xe đặt:..

Yêu cầu khác:..

Hình 2. Một phiên bản về vấn đề xe bus – một áp dụng đúng chuẩn.

Đây cũng là một vấn đề có thể xảy ra trong thực tế liên quan đến việc đặt xe đi tham quan. Bối cảnh đặt ra gần gũi với thực tế hơn so với bài toán có lời văn (cấp độ 1). Thông tin và sự kiện được đưa ra hoàn toàn phù hợp với thực tế.

c. Mô hình thực

Các vấn đề mô hình thực bao gồm chu kỳ đầy đủ: với một câu hỏi ban đầu, kế tiếp xây dựng một mô hình, sau đó giải quyết, giải thích, và cuối cùng xác nhận trong một tình huống toán học và trong bối cảnh thực tế.

Ví dụ, sinh viên sư phạm toán được yêu cầu nhiệm vụ như sau: *"Hiện tại, trong khuôn viên trường đại học của chúng tôi, có năm khu vực đậu xe, trông khá lộn xộn. Bạn có thể thiết kế một bãi đậu xe cho trường đại học để giải quyết vấn đề hiện tại và để nó trông gọn gàng không?"* Sinh viên được yêu cầu thực hiện dự án này trong bốn tuần theo nhóm (4-5 mỗi nhóm) và báo cáo cho lớp học vào cuối tuần 4. Báo cáo hàng tuần được thực hiện để các sinh viên nhận được phản hồi/câu hỏi từ các bạn cùng lớp (không phải trong nhóm) và các giảng viên để cải thiện báo cáo của nhóm mình.

Tóm lại, nhiệm vụ thực tế có thể được phân chia các cấp độ tùy thuộc với mục đích của việc giảng dạy. Trong ba cấp độ thực tế đã trình bày ở trên, cấp độ bài toán bằng lời được xem là cấp độ thấp nhất, trong đó bài toán bằng lời dường như đã được phủ lên bằng các thuật ngữ thực tế tuy nhiên học sinh có thể dễ dàng giải quyết được; cấp độ áp dụng chuẩn (cấp độ thứ hai) có bối cảnh thực tế gần gũi hơn so với cấp độ một, trong đó bối cảnh vấn đề có thể xảy ra trong thực tế và việc liên hệ toán học để giải quyết cũng tương đối đơn giản; và ở cấp độ thứ ba, một mô hình thực là một vấn đề hoàn toàn xảy ra trong thực tế (thường ở các dạng dự án) và đòi hỏi đầy đủ các bước trong chu kỳ mô hình hoá (MHH). Để quá trình MHH được diễn ra thành công, các nhiệm vụ MHH được lựa chọn, thiết kế sao cho vừa đảm bảo phù hợp với nội dung chương trình vừa tăng dần mức độ thực tế để học sinh có thể thích nghi. Do đó sự phân chia cấp độ của mô hình có thể được sử dụng như là một khuôn khổ để lựa chọn các nhiệm vụ thích hợp cho các lớp học toán.

2.4. Một số phương pháp thiết kế các vấn đề thực tế và ví dụ

Tham khảo trong nghiên cứu của Hồ Thị Minh Phương (2022), và kết hợp với các cấp độ thực tế của một mô hình được trình bày ở trên, giáo viên (GV) có thể sử dụng một trong các phương pháp sau để thiết kế các VĐTT trong dạy học toán theo nhiều cấp độ (Phuong & An, 2022):

(1) Thiết kế vấn đề thực tế mới từ bài toán "toán học thuần tuý". Theo cách này, GV xuất phát từ bài toán "toán học thuần túy", lựa chọn vấn đề thực tế phù hợp với kiến thức đã có của các em (kiến thức toán để giải quyết mô hình toán và kiến thức liên quan đến đời sống hằng ngày), sau đó thêm kiến thức bối cảnh vào để xây dựng thành vấn đề thực tế mới. Để việc thiết kế được hiệu quả có thể sử dụng các tiêu chí xác thực của Palm (Palm, 2009), các tiêu chí bao gồm: sự kiện, câu hỏi, mục đích của nhiệm vụ xảy ra trong bối cảnh, ngôn ngữ sử dụng, thông tin dữ liệu, công cụ toán học được sử dụng.

(2) Thiết kế vấn đề thực tế từ việc nghiên cứu lịch sử hình thành một kiến thức cụ thể (nghiên cứu quá trình hình thành, tính ứng dụng, tính liên môn,…), nhờ đó gợi động cơ, tạo nhu cầu nhận thức cho HS về tính cần thiết cần học tập và phát hiện tri thức mới.

