

PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC MÔ HÌNH HÓA TOÁN HỌC CHO HỌC SINH TRONG DẠY HỌC NỘI DUNG “HÌNH HỌC VÀ ĐO LƯỜNG” (TOÁN 4) THÔNG QUA “BÀI TOÁN THEO BỐI CẢNH”

Nguyễn Thị Mai Thủy^{1,+},
Trần Thị Thúy Vy²

¹Trường Đại học Sư phạm - Đại học Đà Nẵng;

²Học viên cao học K47.GDH-TH.05, Trường Đại học Sư phạm - Đại học Đà Nẵng

+ Tác giả liên hệ • Email: ntmthuy@ued.udn.vn

Article history

Received: 16/10/2025

Accepted: 28/11/2025

Published: 05/01/2026

Keywords

Practical math problem, mathematical modeling competence, geometry and measurement, 4th grade students

ABSTRACT

In the context of competency-based educational reform, fostering primary students' mathematical modeling competence holds essential significance in connecting mathematics with real-life contexts. This study aims to (1) propose a procedure for designing and applying practical math problems in teaching “Geometry and Measurement” (Grade 4 Mathematics) to develop students' mathematical modeling competence; and (2) evaluate the impact of applying such problems in classroom practice. The experiment was conducted with 106 4th grade students from Vo Thi Thua Primary School (Ho Chi Minh city), divided into a control group and an experimental group. The results indicate a positive impact of using practical problems together with the scaffolding framework for mathematical modeling process on students' mathematical modeling competence, particularly the competencies to interpret and verify results, as well as evaluate mathematical solutions and models.

1. Mở đầu

Chương trình giáo dục phổ thông (GDPT) môn Toán 2018 xác định phát triển năng lực mô hình hóa toán học (MHHTH) là một mục tiêu trọng tâm. Tuy nhiên, người học vẫn gặp khó khăn trong việc thể hiện năng lực này do hạn chế trong việc kết nối giữa khái niệm toán học và bối cảnh, cũng như thiếu hiểu biết về các bước của quá trình MHHTH (Nguyễn Thị Mai Thủy, 2024; Wijaya và cộng sự, 2014). Theo Gravemeijer và Doorman (1999), việc kết nối nội dung toán học với bối cảnh giúp người học hiểu toán học hình thức và thấy được ý nghĩa của chúng trong thực tế. Trong Giáo dục Toán thực (Realistic Mathematics Education - RME), bối cảnh được sử dụng để giúp người học hiểu toán, gắn toán học với đời sống và kinh nghiệm của bản thân, qua đó làm tăng giá trị và tính thực tiễn của môn học. Trước đây, “bài toán theo bối cảnh” (context problem: BTTBC) thường chỉ xuất hiện ở phần mở rộng, nhưng ngày nay đóng vai trò trung tâm hơn nhờ khả năng làm rõ tính ứng dụng của kiến thức và khơi gợi động cơ học tập (Gravemeijer và Doorman, 1999). Các nghiên cứu chỉ ra rằng việc sử dụng BTTBC giúp HS kết nối kiến thức với thực tiễn, hiểu sâu khái niệm toán học (Reinke và Casto, 2020; Wijaya và cộng sự, 2014); tăng hứng thú, động cơ học tập (Reinke và Casto, 2020) - đây là những điều kiện cần để phát triển năng lực MHHTH. Tại Việt Nam, một số nghiên cứu đã tiếp cận việc sử dụng bối cảnh trong dạy học toán ở các cấp học khác nhau: cấp tiểu học (Ngô Vũ Thu Hằng, 2016), cấp THCS và THPT (Nguyễn Tiến Trung và cộng sự, 2019), và đại học (Nguyễn Thị Mai Thủy, 2021). Trong đó, Ngô Vũ Thu Hằng (2016) đã hệ thống hóa cơ sở lý luận về giáo dục dựa vào bối cảnh và đề xuất quy trình dạy học theo hướng này. Tuy nhiên, các nghiên cứu trong nước hiện mới dừng lại ở mức định hướng và gợi ý ban đầu, chưa có nhiều minh chứng thực nghiệm cụ thể.

Như vậy, việc phát triển năng lực MHHTH cho HS là cần thiết và BTTBC có tiềm năng trong việc hình thành và rèn luyện năng lực này. Tuy nhiên, tại Việt Nam hiện còn ít nghiên cứu về thiết kế và sử dụng BTTBC trong dạy học toán tiểu học, đặc biệt ở nội dung “Hình học và đo lường” (Toán 4) nhằm phát triển năng lực MHHTH cho HS. Đồng thời, các nghiên cứu thực nghiệm đánh giá tác động của việc sử dụng BTTBC trong dạy học nội dung này vẫn còn hạn chế. Do đó, nghiên cứu này hướng đến: (1) Đề xuất quy trình thiết kế BTTBC trong dạy học “Hình học và đo lường” (Toán 4) để phát triển năng lực MHHTH cho HS; (2) Trình bày định hướng sử dụng BTTBC trong dạy học nội dung này; (3) Tìm hiểu tác động của việc áp dụng BTTBC đến năng lực MHHTH của HS lớp 4.

