

NĂNG LỰC MÔ HÌNH HÓA TOÁN HỌC CỦA GIÁO VIÊN TOÁN TƯƠNG LAI TRONG DẠY HỌC XÁC SUẤT - THỐNG KÊ

THE MATHEMATICAL MODELLING COMPETENCE OF PROSPECTIVE MATHEMATICS TEACHERS IN TEACHING PROBABILITY AND STATISTICS

Nguyễn Thị Hà Phương^{1,+},
Đoàn Nhật Minh Thùy²,
Trương Quang Nguyên³

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

²Trường Đại học Sư phạm Quốc lập Đà Loan;

³Trường Cao Đẳng Kinh tế - Kế hoạch Đà Nẵng

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

Article history

Received: 27/01/2026

Accepted: 15/3/2026

Published: 29/4/2026

Keywords

Mathematical modelling competence, prospective mathematics teachers, probability and statistics, competence-based teaching

ABSTRACT

It is essential to equip prospective mathematics teachers with knowledge about mathematical modelling competence for effective teaching. This study aims to evaluate the understanding of mathematical modelling competence in teaching probability and statistics among prospective mathematics teachers. The research was conducted on third- and fourth-year students in the Faculty of Mathematics at the University of Education, The University of Da Nang. We administered a survey to the prospective mathematics teachers in class. Following the completion of the survey, we conducted in-class interviews with the prospective mathematics teachers to further clarify their responses. The research results indicate that prospective mathematics teachers have significant limitations in their understanding of mathematical modelling competence and a lack of modelling skills. Many pre-service teachers still face difficulties in applying the mathematical modelling process to the teaching of probability and statistics. This study provides evidence that enhancing the teaching of mathematical modelling for prospective mathematics teachers in Mathematics Education programs is urgent to partly meet the requirements of the 2018 General Education Program.

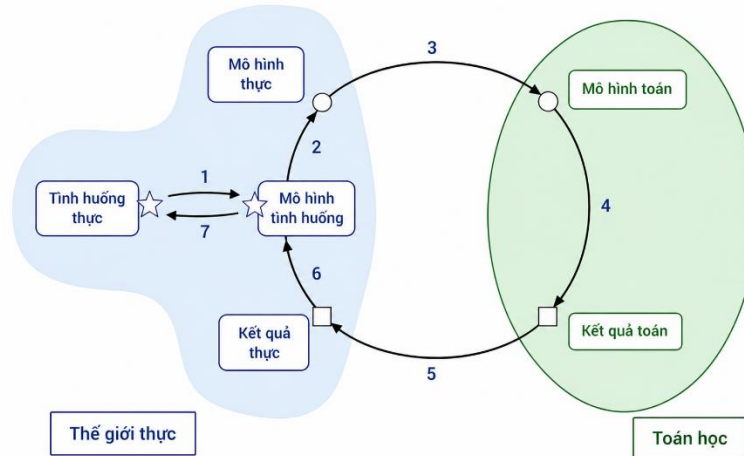
1. Mở đầu

Trong giáo dục toán học hiện đại, việc nghiên cứu về mô hình hóa (MHH), năng lực (NL) mô hình hóa Toán học (MHHTH) và việc phát triển NL MHH cho HS đã được một số tác giả quan tâm nghiên cứu. Không chỉ vậy, NL MHH đã được PISA năm 2012 (OECD, 2013) chọn là một trong bảy NL đặc trưng của toán học. Dựa trên tầm quan trọng đó, ở Việt Nam, Chương trình giáo dục phổ thông 2018 đã đưa MHHTH là một trong những NL thành phần của NL toán học. Vì vậy, việc chuẩn bị cho giáo viên toán tương lai (GVTTL) những hiểu biết sâu sắc và kỹ năng vận hành quy trình MHH là yêu cầu cấp thiết.

Nghiên cứu về MHH xuất hiện khá lâu trong giáo dục, tuy nhiên được đánh dấu rõ nét từ nghiên cứu của Pollak (1979). Theo quan điểm của Greer (1997), MHHTH là một chu trình chuyển đổi giữa thực tiễn và toán học và nó được lặp đi lặp lại nhiều lần. Hơn nữa, Lesh và Doerr (2003) đã đưa ra nhận xét rằng MHH là bước đầu tiên và cần thiết trong việc áp dụng toán học. Chu trình này được Haines và Crouch (2007) phân tích sâu hơn, trong đó các vấn đề thực tiễn được biểu diễn lại bằng ngôn ngữ toán học và giải quyết trong môi trường toán học; sau đó kết quả sẽ được kiểm tra lại trong thực tiễn. Trong bài báo này, khái niệm MHH được xem là quá trình gồm các bước có thể được lặp đi, lặp lại: đơn giản hóa vấn đề/tình huống, xây dựng/sử dụng mô hình, làm việc với mô hình và xác minh kết quả.

Nguyen và Tran (2013) quan niệm MHH trong dạy học toán là quá trình giúp HS tìm hiểu, khám phá các tình huống nảy sinh từ thực tiễn bằng công cụ và ngôn ngữ toán học như hình vẽ, bảng biểu, hàm số, đồ thị, phương trình, kí hiệu, sơ đồ, công thức,... Làm rõ về mặt công cụ, Chan (2010) và Nguyễn Danh Nam (2016) định nghĩa rằng MHHTH được hiểu là quá trình tạo ra các mô hình để giải quyết các vấn đề toán học, việc sử dụng toán học để mô tả, biểu diễn và giải quyết các vấn đề phát sinh trong các tình huống thực tế. Chương trình giáo dục phổ thông 2018 (Bộ GD-ĐT, 2018) đã đưa ra những biểu hiện đặc trưng của NL MHH gồm các biểu hiện: - 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;

- Giải quyết được những vấn đề toán học trong mô hình được thiết lập; - 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.



