

DAY HỌC ĐỊNH LÍ TOÁN HỌC THEO TIẾP CẬN LÍ THUYẾT GIÁO DỤC TOÁN HỌC GẮN VỚI THỰC TIỄN (RME) VỚI SỰ HỖ TRỢ CỦA PHẦN MỀM GEOGEBRA

Phạm Thế Quân¹,
Phạm Thị Hồng Hạnh^{1,+},
Trần Cường²

¹Trường Đại học Sư phạm Hà Nội 2;

²Trường Đại học Sư phạm Hà Nội

+ Tác giả liên hệ • Email: phamthihonghanh@hpu2.edu.vn

Article history

Received: 23/4/2025

Accepted: 12/5/2025

Published: 05/6/2025

Keywords

Realistic Mathematics

Education, teaching

theorems, GeoGebra

software, teaching situations

ABSTRACT

The theory of Realistic Mathematics Education (RME) has a 60 year history of development and has been recognized internationally, with many studies proving its positive impacts on the process of teaching Mathematics. Researching and applying RME theory in Vietnam is recommended in the context of the current educational innovation in Vietnam. The study briefly presents the ideology, principles of RME and the method of teaching mathematical theorems in high school. On that basis, we propose a 5-step process of teaching theorems according to the RME approach with the support of GeoGebra software. This process is illustrated through teaching the theorem of the solution domain of a first-degree inequality with two variables (Math 10). The combination of RME theoretical approach and GeoGebra software in teaching mathematical theorems yields many benefits, helping students understand the nature of theorems with practical contexts while being encouraged to self-discover and “reinvent” knowledge.

1. Mở đầu

Với sự phát triển mạnh mẽ của khoa học kỹ thuật và công nghệ, ứng dụng toán học ngày càng phổ biến trong mọi khía cạnh của đời sống. Kiến thức và kỹ năng toán học cơ bản chính là nền tảng giúp con người giải quyết các vấn đề thực tiễn một cách hiệu quả, góp phần thúc đẩy sự phát triển của xã hội. Chương trình giáo dục phổ thông môn Toán 2018 đề cao việc tạo môi trường học tập trải nghiệm cho HS, khuyến khích vận dụng kiến thức toán học vào thực tiễn; chú trọng kết nối các khái niệm toán học, liên hệ toán học với các lĩnh vực khác, đồng thời đảm bảo cân bằng giữa việc lĩnh hội và vận dụng kiến thức vào giải quyết các vấn đề cụ thể (Bộ GD-ĐT, 2018). Vào năm 1971, Hans Freudenthal - nhà toán học người Hà Lan đã đặt nền móng cho Giáo dục toán học gắn với thực tiễn (Realistic Mathematics Education - RME) với mục tiêu giảng dạy mối liên hệ giữa đời sống thực tiễn và toán học. Theo Freudenthal (1991), hai điểm cơ bản trong lý thuyết RME là: Toán học phải gắn gũi với đời sống hằng ngày của HS và Toán học là một hoạt động của con người.

Nhiều nhà nghiên cứu ở Việt Nam đã tiếp cận với RME từ những năm đầu của thế kỷ XXI. Nghiên cứu của Nguyen (2005) với kết quả chính là đề xuất một số biện pháp giúp sinh viên sư phạm học cách ứng dụng RME trong dạy học. Le (2006) đã chỉ ra RME có thể được ứng dụng hiệu quả vào dạy học môn Toán ở trường phổ thông tại Việt Nam. Gần mười năm sau, RME được chú ý hơn tại Việt Nam với số lượng công trình khoa học được công bố tăng đáng kể (Lê Tuấn Anh và Trần Cường, 2020). Tuy nhiên, từ lý thuyết RME đến thực tiễn triển khai vẫn còn nhiều thách thức, việc vận dụng RME ở Việt Nam còn hạn chế, chủ yếu là các nghiên cứu của học viên cao học, nghiên cứu sinh cũng như các khóa bồi dưỡng cho một số lượng nhỏ GV tại các thành phố lớn (Lê Thùy Trang và cộng sự, 2021).

