

# CÁC QUAN ĐIỂM TIẾP CẬN MÔ HÌNH HÓA TOÁN HỌC VÀ KHẢ NĂNG VẬN DỤNG VÀO THỰC TIỄN DẠY HỌC TOÁN Ở VIỆT NAM

Cao Thị Hà<sup>1,+</sup>,  
Vi Tiến Dũng<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Trường Đại học Giáo dục - Đại học Quốc gia Hà Nội;

<sup>2</sup>Trường Sĩ quan Lục quân 1 - NCS QH 2022, Trường Đại học Giáo dục - Đại học Quốc gia Hà Nội

+Tác giả liên hệ • Email: caoha@vnu.edu.vn

## Article history

Received: 04/10/2024

Accepted: 23/12/2024

Published: 05/01/2025

## Keywords

Mathematical modeling,  
competence, student,  
Vietnam

## ABSTRACT

Research on mathematical modeling has been gaining traction in many countries, including Vietnam, evidenced by the increasing number of relevant books and articles. Moreover, these publications reveal various approaches to mathematical modeling and its relevant concepts. The diversity of perspectives on mathematical modeling in mathematics education is reflected in the existence of multiple definitions of mathematical modeling, various proposed modeling cycles, and extensive discussions on the nature of questions used in teaching modeling. These variations pose significant challenges to the implementation of mathematical modeling instruction in schools. Through the method of analysis and synthesis of relevant literature, this study explores several approaches to teaching mathematical modeling in mathematics education, with particular emphasis on clarifying two perspectives: viewing mathematical modeling as a tool for teaching mathematics and as a goal of mathematics instruction. The study also offers recommendations for the application of mathematical modeling in teaching mathematics at the secondary school level in Vietnam.

## 1. Mở đầu

Abassian và cộng sự (2020) cho rằng “*Toán học là cần thiết vì nó là một phần quan trọng của văn hóa và xã hội, và nó phải được coi là một công cụ mạnh mẽ để hiểu rõ hơn về các tình huống thực tế hiện tại và tương lai*” (tr 53). Do vậy, làm thế nào để chuẩn bị cho HS, những người lao động trong tương lai có thể sử dụng toán học vào trong cuộc sống và công việc là câu hỏi được nhiều quốc gia quan tâm. Từ những năm 1960 đã có rất nhiều nghiên cứu trong lĩnh vực giáo dục toán học để hiểu cách thức HS vận dụng toán học vào bối cảnh thực tiễn (Abassian et al., 2020, tr 53; Gutiérrez & Gallegos, 2019). Quá trình nghiên cứu này đã làm cho các thuật ngữ “mô hình” và “Mô hình hóa Toán học” (MHHTH) được sử dụng ngày càng rộng rãi (Garfunkel & Montgomery, 2019; Abassian et al., 2020). Trong hai thập kỉ qua, MHHTH ngày càng được coi là một phương pháp giáo dục trong giáo dục toán học từ cấp tiểu học đến đại học (Abassian et al., 2020; Garfunkel & Montgomery, 2019). Tuy nhiên, trong quá trình nghiên cứu về MHHTH đã hình thành các quan điểm khác nhau về vấn đề này (Kaiser & Sriraman, 2006; Erbaş et al., 2014; Abassian et al., 2020), nguyên nhân là do bị ảnh hưởng bởi mục tiêu của quá trình mô hình hóa cùng với các niềm tin về các lí thuyết học tập của các nhà nghiên cứu (Abassian et al., 2020). Những sự khác nhau này đã dẫn đến các định nghĩa, trọng tâm nghiên cứu và những ẩn ý đa dạng về MHHTH. Do chưa có một định nghĩa thống nhất về MHHTH, cũng như về quy trình và vai trò của nó trong dạy học toán, việc đánh giá kĩ lưỡng và toàn diện về lĩnh vực này là cần thiết. Bằng phương pháp phân tích và tổng hợp tài liệu, bài viết này hướng tới việc trình bày một cách hệ thống các quan điểm, khái niệm, quy trình MHHTH và khả năng ứng dụng vào việc giảng dạy toán học tại Việt Nam.