Hình 1. Quy trình MHHTH (Blum và Jensen, 2007)

Các nghiên cứu về MHHTH trong giáo dục toán học có thể được chia thành hai hướng tiếp cận chính. Hướng thứ nhất tập trung vào việc xác định khung lý thuyết về NL và quy trình MHH, nổi bật như nghiên cứu của Haines và Crouch (2001) nhấn mạnh vào tính chu trình từ tình huống thực đến mô hình toán học, hay nổi bật hơn là quy trình 7 bước của Blum và Jensen (2007) (hình 1) luôn tuân theo một cơ chế điều chỉnh phù hợp nhằm làm đơn giản hóa và dễ hiểu hơn đối với HS ở trường phổ thông. Hướng thứ hai đi sâu vào dạy học thực tiễn các chủ đề như hệ thức lượng trong tam giác (Nguyễn Thị Nga và Trần Ngọc Thanh Trúc, 2022), đạo hàm (Lê Thị Hoài Châu, 2014), Xác suất và Thống kê (Andres, 2005), Phan Thị Tình (2012), Đồng Thị Hồng Ngọc (2022). Các nghiên cứu đều cho thấy MHHTH giúp người học hiểu sâu bản chất kiến thức cũng như tăng cường khả năng giao tiếp, hợp tác.

Tuy nhiên, các nghiên cứu này tập trung hầu hết vào đối tượng là HS hoặc sinh viên khối ngành Kinh tế. Trong khi việc đánh giá thực trạng NL MHHTH của các GVTTL vẫn còn khá hạn chế. Bên cạnh đó, môn học Xác suất - Thống kê là một môn thuộc khối kiến thức cơ bản, có rất nhiều ứng dụng thực tế vào hầu hết các lĩnh vực và các ngành khoa học khác nhau. Trên cơ sở đó, ngay từ giai đoạn đầu, sinh viên (SV) sư phạm Toán (SPT) cần hình thành và phát triển NL MHH thông qua dạy học toán học nói chung và Xác suất - Thống kê nói riêng. Nghiên cứu này bước đầu đánh giá về NL MHHTH của GVTTL trong dạy học Xác suất - Thống kê.

2. Kết quả nghiên cứu

2.1. Phương pháp nghiên cứu

2.1.1. Bối cảnh thực nghiệm

Nghiên cứu được thực hiện trên 2 lớp gồm 93 GVTTL năm thứ ba và năm thứ tư của Khoa Toán tại Trường Đại học Sư phạm - Đại học Đà Nẵng nhằm bước đầu đánh giá NL MHHTH của các GVTTL trong dạy học Xác suất - Thống kê. Các GVTTL tham gia nghiên cứu đã được học Xác suất - Thống kê và một số môn thuộc lĩnh vực phương pháp dạy học. Các GVTTL làm phiếu khảo sát độc lập ở trên lớp trong thời gian khoảng một giờ và được xem như là bài kiểm tra thường xuyên trong môn học thuộc khối kiến thức nghiệp vụ sư phạm.

2.1.2. Công cụ nghiên cứu

Để đánh giá mức độ NL MHHTH của các GVTTL, chúng tôi đã thiết kế phiếu khảo sát bao gồm các câu hỏi trắc nghiệm và tự luận. Dựa theo Chương trình giáo dục phổ thông 2018 và quy trình MHHTH (Blum và Jensen, 2007), chúng tôi cụ thể hóa các bước của quy trình theo bối cảnh bài toán mà chúng tôi xây dựng. Các nội dung các câu hỏi về NL MHHTH trong dạy học Xác suất - Thống kê cụ thể được mô tả trong bảng 1.

PHIẾU KHẢO SÁT

Phần 1

Câu 1: NL MHHTH là gì?

- Thực hiện được các thao tác tư duy để giải quyết vấn đề.
- Dùng toán học và giải quyết vấn đề thông qua chương trình máy tính.
- Xác định được tình huống có vấn đề và giải quyết vấn đề bằng toán học.
- Bao gồm các kỹ năng thực hiện quá trình MHH nhằm đạt được mục tiêu xác định.

Câu 2: MHHTH là loại NL gì?

- A. NL chung B. NL đặc thù C. NL chuyên môn

Câu 3: Biểu hiện của MHH là

- A. Thiết lập được mô hình toán học.
 B. Giải quyết được những vấn đề toán học trong mô hình được thiết lập.
 C. Nhận biết được cách đơn giản hóa, cách điều chỉnh những yêu cầu thực tiễn.
 D. Xác định được tình huống có vấn đề; thu thập, sắp xếp, giải thích và đánh giá được độ tin cậy của thông tin; chia sẻ sự am hiểu vấn đề với người khác.
 E. Lí giải được tính đúng đắn của lời giải.
 F. Nhận biết được cách đơn giản hóa, cách điều chỉnh những yêu cầu thực tiễn để đưa về bài toán có thể giải được.
 G. Thực hiện được các thao tác tư duy.
 H. Chỉ ra được chứng cứ, lí lẽ và biết lập luận hợp lí trước khi kết luận.
 I. Giải thích hoặc điều chỉnh được cách thức giải quyết vấn đề về phương diện toán học.

Câu 4: Việc trang bị NL MHH cho HS có ý nghĩa như thế nào?

- A. NL MHHTH giúp HS rèn luyện và phát triển khả năng tư duy và kết nối, ứng dụng những kiến thức, kĩ năng toán học nhằm đưa ra cách thức giải quyết tình huống đề ra.
 B. NL MHHTH giúp HS tăng khả năng lập luận và điều chỉnh được giải pháp thực hiện bài toán về phương diện toán học.
 C. NL MHHTH giúp HS kết nối, ứng dụng những kiến thức, kĩ năng toán học vào giải quyết các vấn đề thực tế trong cuộc sống hằng ngày.
 D. NL MHHTH giúp HS thu thập, sắp xếp dữ liệu tốt hơn để phục vụ cho công việc sau này.

Câu 5: Lựa chọn bài toán để dạy học phát triển NL MHH cho HS thì GV cần phải chọn loại bài toán nào?