Bằng phương pháp nghiên cứu lý luận, chúng tôi đã phân tích, tổng hợp các tài liệu khoa học về lý thuyết RME, dạy học định lý toán học ở phổ thông và ứng dụng phần mềm GeoGebra trong dạy học môn Toán. Kết quả phân tích là cơ sở cho việc trình bày sơ lược một số vấn đề về lý thuyết RME, hai con đường dạy học định lý và đề xuất quy trình dạy học định lý theo tiếp cận RME với sự hỗ trợ của phần mềm GeoGebra. Quy trình được minh họa thông qua dạy học định lý miền nghiệm của bất phương trình bậc nhất hai ẩn ở lớp 10. Bài báo nhằm góp phần giải quyết một trong những thách thức khi triển khai RME liên quan đến việc xây dựng tài liệu học tập, giúp GV dễ tiếp cận hơn với tư tưởng của giáo dục toán học gắn với thực tiễn.

2. Kết quả nghiên cứu

2.1. Sơ lược về lý thuyết RME

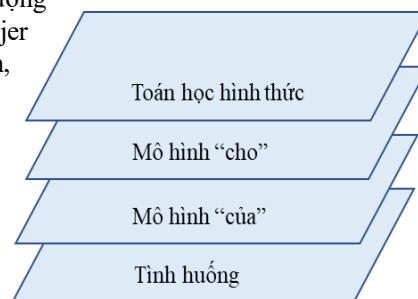
RME là một lý thuyết sư phạm được phát triển tại Hà Lan vào khoảng năm 1968 (Anggraini & Fauzan, 2018). RME được chứng minh là một lý thuyết giúp HS tham gia tích cực, hiểu sâu hơn các khái niệm toán học và cải thiện kỹ năng giải quyết vấn đề. Hiện nay, RME đã được công nhận trên phạm vi quốc tế, các nghiên cứu và tài liệu dựa trên RME được triển khai ở nhiều quốc gia. Các nghiên cứu thực nghiệm gần đây tương đối nhất quán về hiệu quả của RME trong việc nâng cao thành tích học tập môn Toán cũng như kỹ năng giải quyết vấn đề và hiểu biết về các khái niệm toán học nền tảng của HS. Kết quả nghiên cứu của Fauzan và cộng sự (2018), Laurens và cộng sự (2017) cho thấy, RME cải thiện khả năng biểu diễn toán học và nâng cao nhận thức cho HS. Bên cạnh đó, các nghiên cứu của Anggraini và Fauzan (2018), Herman và cộng sự (2019) lần lượt chứng minh RME góp phần nâng cao khả năng giao tiếp toán học, tạo động lực và cải thiện thành tích học tập môn Toán ở tiểu học. Về mặt kỹ năng giải quyết vấn đề, Maulida (2019) nhận thấy RME thúc đẩy sự tham gia tích cực và thái độ học tập đối với môn Toán. Tổng hợp các kết quả trên nhấn mạnh vai trò của RME trong việc thúc đẩy sự hiểu biết sâu hơn về toán học, nâng cao kết quả học tập và kỹ năng giải quyết vấn đề của HS.

Triết lý của RME dựa trên quan điểm được đưa ra bởi Hans Freudenthal, coi toán học như một hoạt động của con người. Ông cho rằng, HS cần được đặt vào các tình huống thực tiễn để họ có thể khám phá lại kiến thức toán học từ không chính thức (informal mathematic) tới chính thức (formal mathematic). Lý thuyết RME gồm 5 nguyên tắc: Sử dụng bối cảnh thực; Sử dụng mô hình; Sản phẩm và sự xây dựng của HS; Nguyên tắc tương tác; Nguyên tắc xoắn bên giữa các mạch kiến thức (Lê Tuấn Anh và Trần Cường, 2020). Trong phạm vi bài báo này, chúng tôi tập trung vào 3 nguyên tắc đầu tiên:

(1) Sử dụng bối cảnh thực. Việc sử dụng bối cảnh hay ngữ cảnh trong dạy học môn Toán không phải là điểm mới. Bối cảnh thường được sử dụng để tạo ra phần giới thiệu sinh động cho bài học, sau đó kiểm tra xem HS có thể ứng dụng được kiến thức vào giải quyết vấn đề hay không. Tuy nhiên trong RME, bối cảnh không chỉ được sử dụng để vận dụng kiến thức đã học, mà còn để xây dựng kiến thức toán học mới. Theo quan điểm này, ngữ cảnh được coi là điểm khởi đầu và là “nguồn” cho việc học Toán (Treffers, 1987). Các ngữ cảnh được lựa chọn kỹ để khuyến khích HS phát triển các chiến lược và mô hình trong quá trình toán học hóa. Những ngữ cảnh này cần gắn gũi với trải nghiệm của HS, để các em có thể tham gia vào các hoạt động toán học có mục đích (Gravemeijer et al., 1990).