## 2. Kết quả nghiên cứu

### 2.1. Các quan điểm tiếp cận mô hình hóa toán học

Kutluca và Kaya (2023) cho rằng: “*MHHTH được ra đời từ những nhu cầu thiết yếu của cuộc sống hàng ngày và nó có lịch sử hình thành cùng với sự ra đời của toán học*” (tr 254), nó được coi là một nỗ lực nhằm mô tả các mối quan tâm về kinh tế, chính trị, xã hội, nhân khẩu học và sinh thái một cách chặt chẽ, cùng với sự phụ thuộc lẫn nhau của chúng trên quy mô toàn cầu (Alridha et al., 2022). Các mối liên hệ giữa các yếu tố của mỗi lĩnh vực trên được biểu diễn dưới dạng các phương trình toán học, do đó, các mô hình có thể được sử dụng để dự đoán sự phát triển của các lĩnh vực trong tương lai (Alridha et al., 2022). Do tính đa dạng của các ứng dụng của MHHTH nên đã xuất hiện các quan điểm khác nhau về MHHTH (Abassian et al., 2020), trong đó quan điểm thực dụng, tập trung vào mục tiêu *hình thành cho*

người học khả năng HS vận dụng toán học để giải những vấn đề thực tiễn. Một quan điểm khoa học và nhân văn hơn, tập trung vào phát triển khả năng của người học để tạo ra mối quan hệ giữa toán học và thực tế (Kaiser & Sriraman, 2006). Hay nói cách khác, MHHTH có thể được xem như một phương tiện trong quá trình dạy học môn toán, khi nó được sử dụng để phát triển hiểu biết tri thức toán học cho HS và được coi như nội dung dạy học, khi sử dụng để phát triển các kỹ năng về MHHTH cho HS (Abassian et al., 2020; Kutluca & Kaya, 2023; Bora & Ahmed, 2019). Trong những năm qua đã có nhiều tác giả đề xuất những cách phân loại chi tiết hơn về các quan điểm về mô hình hóa, tuy nhiên, hệ thống phân loại của Kaiser và Sriraman có thể được coi là hàng đầu về phân loại các quan điểm MHHTH (Erbaş et al., 2014). Theo đó, Kaiser và Sriraman (2006) đã phân loại các quan điểm MHHTH như sau:

- *Mô hình hóa theo quan điểm thực tiễn (Realistic modelling)*: Mô hình hóa theo quan điểm thực tiễn được phát triển bởi Gravemeijer và đồng nghiệp dựa trên lý thuyết học tập dựa trên bối cảnh thực - RME (Kaiser et al., 2007). Trọng tâm của quan điểm này là *tập trung vào quá trình học tập toán của HS*. Quan điểm này có nguồn gốc từ ý tưởng cho rằng *toán học nên được kết nối với các trải nghiệm của người học* và được nhúng vào hoạt động của con người. Hay nói cách khác, khi nói đến việc mô hình hóa một cách hiệu quả, khía cạnh quan trọng nhất cần tập trung vào là giải quyết các vấn đề thực tiễn và người học sẽ phát triển khả năng MHHTH thông qua việc tham gia vào giải quyết các nhiệm vụ thực tiễn (Kaiser & Sriraman, 2006). Quan điểm này còn hàm ý rằng trong quá trình học tập, HS cần phải làm việc với các nhiệm vụ thực tiễn, chân thực và phức tạp mà để giải quyết chúng người học phải đi qua chu kỳ MHHTH (Abassian et al., 2020; Kutluca & Kaya, 2023). Tóm lại, quan điểm thực tiễn trong MHHTH *nhấn mạnh vào việc phát triển năng lực mô hình hóa* của người học, đó là năng lực mà người học sử dụng để hiểu các tình huống thực tiễn một cách chân thực thông qua toán. Quan điểm này cũng được cho rằng đã nhấn mạnh đến giá trị của việc giải quyết những vấn đề của thực tiễn hơn là hướng đến việc phát triển các tri thức toán học cho HS (Kaiser & Sriraman, 2006; Abassian et al., 2020).

- *Mô hình hóa theo quan điểm giáo dục (Educational modeling)*: Theo cách tiếp cận này, mục tiêu của việc mô hình hóa không chỉ là *phát triển các năng lực MHHTH cho HS*, mà còn là *để học toán* (Kaiser & Sriraman, 2006; Abassian et al., 2020). Trong mô hình hóa theo quan điểm giáo dục, cả “*mô hình hóa như nội dung dạy học toán*” và “*mô hình hóa như một phương tiện dạy học toán*” đều đồng thời được nhấn mạnh vì quan điểm này khẳng định mối quan hệ giữa thế giới thực và toán học như một yếu tố quan trọng trong việc dạy và học toán (Abassian et al., 2020). Do vậy, mục tiêu chính của hoạt động MHHTH là sử dụng bối cảnh để phát triển các khái niệm toán học, dẫn đến MHHTH. Nói cách khác, mục tiêu của hoạt động MHHTH theo quan điểm này là để khuyến khích nhu cầu học toán của HS (Kaiser et al., 2007) nên bối cảnh thực để dẫn đến việc MHHTH được đơn giản hơn so với các nhiệm vụ được mô tả trong quan điểm mô hình hóa thực tiễn.