- A. Bài toán vẽ ra được mô hình toán học B. Bài toán có bối cảnh thực tế
 C. Bài toán thực tế D. Bài toán có lời văn sau đó đưa về sử dụng các công thức toán học

Câu 6: Để xây dựng một mô hình toán học, cần phải thực hiện những bước nào?

- A. Thu thập dữ liệu, lựa chọn phương pháp, xây dựng mô hình, đánh giá và cải thiện mô hình.
 B. Tìm hiểu các phương pháp, xây dựng mô hình, lựa chọn dữ liệu, đánh giá và cải thiện mô hình.
 C. Lựa chọn dữ liệu, xây dựng mô hình, tìm hiểu các phương pháp, đánh giá và cải thiện mô hình.
 D. Xây dựng mô hình, lựa chọn dữ liệu, đánh giá và cải thiện mô hình.

Câu 7: Các bước của quy trình MHHTH?

- A. Phân tích tình huống và xây dựng mô hình; Xử lí mô hình toán học; Đưa các biến phù hợp vào mô hình thực tế; Chuyển từ mô hình thực tế sang mô hình toán học; Thể hiện kết quả trong ngữ cảnh thực tế; Kiểm chứng với thực tế; Trình bày giải quyết.
 B. Đưa các biến phù hợp vào mô hình thực tế; Phân tích tình huống và xây dựng mô hình; Chuyển từ mô hình thực tế sang mô hình toán học; Xử lí mô hình toán học; Thể hiện kết quả trong ngữ cảnh thực tế; Kiểm chứng với thực tế; Trình bày giải quyết.
 C. Phân tích tình huống và xây dựng mô hình; Chuyển từ mô hình thực tế sang mô hình toán học; Đưa các biến phù hợp vào mô hình thực tế; Xử lí mô hình toán học; Thể hiện kết quả trong ngữ cảnh thực tế; Kiểm chứng với thực tế; Trình bày giải quyết.
 D. Phân tích tình huống và xây dựng mô hình; Đưa các biến phù hợp vào mô hình thực tế; Chuyển từ mô hình thực tế sang mô hình toán học; Xử lí mô hình toán học; Thể hiện kết quả trong ngữ cảnh thực tế; Kiểm chứng với thực tế; Trình bày giải quyết.

Câu 8: Bạn gặp khó khăn gì khi sử dụng MHH trong giảng dạy?

- A. Phân tích tình huống và xây dựng mô hình
 B. Đưa các biến phù hợp vào mô hình thực tế
 C. Chuyển từ mô hình thực tế sang mô hình toán học
 D. Xử lí mô hình toán học
 E. Thể hiện kết quả trong ngữ cảnh thực tế
 F. Kiểm chứng với thực tế
 G. Trình bày giải quyết.

Phần 2:

Bài toán 1: Bạn Nam vốn là một HS không chăm chỉ trong học tập có tranh luận với bạn Bắc rất gay gắt (về vấn đề thi trắc nghiệm). Cụ thể bạn Nam cho rằng “Đối với các môn thi trắc nghiệm không cần phải học thi khi thi THPT quốc gia bao giờ cũng có điểm, thậm chí có điểm tuyệt đối”, ngược lại bạn Bắc cho rằng “Nếu không học thi THPT quốc gia

có thể không bị điểm không nhưng chắc chắn sẽ không đạt được điểm cao và không thể đạt điểm tuyệt đối”. Với hình thức thi trắc nghiệm hiện nay trong kì thi THPT quốc gia mỗi môn có 50 câu hỏi, em hãy cho biết trong cuộc tranh luận trên ai đúng, ai sai? Em rút ra bài học gì hay có nhận xét gì qua việc giải quyết vấn đề trên

Theo bạn tình huống thực tiễn này liên quan đến kiến thức toán học nào trong chương trình? (Nhận diện tình huống thực tiễn)

- A. Thống kê B. Cấp số nhân C. Hình học D. Xác suất

Bài toán 2: Tủ lạnh của nhà bạn An có 20 quả trứng, trong đó có 7 quả trứng bị hỏng, mẹ bạn An lấy ngẫu nhiên từ đó ra 4 quả để làm món trứng tráng. Tính xác suất để trong 4 quả trứng mẹ bạn An lấy ra có 2 quả bị hỏng.

Theo bạn, bài toán trên là (Phân biệt tình huống thực tiễn và tình huống có bối cảnh thực tiễn)

- A. Bài toán thực tiễn B. Bài toán có bối cảnh thực tiễn
C. Bài toán Toán học thuần túy D. Ý kiến khác

Bài toán 3: Đánh đề hiện nay là một vấn nạn trong xã hội, vậy đánh đề được lời hay lỗ? Khi đánh đề, bạn đặt một số tiền vào một số từ 00 đến 99. Mục đích của người chơi làm sao số này trúng vào 2 chữ số cuối của giải xổ số đặc biệt do xổ số kiến thiết miền Bắc phát hành trong ngày đó. Nếu số của bạn trúng bạn sẽ được số tiền gấp 70 lần số tiền bạn đầu tư. Nếu không trúng bạn sẽ mất số tiền đặt cược lúc đầu.

Gọi số tiền bạn đầu tư là x (đồng), biểu thức nào là phù hợp để mô tả số tiền khi bạn trúng số? (Xây dựng mô hình toán học)

- A. $70\% \cdot x$ B. $99\% \cdot x$ C. $70x$ D. $1\% \cdot x$

Xác suất trúng số là bao nhiêu? (Làm việc với mô hình toán học)

Xác suất bạn thua là bao nhiêu? (Làm việc với mô hình toán học)

Vậy đánh đề lời hay lỗ? (Đánh giá mô hình toán học)

- A. Lời B. Lỗ

Giải thích câu trả lời của bạn (Lí giải mô hình toán học)

Bài toán 4: Công ty may quần áo đồng phục Jadiny thường được các trường trong khu vực Đà Nẵng tin chọn. Cho HS biết cỡ áo theo chiều cao của HS được tính như sau:

Chiều cao (cm)	[150;160)	[160;167)	[167;170)	[170; 175)	[175; 180)
Cỡ áo	S	M	L	XL	XXL

