

THIẾT KẾ CÂU HỎI ĐÁNH GIÁ NĂNG LỰC MÔ HÌNH HOÁ TOÁN HỌC THEO CHỦ ĐỀ ĐỊNH LÝ THALÈS TRONG TAM GIÁC CHO HỌC SINH LỚP 8

Nguyễn Thị Hồng, Nguyễn Thu Nhật Phương

Bùi Huyền Trang, Nguyễn Linh Trang

Trường Đại học Thủ đô Hà Nội

Tóm tắt: Bài báo tập trung làm rõ quy trình thiết kế câu hỏi đánh giá năng lực mô hình hoá toán học trong dạy học Toán ở cấp trung học cơ sở. Trên cơ sở chủ đề Định lý Thalès trong tam giác (lớp 8), nghiên cứu minh hoạ các bước thiết kế câu hỏi theo định hướng phát triển năng lực mô hình hoá toán học. Một số câu hỏi minh hoạ được xây dựng nhằm thể hiện tính khả thi của quy trình. Kết quả nghiên cứu góp phần cung cấp tài liệu cho việc phát triển năng lực mô hình hoá toán học trong dạy học hình học ở trung học cơ sở.

Từ khóa: Định lý Thalès; năng lực mô hình hoá toán học; năng lực toán học; Toán 8.

Nhận bài ngày 10.11.2025; gửi phản biện, chỉnh sửa, duyệt đăng ngày 30.12.2025

Liên hệ tác giả: Nguyễn Thị Hồng; Email: nthong@daihocthudo.edu.vn

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong bối cảnh đổi mới giáo dục phổ thông, đánh giá không chỉ dừng lại ở việc kiểm tra kiến thức, mà phải góp phần hình thành và phát triển năng lực cho người học. Chương trình Giáo dục phổ thông [1] xác định rõ định hướng đánh giá theo năng lực, trong đó môn Toán nhấn mạnh vai trò của việc vận dụng kiến thức vào thực tiễn. Một trong năm năng lực cốt lõi được chương trình môn Toán đề cập là năng lực mô hình hoá toán học – khả năng giải quyết các vấn đề thực tế bằng công cụ toán học. Việc xây dựng câu hỏi đánh giá năng lực này vì thế trở nên cấp thiết, đặc biệt ở bậc Trung học cơ sở, nơi học sinh bắt đầu được tiếp cận các kiến thức có tính hệ thống và trừu tượng hơn.

Định lý Thalès trong tam giác là một đơn vị kiến thức quan trọng trong chương trình Toán lớp 8, đồng thời có tiềm năng lớn trong việc gắn với các tình huống đo đạc, ước lượng trong thực tế. Tuy nhiên, trên thực tế, phần lớn bài tập về định lý Thalès vẫn thiên về kỹ thuật tính toán thuần túy, chưa chú trọng đến khai thác các tình huống thực tiễn để đánh giá năng lực mô hình hóa. Việc thiết kế những câu hỏi đảm bảo sự kết hợp giữa kiến thức hình học với bối cảnh đời sống sẽ không chỉ phản ánh chính xác năng lực cần đánh giá, mà còn tạo điều kiện để học sinh rèn luyện khả năng tư duy toán học trong môi trường thực tế.

Xuất phát từ yêu cầu đó, bài báo này nhằm đề xuất một quy trình thiết kế câu hỏi đánh giá năng lực mô hình hoá toán học ở chủ đề định lý Thalès trong tam giác cho học sinh lớp 8, đồng thời minh hoạ bằng một số ví dụ cụ thể. Qua đó, nghiên cứu góp phần làm rõ cách thức triển khai đánh giá theo định hướng phát triển năng lực trong dạy học Toán ở THCS.

2. NỘI DUNG

2.1. Cơ sở lý luận

2.1.1. Mô hình hoá toán học

Bộ Giáo dục và Đào tạo nhấn mạnh rằng mô hình hoá toán học là một trong năm năng lực toán học cốt lõi, “tạo cơ hội để học sinh được trải nghiệm, áp dụng toán học vào đời sống thực tiễn” [1]. Theo Swetz và Hartzler, “mô hình” là một dạng biểu diễn được xây dựng nhằm phản ánh cấu trúc, cơ chế vận hành hoặc bản chất của một hệ thống, hiện tượng hay khái niệm nào đó [2]. Tác giả Greer cho rằng, mô hình hóa toán học như một hoạt động chuyển đổi giữa thực tiễn và toán học – tức là sự chuyển đổi qua lại giữa tình huống thực tiễn và các biểu đạt toán học [3]. Edwards và Hamson định nghĩa mô hình hoá toán học là một quá trình chuyển đổi từ vấn đề thực tiễn sang vấn đề toán học bằng việc thiết lập các mô hình toán học, sau đó giải quyết, thể hiện và đánh giá lời giải trong ngữ cảnh thực tiễn, cải tiến mô hình nếu cần [4]. Theo Lê Thị Hoài Châu, MHHTH là sự giải thích bằng toán học cho một hệ thống ngoài toán

học với các câu hỏi xác định mà người ta đặt ra, là một tập hợp các phần tử có tác động qua lại lẫn nhau theo một nguyên lí, quy tắc đặc trưng [5]. Tác giả Trần Vui định nghĩa mô hình hóa toán học là “quá trình giải quyết những vấn đề thực tiễn bằng công cụ toán học” [6]. Từ các quan điểm trên, có thể hiểu, mô hình hóa toán học là quá trình chuyển một vấn đề có trong thực tiễn thành một bài toán, sử dụng những kiến thức, công cụ để giải quyết vấn đề trong nội bộ môn toán; từ đó có những phân tích, đánh giá, điều chỉnh thích hợp để lời giải trong toán học trở nên phù hợp hơn trong tình huống thực tiễn.