- *Mô hình hóa theo quan điểm bối cảnh (contextual modeling)*: Quan điểm này được đề xuất bởi Kaiser và Sriraman (2006), theo đó, mục tiêu của MHHTH là việc sử dụng các khái niệm toán học và phát triển ý nghĩa sâu hơn cho những khái niệm đó. Điều này cho thấy có sự tương đồng với mục tiêu của mô hình hóa theo quan điểm giáo dục, tuy nhiên, có một sự nhấn mạnh mạnh mẽ hơn đến *việc học toán*. Sự khác biệt cơ bản giữa quan điểm này với quan điểm giáo dục là sự nhấn mạnh vào các *hoạt động tạo lập mô hình* và những gì cấu thành một mô hình toán học (Abassian et al., 2020). MHHTH theo quan điểm giáo dục xem các mô hình toán học như là sản phẩm của việc toán học hóa một vấn đề thế giới thực, trong khi ở quan điểm này, một mô hình toán học được mô tả như một công cụ khái niệm của một hệ thống toán học được phát triển từ một tình huống cụ thể của thế giới thực. Quan điểm bối cảnh xem các mô hình toán học như các hệ thống, bao gồm các khái niệm toán học khác nhau và sự mô tả các đặc điểm khác nhau của các hệ thống liên quan (Kaiser & Sriraman, 2006; Abassian et al., 2020).

- *Mô hình hóa theo quan điểm xã hội (Socio-critical modeling)*: Quan điểm xã hội trong MHHTH tập trung vào vai trò của toán học trong xã hội, mục tiêu của quan điểm này là *thể hiện sức mạnh của toán học và cách nó có thể được sử dụng như một công cụ để đưa ra các quyết định* (Kaiser & Sriraman, 2006; Abassian et al., 2020). Những tác giả có nghiên cứu về mô hình hóa theo quan điểm này có thể kể đến như Skovsmose và Borba (2004), Barbosa (2009), theo đó họ cho rằng các mô hình toán học không phải là trung lập về bản chất, vì chúng phụ thuộc vào quá trình phát triển của chúng, mà quá trình phát triển này lại phụ thuộc vào cách nhìn và hiểu của người tạo lập mô hình về tình huống vấn đề cũng như cách họ điều chỉnh các khái niệm toán học vào tình huống (Abassian et al., 2020). Cho nên, theo quan điểm này, quá trình tạo lập mô hình toán học được định nghĩa là “*một môi trường học tập*” trong đó người học khám phá một vấn đề của thế giới thực thông qua toán học, hay quá trình tạo lập mô hình toán học được định nghĩa là một hoạt động học tập được lấy từ ngữ cảnh hàng ngày của cuộc sống.

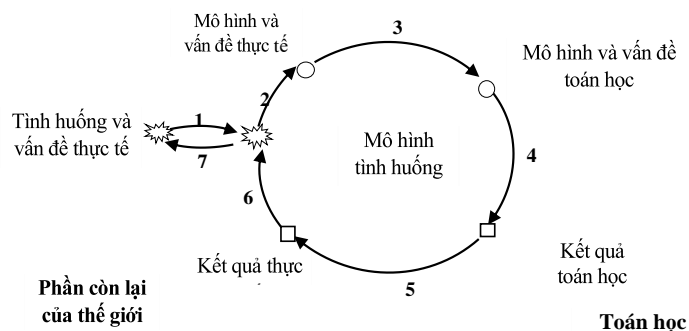
- *Mô hình hóa theo quan điểm nhận thức luận (Epistemological modeling)*: Quan điểm nhận thức luận về MHHTH nhìn nhận mô hình toán học như là một công cụ để xây dựng các lý thuyết tổng quát cho việc dạy và học toán học. Mục

tiêu duy nhất của quan điểm này là *phát triển hiểu biết toán học cho người học* (Abassian et al., 2020). Trên thực tế, khác với bất kỳ quan điểm nào khác được thảo luận ở trên, quan điểm này không đòi hỏi quá trình mô hình hóa phải được bắt đầu từ một vấn đề hoặc tình huống của thế giới thực. Kaiser và Sriraman (2006) giải thích rằng, trong mô hình hóa theo quan điểm nhận thức luận, *mỗi nhiệm vụ toán học đều có thể được mô tả như một nhiệm vụ mô hình hóa*, và mô hình hóa không bị giới hạn trong việc chuyển đổi các vấn đề không phải toán học thành toán học. Tuy nhiên, các hoạt động mô hình hóa theo quan điểm này cũng thường được bắt đầu từ thế giới thực nhưng kết thúc trong toán học (Kaiser & Sriraman, 2006), các lý thuyết học tập, chẳng hạn lý thuyết giáo dục toán học thực (RME) cũng là nền tảng của nghiên cứu cho quan điểm này (Abassian et al., 2020).