Công ty muốn ước lượng tỉ lệ các cỡ áo khi may cho HS lớp 11 đã đo chiều cao của 36 HS nam khối 11 của một trường và thu được mẫu số liệu sau (Đơn vị là centimet)

160 161 161 162 162 162 163 163 163 164 164 164 164

165 165 165 165 165 166 166 166 166 167 167 168 168

168 168 169 169 170 171 171 172 172 174

Theo bạn, bài toán trên thuộc lĩnh vực nào? (Nhận diện tình huống thực tiễn và xây dựng mô hình toán học)

- A. Đại số B. Giải tích C. Xác suất D. Thống kê

Công ty dự kiến may 500 áo đồng phục cho HS nam lớp 11 thì nên may số lượng áo theo mỗi cỡ là bao nhiêu chiếc? (Làm việc với mô hình toán học)

Ý kiến cho rằng công ty nên may áo cỡ XL nhiều nhất vì HS nam lớp 11 hiện nay rất cao so với ngày trước, ý kiến đó đúng hay sai? Vì sao? (Lí giải, đánh giá và điều chỉnh mô hình)

- A. Đúng B. Sai

Bảng 1. Bảng mô tả câu hỏi lí thuyết về MHHTH trong phiếu khảo sát

Nội dung	Câu hỏi
Các khái niệm về MHH, NL MHHTH	Câu hỏi 1, 2 nhằm kiểm tra xem GVTTL hiểu như thế nào là NL MHHTH. Câu hỏi 4 nhằm mục đích giúp GVTTL hiểu được lí do tại sao phải nắm rõ hơn về NL MHH, nó phục vụ gì cho công việc giảng dạy của GVTTL sau này. Câu hỏi 5 kiểm tra GVTTL có phân biệt được “Bài toán thực tế” và “Bài toán có bối cảnh thực tế” khi phải xây dựng bài toán phát triển NL MHH cho HS hay không.
NL MHHTH theo Chương trình giáo dục phổ thông 2018 (THPT)	Câu hỏi 3 đánh giá GVTTL về việc nhận biết được các biểu hiện của NL MHH dựa theo Chương trình giáo dục phổ thông 2018.
Quy trình MHHTH và ứng dụng	Câu hỏi 6 và 7 nhằm kiểm tra GVTTL về các bước của quy trình MHHTH. Câu hỏi 8 nhằm khảo sát những khó khăn GVTTL gặp phải trong việc sử dụng MHH trong quá trình dạy học của GVTTL.

Dựa vào các bước của quy trình MHH của Blum và Jensen (2007), chúng tôi thiết kế các nhiệm vụ toán liên quan đến Xác suất - Thống kê trong phiếu khảo sát bao gồm 4 bài tập. Cụ thể: bài tập 1 và bài tập 2 dưới hình thức trắc nghiệm, bài tập 3 bao gồm trắc nghiệm và tự luận và bài tập cuối được trình bày dưới hình thức tự luận. Mỗi nhiệm vụ toán sẽ đề cập đến các bước trong MHHTH (Blum và Jensen, 2007). Các thành phần kiến thức theo mô hình MHHTH của Blum và Jensen (2007) được gọi ra bởi mỗi nhiệm vụ trong phiếu khảo sát được thể hiện qua bảng 2

Bảng 2. Bảng mô tả về MHHTH dạy học Xác suất - Thống kê trong phiếu khảo sát

Các bước trong quy trình MHHTH	Bài tập	Mục đích nhiệm vụ
Bước 1: Xây dựng mô hình	Bài toán 1, bài toán 2, bài toán 4 (trắc nghiệm)	Đánh giá khả năng xác định vấn đề, nhận dạng dạng toán và bước đầu thiết lập mô hình.
Bước 2: Đơn giản hóa tình huống	Bài toán 1, bài toán 2, bài toán 3 (trắc nghiệm)	Kiểm tra kỹ năng lược bỏ chi tiết không bản chất để xác định bối cảnh toán học cốt lõi.
Bước 3: Chuyển từ mô hình thực tế sang mô hình toán học	Bài toán 3 (ý 1,2), bài toán 4 (ý 6,7)	Đánh giá khả năng chuyển đổi dữ kiện thực tế sang ngôn ngữ công thức (xác suất) hoặc bảng biểu (thống kê).
Bước 4: Giải bài toán	Bài toán 3, bài toán 4	Đánh giá kỹ năng thực hiện các thao tác và thuật toán trong môi trường toán học thuần túy.
Bước 5: Thể hiện kết quả trong ngữ cảnh thực tế	Bài toán 3, bài toán 4	Kiểm tra khả năng diễn giải ý nghĩa của đáp số toán học trong hoàn cảnh thực tế ban đầu.
Bước 6: Kiểm chứng sự phù hợp với thực tế	Bài toán 3, bài toán 4	Đánh giá NL đối chiếu kết quả với thực tiễn để kiểm tra tính tối ưu và hợp lí.
Bước 7: Trình bày cách giải quyết	Bài toán 3, bài toán 4	Tổng hợp tiến trình giải quyết, rút ra kết luận cuối cùng cho bài toán thực tế.

2.1.3. Phân tích dữ liệu

Sau khi thu thập dữ liệu, chúng tôi đã phân tích phiếu khảo sát các câu hỏi trắc nghiệm bằng cách sử dụng phân tích định lượng dựa vào tỉ lệ trả lời các đáp án trong phiếu khảo sát. Ở phần này, chúng tôi phân tích các đáp án GVTTL chọn thường nhầm lẫn với các loại NL nào từ đó rút ra các sai lầm mà GVTTL hay mắc phải. Đối với phiếu khảo sát câu hỏi tự luận, chúng tôi phân tích định tính dựa vào các bước GVTTL trình bày lời giải so với các bước trong quy trình MHHTH (Blum và Jensen, 2007) đã đủ hay chưa. Cùng với quá trình phân tích định tính, chúng tôi kết hợp phân tích định lượng bằng cách xây thang đánh giá bài toán thực nghiệm bao gồm 4 cấp độ được đánh số từ 0 đến 3 để mã hóa cho từng nhiệm vụ ứng với các quy trình MHHTH (Blum và Jensen, 2007) và NL MHH trong Chương trình giáo dục phổ thông 2018.