RME tập trung vào các tình huống thực tiễn, nơi HS có thể khám phá các nguyên lý, mối liên hệ giữa các đối tượng toán học thay vì chỉ được thực hành giải bài tập. Tính “thực tiễn” trong RME liên quan đến các tình huống xuất phát từ thế giới thực, đến ý tưởng bối cảnh của bài toán có thể tưởng tượng được, do đó là có thực trong suy nghĩ của HS. Theo Van Den Heuvel-Panhuizen (2003), thuật ngữ “Realistic” đề cập tới việc HS được đặt vào tình huống có vấn đề mà họ có thể tưởng tượng hơn là tính thực tiễn của vấn đề, ngay cả những câu chuyện cổ hoặc bài toán thuần túy cũng có thể là ngữ cảnh phù hợp, miễn là chúng có thực trong suy nghĩ, trải nghiệm của HS. Như vậy, bất kể mức độ thực tiễn của các bài toán như thế nào cũng cần được thiết kế và sử dụng để thúc đẩy các chiến lược học Toán của HS.

(2) Sử dụng mô hình. Trong RME, “mô hình” đóng vai trò là cầu nối giữa sự hiểu biết phi hình thức gắn với thực tiễn và sự hiểu biết về các kiến thức toán học chính thức. Mô hình cho phép HS sử dụng ở các mức độ trừu tượng khác nhau, do đó những HS gặp khó khăn với các khái niệm toán học trừu tượng vẫn có thể tiến bộ và tìm được chiến lược để giải quyết vấn đề. Gravemeijer đã đề xuất “mô hình tự phát triển” bằng cách phân biệt 4 cấp độ của mô hình, bao gồm: cấp độ tình huống, cấp độ “mô hình của”, cấp độ “mô hình cho” và cấp độ toán học hình thức (Gravemeijer, 1994). Trong đó, xuất phát điểm của mô hình là một tình huống thực tiễn. Người học xác định một “mô hình của” (model-of), mô hình này có mối liên hệ chặt chẽ với tình huống xuất phát. Tiếp đó, “mô hình của” được phát triển, khái quát hóa. Những đặc điểm riêng biệt của tình huống cụ thể được làm mờ nhạt hoặc loại bỏ. Khi đó, mô hình có khả năng phù hợp với nhiều tình huống thực tiễn khác và được gọi là “mô hình cho” (model-for). Cuối cùng, từ “mô hình cho”, người học phát triển thành kiến thức, kinh nghiệm mới phù hợp với tri thức của nhân loại, được phát biểu dưới dạng toán học hình



Hình 1. Mô hình tự phát triển
(Nguồn: Gravemeijer, 1994)

thức (xem hình 1). Đây là quá trình đi từ cụ thể đến trừu tượng, giúp HS có khả năng hình thành kiến thức toán học mới từ bối cảnh thực tiễn gắn gũi với những trải nghiệm trong cuộc sống.

(3) Sản phẩm và sự xây dựng của HS. Trong RME, HS được khuyến khích khám phá, phát minh lại kiến thức toán học dưới sự hướng dẫn của GV và môi trường học tập phù hợp. Quá trình này đòi hỏi HS đóng vai trò là người chủ động trong việc thực hành toán học, được trải nghiệm một quá trình lặp đi lặp lại để hình thành cấu trúc và sản phẩm toán học riêng cho mình. Cách tiếp cận này tương đồng với các phương pháp dạy học tích cực khác trong lĩnh vực giáo dục toán học. Treffers (1987) chỉ ra rằng, sản phẩm và quá trình xây dựng sản phẩm có mối liên kết mật thiết. Khi tập trung vào khía cạnh hành động, ta có thể gọi đó là xây dựng. Ngược lại, nếu tập trung vào khía cạnh kết quả, ta có thể gọi đó là sản phẩm. Nguyên tắc này phù hợp với luận điểm “phát minh lại có hướng dẫn” được Freudenthal đề xuất, trong đó HS được tạo cơ hội để phát minh lại toán học dưới sự trợ giúp của GV và tài liệu học tập (Freudenthal, 1991). Việc phát minh lại toán học ở trường phổ thông không nhằm mục đích tái hiện toàn bộ quá trình khám phá tri thức toán học của nhân loại mà giúp HS tìm ra và lĩnh hội những kiến thức toán học phù hợp với năng lực nhận thức của bản thân ở thời điểm hiện tại. Ngoài ra, quan điểm của Freudenthal về toán học như một hoạt động của con người cho thấy, kiến thức chỉ thực sự trở thành của cá nhân khi người đó tương tác và khám phá ra nó (Freudenthal, 1991). Để đạt được điều này, cá nhân cần tham gia tích cực vào quá trình học tập và hiểu sâu sắc ý nghĩa của các khái niệm toán học cùng cách vận dụng chúng.