2. Kết quả nghiên cứu

2.1. Một số khái niệm

Bộ GD-ĐT (2018) xác định ba yêu cầu cần đạt (YCCĐ) của năng lực MHHTH ở cấp tiểu học gồm: (1) Xác định được mô hình toán học cho tình huống xuất hiện trong bài toán thực tiễn - Lựa chọn được các phép toán, công thức số học, sơ đồ, bảng biểu, hình vẽ để trình bày, diễn đạt (nói hoặc viết) được các nội dung, ý tưởng của tình huống xuất hiện trong bài toán thực tiễn đơn giản (TC1); (2) Giải quyết được những vấn đề toán học trong mô hình được thiết lập (TC2); (3) Thể hiện và đánh giá được lời giải trong ngữ cảnh thực tế và cải tiến được mô hình nếu cách giải quyết không phù hợp - Nêu được câu trả lời cho tình huống xuất hiện trong bài toán thực tiễn (TC3). Chúng tôi nhận thấy rằng các tiêu chí trên có thể đánh giá được 5 năng lực thành phần của năng lực MHHTH của Maaß (2006), gồm: (1) Hiểu và thiết lập mô hình thực mô tả bài toán thực tiễn (NL1); (2) Thiết lập mô hình toán học từ mô hình đã thiết lập (NL2); (3) Giải toán (NL3); (4) Diễn giải kết quả toán học (NL4); (5) Xác nhận tính hợp lý của giải pháp (NL5), trong đó NL1 và NL2; NL3; NL4 và NL5 có thể được đánh giá thông qua các tiêu chí tương ứng là TC1; TC2; TC3. Do đó, bài báo này sử dụng TC1, TC2 và TC3 để đánh giá năng lực MHHTH của HS tiểu học.

PISA cho rằng “bối cảnh” bao gồm tất cả những yếu tố chi tiết được sử dụng để thiết lập vấn đề. “Bối cảnh” là một phần cuộc sống của một cá nhân mà trong đó các vấn đề được đặt ra, gồm 4 loại: (1) Bối cảnh cá nhân; (2) Bối cảnh nghề nghiệp; (3) Bối cảnh xã hội; (4) Bối cảnh khoa học (OECD, 2019). Theo Wijaya và cộng sự (2014), có 2 loại bối cảnh: (1) Bối cảnh theo nghĩa hẹp là những bối cảnh chỉ hạn chế trong các bối cảnh ở thể giới thực; (2) Bối cảnh theo nghĩa rộng là những bối cảnh không bị giới hạn trong các bối cảnh thực tế mà có thể bao gồm bối cảnh thuần túy toán học - chỉ liên quan đến các đối tượng, kí hiệu hoặc cấu trúc toán học, không tham chiếu gì đến các yếu tố bên ngoài thể giới toán học. Như vậy bối cảnh trong PISA là bối cảnh được hiểu theo nghĩa rộng theo phân loại của Wijaya và cộng sự (2014). PISA xếp bối cảnh thuần túy toán học vào trong bối cảnh khoa học và gọi các bối cảnh này là bối cảnh bên trong toán học (OECD, 2003). Tuy nhiên, PISA cũng hạn chế sử dụng các bối cảnh như thế mà hầu hết sử dụng các bối cảnh ở thể giới thực và gọi là bối cảnh ngoài toán học (OECD, 2003). Trong nghiên cứu này, chúng tôi sử dụng bối cảnh theo nghĩa rộng của Wijaya và cộng sự (2014) để phù hợp với việc đánh giá và phát triển năng lực MHHTH theo các năng lực thành phần. Boaler (1993) cho rằng để quyết định một bối cảnh có hữu ích hay không trong dạy học toán là một vấn đề phức tạp, chính vì vậy, tương tự PISA chúng tôi sử dụng các bối cảnh thực tế đa dạng gần gũi, liên quan đến cuộc sống của HS trong quá trình dạy học toán nhằm mang lại khả năng kết nối với phạm vi hứng thú, quan tâm của cá nhân rộng nhất có thể, từ đó có thể tạo nên những cảm xúc tích cực trong học tập giúp hỗ trợ phát triển năng lực MHHTH cho HS.