Chúng tôi xây dựng thang đánh giá dựa trên sự tích hợp giữa quy trình 7 bước của Blum và Jensen (2007), cụ thể: NL của GVTTL được chia qua 4 mức độ (từ 0 đến 3) cho mỗi kỹ năng thành phần:

- Mức 0: Không thực hiện được nhiệm vụ hoặc không xác định được các yếu tố toán học từ tình huống thực tế.
- Mức 1: Thực hiện được một phần nhiệm vụ; xác định được một số thông tin cốt lõi nhưng chưa liên kết được các yếu tố.
- Mức 2: Thực hiện được nhiệm vụ nhưng còn thiếu sót trong việc thiết lập mối quan hệ giữa các biến hoặc chưa đưa ra được kết luận cuối cùng cho tình huống thực tế.
- Mức 3: Thực hiện chính xác và đầy đủ các bước; thể hiện sự hiểu biết sâu sắc về mối quan hệ giữa mô hình toán học và bối cảnh thực tiễn.

Ở bài toán 3 và bài toán 4, chúng tôi xây dựng và mô tả chi tiết thang đánh giá cụ thể theo bảng 3 và bảng 4:

Bảng 3. Bảng mô tả thang đánh giá Bài toán 3

Biểu hiện NL	Mức độ	Biểu hiện cụ thể của mỗi mức độ
A1. Làm rõ mục tiêu, xác định được yêu cầu của đề bài.	Mức 3	Xác định được mục tiêu ban đầu là “Đánh đề lời hay lỗ?”, xác định được mục tiêu cụ thể là cần tìm được các tối trọng trung gian là xác suất trúng số, xác suất thua lỗ, xác định được tiền lời tiền lỗ.
	Mức 2	Xác định được mục tiêu ban đầu là “Đánh đề lời hay lỗ?”, xác định được mục tiêu cụ thể là cần tìm được các tối trọng trung gian là xác suất trúng số, xác suất thua lỗ nhưng không xác định được tiền lời tiền lỗ.

	Mức 1	Xác định được mục tiêu ban đầu là “Đánh đề lời hay lỗ?” nhưng không xác định được mục tiêu cụ thể là cần tìm được các tối tượng trung gian là xác suất trúng số, xác suất thua lỗ, tiền lời, tiền lỗ hoặc chỉ xác định được một trong các yếu tố trên.
	Mức 0	Không xác định được mục tiêu, yêu cầu đề bài.
A2. Sử dụng những kiến thức, kĩ năng được học để tìm kiếm phương pháp, công cụ toán học phù hợp để giải quyết mô hình toán học.	Mức 3	Tính được xác suất trúng số và xác suất thua lỗ, và tính được tiền lời, tiền lỗ.
	Mức 2	Tính được xác suất trúng số và xác suất thua lỗ, nhưng không tính được tiền lời, tiền lỗ.
	Mức 1	Chỉ tính được xác suất trúng số.
	Mức 0	Không lựa chọn được kiến thức, công thức nào phù hợp để giải quyết mô hình toán học.
A3. Liên hệ lại vấn đề trong thực tiễn (thông dịch kết quả toán học với tình huống thực tế ban đầu, kiểm tra và phân hồi lời giải thực tế).	Mức 3	Sau khi tìm được xác suất lời và lỗ và số tiền lời hay lỗ, kiểm tra tính hợp lí trong thực tế và phiên dịch được kết quả toán học với tình huống thực tế ban đầu. Cụ thể là <i>Không nên đánh đề</i> . Đưa ra thông báo, giải thích về một số vấn đề liên quan đến đánh đề trong cuộc sống.
	Mức 2	Sau khi tìm được xác suất lời và lỗ, kiểm tra tính hợp lí trong thực tế và phiên dịch được kết quả toán học với tình huống thực tế ban đầu. Cụ thể là <i>Không nên đánh đề</i> .
	Mức 1	Dừng lại ở kết quả toán học, không đưa ra được phương án có nên đánh số đề hay không hoặc đưa ra phương án chưa chính xác.
	Mức 0	Không thu được kết quả gì.

Bảng 4. Bảng mô tả Thang đánh giá Bài toán 4

Biểu hiện NL	Mức độ	Biểu hiện cụ thể của mỗi mức độ
B1. Làm rõ mục tiêu, xác định được yêu cầu của đề bài.	Mức 3	Xác định được mục tiêu ban đầu là “Nên may số lượng cỡ áo nào nhiều nhất?”, xác định được mục tiêu cụ thể là lập bảng tần số ghép lớp, tính toán số lượng áo ở mỗi kích cỡ.
	Mức 2	Xác định được mục tiêu ban đầu là “Nên may số lượng cỡ áo nào nhiều nhất?”, xác định được mục tiêu cụ thể là lập bảng tần số ghép lớp nhưng không tính toán số lượng áo ở mỗi kích cỡ hoặc tính sai.
	Mức 1	Xác định được mục tiêu ban đầu là “Nên may số lượng cỡ áo nào nhiều nhất?”, nhưng không xác định được mục tiêu cụ thể.
	Mức 0	Không xác định được mục tiêu, yêu cầu đề bài
B2. Sử dụng những kiến thức, kĩ năng được học để tìm kiếm phương pháp, công cụ toán học phù hợp để giải quyết mô hình toán học.	Mức 3	Lập bảng tần số ghép lớp và xác định được số lượng áo theo từng kích cỡ bằng cách lập tỉ lệ.
	Mức 2	Lập được bảng tần số ghép lớp nhưng xác định số lượng áo theo từng kích cỡ không chính xác hoặc tính toán chính xác nhưng thiếu bảng tần số ghép lớp.
	Mức 1	Tính được số lượng của mỗi cỡ áo nhưng thiếu một số dữ liệu như bảng tần số ghép lớp hoặc tính toán, kết luận chưa chính xác.
	Mức 0	Không lựa chọn được kiến thức, công thức nào phù hợp để giải quyết mô hình toán học hoặc toàn bộ bài toán đều làm sai.
B3. Liên hệ lại vấn đề trong thực tiễn (thông dịch kết quả toán học với tình huống thực tế ban đầu, kiểm tra và phân hồi lời giải thực tế).	Mức 3	Sau khi tìm số lượng mỗi áo ở các kích cỡ khác nhau thì kết luận được với tình huống thực tế đề bài đưa ra là <i>Sai vì số lượng áo cần được may nhiều nhất phải là áo cỡ M</i> . Đưa ra thông báo, giải thích và một số vấn đề liên quan đến cỡ áo cho HS nam trong cuộc sống.
	Mức 2	Sau khi tìm số lượng mỗi áo ở các kích cỡ khác nhau thì kết luận được với tình huống thực tế đề bài đưa ra là <i>Sai vì số lượng áo cần được may nhiều nhất phải là áo cỡ M</i> .
	Mức 1	Dừng lại ở kết quả toán học, không đưa ra được phương án cỡ áo nào được may nhiều nhất.
	Mức 0	Không thu được kết quả gì.