(3) Thiết kế vấn đề thực tế mới dựa trên các vấn đề thực tế đã có sẵn. Theo cách này, trước tiên GV giải quyết vấn đề thực tế đã có sẵn bằng cách xác định mô hình toán học cần giải quyết. Từ mô hình toán vừa giải quyết, GV thay đổi một số dữ kiện trong mô hình toán (giả thiết, kết luận của mô hình) và thay đổi kiến thức bối cảnh (nếu có) sao cho phù hợp kiến thức sẵn có, cũng như gần gũi với thực tế cuộc sống của HS, từ đó sẽ đề xuất được vấn đề thực tế mới.

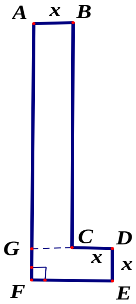
(4) Thiết kế vấn đề thực tế từ việc nghiên cứu những tình huống xảy ra trong đời sống hằng ngày mà gần gũi, quen thuộc, phù hợp với đặc trưng văn hóa, vùng miền của từng đối tượng học sinh, và cũng phù hợp với khả năng áp dụng kiến thức toán sẵn có để các em có thể giải quyết.

Để đạt hiệu quả trong giảng dạy, GV phải xác định vấn đề thực tế được thiết kế sử dụng trong hoạt động nào của quá trình dạy học, chẳng hạn hoạt động khởi động, hình thành kiến thức, luyện tập hay vận dụng. Hơn nữa, ứng với mỗi hoạt động, cần lựa chọn vấn đề thực tế phù hợp cả về cấp độ, nội dung và mục đích dạy học. Mỗi vấn đề thực tế được thiết kế dựa vào một trong bốn phương pháp trên có thể đáp ứng một trong ba cấp độ của một mô hình. Mức độ thứ nhất (bài toán bằng lời) và mức độ thứ hai (áp dụng chuẩn) là hai mức độ phổ biến mà các vấn đề thực tế trong sách giáo khoa hiện hành ở phổ thông thể hiện, mức độ thứ ba (mô hình thực sự) của vấn đề thực tế là mức độ cao nhất, thông thường HS giải quyết các vấn đề thực tế ở cấp độ này khi thực hiện các nhiệm vụ mang tính chất dự án.

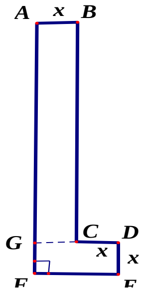
Dưới đây, chúng tôi trình bày kết quả thiết kế một số vấn đề thực tế có thể được sử dụng trong dạy học Toán 9 và Toán 10 ở phổ thông.

Vấn đề thực tế 1 được xây dựng dựa trên bài toán "*toán học thuần túy*" cho trước. Xuất phát từ bài toán hình học: với nội dung tìm độ dài một cạnh của một hình khi biết mối liên hệ giữa độ dài các cạnh và diện tích của các hình, thêm vào bài toán này các kiến thức bối cảnh mà có thể sử dụng được giả thiết của bài toán ban đầu. Chẳng hạn, tưởng tượng hình vẽ là mô hình của một nền nhà để xe, hành lang của một khách sạn, hình dạng của một mảnh vườn,… để từ đó xây dựng thành vấn đề thực tế mới. Vấn đề thực tế 1 thiết kế sau đây có thể xếp vào mức độ 2 (áp dụng chuẩn).

Bài toán: Tìm x ở hình vẽ sau biết AB=CD=DE= x, BC=36 mm, diện tích của hình chữ nhật ABCG gấp 12 lần diện tích của hình chữ nhật GDEF.



Vấn đề thực tế 1. (Trải thảm)



Hình 3. Hình dạng của nền hành.

Nền hành lang của một khách sạn có dạng chữ L như Hình 1. Khách sạn đầu tư kinh phí trải thảm hành lang nhân mùa Giáng sinh để đón lượng lớn khách du lịch. Giả sử độ rộng của hành lang là x (m), chiều dài BC của hành lang là 36m và diện tích nền ABCG gấp 12 lần diện tích nền GDEF. Nếu tính cả tiền nhân công và vật liệu, chi phí mỗi mét vuông trải thảm là 200.000 đồng. Tính chi phí khách sạn cần phải trả để trải thảm hành lang.