2.1.2. Năng lực mô hình hoá Toán học

Nghiên cứu của Maaß cho biết năng lực mô hình hóa toán học như một tập hợp gồm các kỹ năng và khả năng cho phép người học thực hiện trọn vẹn những bước của quy trình mô hình hóa để đạt được mục tiêu đặt ra [7]. Quan điểm Kaiser cho rằng năng lực này được thể hiện qua việc cá nhân có thể tiến hành toàn bộ tiến trình mô hình hóa và có khả năng lý giải, đánh giá quá trình đó [8]. Hai tác giả Henning và Keune tiếp cận năng lực mô hình hóa theo hướng rộng hơn, xem là một cấu trúc kết hợp giữa kiến thức, kỹ năng, thái độ và sự sẵn sàng tham gia vào hoạt động mô hình hóa [9]. Hai tác giả cũng mô tả năng lực này thành các nhóm hành động cụ thể như: xây dựng mô hình; chuyển đổi qua lại giữa thực tiễn và toán học; làm việc với mô hình thông qua việc kiểm chứng, chỉnh sửa, đánh giá; và cuối cùng là suy ngẫm về kết quả để điều chỉnh quy trình khi cần. Trong nghiên cứu trong nước, Nguyễn Danh Nam nhấn mạnh rằng năng lực mô hình hóa không chỉ là khả năng mà còn là sự sẵn sàng thực hiện toàn bộ các bước của quy trình trong một bối cảnh cụ thể [10]. Trong bài báo này, chúng tôi quan niệm rằng năng lực mô hình hóa toán học là khả năng thực hiện có hiệu quả toàn bộ chu trình mô hình hóa nhằm giải quyết vấn đề nảy sinh từ thực tiễn hoặc các tình huống gắn liền với thực tiễn.

Kế thừa các kết quả nghiên cứu trong và ngoài nước, chương trình Giáo dục phổ thông môn toán 2018 đã đưa ra các thành tố của năng lực mô hình hóa toán học gồm: - 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 đã 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 [1].

Từ các quan điểm trên, có thể hiểu năng lực mô hình hóa toán học là khả năng huy động tổng hợp kiến thức, kỹ năng và thái độ để thực hiện trọn vẹn các bước của quy trình mô hình hóa một cách hiệu quả. Năng lực này bao gồm việc nhận diện và phân tích tình huống thực tế, xác lập các giả định và yếu tố toán học cần thiết, xây dựng và xử lý mô hình toán học, diễn giải kết quả trong bối cảnh thực tiễn, đồng thời đánh giá và điều chỉnh mô hình khi cần thiết.

2.1.3. Quy trình mô hình hoá Toán học

Đã có nhiều nghiên cứu đưa ra quy trình mô hình hoá toán học. Theo Blum và Leiss, quy trình mô hình hoá toán học gồm các bước sau: - Bước 1: Đọc hiểu nhiệm vụ đã cho và xây dựng mô hình cho tình huống đó; - Bước 2: Đơn giản hóa và xác định các biến phù hợp nhằm xây dựng mô hình thực của tình huống; - Bước 3: Từ cơ sở mô hình thực, chuyển sang mô hình toán; - Bước 4: Giải bài toán bằng kiến thức toán học để tìm kết quả; - Bước 5: Chuyển kết quả toán học thành trở lại giải quyết vấn đề của thực tiễn; - Bước 6: Xác định tính phù hợp của kết quả với mô hình thực; - Bước 7: Trình bày cách giải quyết cho tình huống thực [11]. Tác giả Lê Thị Hoài Châu đã đưa ra quy trình mô hình hóa toán học gồm 4 bước: - Bước 1: Xây dựng mô hình phỏng thực tiễn của vấn đề, tức là xác định các yếu tố có ý nghĩa quan trọng nhất và xác lập các quy luật; - Bước 2: Xây dựng mô hình toán học cho vấn đề đang xét, tức là diễn tả lại dưới dạng ngôn ngữ toán học cho mô hình phỏng thực tiễn; - Bước 3: Sử dụng các công cụ toán học để khảo sát và giải bài toán hình thành ở bước hai; - Bước 4: Phân tích và kiểm định lại các kết quả thu được ở bước ba [5]. Ở bước này, cần xác định mức độ phù hợp của mô hình và kết quả tính toán với vấn đề thực tế. Nếu kết quả không thể chấp nhận được thì phải lặp lại quá trình để tìm câu trả lời phù hợp cho bài toán ban đầu. Trên cơ sở kế thừa các nghiên cứu trước, quy trình mô hình hoá được sử dụng trong nghiên cứu nhằm phù hợp với đặc điểm nhận thức của học sinh lớp 8 và yêu cầu nội dung chủ đề Định lý Thalès, làm nền tảng cho việc thiết kế câu hỏi đánh giá năng lực mô hình hoá toán học trong phần tiếp theo.