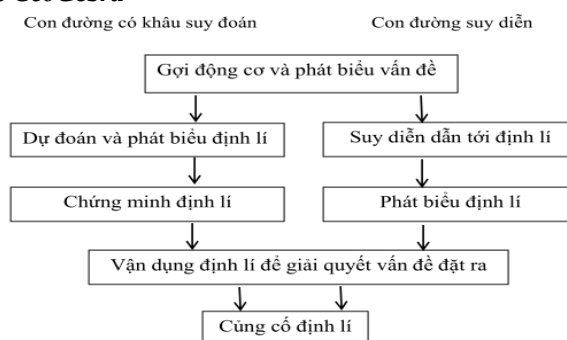
2.2. Dạy học định lý toán học với sự hỗ trợ của phần mềm GeoGebra

Các định lý cùng với các khái niệm toán học tạo thành nội dung cơ bản của môn Toán, làm nền tảng cho việc rèn luyện kỹ năng toán học, đặc biệt là khả năng suy luận và chứng minh, phát triển năng lực trí tuệ chung, rèn luyện tư tưởng, phẩm chất đạo đức của người học. Trong dạy học định lý toán học, người ta phân biệt hai con đường: con đường có khâu suy đoán và con đường suy diễn (Nguyễn Bá Kim, 2015). Hai con đường này được minh họa bằng sơ đồ (xem sơ đồ 1). Cả hai con đường đều có cùng thứ tự bước 1 (gọi động cơ); bước 4 (vận dụng định lý); bước 5 (củng cố định lý). Sự khác biệt nằm ở bước số 2 và 3, ở con đường có khâu suy đoán thì phần dự đoán và phát biểu định lý đưa ra trước, sau đó đến phần chứng minh định lý.

Để dự đoán, HS cần dựa vào các phương pháp nhận thức mang tính suy đoán như: quy nạp không hoàn toàn, lật ngược vấn đề, tương tự hóa, khái quát hóa một định lý đã biết, nghiên cứu trường hợp suy biến, xét mối quan hệ phụ thuộc,... Ở con đường suy diễn, phần suy diễn để dẫn tới định lý (thực chất là phần chứng minh định lý) lại được diễn ra trước, sau đó mới phát biểu định lý. Có thể nói, bước 2 và bước 3 của hai con đường là ngược nhau.

Ở phổ thông, khi dạy học theo con đường có khâu suy đoán, việc chứng minh định lý có thể được bỏ qua trong một số trường hợp. Đặc biệt, khi quá trình chứng minh cần sử dụng đến những kiến thức HS chưa được học. Con đường này có các đặc điểm: (1) Khuyến khích HS khám phá và tìm tòi kiến thức mới: Thay vì chỉ học thụ động kiến thức có sẵn, HS được khuyến khích đặt câu hỏi, đưa ra giả thuyết và tự tìm kiếm câu trả lời. Điều này giúp HS phát triển tư duy độc lập và sáng tạo; (2) Phát triển tư duy logic: Con đường có khâu suy đoán giúp HS rèn luyện khả năng suy luận logic, phân tích và tổng hợp thông tin. Khi đưa ra giả thuyết và chứng minh giả thuyết, HS cần sử dụng các kỹ năng tư duy logic để lập luận chặt chẽ và thuyết phục; (3) Nâng cao khả năng giải quyết vấn đề: Con đường có khâu suy đoán giúp HS rèn luyện khả năng giải quyết vấn đề một cách hiệu quả. Khi HS tự tìm tòi và khám phá kiến thức mới, các em cần sử dụng kỹ năng giải quyết vấn đề để xác định, phân tích, đưa ra giải pháp và đánh giá giải pháp.