## 2.2. Quy trình mô hình hóa toán học

Trong mục 2.1, chúng tôi đã trình bày một số quan điểm tiếp cận MHHTH, các cách tiếp cận khác nhau này dẫn đến định nghĩa khác nhau về MHHTH, đặc biệt là dẫn đến sự khác biệt trong quy trình MHHTH. Stillman và cộng sự (2007) cho rằng: việc tạo lập mô hình toán học bao gồm một quá trình tạo lập các công thức, giải pháp, diễn giải và đánh giá. Hidayat và cộng sự (2022) cho rằng: trước khi bắt đầu quá trình lập mô hình toán học, các hoạt động như đơn giản hóa và cấu trúc hóa lại tình huống cần phải được hoàn thành, quá trình toán học phải được thực hiện bằng cách chuyển các đối tượng, dữ liệu, mối liên hệ... sang lĩnh vực toán học. Kiến thức toán học phải được kích hoạt trong giai đoạn này để thu được kết quả toán học. Sau đó, câu trả lời toán học được chuyển đổi lại thành mô hình để xem liệu nó có phù hợp hay cần phải điều chỉnh. Như vậy, các tác giả đều cho rằng, MHHTH cần theo các bước, tuy nhiên, cần nhấn mạnh rằng MHHTH là một quá trình động (Hidayat et al., 2022), không có quy trình MHHTH nghiêm ngặt nào tồn tại để đạt được giải pháp bằng cách sử dụng thông tin đã cho (Erbaş et al., 2014). Trong mục này chúng tôi trình bày một số quy trình MHHTH dựa trên quan điểm tiếp cận như đã nêu trên.

- *Quy trình mô hình hóa theo quan điểm thực tiễn*: Quy trình mô hình hóa theo quan điểm này được phát triển bởi Blum vào năm 2011 (Abassian et al., 2020), trong chu trình mô hình hóa này (hình 1), người học bắt đầu với tình huống và vấn đề thực tế đã cho, sau đó, khi vấn đề được hiểu, một mô hình sơ đẳng ban đầu của tình huống được xây dựng. Tiếp theo, người học sẽ đơn giản hóa vấn đề bằng cách xác định các khía cạnh hoặc biến số chính để cấu trúc một mô hình thực, quá trình toán học sẽ xảy ra khi mô hình thực được biến đổi thành mô hình toán học. Trong giai đoạn tiếp theo, người học sẽ làm việc với toán học và tạo ra một số kết quả toán học và khi các kết quả toán học được tạo ra, chúng phải được dùng để giải thích lại tình huống thực, tạo ra kết quả thực. Để trải qua chu trình này, người học cần thực hiện một chuỗi các hoạt động: (1) Kiến tạo vấn đề; (2) Đơn giản hóa vấn đề hoặc cấu trúc hóa vấn đề; (3) Toán học hóa; (4) Làm việc trong môi trường toán học; (5) Giải thích kết quả; (6) Xác nhận kết quả; (7) Làm rõ nghĩa.



Hình 1. Quy trình MHHTH theo quan điểm thực tiễn (Blum, 2011)