2.2. Quy trình thiết kế câu hỏi đánh giá năng lực mô hình hoá của học sinh bậc trung học cơ sở

2.2.1 Nguyên tắc xây dựng câu hỏi

Việc thiết kế câu hỏi đánh giá năng lực mô hình hoá Toán học chủ đề Thalès cần đảm bảo các nguyên tắc sau:

- Đảm bảo tính mục tiêu của chương trình, chuẩn kiến thức, kỹ năng và định hướng phát triển năng lực học sinh.

- Đảm bảo phát triển được các thành tố của năng lực mô hình hóa.
- Đảm bảo tính chính xác, khoa học của các nội dung kiến thức toán học và các môn khoa học khác có liên quan.
- Đảm bảo tính phù hợp với đối tượng học sinh cũng như các vấn đề thực tế.

Để đảm bảo các nguyên tắc này, câu hỏi được thiết kế cần có tính đa dạng, chứa đựng những tình huống phản ánh đúng thực tiễn và yêu cầu học sinh phải vận dụng những tri thức Toán học và tri thức khác để giải quyết tình huống ban đầu.

2.2.2. Quy trình thiết kế câu hỏi đánh giá năng lực mô hình hoá Toán học của học sinh

Trong các nghiên cứu về dạy học Toán gắn với thực tiễn ở bậc THCS, nhiều tác giả đã đề xuất các bước thiết kế câu hỏi thực tiễn hoặc bài toán mô hình hóa, trong đó có quy trình 5 bước của tác giả Nguyễn Thị Mỹ Hằng cùng các cộng sự khi thiết kế bài toán thực tiễn trong dạy học Toán cho các lớp cuối cấp trung học cơ sở [12]. Tuy nhiên, các quy trình này chủ yếu phục vụ mục tiêu tổ chức dạy học, còn mục tiêu đánh giá năng lực mô hình hóa đòi hỏi một số điều chỉnh và bổ sung. Trên cơ sở kế thừa cách tiếp cận của các tác giả, đồng thời gắn với yêu cầu đánh giá theo định hướng năng lực, luận văn đề xuất quy trình thiết kế câu hỏi đánh giá năng lực mô hình hóa Toán học môn Toán lớp 8 gồm sáu bước sau:

Bước 1. Xác định yêu cầu cần đạt

Đây là bước nền tảng, quyết định toàn bộ hướng xây dựng câu hỏi. Giáo viên cần căn cứ vào Chương trình GDPT 2018 môn Toán lớp 8 để xác định chính xác yêu cầu cần đạt của chủ đề nội dung Toán 8, sau đó trích xuất những yêu cầu có liên quan đến việc vận dụng kiến thức vào giải quyết một số bài toán thực tiễn. So với quy trình của Nguyễn Thị Mỹ Hằng, bước này vẫn giữ nguyên, nhưng trong bối cảnh đánh giá, việc xác định yêu cầu cần đạt còn gắn chặt với mức độ nhận thức (Nhận biết – Thông hiểu – Vận dụng) và biểu hiện cụ thể của năng lực mô hình hóa cần đánh giá. Nói cách khác, đây là bước đảm bảo tính phù hợp của câu hỏi: câu hỏi đánh giá đúng thứ mà chương trình yêu cầu.

Bước 2. Chọn mô hình toán học, mức độ câu hỏi và dạng câu hỏi thỏa mãn yêu cầu cần đạt

Từ yêu cầu cần đạt đã xác định, giáo viên lựa chọn mô hình toán gắn với bối cảnh thực tiễn (ví dụ: hàm số bậc nhất mô tả chuyển động đều, định lý Pythagore mô tả khoảng cách, ...). Điểm bổ sung so với quy trình thiết kế bài toán dạy học là ở đây giáo viên cần đồng thời xác định mức độ câu hỏi và dạng câu hỏi (tự luận, trắc nghiệm, ...) sao cho phù hợp với ma trận đề kiểm tra và mục tiêu đánh giá năng lực. Việc gắn mô hình toán học với mức độ và dạng câu hỏi ngay từ đầu giúp đảm bảo câu hỏi vừa thể hiện được bản chất mô hình hóa, vừa đáp ứng được yêu cầu về cấu trúc đề kiểm tra định kỳ theo quy định.

Bước 3. Chọn bối cảnh, tình huống thực tế phù hợp với mô hình, bài toán đã chọn

Ở bước này, từ mô hình toán học đã xác định, giáo viên lựa chọn một bối cảnh thực tiễn gần gũi với học sinh lớp 8, có ý nghĩa giáo dục và đủ kiện phù hợp với khả năng nhận thức của học sinh. Bối cảnh cần gần gũi để học sinh nhận ra ý nghĩa của mô hình toán học, nhưng cũng phải phù hợp để có thể biểu diễn bằng các công cụ đã học. So với bước tương ứng trong quy trình của Nguyễn Thị Mỹ Hằng, bước này được giữ nguyên, song được đặt trong khung thiết kế câu hỏi đánh giá, nên bối cảnh cần cần nhắc thêm về độ dài, độ phức tạp và khả năng xử lý của học sinh trong một thời gian làm bài có hạn.