Với những đặc điểm được trình bày ở trên, dạy học định lý theo con đường có khâu suy đoán là phù hợp để tổ chức cho HS tìm kiếm, phát minh lại các định lý toán học như luận điểm của lý thuyết RME. Trong dạy học định lý theo con đường có khâu suy đoán, hoạt động quan trọng, có vai trò then chốt là bước 2 (Dự đoán và phát biểu định lý), đây cũng là hoạt động khó khăn nhất. GV có thể sử dụng phần mềm toán học động GeoGebra để hỗ trợ quá trình tổ chức các hoạt động dạy học, giúp HS vượt qua khó khăn. Cụ thể, trong quá trình HS thực hiện dự đoán định lý, GeoGebra cung cấp các công cụ hỗ trợ: (1) Quan sát trực quan: GeoGebra mô phỏng các đối tượng toán học một cách sinh động, giúp HS dễ dàng quan sát và hình dung mối liên hệ giữa các yếu tố trong định lý; (2) Dự đoán: Từ



Sơ đồ 1. Dạy học định lý toán học
(Nguồn: Nguyễn Bá Kim, 2015)

các quan sát trực quan, HS có thể đưa ra dự đoán về mối liên hệ giữa các yếu tố trong định lý; (3) Kiểm tra dự đoán: GeoGebra cung cấp các công cụ đo đạc và kiểm tra, cho phép HS kiểm tra tính chính xác của các dự đoán, qua đó các em dần khám phá ra định lý.

2.3. Quy trình dạy học định lý theo tiếp cận RME với sự hỗ trợ của phần mềm GeoGebra

Từ những phân tích về lý thuyết RME, các con đường dạy học định lý toán học đã nêu ở tiểu mục 2.2, chúng tôi đề xuất quy trình dạy học định lý theo tiếp cận RME gồm 5 bước như sau:

Bước 1: Gợi động cơ thông qua tình huống mở đầu. GV đưa ra tình huống mở đầu để thu hút sự chú ý và khơi gợi hứng thú học tập của HS. GV có thể đặt ra một số câu hỏi xoay quanh tình huống để đảm bảo cho HS hiểu đúng bản chất của vấn đề và xác định được vấn đề cần giải quyết. Để đạt được mục tiêu này, tình huống gợi động cơ cần có một số đặc điểm: có sự liên hệ chặt chẽ với nội dung bài học, tạo nền tảng cho việc tiếp nhận kiến thức mới; gắn liền với thực tiễn, phản ánh những vấn đề mà HS quan tâm, giúp các em có hứng thú tham gia học tập và thảo luận; phù hợp với trình độ nhận thức, kinh nghiệm sống và khả năng của HS; sử dụng ngôn ngữ và hình ảnh dễ hiểu, dễ hình dung, giúp HS dễ dàng xác định vấn đề.

Bước 2: Xác định và khám phá mô hình toán học với sự hỗ trợ của phần mềm GeoGebra. Từ tình huống mở đầu với vấn đề đặt ra trong thực tiễn, HS cần chuyển vấn đề thực tiễn sang mô hình toán học, tức là diễn đạt lại dưới dạng ngôn ngữ toán học cho tình huống. GV cần lưu ý cho HS, tương ứng với vấn đề đang xem xét có thể có nhiều mô hình toán học khác nhau, tùy theo mối liên hệ nào đang được quan tâm để phát biểu mô hình tương ứng. Sau khi thiết lập mô hình toán học phù hợp, GV cần hướng dẫn và hỗ trợ HS tìm kiếm giải pháp cho vấn đề đã được mô hình hóa. Quá trình này tương đương với việc tìm kiếm, khám phá tính chất hay định lý toán học trong bối cảnh cụ thể. Trong giai đoạn này, việc sử dụng phần mềm GeoGebra như một công cụ hỗ trợ, giúp HS quan sát các đối tượng toán học, đưa ra dự đoán và xác minh mối liên hệ giữa các đối tượng trong trường hợp cụ thể đang xét.

Bước 3: Khái quát hóa mô hình và dự đoán định lý với sự hỗ trợ của phần mềm GeoGebra. Dựa trên mô hình toán học của tình huống mở đầu và các tính chất, mối liên hệ giữa các đối tượng đã xác định được, HS khái quát hóa và dự đoán định lý trong trường hợp tổng quát. Để đưa ra cơ sở cho việc dự đoán, phần mềm GeoGebra có thể được sử dụng như một công cụ hỗ trợ kiểm tra, xác minh tính chất, mối liên hệ giữa các đối tượng toán học trong nhiều trường hợp khác nhau.