Dựa trên quan niệm về BTTBC của Gravemeijer và Doorman (1999), Nguyễn Thị Mai Thủy (2024) cho rằng BTTBC là bài toán với bối cảnh từ một lĩnh vực toán học hoặc từ thực tế, trong đó các yêu cầu của bài toán có thể là thuần túy toán học, là thực tế hoặc thể hiện việc kết nối với thực tế và người học có thể vận dụng kiến thức toán đã học để giải bài toán đó. Trong nghiên cứu này, chúng tôi kế thừa quan niệm của Nguyễn Thị Mai Thủy (2024) và lựa chọn bối cảnh theo định hướng PISA nhằm phù hợp với nhận thức và kinh nghiệm của HS tiểu học.

2.2. Quy trình thiết kế bài toán theo bối cảnh trong dạy học nội dung “Hình học và Đo lường” (Toán 4) nhằm phát triển năng lực mô hình hóa toán học cho học sinh

Trên cơ sở quy trình thiết kế BTTBC của Nguyễn Thị Mai Thủy (2024), chúng tôi đã điều chỉnh để phù hợp với mức độ nhận thức của HS và đề xuất quy trình thiết kế BTTBC trong dạy học “Hình học và đo lường” (Toán 4) nhằm phát triển năng lực MHHTH cho HS gồm 2 giai đoạn với 7 bước.

Giai đoạn 1. Thiết kế BTTBC trong dạy học “Hình học và Đo lường”, gồm 5 bước:

Bước 1. Xác định nội dung và YCCĐ liên quan đến “Hình học và đo lường” (Toán 4): Ở bước này, GV cần xác định một/một số YCCĐ của nội dung “Hình học và đo lường” trong Chương trình GDPT môn Toán lớp 4 phù hợp để phát triển năng lực MHHTH, từ đó lựa chọn nội dung phù hợp để thiết kế BTTBC.

Bước 2. Xác định những khó khăn mà HS thường gặp phải khi giải quyết các bài toán liên quan đến “Hình học và đo lường”: GV có thể tham khảo các nghiên cứu đã công bố về những khó khăn HS thường gặp hoặc tiến hành khảo sát thực tế nhằm tìm hiểu kiến thức và kinh nghiệm hiện có của HS liên quan đến nội dung này.

Bước 3. Lựa chọn bối cảnh có ý nghĩa đối với HS mà kiến thức về “Hình học và đo lường” có thể được sử dụng: Bối cảnh ở đây bao gồm cả bối cảnh trong lĩnh vực toán học và cả bối cảnh trong thực tiễn đời sống, nhằm kết nối giữa kiến thức, kinh nghiệm hiện có của HS trong giải quyết vấn đề thực tiễn liên quan đến “Hình học và đo lường”, từ đó tạo cảm xúc tích cực và động lực để các HS tham gia vào quá trình học tập.

Bước 4. Xây dựng bài toán mở dựa trên các yếu tố đã lựa chọn ở bước 1, 2, 3: Các bài toán mở là những bài toán thiếu giả thiết hoặc có nhiều cách để giải quyết và do đó có nhiều đáp án có thể được chấp nhận nên sẽ tạo điều kiện thuận lợi để HS phát triển năng lực MHHTH cho HS, trong đó đặc biệt thúc đẩy TC1 và TC3.

Bước 5. Đưa khuôn khổ hỗ trợ quá trình MHHTH gồm 4 nhiệm vụ vào bài toán đã được thiết kế ở bước 4: Với các nhiệm vụ cụ thể trong khuôn khổ hỗ trợ quá trình MHHTH cho HS tiểu học của Nguyễn Thị Mai Thủy và cộng sự (2025) sẽ giúp HS tham gia giải quyết BTTBC đầy đủ và tích cực hơn, từ đó phát triển được đầy đủ các tiêu chí của năng lực MHHTH.

Giai đoạn 2. Kiểm tra, hoàn thiện BTTBC, gồm 2 bước: **Bước 6.** Giải quyết BTTBC đã thiết kế và xem xét cơ hội để thể hiện các tiêu chí của năng lực MHHTH khi giải bài toán đó; **Bước 7.** Điều chỉnh nếu BTTBC đó chưa đáp ứng tất cả các yêu cầu đã xác định ở giai đoạn 1.

Tiếp theo chúng tôi thiết kế minh họa BTTBC “Thiết kế khu vườn trường em” theo quy trình trên như sau:

Giai đoạn 1. Thiết kế BTTBC trong dạy học nội dung “Hình học và đo lường” (Toán 4):

Bước 1. Xác định nội dung và YCCĐ liên quan đến “Hình học và đo lường” (Toán 4): Chúng tôi lựa chọn các YCCĐ liên quan đến việc giải quyết vấn đề thực tiễn để thúc đẩy năng lực MHHTH của HS, gồm: (1) Thực hiện được việc chuyển đổi và tính toán với các số đo độ dài (mm, cm, dm, m, km), diện tích (mm^2 , cm^2 , dm^2 , m^2); (2) Giải quyết được một số vấn đề thực tiễn liên quan đến tính toán, đo lường và ước lượng độ dài, chu vi, diện tích. Từ đó xác định các nội dung toán liên quan là tính toán và ước lượng với các số đo đại lượng.