Bước 4: Thiết kế câu hỏi đánh giá năng lực mô hình hóa Toán học từ tình huống thực tế

Từ tình huống thực tế đã lựa chọn, giáo viên phát biểu lại dưới dạng câu hỏi đánh giá cụ thể, trong đó các yêu cầu đặt ra cho học sinh phải thể hiện rõ các bước của hoạt động mô hình hóa: hiểu và phân tích tình huống, lựa chọn/thiết lập mô hình, giải quyết mô hình, diễn giải và đánh giá kết quả. Ở bước này, điểm khác biệt so với quy trình thiết kế bài toán thực tiễn dùng trong dạy học là câu hỏi phải được cấu trúc theo hướng đánh giá, tách thành nhiều ý nhỏ tương ứng với từng thao tác mô hình hoá, đảm bảo quan sát được cách học sinh thực hiện các bước của chu trình mô hình hoá.

Bước 5: Xây dựng đáp án và hoàn thiện câu hỏi

Sau khi câu hỏi được phác thảo, giáo viên xây dựng đáp án và hướng dẫn chấm chi tiết tương ứng, trong đó nêu rõ các bước giải và các mức độ hoàn thành của học sinh. Với câu hỏi đánh giá năng lực, đáp án không chỉ ở kết quả cuối cùng mà còn phải thể hiện rõ các bước lập luận, để từ đó làm cơ sở xây dựng tiêu chí chấm điểm. Bước này không được nêu tách biệt trong quy trình của Nguyễn Thị Mỹ Hằng vì mục tiêu chính là dạy học, song trong bối cảnh đánh giá, việc xây dựng đáp án chi tiết là cần thiết để bảo đảm tính khoa học, thống nhất và khả năng sử dụng câu hỏi nhiều lần hoặc ở nhiều lớp học khác nhau. Ở bước này, câu hỏi cũng cần được rà soát lần cuối về mặt ngôn ngữ, đủ kiện, sự phù hợp với yêu cầu cần đạt và mức độ nhận thức đã xác định ở bước 2.

Bước 6. Thử nghiệm, điều chỉnh và đưa vào sử dụng

Câu hỏi được thử nghiệm trên một nhóm học sinh để kiểm tra độ phù hợp về nội dung của tình huống, độ khó, thời gian làm bài và khả năng phân hoá. Qua quá trình thử nghiệm, giáo viên quan sát câu trả lời của học sinh, phát hiện những điểm chưa hợp lý trong bối cảnh, dữ liệu hoặc cách phát biểu câu hỏi để điều chỉnh trước khi sử dụng chính thức. Bước này giống trong quy trình của Nguyễn Thị Mỹ Hằng, nhưng ở đây nhấn mạnh kiểm định độ phù hợp của câu hỏi với tư cách là công cụ đánh giá năng lực mô hình toán học của học sinh lớp 8.

Như vậy, quy trình sáu bước trên vừa kế thừa quy trình trong nghiên cứu về bài toán thực tiễn ở THCS, vừa điều chỉnh cho phù hợp với bối cảnh đánh giá năng lực mô hình hóa Toán học theo Chương trình GDPT 2018. Quy trình này đồng thời là khung tham chiếu để luận văn xây dựng và phân tích các câu hỏi minh họa ở các mục sau.

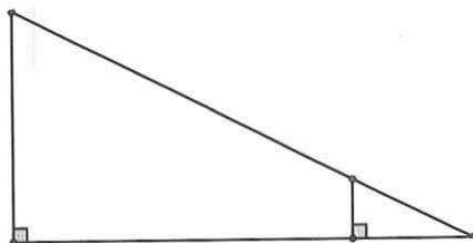
Ví dụ 1.1. Thiết kế câu hỏi đánh giá năng lực mô hình hoá Toán học chủ đề Định lý Thalès trong tam giác cho học sinh lớp 8

Bước 1. Xác định yêu cầu cần đạt của chủ đề Định lý Thalès trong tam giác

Từ văn bản Chương trình Giáo dục phổ thông môn Toán 2018 của [1], yêu cầu cần đạt của chủ đề này liên quan đến yếu tố thực tiễn như sau: – Giải quyết được một số vấn đề thực tiễn gắn với việc vận dụng định lý Thalès và định lý Thalès đảo (ví dụ: tính khoảng cách giữa hai vị trí). Đây là yêu cầu vận dụng kiến thức hình học để giải quyết tình huống thực tiễn, định hướng đánh giá năng lực mô hình toán học của học sinh.