Vấn đề thực tế 2 được xây dựng từ việc nghiên cứu lịch sử quá trình phát triển phương trình bậc hai. Các tài liệu trước đây cho thấy nguồn gốc ra đời của phương trình bậc hai dựa trên khái niệm hình chữ nhật với hai kích thước chiều dài và chiều rộng. Tức là phương trình bậc hai được nảy sinh từ việc tính các yếu tố chưa biết như chiều dài, chiều rộng hoặc diện tích khi biết một số yếu tố cho trước (Güner & Uygun, 2016). Xuất phát từ vấn đề nảy sinh đơn giản này, GV có thể đặt ra vấn đề thực tế để phục vụ cho hoạt động khởi động, giới thiệu khái niệm phương trình bậc hai cho HS.

Vấn đề thực tế 2: *Một vị vua Ai Cập thời cổ đại rất thích toán, trong buổi lễ hội mở cửa đầu năm mới, vị vua ra bài toán đố các thống đốc hoàng gia như sau: "Một thửa ruộng hình chữ nhật có diện tích bằng 2250m^2 và chu vi bằng 400m. Hãy tìm phương trình biểu thị mối liên hệ giữa các kích thước của thửa ruộng với diện tích và chu vi của thửa ruộng." Các em hãy thử sức cùng các thống đốc hoàng gia giải quyết bài toán trên.*

Vấn đề này có thể xếp ở mức độ 1 (bài toán bằng lời) của một mô hình bởi vì HS có thể dễ dàng biểu diễn cạnh chiều dài của hình chữ nhật theo chiều rộng dựa vào giả thiết chu vi bằng 400 m, và từ công thức tính diện tích sẽ có được phương trình cần tìm.

Vấn đề thực tế 3 được xây dựng dựa trên các vấn đề thực tế đã có sẵn. Với cách này, sau khi tìm lời giải của vấn đề thực tế đã có sẵn, ta thay đổi một số giả thiết từ mô hình toán học được thiết lập và giữ nguyên kiến thức bối cảnh, hoặc thay đổi cả giả thiết mô hình toán và kiến thức bối cảnh. Vấn đề thực tế 3 được sử dụng trong hoạt động vận dụng mở rộng, giúp HS vận dụng được kiến thức về hệ bất phương trình bậc nhất hai ẩn trong giải quyết vấn đề thực tế cuộc sống.

Vấn đề thực tế có sẵn (*Bài tập vận dụng, trang 30, sách Toán 10- Kết nối tri thức với cuộc sống*).

Một cửa hàng có kế hoạch nhập về hai loại máy tính A và B, giá mỗi chiếc lần lượt là 10 triệu đồng và 20 triệu đồng với số vốn ban đầu không vượt quá 4 tỉ đồng. Loại máy A mang lại lợi nhuận 2,5 triệu đồng cho mỗi máy bán được và loại máy B mang lại lợi nhuận là 4 triệu đồng mỗi máy. Giả sử trong một tháng cửa hàng cần nhập số máy tính loại A là x và máy tính loại B là y.

a) Viết các bất phương trình biểu thị các điều kiện của bài toán thành một hệ bất phương trình rồi xác định miền nghiệm của hệ đó.

b) Gọi F (triệu đồng) là lợi nhuận mà cửa hàng thu được trong tháng đó khi bán x máy tính loại A và y máy tính loại B. Hãy biểu diễn F theo x và y.

c) Tính số lượng máy tính mỗi loại cửa hàng cần nhập về trong tháng đó để lợi nhuận thu được là lớn nhất.

Vấn đề thực tế 3

Một cửa hàng điện máy có kế hoạch nhập về hai loại ti vi Sony loại 50 inch và loại 55 inch, giá mỗi tivi lần lượt là 15 triệu đồng và 20 triệu đồng với tổng số vốn ban đầu không vượt quá 5 tỷ. Loại tivi 50 inch mang lại lợi nhuận 2,7 triệu đồng cho mỗi chiếc bán được và loại ti vi 55 inch mang lại lợi nhuận 3,5 triệu đồng cho mỗi chiếc. Cửa hàng ước tính rằng tổng nhu cầu hàng tháng không vượt quá 300 ti vi. Giả sử trong một tháng cửa hàng cần nhập số tivi 50 inch là x và số tivi 55 inch là y. Tìm số lượng ti vi Sony mỗi loại cửa hàng cần nhập về trong tháng đó để lợi nhuận thu được là lớn nhất.