Bước 4: Phát biểu và chứng minh định lý. GV giới thiệu cho HS kiến thức vừa phát hiện ra là một định lý, sau đó gợi mở để các em phát biểu định lý theo cách hiểu và ngôn ngữ của mình. GV chính xác hóa, chỉ ra ý nghĩa, vai trò của định lý. Tùy theo nội dung định lý và yêu cầu của chương trình phổ thông, việc chứng minh định lý có thể được lược bỏ.

Bước 5: Vận dụng và củng cố định lý. Để vận dụng, củng cố định lý, HS có thể thực hiện bằng các hoạt động như: (1) Vận dụng định lý để giải quyết tình huống mở đầu; (2) Nhận diện và thể hiện định lý; (3) Khái quát hóa, đặc biệt hóa và hệ thống hóa định lý.

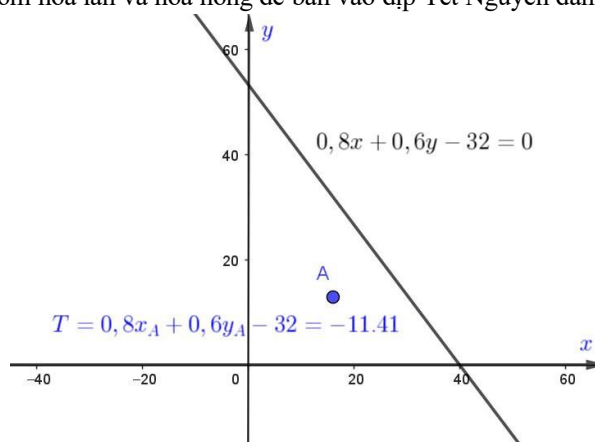
2.4. Minh họa tình huống dạy học định lý miền nghiệm của bất phương trình bậc nhất hai ẩn (Toán 10)

Bước 1: Gợi động cơ với tình huống mở đầu. GV đưa ra tình huống mở đầu sau:

Tình huống mở đầu: Bác An trồng hai loại hoa gồm hoa lan và hoa hồng để bán vào dịp Tết Nguyên đán. Hoa lan có giá 800 000 đồng/chậu, hoa hồng có giá 600 000 đồng/chậu. Bác An tính toán rằng, để có lãi thì số tiền bán hoa thu được phải nhiều hơn 32 triệu đồng. Hỏi số lượng chậu hoa mỗi loại bán được trong những trường hợp nào thì bác An có lãi?

Bước 2: Xác định và khám phá mô hình toán học với sự hỗ trợ của phần mềm GeoGebra. Gọi x, y lần lượt là số chậu hoa lan và hoa hồng mà bác An bán được. GV đặt câu hỏi: Để bác An có lãi thì x và y phải thỏa mãn điều kiện gì? (Câu trả lời mong đợi: x, y là các số tự nhiên thỏa mãn $0,8x + 0,6y > 32$ hay $0,8x + 0,6y - 32 > 0$).

Do $0,8x + 0,6y > 32$ (1) là một bất phương trình bậc nhất hai ẩn và bất phương trình này có vô số nghiệm, nên GV cần hướng dẫn cho HS tìm đặc



Hình 2. Khám phá miền nghiệm của bất phương trình (Nguồn: Tác giả)

điểm chung của các cặp số x, y thỏa mãn bất phương trình này. GV có thể hướng dẫn cho HS dựng đường thẳng $d: 0,8x + 0,6y - 32 = 0$ trên phần mềm GeoGebra. Từ đó, HS sẽ dễ dàng nhận thấy đường thẳng này chia mặt phẳng Oxy thành 2 phần. Tiếp đó, dựng điểm $A(x_A, y_A)$, điểm A có thể di chuyển ngẫu nhiên tùy ý trên mặt phẳng Oxy , gán giá trị $T = 0,8x_A + 0,6y_A - 32$ và yêu cầu HS quan sát giá trị của T khi A di chuyển ở hai nửa mặt phẳng, trên đường thẳng d (xem hình 2).

GV đặt câu hỏi: Em hãy nhận xét về giá trị $T = 0,8x_A + 0,6y_A - 32$ khi A di chuyển trong nửa mặt phẳng bên trái đường thẳng d .