Bước 2. Chọn mô hình toán học, mức độ câu hỏi và dạng câu hỏi thỏa mãn yêu cầu cần đạt

Mô hình toán học được lựa chọn là một tam giác vuông có một đoạn thẳng nối hai cạnh bên sao cho song song với cạnh đáy để học sinh vận dụng định lý Thalès trong tam giác. Căn cứ vào yêu cầu cần đạt trong chương trình môn Toán lớp 8 của Bộ Giáo dục và Đào tạo “vận dụng định lý để giải quyết một số vấn đề thực tiễn” [1] câu hỏi được xác định ở mức độ vận dụng. Về dạng câu hỏi, hình thức tự luận được lựa chọn vì phù hợp với đặc thù của năng lực mô hình hóa: học sinh phải tự phân tích tình huống, xác định các đại lượng cần thiết, lập tỉ lệ, giải toán và diễn giải kết quả trong ngữ cảnh thực tế.



Ảnh 1. Mô hình hoá được lựa chọn (nguồn tác giả)

Bước 3. Chọn bối cảnh, tình huống thực tế phù hợp với mô hình toán học đã chọn

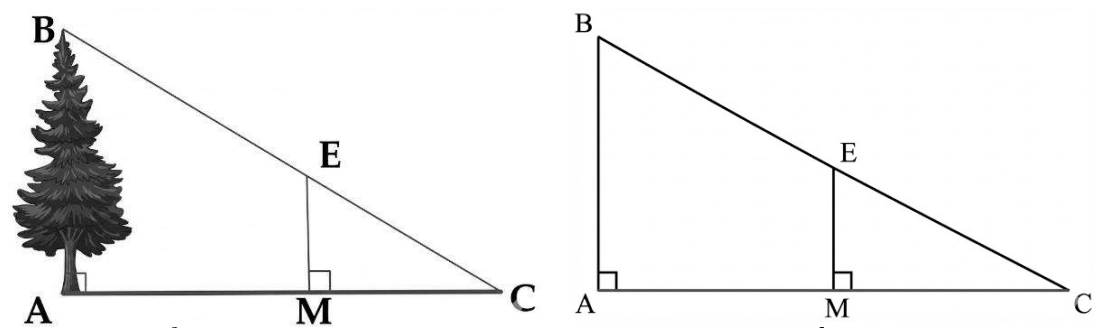
Bối cảnh của câu hỏi là đo chiều cao của cây trong sân trường bằng cách sử dụng bóng nắng và một cây cọc nhỏ. Đây là một tình huống thực tế gần gũi, thường xuất hiện trong hoạt động ngoại khóa hoặc trải nghiệm khoa học ở trường học. Học sinh dễ hình dung, dễ nhập vai và bối cảnh có tính ứng dụng rõ ràng của Toán học vào đời sống.

Bước 4: Thiết kế câu hỏi đánh giá năng lực mô hình hóa Toán học từ tình huống thực tế

Câu hỏi: Trong một buổi sinh hoạt ngoại khóa tại trường, học sinh lớp 8A được giao nhiệm vụ ước lượng chiều cao của một cây bàng trong sân trường mà không được trèo lên hay dùng thước dài. Bạn An Khánh đã nghĩ ra cách dùng bóng nắng để đo gián tiếp. Bạn cắm một cây cọc ME thẳng đứng dài 1,2 m và đo thấy bóng của cây cọc dài 1,5 m, còn bóng của cây bàng dài 5 m. Biết ánh nắng chiếu cùng một góc và mặt sân phẳng. Hỏi cây bàng cao bao nhiêu mét?

Bước 5: Xây dựng đáp án và hoàn thiện câu hỏi

Vẽ hình:



Ảnh 2. Hình ảnh minh hoạ hình vẽ của câu hỏi (nguồn tác giả)

Lời giải:

Ta có: $ME \perp AC$ và $AB \perp AC$
Nên $ME \parallel AB$ (quan hệ vuông góc và song song)
Xét $\triangle ABC$ có $ME \parallel AB$ nên
$$\frac{MC}{AC} = \frac{ME}{AB}$$

(hệ quả định lý Thalès)

$$\Rightarrow \frac{1.5}{5} = \frac{1.2}{AB}$$
$$\Rightarrow AB = 4 \text{ (m)}.$$

Vậy chiều cao của cây vàng là 4 mét

Bước 6. *Thử nghiệm, điều chỉnh và đưa vào sử dụng*

Nhận xét năng lực mô hình hoá Toán học thông qua câu hỏi: Câu hỏi đo chiều cao cây bằng bóng nắng có ý nghĩa rõ rệt trong việc phát triển năng lực mô hình hóa toán học cho học sinh lớp 8, vì nó cho phép các em vận dụng định lý Thalès để giải quyết một vấn đề thực tế quen thuộc. Khi đối diện với tình huống không thể đo chiều cao trực tiếp, học sinh phải quan sát và phân tích bối cảnh, nhận ra mối quan hệ giữa chiều dài bóng và chiều cao của các vật thể khi ánh nắng chiếu cùng một góc. Việc xác định các đoạn thẳng tương ứng và thiết lập tỉ lệ theo định lý Thalès chính là bước chuyển hóa bối cảnh thực thành mô hình toán học. Sau khi giải tỉ lệ và thu được kết quả, học sinh còn phải diễn giải ngược lại sang tình huống thực, từ đó rèn luyện được toàn bộ chu trình mô hình hóa: hiểu bối cảnh, thiết lập mô hình toán học giải mô hình, diễn giải kết quả.