Vấn đề thực tế 4 được xây dựng từ việc nghiên cứu những tình huống xảy ra trong đời sống thực. Chẳng hạn, theo dõi chương trình thời sự, năm 2021 tỉnh Thừa Thiên Huế có phương án xây dựng cầu vượt từ đường Nguyễn Hoàng bắc qua sông Hương nối đường Bùi Thị Xuân. Nắm bắt được thông tin này, GV có thể đề xuất vấn đề thực tế với cấp độ mô hình thực như sau.

***Vấn đề thực tế 4:* DỰ ÁN XÂY CẦU VƯỢT SÔNG HƯƠNG**

Công trình cầu vượt sông Hương xây dựng từ đường Nguyễn Hoàng bắc qua sông Hương nối đường Bùi Thị Xuân (phường Phường Đúc) được đề xuất đầu tư xây dựng từ nguồn vốn trái phiếu chính phủ. Cầu góp phần giảm tải giao thông cho đô thị Huế và nhằm đáp ứng yêu cầu của thành phố phát triển trong tương lai. Hãy đóng vai trò nhà thiết kế, khảo sát và thiết kế cho dự án xây dựng cầu vượt sông Hương này.	 *(Nguồn: https://www.bing.com)* **Hình 4.** Minh họa hình ảnh cầu vượt Sông Hương.

2.5. Sử dụng quy trình mô hình hóa giải quyết vấn đề thực tế trong dạy học toán

Để minh họa việc sử dụng một quy trình mô hình hóa trong giải quyết vấn đề thực tế, sau đây chúng tôi sử dụng *quy trình mô hình hóa* gồm bảy bước của *Galbraith (1995)* để giải quyết vấn đề thực tế 4 (dự án xây cầu vượt sông Hương) được trình bày ở mục 3.

Bước 1: Vấn đề thực tế

GV giao vấn đề thực tế (dự án xây cầu vượt sông Hương) cho HS, chia lớp học thành nhiều nhóm nhỏ, các nhóm lên kế hoạch thực hiện nhiệm vụ với thời gian GV quy định (từ 2-3 tuần).

Bước 2: Xem xét giả thiết

Ở bước này, HS xác định các giả thiết cũng như yêu cầu của vấn đề đặt ra, GV có thể củng cố một số kiến thức toán học liên quan cho HS trước khi các nhóm bắt tay vào tìm hiểu hướng giải quyết cho vấn đề.

Bước 3: Thành lập vấn đề toán học

GV cho HS thảo luận nhóm để hiểu vấn đề thực tế, thiết lập mô hình toán học tương ứng với vấn đề cần giải quyết. HS thảo luận nhóm để xác định mô hình toán học từ vấn đề thực tế. Trước hết, các em xâm nhập thực tế để khảo sát hình dạng các cây cầu đã được xây dựng ở Huế, tìm hiểu kiến thức về dự án xây cầu từ các kỹ sư xây dựng,… từ đó có thể dẫn đến một số bài toán nảy sinh từ khảo sát.

Bước 4: Giải quyết vấn đề toán học

Kết quả khảo sát đưa đến giả định rằng cây cầu xây dựng có dạng một đường cong parabol, dựa vào các thông tin tìm hiểu để ước lượng chiều dài của cây cầu. Vì vậy *mô hình toán học* đã được học sinh phát biểu như sau:

"*Giả sử cầu có 6 trụ, khoảng cách giữa hai trụ là 48,5 m, chiều cao của cầu là 4 m và cầu có dạng đường cong parabol. Tìm phương trình của đường parabol*".

Bằng cách gắn hệ trục tọa độ Oxy, đặt *O(0,0)* ở trung tâm của hai đầu, *Ox* trùng với đường thẳng nối hai đầu, *Oy* và *Ox* vuông góc. Gọi phương trình *(P)*: $y = ax^2 + bx + c \ (a \neq 0),$ từ đó xác định các điểm nằm trên *(P)* là *A (-170, 0)*, *B (170, 0)* và *I (0, 4)*. Thay tọa độ của *A, B, I* vào hàm số $y = ax^2 + bx + c,$ tìm được phương trình *(P)*: $y = f(x) = \frac{-1}{7225}x^2 + 4.$

Bước 5: Lý giải lời giải

Các nhóm HS thảo luận, GV và HS đặt câu hỏi cho tất cả thành viên trong nhóm để đảm bảo tất cả thành viên của nhóm đều hiểu sâu sắc và có thể giải thích cách thức giải quyết vấn đề của nhóm mình.