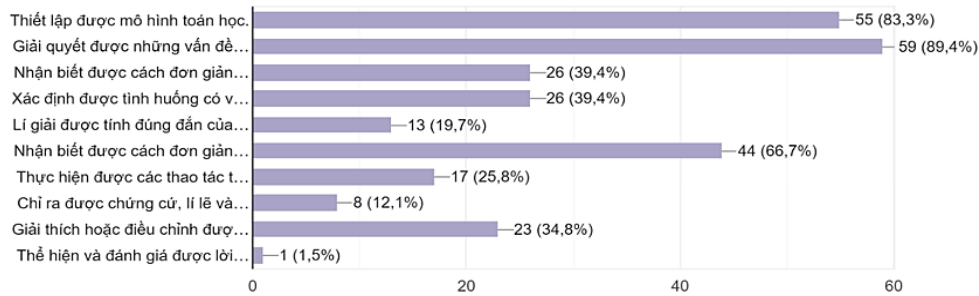
2.2. Kết quả khảo sát

Dựa vào kết quả khảo sát, chúng tôi phân tích từ nhận thức lí luận về NL MHHTH và khả năng vận hành thực tế chu trình mô hình hóa trong bối cảnh dạy học Xác suất - Thống kê của GVTTL. Nghiên cứu tập trung phân tích sâu vào các khía cạnh nhận thức của GVTTL về khái niệm và tầm quan trọng của MHHTH, hiểu biết về biểu hiện và quy trình thực hiện và những sai lầm trong vận dụng thực hành quy trình MHH.

2.2.1. Hiểu biết của giáo viên toán tương lai về khái niệm năng lực mô hình hóa Toán học

2.2.1.1. Hiểu biết về các khái niệm, biểu hiện của mô hình hóa Toán học

Ở câu 2, mặc dù đa số (82,1%) GVTTL xác định đúng NL MHHTH thuộc NL đặc thù. Tuy nhiên, kết quả câu 1 cho thấy chỉ có 58,2% GVTTL xác định được nắm được khái niệm về NL MHHTH, nhưng việc hiểu đúng ý nghĩa và lựa chọn bài toán cho phù hợp vẫn còn hạn chế. Đáng chú ý, có tới 29,9% GVTTL nhầm lẫn NL MHHTH với NL giải quyết vấn đề. Hơn nữa, vẫn còn nhiều GVTTL chưa phân biệt được “bài toán thực tế” và “bài toán có bối cảnh thực tế”.



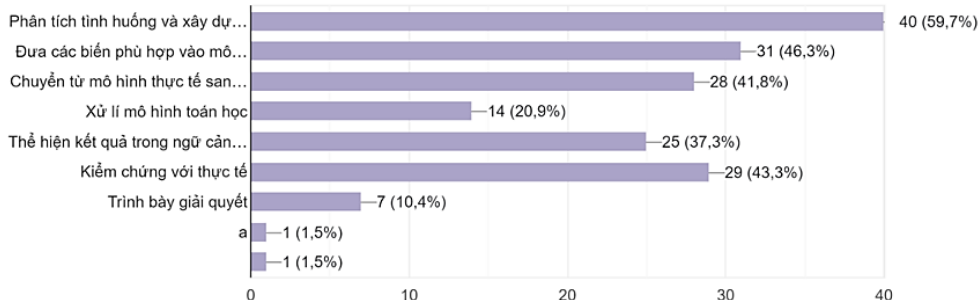
Hình 2. Biểu đồ biểu diễn dữ liệu câu 3

Ở câu 3, GVTTL chọn đáp án đúng về các biểu hiện của NL MHH: thiết lập được mô hình toán học (83,3%), giải quyết được những vấn đề toán học (89,4%), nhận biết được cách đơn giản hóa, cách điều chỉnh những yêu cầu thực tiễn (39,4%) và lí giải được tính đúng đắn của lời giải (19,7%) (hình 2). Điều này cho thấy các GVTTL chưa nắm đầy đủ các biểu hiện của NL MHHTH. Một số GVTTL đang còn nhầm lẫn với biểu hiện của NL giải quyết vấn đề và NL tư duy và lập luận toán học.