2.3. Thiết kế một số câu hỏi đánh giá năng lực mô hình hoá Toán học chủ đề Định lý Thalès trong tam giác cho học sinh lớp 8

2.3.1. Đề xuất nội dung đánh giá năng lực mô hình hoá Toán học chủ đề Định lý Thalès trong tam giác cho học sinh lớp 8

Định lý Thalès trong tam giác là nội dung trọng tâm của hình học lớp 8, có tính khái quát cao và dễ gắn với thực tiễn qua các tình huống đo gián tiếp hoặc xác định tỉ lệ. Yêu cầu cần đạt nêu rõ việc “vận dụng định lý vào một số tình huống thực tiễn” [1], cho thấy đây là nội dung có thể khai thác để đánh giá năng lực mô hình hóa.

Việc áp dụng định lý này giúp học sinh thiết lập quan hệ giữa các đại lượng hình học trong bối cảnh thực tế – một biểu hiện điển hình của mô hình hóa toán học. Hơn nữa, các tình huống như đo chiều cao vật thể bằng bóng đổ, tính khoảng cách không thể đo trực tiếp, đều phù hợp với độ tuổi học sinh và yêu cầu của chương trình. Do đó, chủ đề định lý Thalès là lựa chọn hợp lý về cả nội dung, mức độ nhận thức và tính khả thi trong xây dựng câu hỏi đánh giá năng lực mô hình hóa ở lớp 8.

Năng lực	Biểu hiện năng lực	Yêu cầu cần đạt	Mạch nội dung	Đơn vị kiến thức	Mức độ đánh giá	Nhóm câu hỏi	Hình thức câu hỏi
Năng lực mô hình hoá	– Sử dụng được các mô hình toán học (gồm công thức toán học, sơ đồ, bảng biểu,	– Tính được độ dài đoạn thẳng bằng cách sử dụng định lý Thalès.	Định lí Thalès trong tam giác	Định lí Thalès trong tam giác	Trung bình	Trắc nghiệm khách quan nhiều	Tự luận

Toán học	hình vẽ, phương trình, hình biểu diễn, ...) để mô tả tình huống xuất hiện trong một số bài toán thực tiễn không quá phức tạp. – Giải quyết được những vấn đề toán học trong mô hình được thiết lập. – Thể hiện được lời giải toán học vào ngữ cảnh thực tiễn và làm quen với việc kiểm chứng tính đúng đắn của lời giải.	– Giải quyết được một số vấn đề thực tiễn (đơn giản, quen thuộc) gắn với việc vận dụng định lý Thalès (ví dụ: tính khoảng cách giữa hai vị trí).				phương án lựa chọn, có một phương án đúng; Câu hỏi trắc nghiệm lựa chọn đúng/sai; Tự luận	
----------	---	--	--	--	--	--	--

2.3.2. Thiết kế một số câu hỏi đánh giá năng lực mô hình hoá Toán học chủ đề Định lý Thalès trong tam giác cho học sinh lớp 8

Câu hỏi 1.

Bước 1. Xác định yêu cầu cần đạt của chủ đề Định lý Thalès trong tam giác

Từ văn bản Chương trình Giáo dục phổ thông môn Toán 2018 của [1], yêu cầu cần đạt của chủ đề này liên quan đến yếu tố thực tiễn như sau: – Giải quyết được một số vấn đề thực tiễn gắn với việc vận dụng định lý Thalès và định lý Thalès đảo (ví dụ: tính khoảng cách giữa hai vị trí). Đây là yêu cầu vận dụng kiến thức hình học để giải quyết tình huống thực tiễn, định hướng đánh giá năng lực mô hình hoá toán học của học sinh. Điều này thể hiện rõ yêu cầu định hướng vận dụng kiến thức hình học vào thực tiễn

Bước 2. Chọn mô hình toán học có thể gắn nội dung thực tiễn, mức độ câu hỏi và dạng câu hỏi thỏa mãn yêu cầu cần đạt.

Mô hình toán học phù hợp ở đây là tỉ lệ các đoạn thẳng trong tam giác khi có đường thẳng song song, dựa trên hệ quả của Định lý Thalès:

$$\frac{CF}{CA} = \frac{EF}{AB}$$

Mức độ của câu hỏi là mức độ vận dụng, căn cứ vào yêu cầu cần đạt của Chương trình GDPT 2018 về sử dụng định lý Thalès để giải quyết các tình huống thực tiễn. Hình thức câu hỏi là tự luận vì học sinh cần trình bày rõ mô hình hình học, lập tỉ lệ, biến đổi và giải thích quá trình thiết lập lời giải.

Bước 3. Chọn bối cảnh, tình huống thực tế phù hợp với mô hình toán học đã chọn.