Bước 6: Thẩm định mô hình

Các nhóm thảo luận đề xuất thêm giải pháp đưa đến kết quả toán học nhận được. Kiểm tra tính hợp lý của mô hình toán phù hợp với vấn đề thực tế, và diễn đạt kết quả toán học ngược trở lại bối cảnh của vấn đề thực tế.

Bước 7: báo cáo, giải thích, dự đoán,…

Đại diện các nhóm báo cáo, trình bày kết quả của nhóm đã thực hiện.

3. THẢO LUẬN VÀ KẾT LUẬN

Việc thiết kế các vấn đề thực tế, cũng như các tình huống MHHTH trang bị cho dạy và học là khá công phu, điều này tạo những khó khăn đáng kể cho GV khi tiến hành dạy học. Bài báo này mô tả bốn cách thức thiết kế các VĐTT và minh họa cách giải quyết vấn đề thực tế theo quy trình MHH của Galbraith (1995), ngoài ra để việc thiết kế thành công chúng tôi đề xuất sử dụng các tiêu chí tính xác thực và phân loại mức độ thực tế của mô hình tùy theo mục đích sử dụng. Việc thiết kế các tình huống xác thực tạo một bước đầu tiên trong việc thay đổi cách nhìn của HS về việc học toán, cách thức học của HS, đồng thời phát huy khả năng giải quyết vấn đề của các em.

Hiện nay, chương trình cải cách giáo dục (2018) đã đề cập đến năng lực MHHTH và đề cao mục tiêu phát triển năng lực MHH, tuy nhiên không nhiều GV trung học phổ thông hiểu khái niệm này. Do đó, các lý thuyết về MHH cần được đưa vào trong chương trình đào tạo và bồi dưỡng giáo viên toán để việc tích hợp MHH vào lớp học có thể diễn ra thành công. Các vấn đề thực tế hiện nay đã được tích hợp vào SGK, tuy nhiên hầu hết đều ở dạng bài toán có lời hoặc áp dụng chuẩn (cấp độ thứ nhất và hai trong ba cấp độ thực tế). Một hệ thống các nhiệm vụ thực tế cần được thiết kế hợp lý và tích hợp vào chương trình thì hệ thống bài tập trong SGK sẽ hạn chế được tính hàn lâm và phát huy được vai trò ứng dụng của toán học.

Năng lực giải quyết vấn đề (GQVĐ) là một thành tố quan trọng của năng lực toán học mà chương trình cải cách giáo dục 2018 quan tâm. Do đó, GV nên tăng cường các hoạt động hình thành và phát triển năng lực GQVĐ, gồm cả vấn đề toán học lẫn vấn đề thực tế, trong lớp học và các hoạt động ngoại khóa. Các hoạt động này bao gồm: Lựa chọn tiếp cận dạy học mang tính kiến tạo nhằm nâng cao năng lực GQVĐ; áp dụng các kỹ thuật dạy học tích cực trong dạy học GQVĐ; đa dạng hóa trong thiết kế kiểm tra, đánh giá năng lực GQVĐ của HS. Việc tích hợp liên môn được khuyến khích triển khai nhưng sẽ không hiệu quả nếu các nhà chuyên môn làm việc riêng biệt và độc lập. Toán học có ứng dụng trong rất nhiều lĩnh vực (như vật lý, xây dựng, kiến trúc), do đó việc HS học tập theo dự án được khuyến khích thực hiện (Tran et al., 2019). Để việc tích hợp đó có hiệu quả cần thiết các chuyên gia/giáo viên ngồi lại với nhau để lên kế hoạch thiết kế tích hợp nội dung gì, như thế nào và tích hợp lúc nào.

Việc cải cách giáo dục phải mang tính chất toàn diện, nghĩa là nếu muốn phát triển các năng lực tư duy, năng lực mô hình hóa, năng lực giải quyết vấn đề,… thì việc đánh giá và thi cử cũng cần được thay đổi sao cho phù hợp. Do đó, GV phổ thông cũng như các nhà nghiên cứu giáo dục trong thời gian tới cần đầu tư nhiều thời gian để sưu tầm, tìm tòi, thiết kế thêm nhiều VĐTT để đưa vào giảng dạy cũng như đưa VĐTT vào trong đề kiểm tra đánh giá năng lực toán học của HS. Đây là một thách thức lớn trong thời gian tới đối với các GV dạy toán cũng như các nhà giáo dục Việt Nam.