Bước 2. Xác định những khó khăn mà HS thường gặp phải khi giải quyết các bài toán liên quan đến “Hình học và đo lường”: Nhớ nhầm công thức chu vi với diện tích; khó khăn trong việc hình dung không gian; chuyển đổi tình huống thực tế sang mô hình toán học; ít kinh nghiệm giải quyết bài toán mở.

Bước 3. Lựa chọn bối cảnh có ý nghĩa đối với HS mà kiến thức về “Hình học và đo lường” có thể được sử dụng: Xuất phát từ bối cảnh thực tiễn: Nhà trường muốn làm mới khu vườn trong sân trường. Mỗi lớp được giao nhiệm vụ thiết kế một khu vườn nhỏ. Qua đó, HS có thể hình dung rõ ràng về khuôn viên sân trường và tính toán diện tích, chu vi để thiết kế khu vườn phù hợp.

Bước 4. Xây dựng bài toán mở dựa trên các yếu tố đã lựa chọn ở bước 1, 2, 3: Chúng tôi chọn bài toán mở cả về giả thiết và kết luận để tạo điều kiện cho HS phát huy tốt nhất năng lực MHHTH của bản thân.

Bước 5. Đưa khuôn khổ hỗ trợ quá trình MHHTH gồm 4 nhiệm vụ vào bài toán đã được thiết kế ở bước 4: Kết thúc 5 bước của giai đoạn 1, chúng tôi đã thiết kế được BTTBC “Thiết kế khu vườn trường em” như sau:

Trường em tổ chức cuộc thi nhỏ với yêu cầu mỗi lớp thiết kế một khu vườn nhỏ trong sân trường. Khu vườn phải có diện tích không quá 24 m^2 và chu vi không vượt quá 24 m. Em hãy vẽ sơ đồ thiết kế khu vườn của lớp em và trả lời các yêu cầu: (a) Bài toán cho biết những gì? Bài toán yêu cầu gì?; (b) Để thiết kế khu vườn thì em đưa ra những tiêu chí nào? Và em cần biết những thông tin gì để thiết kế khu vườn? Em có thể dựa vào hình dạng của khu vườn và chu vi, diện tích của khu vườn để thiết kế. Để giải quyết bài toán trên, em sẽ thực hiện bao nhiêu phép tính và tính như thế nào? (có thể diễn đạt bằng lời); (c) Em hãy giải bài toán trên dựa trên những thông tin mà em đã tìm hiểu; (d) Em hãy trả lời cho bài toán ban đầu. Sơ đồ thiết kế khu vườn của lớp em đã hợp lý chưa? Vì sao? Hãy trình bày thêm cách giải quyết khác. Cách giải quyết nào là hợp lý nhất, vì sao?

Giai đoạn 2. Kiểm tra, hoàn thiện BTTBC:

Bước 6. Giải quyết BTTBC đã thiết kế và xem xét cơ hội để thể hiện các tiêu chí của năng lực MHHTH khi giải bài toán đó. Việc trả lời các yêu cầu a, b, c, d trong bài toán trên tương ứng với thực hiện các Nhiệm vụ 1, 2, 3, 4 trong khuôn khổ hỗ trợ quá trình MHHTH cho HS tiểu học của Nguyễn Thị Mai Thủy và cộng sự (2025), do đó các TC1; TC2; TC3 của năng lực MHHTH có thể được đánh giá tương ứng qua yêu cầu 1 và 2; 3; 4. BTTBC trên tạo cơ hội để HS thể hiện đầy đủ các tiêu chí của năng lực MHHTH. HS có thể thiết kế khu vườn hình chữ nhật hoặc hình vuông với nhiều phương án khác nhau, chẳng hạn: (1) Cùng chu vi nhưng có diện tích lớn nhất để trồng được nhiều cây hơn mà chi phí hàng rào không đổi; (2) Cùng diện tích nhưng có chu vi nhỏ nhất để giảm chi phí làm hàng rào. Ngoài ra, HS có thể sáng tạo với các dạng hình khác như hình tròn, hình thoi hoặc kết hợp nhiều hình phẳng, từ đó lựa chọn giải pháp tối ưu dựa trên tiêu chí thực tiễn như cảnh quan, khả năng thi công và hiệu quả sử dụng.