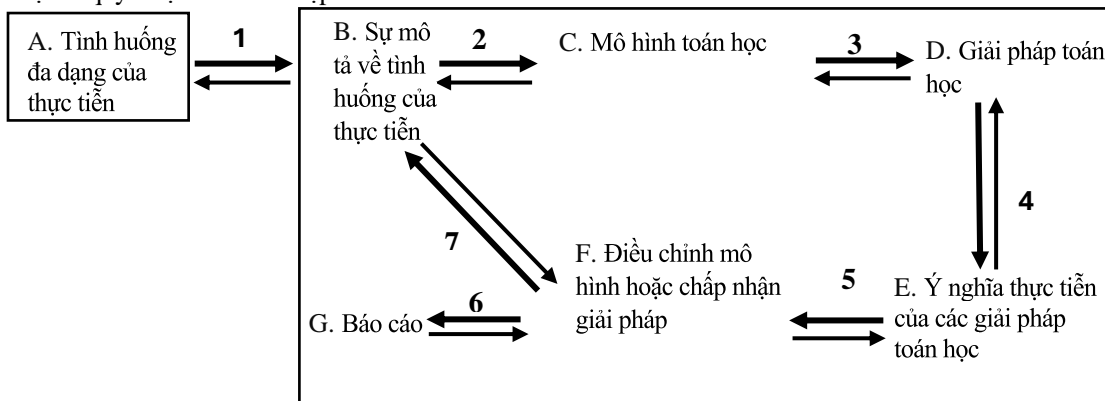
Tóm lại, quy trình Mô hình hóa theo quan điểm thực tiễn nhấn mạnh vào việc *phát triển các năng lực mô hình hóa* để hiểu các tình huống thực thông qua toán học, quy trình này cũng được cho rằng nhấn mạnh đến giá trị của việc giải quyết những vấn đề của thực tiễn hơn là hướng đến việc phát triển các tri thức toán học cho HS (Abassian et al., 2020).

- *Quy trình mô hình hóa theo quan điểm giáo dục*: Một trong các công trình nghiên cứu theo quan điểm này là của Zbiek và Conner (2006). Hai nhà nghiên cứu đã phát triển một quy trình MHHTH, trong đó *các hiểu biết toán học* được xác định khi người học tham gia vào các nhiệm vụ mô hình hóa (Abassian et al., 2020). Zbiek và Conner khẳng định: chúng tôi xem xét một sơ đồ của quá trình MHHTH, cho phép chúng tôi xác định cách hiểu biết về toán học có thể phát triển hoặc xuất hiện khi người học tham gia vào các nhiệm vụ mô hình hóa. Chúng tôi mô tả cách MHHTH có thể đóng vai trò như một *phương tiện cho việc học toán* trong lớp học, nơi mà các mục tiêu học tập tập trung vào toán học (Zbiek & Conner, 2006).

Trong sơ đồ về quy trình mô hình hóa của Zbiek và Conner, quá trình MHHTH *bắt đầu từ thế giới thực*, nơi HS khám phá tình huống thực tế được đặt ra, khi đó, người học cần nhận dạng các điều kiện của tình huống, xác định các biến, các ràng buộc trong tình huống đã cho và sử dụng các khái niệm toán học để mô tả vấn đề (C&A). Sau đó, xác định ý tưởng toán học, các thuộc tính và tham số (P&P) mà họ có thể liên kết với thế giới toán học, quá trình này được gọi là toán học hóa và dẫn đến việc di chuyển từ thế giới thực sang thế giới toán học. Trong thế giới toán học,

các thuộc tính và tham số được lí giải để phù hợp với thực thể toán học. Bước cuối cùng là để người học di chuyển trở lại thế giới thực bằng cách trải qua ba hoạt động: (1) mô tả rõ ràng các thuộc tính và tham số chưa xác định trên mô hình toán học; (2) phiên dịch kết quả toán học vào ngữ cảnh thế giới thực; (3) kiểm tra, xác nhận kết luận với mục tiêu của nhiệm vụ. Tóm lại, MHHTH theo quan điểm giáo dục nhấn mạnh vào việc sử dụng một quy trình mô hình hóa để hiểu về việc học toán của HS, hiểu xem những tri thức toán học nào sẽ được phát triển trong quá trình MHHTH và từ đó xem xét những tri thức toán học nào có thể được học thông qua các hoạt động mô hình hóa. Tuy nhiên, đây là quy trình khá phức tạp, việc tồn tại mũi tên hai chiều trong mỗi bước có thể có tác dụng hạn chế sai sót trong quá trình MHHTH nhưng nó làm cho quy trình nặng nề.

- *Quy trình mô hình hóa theo quan điểm nhận thức*: Quy trình MHHTH này đã được Stillman và cộng sự đề xuất trong nghiên cứu của nhóm năm 2007, với trọng tâm đặt vào lợi ích của việc dạy và học toán, nên quy trình mô hình hóa hướng tới việc hiểu rõ hơn về những gì HS làm khi giải quyết vấn đề hay thực hiện mô hình hóa, từ đó là cơ sở cho việc ra quyết định và can thiệp của GV.