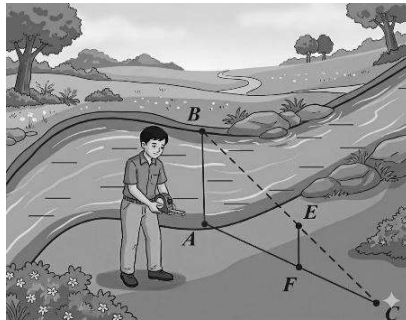
Bối cảnh được lựa chọn là tình huống đo chiều rộng một khúc sông khi không thể đo trực tiếp. Việc đánh dấu các điểm A, F, C dọc bờ sông và dựng đoạn EF song song với AB tạo ra cấu hình tam giác có đường thẳng song song, cho phép quy đổi tình huống ngoài thực tế thành mô hình toán học. Đây là một bối cảnh quen thuộc, dữ liệu dễ đo đạc và giúp học sinh vận dụng định lý Thalès để tính khoảng cách không thể tiếp cận trực tiếp.

Bước 4. Thiết kế câu hỏi đánh giá năng lực mô hình hóa Toán học từ tình huống thực tế.

Câu hỏi: Một học sinh muốn đo chiều rộng một khúc sông tại đoạn AB mà không thể vượt qua. Bạn ấy đánh dấu điểm A trên một bờ sông và điểm B đối diện bên kia. Sau đó, bạn ấy đi dọc bờ sông một đoạn 44,5 mét đến điểm F , tiếp tục đi thẳng đến điểm C sao cho ba điểm A, F, C thẳng hàng và $FC = 44,2$ mét. Từ điểm F , bạn dựng đoạn thẳng FE song song với AB và đo được độ dài đoạn FE là 18,6 mét. Hỏi chiều rộng đoạn sông AB là bao nhiêu mét (làm tròn đến chữ số thập phân thứ nhất)?

Bước 5. Xây dựng đáp án và hoàn thiện câu hỏi.

Lời giải



Ảnh 3. Hình ảnh minh họa hình vẽ của câu hỏi 1 (nguồn tác giả)

Xét tam giác ABC có $EF \parallel AB$ nên

$$\frac{CF}{CA} = \frac{EF}{AB}$$

(hệ quả của định lý Thalès)

$$\Rightarrow \frac{44,2}{44,5 + 44,2} = \frac{18,6}{AB}$$

$$\Rightarrow AB = 37,3 \text{ (m)}$$

Vậy chiều dài của đoạn sông AB dài 37,3 (m).

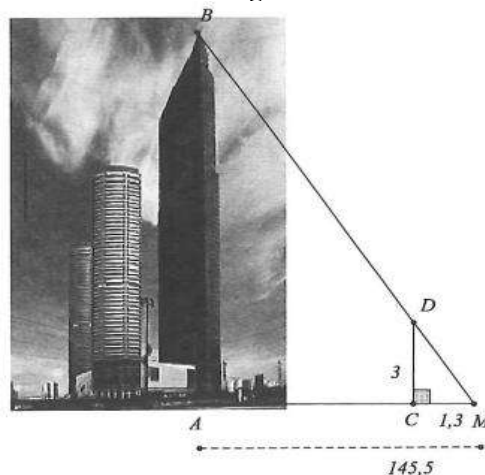
Bước 6. Thử nghiệm, điều chỉnh và đưa vào sử dụng.

Tiến hành thử nghiệm câu hỏi với một nhóm học sinh lớp 8 để kiểm tra mức độ phù hợp về nội dung, độ khó, cách diễn đạt và thời gian làm bài. Dựa trên phản hồi của học sinh, điều chỉnh các dữ liệu, yêu cầu hoặc cách đặt câu hỏi cho rõ ràng và phù hợp hơn. Sau khi hoàn thiện, câu hỏi được đưa vào sử dụng trong đánh giá năng lực mô hình hóa toán học của học sinh trong chủ đề Định lý Thalès.

Nhận xét năng lực mô hình hóa Toán học thông qua câu hỏi: Câu hỏi đo chiều rộng khúc sông mang ý nghĩa quan trọng vì nó giúp học sinh phát triển khả năng lựa chọn và xây dựng mô hình toán học trong tình huống đo đạc gián tiếp, đây là dạng vấn đề đặc trưng của mô hình hóa toán học. Vì không thể băng qua sông để đo trực tiếp, học sinh buộc phải phân tích cách bố trí điểm A, B, C, D, E trong bối cảnh và nhận ra rằng việc dựng một đoạn song song sẽ tạo ra các tỉ lệ đoạn thẳng thỏa mãn định lý Thalès. Thông qua việc chuyển bối cảnh thực thành sơ đồ hình học, thiết lập tỉ lệ và giải tỉ lệ đó, học sinh được rèn năng lực nhận diện biến số, xác lập quan hệ giữa các đại lượng và giải quyết vấn đề thực bằng công cụ toán học đã học. Điều này giúp các em hiểu rằng mô hình hóa không chỉ là tính toán, mà là quá trình lựa chọn mô hình phù hợp để giải quyết một yêu cầu thực tế.