Bước 7. Điều chỉnh nếu BTTBC đó chưa đáp ứng tất cả các yêu cầu đã xác định ở giai đoạn 1: BTTBC đã thiết kế đáp ứng đầy đủ các yêu cầu đưa ra ở giai đoạn 1.

2.3. Sử dụng bài toán theo bối cảnh trong dạy học nội dung “Hình học và Đo lường” (Toán 4) nhằm phát triển năng lực mô hình hóa toán học cho học sinh

Vận dụng quy trình trên chúng tôi đã thiết kế được 18 BTTBC, trong đó số BTTBC thuần túy toán học; thực tế một phần; và thực tế theo phân loại BTTBC của Nguyễn Thị Mai Thủy (2024) lần lượt là 5; 6; và 7 bài. Các BTTBC có thể được sử dụng trong tất cả các hoạt động của tiến trình dạy học, cụ thể như sau:

Hoạt động khởi động: BTTBC được sử dụng để tạo tình huống gần gũi, kích thích tò mò và định hướng đến nội dung bài học. Chẳng hạn, để mở đầu “Tiết 1. Bài 30: Đo góc - Góc nhọn, góc tù, góc bẹt”, GV sử dụng BTTBC “Quan sát cánh cửa lớp em” để HS quan sát khoảng mở giữa cánh cửa và tường rồi đưa ra một số nhận xét, từ đó dẫn dắt vào khái niệm về các loại góc.

Hoạt động khám phá và hình thành kiến thức mới: BTTBC đóng vai trò trung tâm trong việc giúp HS tự tìm tòi, phân tích tình huống và hình thành kiến thức. Chẳng hạn, “Bài 32. Hai đường thẳng song song”, GV có thể sử dụng BTTBC thuần túy toán học “Vẽ hình chữ nhật và quan sát” để HS tạo được hình chữ nhật, nối dài cạnh và nhận xét; BTTBC thực tế một phần “Thiết kế bàn cờ vua” từ bìa carton; BTTBC thực tế “Đo góc quyền sách, cửa sổ”.

Hoạt động thực hành, luyện tập: BTTBC giúp HS củng cố và vận dụng linh hoạt kiến thức đã học vào tình huống thực tế. Chẳng hạn, từ hình ảnh chiếc điều, HS nhận diện hình thoi, nêu đặc điểm và liên hệ với các vật thể tương tự trong đời sống. Khi dạy “Bài 20: Đề-xi-mét vuông”, GV có thể sử dụng BTTBC “Thiết kế bảng tin lớp học” để trang trí và dán thông báo trong lớp học bằng bìa cứng có dạng hình chữ nhật hoặc hình vuông.

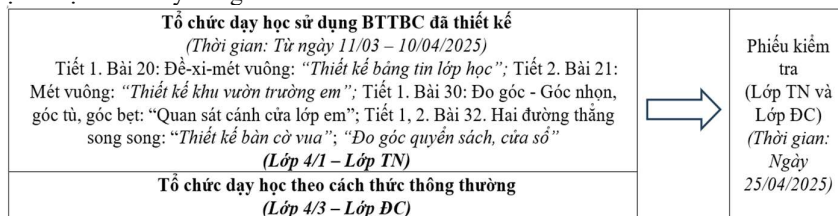
Hoạt động vận dụng, trải nghiệm: BTTBC tạo cơ hội để HS áp dụng kiến thức vào các nhiệm vụ thực tiễn, phát triển khả năng đánh giá và điều chỉnh mô hình toán học. Chẳng hạn, khi trang trí bảng lớp bằng các hình học đã học, HS dự đoán số lượng mỗi loại hình, vẽ, cắt dán và điều chỉnh để đạt hiệu quả thẩm mĩ. Khi dạy “Bài 21: Mét vuông” GV sử dụng BTTBC “Thiết kế khu vườn trường em” để tạo điều kiện cho HS thể hiện được đầy đủ các tiêu chí của năng lực MHHTH.

Như vậy, việc sử dụng BTTBC xuyên suốt các hoạt động từ Khởi động đến Vận dụng, trải nghiệm giúp kết nối kiến thức với thực tiễn, đồng thời hình thành và phát triển bền vững năng lực MHHTH cho HS lớp 4.

2.4. Sự thay đổi trong năng lực mô hình hóa toán học của học sinh sau khi học “Hình học và Đo lường” (Toán 4) thông qua bài toán theo bối cảnh

2.4.1. Phương pháp nghiên cứu

Đối tượng tham gia nghiên cứu: Dựa trên kết quả kiểm tra cuối học kì I môn Toán lớp 4 năm học 2024-2025 tại Trường Tiểu học Võ Thị Thừa (phường An Phú Đông, TP. Hồ Chí Minh), chúng tôi chọn lớp 4/1 làm lớp thực nghiệm (TN) với 52 HS và lớp 4/3 làm lớp đối chứng (ĐC) với 54 HS. Kết quả phân tích cho thấy điểm trung bình hai lớp không khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức $\alpha = 0,05$, chúng tôi đầu vào của HS hai lớp tương đương. Tiến trình thực nghiệm được trình bày trong hình 1.