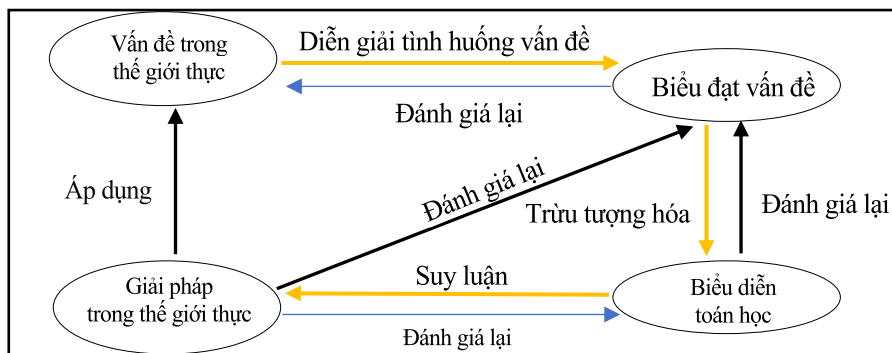
Hình 2. Quy trình MHHTH theo quan điểm nhận thức của Stillman và cộng sự (2007)

Trong mô hình này, các mục tương ứng từ A đến G thể hiện các giai đoạn trong quy trình lập mô hình, trong đó các mũi tên đậm hơn biểu thị sự chuyển tiếp giữa các giai đoạn. Quy trình tổng thể được mô tả bằng cách đi theo các mũi tên này theo chiều kim đồng hồ xung quanh sơ đồ từ trên cùng bên trái và kết thúc ở bước báo cáo về kết quả. Các loại hoạt động nhận thức mà các cá nhân tham gia với tư cách là người lập mô hình thực hiện quá trình chuyển đổi từ giai đoạn mô hình hóa này sang giai đoạn mô hình hóa tiếp theo được đánh số từ 1 đến 7 trong hình 2. Các mũi tên sáng hướng ngược lại với chu trình lập mô hình được đưa vào để nhấn mạnh rằng quá trình lập mô hình không hề một chiều và để chỉ ra sự hiện diện của hoạt động *siêu nhận thức* (Stillman et al., 2007). Các con số trong mô hình trên được giải thích cụ thể như sau: (1) Hiểu, cấu trúc, đơn giản hóa, diễn giải ngữ cảnh; (2) Đề xuất một mô hình, xây dựng, tính toán; (3) Làm việc toán học; (4) Diễn giải kết quả toán học; (5) So sánh, phê bình, xác nhận; (6) Viết báo cáo; (7) Xem xét lại quá trình xây dựng mô hình và kết luận (Stillman et al., 2007).

Tóm lại, tương tự như quan điểm giáo dục, quan điểm nhận thức cũng coi trọng quá trình dạy và học toán, vì vậy, một quy trình MHHTH được đặt ra như là một phương tiện giúp cho quá trình học tập môn toán có hiệu quả. Tuy nhiên, vấn đề của quy trình này nằm ở điểm xuất phát của quy trình đòi hỏi phải từ “tình huống đa dạng của thực tiễn”, nên việc vận dụng quy trình này vào thực tiễn dạy học toán ở trường phổ thông sẽ khó khăn hơn. Tính lặp lại nhiều lần có thể làm quy trình trở nên nặng nề, đặc biệt đối với những vấn đề đơn giản không cần điều chỉnh nhiều.

- *Quy trình mô hình hóa theo quan điểm bối cảnh*: Mô hình này được mô tả ở hình 3 do Chan đề xuất vào năm 2008 với quan điểm rằng mô hình toán học là cầu nối giữa toán học - như một cách hiểu về thế giới vật chất và xã hội và toán học - như một tập hợp các cấu trúc hình thức trừu tượng. Theo quy trình MHHTH này, trước hết một vấn đề của thế giới thực được đặt ra, sau đó vấn đề được giải thích cho HS để họ hiểu ý nghĩa của nó, HS thảo luận về ý nghĩa của tình huống vấn đề thông qua việc đặt câu hỏi, làm rõ bối cảnh và mục tiêu của vấn đề cũng như liên hệ với kiến thức trước đây của họ. Tiếp theo, HS sẽ thảo luận để xác định các biến số và mối quan hệ của chúng để giải quyết và từ đó xây dựng cách trình bày vấn đề mà họ nghĩ ra. HS sẽ tham gia vào quá trình phát triển mô hình của mình và đây có thể được coi là sự tương tác giữa việc rèn luyện kiến thức về toán học, tư duy siêu nhận thức và kĩ năng giải quyết vấn đề nhằm tạo ra một biểu diễn toán học có ý nghĩa. Từ những biểu diễn toán học có ý nghĩa này, những giải pháp cho vấn đề của thế giới thực được đề xuất và cuối cùng những giải pháp đã được đề xuất sẽ được vận dụng vào thực tiễn. Chu trình này không là chu trình tuyến tính vì những suy nghĩ, những cách thức mà HS đề xuất luôn được kiểm tra và sửa đổi nhiều lần (Lesh & Harel, 2003).