Câu hỏi 2. Tòa nhà cao nhất Hà Nội là Keangnam Hanoi Landmark Tower có 72 tầng, được hoàn thành vào cuối năm 2011. Đây là tòa nhà có diện tích lớn thứ năm thế giới. Bóng của tòa nhà Keangnam Landmark 72 trên mặt đất AM dài 145,5m. Cùng thời điểm đó, một cột sắt CD cao cắm vuông góc với mặt đất có bóng CM dài 10m. Tính chiều cao AB của tòa nhà Keangnam Landmark 72 (làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị).

Lời giải



Ảnh 4. Minh họa câu hỏi 2

Ta có: $DC \perp AM$ và $AB \perp AM$

Nên $DC \parallel AB$ (quan hệ vuông góc và song song)

Xét $\triangle BAM$ có $DC \parallel AB$ nên

$$\frac{MC}{AM} = \frac{CD}{AB}$$

(hệ quả định lý Thalès)

$$\Rightarrow \frac{1.3}{145.5} = \frac{3}{AB}$$

$$\Rightarrow AB = 336 \text{ (m)}.$$

3. KẾT LUẬN

Đánh giá năng lực mô hình hoá toán học là một hướng đi tất yếu trong dạy học Toán theo định hướng chương trình GDPT 2018. Chủ đề định lý Thalès trong tam giác, với đặc điểm hình học và khả năng kết nối thực tiễn rõ rệt, là một trong những nội dung phù hợp để thiết kế các câu hỏi đánh giá năng lực này ở cấp THCS.

Trong bài viết này, chúng tôi đã đưa ra một quy trình thiết kế câu hỏi đánh giá năng lực mô hình hoá Toán học; đề xuất nội dung đánh giá năng lực mô hình hoá Toán học chủ đề Định lý Thalès trong tam giác cho học sinh lớp 8 và thiết kế một số câu hỏi minh hoạ.

Kết quả nghiên cứu góp phần cung cấp định hướng thiết thực cho giáo viên trong việc xây dựng công cụ đánh giá theo hướng phát triển năng lực, đồng thời mở ra cơ hội mở rộng sang các chủ đề hình học khác trong chương trình Toán THCS. Trong thời gian tới, cần có thêm các nghiên cứu thực nghiệm nhằm kiểm chứng độ tin cậy và hiệu lực của hệ thống câu hỏi thiết kế, từ đó hoàn thiện hơn công cụ đánh giá năng lực mô hình hoá toán học trong nhà trường phổ thông.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Giáo dục và Đào tạo. (2018). *Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT Ban hành Chương trình Giáo dục phổ thông*. Hà Nội.
2. Swetz, F. J.; Hartzler, J. S. (1991). *Mathematical Modeling in the Secondary School Curriculum: A Resource Guide of Classroom Exercises*, Reston. VA: National Council of Teachers of Mathematics.
3. B. Greer. (1997). Modelling reality in mathematics classrooms: The case of word problems. *Learning and Instruction*, pp.293-307.
4. Edwards, D., & Hamson, M. (2001). *Guide to mathematical modelling*. Basingstoke: Palgrave.
5. L. T. H. Châu. (2014). Mô hình hóa trong dạy học khái niệm đạo hàm. *Tạp chí Khoa học – Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh*, tr.5-18.
6. T. Vui. (2014). *Giải quyết vấn đề thực tế trong dạy học Toán*. Nxb Đại học Huế.
7. Maaß. (2006). What are modelling competencies?. *International Journal on Mathematics Education (ZDM)*, pp.113–142.
8. G. Kaiser. (2007). Modelling and modelling competencies in school. in *Mathematical Modelling*.
9. Henning, H.; Keune, M. (2004). *Modelling systems: A competence-oriented approach*. In *Modelling and Applications in Mathematics Education*, New York, Springer.
10. N. D. Nam. (2016). Phát triển năng lực mô hình hóa toán học cho học sinh phổ thông. *Tạp chí Khoa học Giáo dục*, tr.33-37.
11. W. Blum and D. Leiss. (2007). *How do students and teachers deal with mathematical modeling problems?* *Mathematical Modelling* (pp.222-231). Education engineering and economics Chichester: Horwood Publishing.
12. Hang, Nguyen Thi My; Quyet, Vu Van; Thanh, Le Van. (2001). *Thiết kế bài toán thực tiễn trong dạy học Toán cho các lớp cuối cấp trung học cơ sở*.

DESIGNING MATHEMATICAL MODELING COMPETENCY ASSESSMENT QUESTIONS BASED ON THALES' THEOREM IN TRIANGLES FOR 8TH GRADE STUDENTS

Abstract: The assessment of mathematical modeling competence is a crucial component of competency-based evaluation aligned with Vietnam's 2018 General Education Program.

However, designing tasks that effectively assess this competence at the lower secondary level remains challenging, particularly in geometry. This paper focuses on the topic of Thales' theorem in triangles (Grade 8) — a concept with strong visual and practical connections — to propose a design procedure for modeling-oriented assessment tasks. A sample task is developed to illustrate the process, including identifying learning goals, selecting mathematical models, building real-life contexts, and constructing appropriate questions. The study provides practical insights into competency-based assessment in mathematics education and may serve as a useful reference for teachers, pre-service teachers, and educational researchers.

Keywords: *Thales' theorem; mathematical modeling; mathematical competence; grade 8 mathematics.*