Hình 1. Tiến trình thực nghiệm

Công cụ nghiên cứu: Phiếu kiểm tra gồm 3 câu hỏi (câu 1, 2: trắc nghiệm; câu 3: tự luận) để đánh giá năng lực MHHTH của HS, câu 1 đánh giá TC1, câu 2 đánh giá TC2 và câu 3 đánh giá TC1, 2, 3. Chúng tôi minh họa câu 3 trong phiếu kiểm tra như sau.

Câu 3. Nhân dịp Ngày Quốc tế Phụ nữ 8/3, cô giáo tổ chức cho HS làm khung tranh tặng mẹ. Mỗi HS có một tấm bìa hình chữ nhật kích thước 35 cm × 20 cm và một tấm ảnh gia đình 15 cm × 10 cm để dán lên giữa bìa. HS sẽ trang trí phần diện tích còn lại của tấm bìa. Hãy tính số tiền cần mua vật liệu trang trí cho phần diện tích này, biết giá các loại vật liệu được cho trong bảng như sau:

Tên vật liệu	Giá tiền
Dây ruy-băng	3 000 đ mỗi 50 cm ²
Ngôi sao	2 000 đ mỗi 50 cm ²

Để giải quyết bài toán trên, em hãy thực hiện các yêu cầu dưới đây: (1) Bài toán cho biết những gì? Bài toán yêu cầu gì? Trước hết em hãy điền các thông tin phù hợp vào các chỗ trống: Miếng bìa có hình..., có chiều dài... và chiều rộng.... Tấm ảnh gia đình có hình..., có chiều dài... và chiều rộng...; (2) Em có thể thực hiện bao nhiêu phép tính và tính như thế nào?; (3) Hãy giải bài toán trên dựa trên những thông tin mà em đã tìm hiểu; (4) Em hãy trả lời cho bài toán ban đầu. Số tiền dùng để mua vật liệu trang trí đã hợp lí chưa? Vì sao?

Các yêu cầu 1 và 2; 3; 4 lần lượt được dùng để đánh giá TC1; TC2; TC3 của năng lực MHHTH. Chính vì vậy, phiếu kiểm tra là công cụ để đánh giá đầy đủ các tiêu chí của năng lực MHHTH.

Thu thập và phân tích dữ liệu: Chúng tôi thu thập 106 bài làm của HS lớp TN và ĐC. Mỗi tiêu chí được đánh giá theo ba mức: Tốt - Đạt - Cần cố gắng, tương ứng 3-2-1 điểm. Điểm cho từng tiêu chí (TC1, TC2, TC3) được tính bằng giá trị trung bình, và điểm năng lực MHHTH của HS là tổng điểm ba tiêu chí. Kết quả được quy đổi thành ba mức: Hoàn thành tốt (2,5-3 điểm), Hoàn thành (1,6-2,4 điểm) và Chưa hoàn thành (<1,6 điểm). Dữ liệu được mã hóa và xử lý bằng Excel 2019.

2.4.2. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

Năng lực MHHTH của HS 2 lớp thể hiện trong phiếu kiểm tra cho ở bảng 1. Từ bảng 1 cho thấy tỉ lệ HS đạt mức hoàn thành tốt ở cả 3 tiêu chí của HS lớp TN cao hơn so với HS lớp ĐC, chênh lệch lần lượt là 17,66%; 19,38%; 31,7%. Tỉ lệ HS chưa hoàn thành ở TC1 và TC3 của HS lớp ĐC cao hơn nhiều so với lớp TN. Nhiều HS lớp ĐC (62,96%) gặp khó khăn trong việc diễn giải kết quả toán học, xác nhận tính hợp lý của kết quả, đánh giá giải pháp và mô hình toán học (TC3).

Bảng 1. Tỉ lệ HS đạt các tiêu chí của năng lực MHHTH trong phiếu kiểm tra

Mức độ Tiêu chí	Hoàn thành tốt		Hoàn thành		Chưa hoàn thành	
	Lớp TN	Lớp ĐC	Lớp TN	Lớp ĐC	Lớp TN	Lớp ĐC
TC1	76,92% (40)	59,26% (32)	19,23% (10)	20,37% (11)	3,85% (2)	20,37% (11)
TC2	73,08% (38)	53,70% (29)	21,15% (11)	33,33% (18)	5,77% (3)	12,96% (7)
TC3	55,77% (29)	24,07% (13)	32,69% (17)	12,96% (7)	11,54% (6)	62,96% (34)