2.2.1.2. Hiểu biết về tầm quan trọng và ý nghĩa của năng lực mô hình hóa Toán học theo Chương trình giáo dục phổ thông 2018

Câu 4 cho thấy GVTTL hiểu biết về ý nghĩa của việc trang bị NL này cho HS còn hạn chế và chỉ đạt 44,8%. Có đến 53,7% GVTTL cho rằng NL MHHTH chỉ nhằm để giải được bài toán thực tế. Ở câu 6 và 7 nhằm kiểm tra rõ hơn về kiến thức của các GVTTL về các bước để thực hiện quy trình MHHTH. Ở bước đầu xây dựng MHHTH, có hơn một nửa (56,7%) GVTTL có thể chọn đúng các bước thực hiện. Nhưng để hiểu và nắm được đầy đủ các bước thực hiện quy trình MHHTH thì tỉ lệ các GVTTL đạt được chỉ còn 31,3%. Từ đây, chúng ta thấy được kiến thức về NL MHHTH của các GVTTL chưa được phát triển đầy đủ và bài bản. Họ chưa có đầy đủ kiến thức về NL MHHTH để có thể tự tin áp dụng vào dạy học để phát triển NL MHHTH cho HS.

Ở câu 8, khi được hỏi về các khó khăn khi thực hiện quy trình MHHTH, các GVTTL đều gặp khó khăn ở các bước của MHH. Những bước mà GVTTL khó khăn có tỉ lệ nhiều là ở những bước đầu tiên: Phân tích tình huống và xây dựng mô hình (59,7%), Đưa các biến phù hợp vào mô hình thực tế (46,3%) và ở bước cuối cùng là Kiểm chứng với thực tế (43,3%) (hình 3). Mặt khác, ở bài toán 2, dữ liệu cho thấy còn nhiều GVTTL (48,8%) vẫn chưa phân biệt rõ được bài toán có bối cảnh thực tiễn và bài toán thực tiễn để phát triển NL MHHTH.

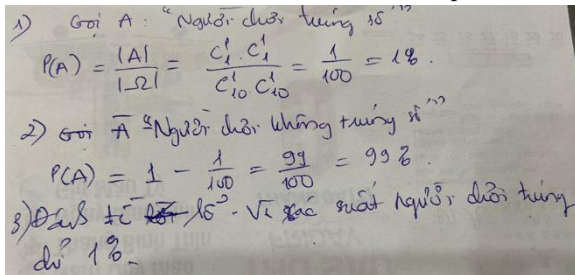


Hình 3. Biểu diễn dữ liệu câu 8

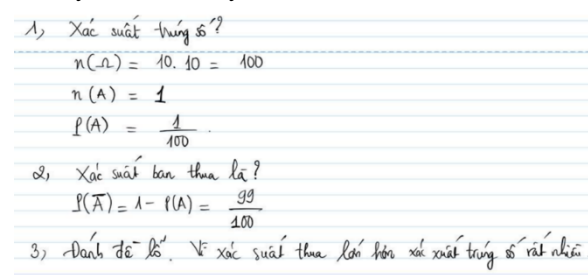
2.2.2. Vận dụng quy trình mô hình hóa vào giải quyết các vấn đề Xác suất - Thống kê

2.2.2.1. Phân tích Bài toán 3: Quy trình mô hình hóa trong bối cảnh xác suất

Ở bài toán 3, về khả năng toán học hóa, mặc dù có 17,9% GVTTL nhằm lẫn 70% x , phần lớn GVTTL (67,2%) đã thực hiện tốt bước đơn giản hóa tình huống để xác định mô hình toán học cốt lõi là 70 x . Về biểu hiện A1, chỉ có 39,4% GVTTL đạt mức cao nhất trong thang đánh giá (Mức 3). Khoảng một nửa GVTTL chỉ xác định được yêu cầu chung mà chưa xác định được lộ trình các bước tính toán cần thiết (hình 4). Ở biểu hiện A2, tỉ lệ cao nhất đạt 33,3% (Mức 2). Lỗi phổ biến là GVTTL chỉ tập trung vào thao tác tính toán số liệu mà không chuyển đổi các bước tính toán thành lời cho tình huống thực tế ban đầu (hình 5). Đối với biểu hiện A3, sự tập trung áp đảo của GVTTL nằm ở Mức 2 với 72,7% trong khi Mức 3 chỉ chiếm 1,5% (01 GVTTL duy nhất). Điểm sáng của GVTTL này nằm ở việc họ đã bước đầu biết cách kết nối kết quả tính toán thuần túy với các hệ lụy thực tiễn.



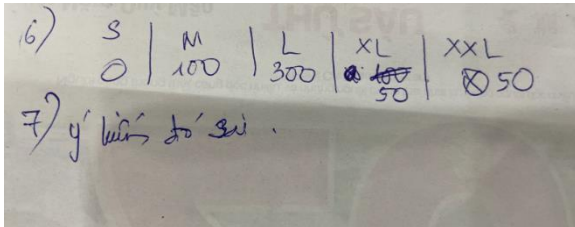
Hình 4. Bài làm của GVTTL1 đạt ở Mức 2 của biểu hiện A1 trong thang đánh giá



Hình 5. Bài làm của GVTTL12 đạt ở Mức 2 của biểu hiện A2 trong thang đánh giá

2.2.2.2. Phân tích Bài toán 4: Quy trình mô hình hóa trong bối cảnh Thống kê

Kết quả phân tích cho thấy GVTTL ở biểu hiện B1 ít gặp khó khăn hơn ở bước khởi đầu, cụ thể đạt 39,4% ở Mức 3. Tuy nhiên, ở biểu hiện B2 lại có một sự giảm sút đáng kể khi chỉ có 6,1% GVTTL đạt Mức 3. Gần một nửa số lượng GVTTL (48,5%) dừng lại ở Mức 0 (hình 6). Đáng chú ý, thiếu sót nhiều nhất được phát hiện ở biểu hiện B3 khi có tới 74,2% GVTTL hoàn toàn không thực hiện việc kiểm định lại kết quả với thực tế (Mức 0). Đa số GVTTL dừng lại ngay khi kết thúc các phép tính toán học (hình 7).