Các nghiên cứu tương lai có thể tiếp tục hướng này, đặc biệt xem xét các phiên bản khác nhau về bối cảnh và mức độ xác thực của cùng một vấn đề có thể ảnh hưởng khác biệt đến sự tham gia của HS vào công việc. Hoặc là tìm hiểu những khó khăn của HS cũng như hỗ trợ của GV khi tiến hành các tình huống này. Hoặc nghiên cứu các tiếp cận dạy học theo bối cảnh nhằm dạy học hiệu quả các vấn đề thực tế cho HS. Với các hiểu biết này, chúng ta có thể dần thay đổi cách thức dạy các vấn đề thực tế trong lớp học, rút ngắn khoảng cách của toán học và đời sống, toán học sẽ gần gũi với cuộc sống xung quanh và tạo động lực học toán hơn nữa cho HS.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Blum, W., Galbraith, P. L., Henn, H.-W., & Niss, M. (2007). *Modelling and applications in mathematics education: The 14th ICMI study*. Springer.

Cotič, M., & Felda, D. (2011). Solving realistic problems in the initial instruction of mathematics. *Metodički obzori: Časopis za odgojno-obrazovnu teoriju i praksu*, *6*(11), 49–61.

Galbraith, P. L. (1995). Mathematical modelling and the general mathematics syllabus. http://www.curriculumsupport.education.nsw.gov.au/secondary/mathematics/assets/pdf/s6_teach_ideas/cs_articles_s6/cs_model_s6.pdf

Güner, P., & Uygun, T. (2016). Developmental process of quadratic equations from past to present and reflections on teaching–learning. *HAYEF Journal of Education*, *13*(3), 149–163.

Palm, T. (2009). Theory of authentic task situations. In L. Verschaffel, B. Greer, W. Van Dooren, & S. Mukhopadhyay (Eds.), *Words and worlds: Modelling verbal descriptions of situations* (pp. 3–20). Sense Publishers.

Phuong, H. T. M., & An, N. T. T. (2022). Sử dụng tiếp cận dạy học theo bối cảnh nhằm thúc đẩy năng lực giải quyết vấn đề về phương trình của học sinh lớp 10. *Tạp chí Khoa học – Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh*, *19*(11), 2002–2015.

Rittle-Johnson, B., & Koedinger, K. R. (2005). Designing knowledge scaffolds to support mathematical problem solving. *Cognition and Instruction*, *23*(3), 313–349.

Tran, D., & Dougherty, B. J. (2014). Authenticity of mathematical modeling. *Mathematics Teacher*, *107*(9), 672–678.

Tran, D., Nguyen, N. T. D., Nguyen, T. T. A., & Ta, T. M. P. (2019). Bridging to mathematical modelling: Vietnamese students' response to different levels of authenticity in contextualized tasks. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*. https://doi.org/10.1080/0020739X.2019.1648890

Trần Vui. (2020). *Tư duy bậc cao trong dạy và đánh giá toán qua các lý thuyết học*. Nhà xuất bản Đại học Huế.

Van den Heuvel-Panhuizen, M. (2005). The role of contexts in assessment problems in mathematics. *For the Learning of Mathematics*, *25*(2), 2–23.

Designing the real problems in mathematics teaching at the high school

Ta Thi Minh Phuong[1], Ho Thi Minh Phuong[2], Ha Thi Ngoc Diep[3]

[1]*University of Education, Hue University*

[2]*Quy Nhon University*

[3]*Nguyen Dieu High School, Binh Dinh Province*

ARTICLE INFO

Article history:
Received 08 June 2023
Received in revised form 21 September 2023
Accepted 20 October 2023
Published 20 October 2025

Keywords:
Mathematics education
Real-life problems
Problem-solving

Corresponding author:
Ta Thi Minh Phuong
E-mail address:
tathiminhphuong@dhsphue.edu.vn

ABSTRACT

As a matter of fact, teaching mathematics connected to real life has become a trend that our general education curriculum is trying to follow. However, the number of real-life problems given in each mathematics lesson is still limited, which leads to the fact that not many students are able to see the connection between mathematics in school and their real life. Designing real-life problems, therefore, will help students actively engage in problem-solving and enjoy mathematics more. This article presents some methods of designing and using real problems in the teaching practice. Some illustrative examples are also suggested along with some discussion over the integration of real-life problems into mathematics classrooms.