Điểm năng lực MHHTH trung bình của HS 2 lớp TN và ĐC thể hiện trong phiếu kiểm tra tương ứng xấp xỉ 7,45 (*SD*: 1,33) và 6,24 (*SD*: 1,47). Từ biểu đồ xác suất chuẩn QQ-plot, cho thấy điểm năng lực MHHTH của HS lớp TN và lớp ĐC là các phân phối chuẩn. Chúng tôi sử dụng F-Test Two-Sample for Variances và t-Test: Two-Sample Assuming Equal Variances trong Excel 2019 để kiểm định xem có sự khác biệt về điểm NL MHHTH trung bình của HS lớp TN và ĐC thể hiện qua phiếu kiểm tra không. Từ kết quả ở bảng 2 cho thấy $P(F \leq f)$ one-tail > 0,05 nên không có sự khác biệt giữa 2 phương sai với mức ý nghĩa 0,05. Do đó, chúng tôi tiến hành kiểm định giả thuyết về sự bằng nhau của 2 giá trị trung bình trên 2 mẫu độc lập trong trường hợp phương sai của hai phân phối bằng nhau.

Bảng 2. Kết quả kiểm định sự bằng nhau của 2 phương sai

F-Test Two-Sample for Variances		
ĐIỂM NL MHHTH	TN	ĐC
Mean	7,451923077	6,240740741
Variance	1,75744721	2,167365479
Observations	52	54
df	51	53
F	0,810867953	
P(F<=f) one-tail	0,226877332	
F Critical one-tail	0,630233042	

Bảng 3. Kết quả kiểm định giả thuyết về sự bằng nhau của 2 trung bình

t-Test: Two-Sample Assuming Equal Variances		
ĐIỂM NL MHHTH	TN	ĐC
Mean	7,451923077	6,240740741
Variance	1,75744721	2,167365479
Observations	52	54
Pooled Variance	1,966347866	
Hypothesized Mean	0	
df	104	
t Stat	4,445544603	
P(T<=t) one-tail	1,09987E-05	
t Critical one-tail	1,659637437	

Từ bảng 3, ta có $P(T \leq t)$ one-tail < 0,05 nên kết luận là có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về điểm năng lực MHHTH trung bình trên lớp TN và ĐC trong phiếu kiểm tra, cụ thể điểm năng lực MHHTH trung bình của HS lớp TN cao hơn một cách có ý nghĩa thống kê so với của HS lớp ĐC với mức ý nghĩa 0,05. Như vậy với đầu vào tương đương, tuy nhiên sau quá trình thực nghiệm đã có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê trong năng lực MHHTH của HS 2 lớp TN và ĐC, cụ thể điểm năng lực MHHTH trung bình của HS lớp TN cao hơn một cách có ý nghĩa thống kê so với của HS lớp ĐC, do đó có thể kết luận về tác động tích cực của việc sử dụng các BTTBC trong dạy học “Hình học và đo lường” (Toán 4) đến năng lực MHHTH của HS. Ngoài ra, chúng tôi đã tiến hành kiểm định về sự khác biệt của 2 tỉ lệ HS hoàn thành tốt của lớp TN và lớp ĐC ở các TC1, TC2, TC3 và kết quả cho bởi bảng 4.

Bảng 4. Kết quả kiểm định về 2 tỉ lệ HS hoàn thành tốt của lớp TN và lớp ĐC

Tiêu chí	f_1	f_2	$f_1 - f_2$	Z	p - value
TC1	0,769	0,593	0,177	1,948	0,051
TC2	0,731	0,537	0,194	2,068	0,039
TC3	0,558	0,241	0,317	3,335	0,001

Từ kết quả bảng 4, với *p*-value bằng 0,039 và 0,001 cho thấy có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa tỉ lệ HS hoàn thành tốt của lớp TN và lớp ĐC, cụ thể tỉ lệ HS hoàn thành tốt của lớp TN cao hơn tỉ lệ HS hoàn thành tốt của

lớp ĐC một cách có ý nghĩa thống kê với mức ý nghĩa 0,05. Ở TC1, $p\text{-value} = 0,051 > 0,05$ nhưng lại rất gần với 0,05 nên có thể cho rằng chênh lệch 17,66% (17,7% ở bảng 4) có ý nghĩa thực tiễn, song về mặt thống kê thì sự chênh lệch này còn yếu. Điều này có thể được lý giải là do câu 3 trong phiếu kiểm tra được thiết kế theo khuôn khổ hỗ trợ quá trình MHHTH nên đã giúp các em có thể tham gia đầy đủ vào quá trình MHHTH, từ đó có thể thể hiện được TC1, còn đối với TC3 thì đòi hỏi HS phải được rèn luyện nhiều mới có thể thực hiện tốt, đó là lý do vì sao có sự vượt trội trong tỉ lệ HS hoàn thành tốt ở TC3 của lớp TN so với lớp ĐC. Như vậy cũng có thể cho rằng khuôn khổ hỗ trợ quá trình MHHTH là rất hữu ích.