Hình 6. Bài làm của GVTTL32 đạt Mức 0 của biểu hiện B2 trong thang đánh giá

Chỉ số	S	M	L	XL	XXL
Chiều cao	160-165	160-165	160-165	160-165	160-165
Số lượng	0	22	9	6	0

Tỉ lệ số áo vừa mặc ở mức M là: $\frac{22}{100} = 22\%$
 Tỉ lệ số áo vừa mặc ở mức L là: $\frac{9}{100} = 9\%$
 Tỉ lệ số áo vừa mặc ở mức XL là: $\frac{6}{100} = 6\%$
 Số áo vừa mặc ở mức M: $22\% \cdot 500 = 110$
 Số áo vừa mặc ở mức L: $9\% \cdot 500 = 45$
 Số áo vừa mặc ở mức XL: $6\% \cdot 500 = 30$

Hình 7. Bài làm của GVTTL15 đạt Mức 1 của biểu hiện B3 trong thang đánh giá

Qua việc phân tích bài làm cho thấy các GVTTL vẫn còn rất nhiều khó khăn trong việc vận dụng và phát triển NL MHHTH, họ trang bị chưa tốt một trong những bước thực hiện quy trình MHH cũng có ảnh hưởng không ít tới việc kết quả của bài toán.

3. Kết luận

Nghiên cứu đã tiến hành đánh giá NL MHHTH của 93 GVTTL thông qua bối cảnh dạy học Xác suất - Thống kê. Đánh giá kiến thức cũng như NL MHHTH của GVTTL trong việc giải quyết các bài toán thực tiễn. Thông qua các câu hỏi của phiếu khảo sát cho thấy GVTTL mặc dù đa số SV đã nhận thức được MHHTH là một NL đặc thù quan trọng, nhưng mức độ hiểu biết cụ thể của NL này vẫn còn nhiều hạn chế. Nghiên cứu cho thấy rằng vẫn còn rất nhiều khó khăn trong việc vận dụng quy trình MHHTH và phát triển NL MHHTH trong dạy học Xác suất - Thống kê. Từ những kết quả trên, việc GVTTL chưa được trang bị tốt trong những bước thực hiện quy trình MHHTH cũng là một vấn đề cần đặt ra trong đào tạo GVTTL. Nội dung dạy học của các môn nghiệp vụ cần phải được cụ thể hóa hơn, cần đưa ra những nhiệm vụ giúp GVTTL phân biệt được “Bài toán thực tế” và “Bài toán có bối cảnh thực tế”. Không chỉ vậy, nên đưa các tình huống thực tiễn để GVTTL có nhiều môi trường phát triển và rèn luyện NL MHHTH nói chung và trong môn học Xác suất - Thống kê nói riêng. Nghiên cứu của chúng tôi là một bằng chứng cho thấy

việc khai thác và nâng cao việc dạy học MHHTH cho SV ngành Sư phạm Toán là vô cùng cấp thiết để giải quyết các vấn đề thực tiễn đáp ứng được yêu cầu của Chương trình giáo dục phổ thông 2018.

Tài liệu tham khảo

- Andres, M. V. (2005). *Probability and statistics as helpers in real life*. Houston Teachers Institute.
- Blum, M., & Jensen, T. (2007). What's all the fuss about competencies? In W. Blum, P. L. Galbraith, H. Henn, M. Niss (Eds.), *Modelling and applications in mathematics education: The 14th ICMI study* (pp. 45-56). Springer.
- Bộ GD-ĐT (2018). *Chương trình giáo dục phổ thông - Chương trình tổng thể* (ban hành kèm theo Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT ngày 26/12/2018 của Bộ trưởng Bộ GD-ĐT).
- Chan, E. C. M. (2010). Tracing primary 6 pupils' model development within the mathematical modelling process. *Journal of Mathematical Modelling and Application*, 1(3), 40-57.
- Đông Thị Hồng Ngọc (2022). *Dạy học mô hình hóa trong môn Xác suất và Thống kê cho sinh viên ngành Kinh tế và Quản trị kinh doanh*. Luận án tiến sĩ, Trường Đại học Sư phạm - Đại học Thái Nguyên.
- Greer, B. (1997). Modelling reality in mathematics classrooms: The case of word problems. *Learning & Instruction*, 7, 293-307.
- Haines, C., & Crouch, R. (2001). Recognizing constructs within mathematical modelling. *Teaching Mathematics and Its Applications: International Journal of the IMA*, 20(3), 129-138. <https://doi.org/10.1093/teamat/20.3.129>
- Haines, C., & Crouch, R. (2007). Mathematical modelling and applications: Ability and competence frameworks. In *Modelling and applications in mathematics education: The 14th ICMI study* (pp. 417-424). Boston, MA: Springer US.
- Lê Thị Hoài Châu (2014). Mô hình hóa trong dạy học đạo hàm. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh*, 65, 5-18.
- Lesh, R., & Doerr, H. (2003). *Beyond constructivism: Models and modeling perspectives on mathematics problem solving, learning and teaching*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Nguyễn Danh Nam (2016). *Phương pháp mô hình hóa trong dạy học môn toán ở trường phổ thông*. NXB Đại học Thái Nguyên.
- Nguyễn Thị Nga, Trần Ngọc Thanh Trúc (2022). Đánh giá năng lực mô hình hóa toán học của học sinh: Trường hợp chủ đề hệ thức lượng trong tam giác lớp 10. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh*, 19(5), 817-831. [https://doi.org/10.54607/hcmue.js.19.5.3469\(2022\)](https://doi.org/10.54607/hcmue.js.19.5.3469(2022))
- Nguyen, D. N., & Tran, T. (2013). *Recommendations for mathematics curriculum development in Vietnam*. Proceedings of the 6th International Conference on Educational Reform (ICER 2013) (pp. 26-32). Mahasarakham University.
- OECD (2013). *PISA 2012 assessment and analytical framework: Mathematics, reading, science, problem solving and financial literacy*. OECD Publishing.
- Phan Thị Tinh (2012). *Tăng cường vận dụng toán học vào thực tiễn trong dạy học môn Xác suất Thống kê và môn Quy hoạch tuyến tính cho sinh viên Toán Đại học Sư phạm*. Luận án tiến sĩ, Giáo dục học, Viện Khoa học Giáo dục Việt Nam.
- Pollak, H. (1979). The interaction between mathematics and other school subjects. *New Trends in Mathematics Teaching IV*, 232-248.