Như vậy, mặc dù có khá nhiều quy trình MHHTH đã được các tác giả đề xuất, nhưng về cơ bản các bước trong quy trình MHHTH là tương tự nhau, điểm khác biệt quan trọng nhất của các quy trình này đó là quan niệm về “vấn đề của thế giới thực - real world problem” vì điều này xuất phát từ mục tiêu coi MHHTH như là mục tiêu hay là phương tiện của quá trình dạy học Toán.



Hình 3. Quy trình MHHTH theo quan điểm bối cảnh (Chan, 2008)

### 2.3. Mối quan hệ giữa quy trình mô hình hóa toán học và năng lực mô hình hóa toán học

Trong nghiên cứu này, chúng tôi đã trình bày các quan điểm tiếp cận và quy trình liên quan đến MHHTH. Câu hỏi tiếp theo cần đặt ra là: năng lực MHHTH là gì và mối quan hệ giữa năng lực này với quy trình MHHTH như thế nào? Theo Hidayat và Iksan (2018), khi thực hiện MHHTH, HS phải vận dụng các ý tưởng, kỹ năng và khả năng lập luận toán học có tương thích với một quy trình Mô hình hóa, bao gồm việc thao tác và lập luận với các biểu diễn toán học để rút ra suy luận. Vì vậy, năng lực MHHTH học gắn liền với quy trình MHHTH (Hidayat & Iksan, 2018; Bora & Ahmed, 2019) và bao gồm khả năng thực hiện quy trình một cách phù hợp, hướng đến mục tiêu cụ thể, cũng như sự sẵn sàng áp dụng quy trình vào thực tế. Hay Niss và cộng sự (2007) định nghĩa: năng lực MHHTH là khả năng xác định các câu hỏi, biên số, mối quan hệ hoặc giả định có liên quan trong một tình huống thế giới thực, chuyển chúng thành toán học, giải thích và xác nhận giải pháp của vấn đề toán học kết quả liên quan đến tình huống, cũng như khả năng để phân tích hoặc so sánh các mô hình bằng cách khảo sát các giả định được đưa ra, kiểm tra các thuộc tính và phạm vi của một mô hình. Tóm lại, năng lực MHHTH biểu thị khả năng thực hiện các quy trình xây dựng và nghiên cứu các mô hình (Cevikbas et al., 2022). Năng lực này có mối liên hệ chặt chẽ với quy trình MHHTH, thể hiện mức độ thành thạo của người học trong việc vận dụng quy trình này. Cho nên, muốn phát triển năng lực MHHTH cho HS trong dạy học toán, nhất thiết phải rèn cho HS kỹ năng để vận hành một quy trình MHHTH.

### 3. Kết luận

Chương trình giáo dục phổ thông 2018 của Việt Nam không đưa ra định nghĩa về năng lực MHHTH mà chỉ mô tả ra các thành tố của nó, đó là: (1) Xác định được mô hình toán học (gồm công thức, phương trình, bảng biểu, đồ thị,...) cho tình huống xuất hiện trong bài toán thực tiễn; (2) Giải quyết được những vấn đề toán học trong mô hình được thiết lập; (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. So sánh các thành tố này với các bước trong các quy trình MHHTH đã được trình bày ở trên ta thấy các thành tố này chính là sự khái quát hóa các bước của quy trình. Do vậy, việc phát triển năng lực MHHTH cần gắn với việc sử dụng các quy trình trên trong quá trình dạy học toán. Tuy nhiên, việc thực hiện các quy trình MHHTH thường đòi hỏi nhiều thời gian và công sức, đặc biệt đối với những HS mới làm quen với phương pháp này. Các bước có thể trở nên phức tạp và HS thường gặp khó khăn trong việc tổ chức thông tin và đơn giản hóa vấn đề. Hơn nữa, các quy trình không luôn cung cấp đủ hỗ trợ về mặt kỹ thuật toán học trong giai đoạn xử lý và giải quyết vấn đề nên, HS cần những sự hỗ trợ kịp thời từ GV.