3. Kết luận

Nghiên cứu này đề xuất quy trình thiết kế và định hướng sử dụng BTTBC trong dạy học nội dung “Hình học và đo lường” (Toán 4) nhằm phát triển năng lực MHHTH cho HS. Quy trình này có thể được GV vận dụng để xây dựng BTTBC cho các nội dung Toán khác, góp phần tạo nguồn học liệu phong phú, linh hoạt và phù hợp mục tiêu sư phạm. Kết quả thực nghiệm cho thấy tác động tích cực ban đầu của việc sử dụng BTTBC kết hợp khuôn khổ hỗ trợ quá trình MHHTH gồm bốn nhiệm vụ đối với năng lực MHHTH của HS, đặc biệt ở các năng lực diễn giải kết quả, kiểm chứng tính hợp lý của kết quả, đánh giá giải pháp và mô hình toán học. Tuy nhiên, nghiên cứu còn hạn chế ở thiếu đối chứng với BTTBC không có khuôn khổ hỗ trợ, thời gian thực nghiệm ngắn và cỡ mẫu nhỏ. Dù vậy, kết quả bước đầu khẳng định hiệu quả của BTTBC kết hợp khuôn khổ hỗ trợ MHHTH theo đề xuất của Nguyễn Thị Mai Thủy và cộng sự (2025), đồng thời mở ra hướng nghiên cứu và ứng dụng mới trong dạy học toán ở tiểu học.

Tài liệu tham khảo

- Bộ GD-ĐT (2018). *Chương trình giáo dục phổ thông môn Toán* (ban hành kèm theo Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT ngày 26/12/2018 của Bộ trưởng Bộ GD-ĐT).
- Boaler, J. (1993). The role of contexts in the Mathematics classroom: Do they make mathematics more real?. *For the Learning of Mathematics*, 13(2), 12-17.
- Gravemeijer, K., & Doorman, M. (1999). Context problems in realistic mathematics education: A calculus course as an example. *Educational Studies in Mathematics*, 39(1), 111-129.
- Maaß, K. (2006). *What are modelling competencies?*. *ZDM*, 38(2), 113-142.
- Ngô Vũ Thu Hằng (2016). Giáo dục dựa vào bối cảnh: Một cách giáo dục tiên tiến. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Quốc gia Hà Nội: Nghiên cứu Giáo dục*, 32(3), 11-17.
- Nguyễn Thị Mai Thủy (2021). Tác động của dạy học toán theo bối cảnh đến việc hiểu khái niệm tích phân xác định của sinh viên ngành Kinh tế. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội: Khoa học Giáo dục*, 66(4), 167-183.
- Nguyễn Thị Mai Thủy (2024). Thiết kế bài toán theo bối cảnh trong dạy học nội dung “Đạo hàm” (học phần Toán cao cấp) nhằm phát triển năng lực giải quyết vấn đề theo bối cảnh cho sinh viên sư phạm Toán. *Tạp chí Giáo dục*, 24(số đặc biệt 7), 60-66.
- Nguyễn Thị Mai Thủy, Phạm Thị Nhi, Zor Râm Thị Xuân Mai, Trần Thị Minh Tâm, Vi Thị Duy (2025). Thiết kế bài toán giáo dục tài chính trong dạy học toán theo hướng phát triển năng lực mô hình hóa toán học cho học sinh lớp 4. *Tạp chí Giáo dục*, 25(số đặc biệt 6), 107-113.
- Nguyễn Tiến Trung, Kim Anh Tuấn, Nguyễn Bảo Duy (2019). Vận dụng lý thuyết giáo dục toán học gắn với thực tiễn trong dạy học môn Toán. *Tạp chí Giáo dục*, 458, 37-44.
- OECD (2003). *The PISA 2003 Assessment Framework - Mathematics, Reading, Science and Problem Solving Knowledge and Skills*. OECD, Paris, France.
- OECD (2019). *PISA 2018 assessment and analytical framework*. OECD Publishing.
- Reinke, L. T., & Casto, A. R. (2020). Motivators or conceptual foundation? Investigating the development of teachers' conceptions of contextual problems. *Mathematics Education Research Journal*, 34(1), 113-137.
- Wijaya, A., Van Den Heuvel-Panhuizen, M., Doorman, M., & Robitzsch, A. (2014). Difficulties in solving context-based PISA mathematics tasks: An analysis of students' errors. *The Mathematics Enthusiast*, 11(3), 555-584.