Mặc dù có nhiều quan điểm tiếp cận khác nhau về MHHTH, tuy nhiên tựu chung lại có hai quan điểm chính là coi MHHTH là mục tiêu hay là phương tiện cho việc học toán, điều này dẫn đến sự khác biệt chính trong việc quan niệm về “tình huống hay vấn đề thực tiễn” trong các quy trình MHHTH. Chúng tôi cho rằng, trong quá trình dạy học toán ở trường phổ thông, việc coi MHHTH như là mục tiêu hay là phương tiện của quá trình dạy học đều quan trọng, nên tùy vào từng bối cảnh và đối tượng dạy học mà GV có thể lựa chọn một cách tiếp cận phù hợp nhất.

### Tài liệu tham khảo

- Abassian, A., Safi, F., Bush, S., & Bostic, J. (2020). Five different perspectives on mathematical modeling in mathematics education. *Investigations in Mathematics Learning*, 12(1), 53-65.
- Alridha-Jilawi, A S., & Abd Alsharif, F. H. (2022). Review of mathematical modelling techniques with applications in biosciences. *Iraqi Journal For Computer Science and Mathematics*, 3(1), 135-144.

- Barbosa, J. C. (2009). Mathematical modelling, the socio-critical perspective and the reflexive discussions. *Mathematical applications and modelling in the teaching and learning of mathematics*, 133-144.
- Blum, W. (2011). Can modelling be taught and learnt? Some answers from empirical research. In G. Kaiser, W. Blum, R. Borromeo Ferri, & G. Stillman (Eds.), *Trends in the teaching and learning of mathematical modelling - Proceedings of ICTMA14* (pp. 15-30). New York: Springer.
- Cevikbas, M., Kaiser, G., & Schukajlow, S. (2022). A systematic literature review of the current discussion on mathematical modelling competencies: State-of-the-art developments in conceptualizing, measuring, and fostering. *Educational Studies in Mathematics*, 109(2), 205-236.
- Chan, E. C. M. (2008). *Using model-eliciting activities for primary mathematics classrooms*. The Mathematics Educator.
- Erbas, A. K., Kertil, M., Çetinkaya, B., Cakiroglu, E., Alacaci, C., & Bas, S. (2014). Mathematical modeling in mathematics education: basic concepts and approaches. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 14(4), 1621-1627.
- Garfunkel, S., & Montgomery, M. (Eds.). (2019). *GAIMME-Guidelines for Assessment & Instruction in Mathematical Modeling Education*. Society for Industrial and Applied Mathematics.
- Gutiérrez, J. A., & Gallegos, R. R. (2019). Mathematical modeling in the educational field: a systematic literature review. In *Proceedings of the Seventh International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality* (pp. 718-725).
- Hidayat & Iksan (2018). Mathematical modelling competency for Indonesian students in mathematics education programmes. *Creative Education*, 9(15), 2483-2490.
- Hidayat, R., Adnan, M., Abdullah, M. F. N. L., & Safrudiannur (2022). A systematic literature review of measurement of mathematical modeling in mathematics education context. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 18(5), em2108. <https://doi.org/10.29333/ejmste/12007>
- Kaiser, G., & Sriraman, B. (2006). A global survey of international perspectives on modelling in mathematics education. *Zdm*, 38, 302-310.
- Kaiser, G., Sriraman, B., Blomhøj, M., & Garcia, F. J. (2007). Report from the working group modelling and applications-Differentiating perspectives and delineating commonalities. In *Proceedings of the fifth congress of the European society for research in mathematics education* (pp. 2035-2041). Nicosia, Republic of Cyprus: University of Cyprus.
- Kutluca, T., & Kaya, D. (2023). Mathematical modelling: A retrospective overview. *Journal of Computer and Education Research*, 11(21), 240-274.
- Lesh, R., & Harel, G. (2003). Problem solving, modeling, and local conceptual development. *Mathematical thinking and learning*, 5(2-3), 157-189.
- Niss, Blum & Galbraith (2007). Introduction. In W. Blum et al. (Eds.), *Modelling and applications in mathematics education, The 14th ICMI Study* (pp. 161-170). Springer.
- Skovsmose, O., & Borba, M. (2004). Research methodology and critical mathematics education. In *Researching the socio-political dimensions of mathematics education: Issues of power in theory and methodology* (pp. 207-226). Boston, MA: Springer US.
- Stillman, G., Galbraith, P., Brown, J., & Edwards, I. (2007). A framework for success in implementing mathematical modelling in the secondary classroom. *Mathematics: Essential Research, Essential Practice*, 2(1), 688-697.
- Zbiek, R. M., & Conner, A. (2006). Beyond motivation: Exploring mathematical modeling as a context for deepening students' understandings of curricular mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 63, 89-112.