Câu trả lời mong đợi từ HS: Giá trị T luôn âm hay $0,8x + 0,6y - 32 < 0$. Suy ra: $0,8x + 0,6y < 32$.

GV: Em hãy nhận xét về giá trị $T = 0,8x_A + 0,6y_A - 32$ khi A di chuyển trong nửa mặt phẳng bên phải đường thẳng d .

Câu trả lời mong đợi từ HS: Giá trị T luôn dương hay $0,8x + 0,6y - 32 > 0$. Suy ra $0,8x + 0,6y > 32$.

GV: Em hãy nhận xét về giá trị $T = 0,8x_A + 0,6y_A - 32 = 0$ khi A di chuyển trên đường thẳng d .

Câu trả lời mong đợi từ HS: Giá trị $T = 0$ hay $0,8x + 0,6y - 32 = 0$.

GV: Khi đó, tập hợp các điểm có tọa độ (x, y) thỏa mãn $0,8x + 0,6y > 32$ được gọi là miền nghiệm của bất phương trình. Từ những nhận xét trên, miền nghiệm của bất phương trình (1) nằm ở đâu?

Câu trả lời mong đợi từ HS: Là nửa mặt phẳng bên phải (không kể đường thẳng $d: 0,8x + 0,6y - 32 = 0$).

GV thao tác trên GeoGebra để HS quan sát miền nghiệm (xem hình 3). GV lại đặt câu hỏi tương tự: Vậy miền nghiệm của bất phương trình $0,8x + 0,6y < 32$ là gì? (Câu trả lời mong đợi từ HS: Là nửa mặt phẳng bên trái (không kể đường thẳng $d: 0,8x + 0,6y - 32 = 0$)).

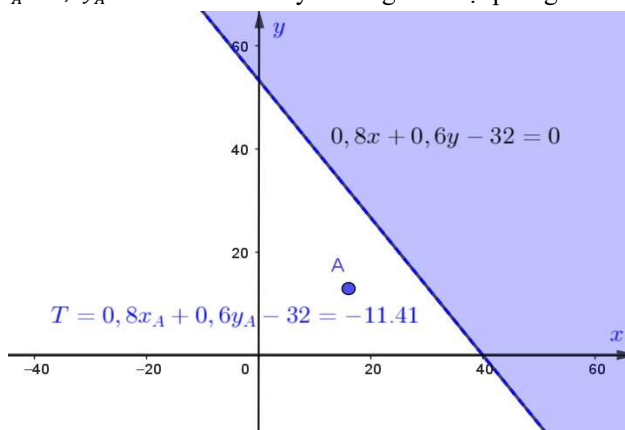
Bước 3: Khái quát hóa mô hình và dự đoán định lý với sự hỗ trợ của phần mềm GeoGebra. Sử dụng hình ảnh từ phần mềm GeoGebra, GV dẫn dắt, gợi mở để HS khái quát được kết quả ở bước 2 thông qua các câu hỏi: Miền nghiệm của bất phương trình bậc nhất hai ẩn là gì?; Trên mặt phẳng tọa độ Oxy , miền nghiệm của bất phương trình $a.x + b.y > c$ có mối quan hệ gì với đường thẳng $a.x + b.y = c$?

Bước 4: Phát biểu định lý. GV hướng dẫn cho HS phát biểu định lý miền nghiệm của bất phương trình hai ẩn: Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , tập hợp các điểm có tọa độ (x, y) là nghiệm của bất phương trình bậc nhất hai ẩn được gọi là miền nghiệm của bất phương trình đó. Đường thẳng $d: ax + by = c$ chia mặt phẳng thành hai nửa mặt phẳng. Một trong hai nửa mặt phẳng (không kể d) là miền nghiệm của bất phương trình $ax + by < c$, nửa mặt phẳng còn lại (không kể d) là miền nghiệm của bất phương trình $ax + by > c$. Đối với bất phương trình dạng $ax + by \leq c$ hoặc $ax + by \geq c$ thì miền nghiệm là nửa mặt phẳng kể cả đường thẳng d .

Bước 5: Vận dụng và củng cố định lý. GV cho HS vận dụng định lý để giải quyết tình huống mở đầu và yêu cầu các em biểu diễn miền nghiệm của bất phương trình $2x - y + 3 \leq 0$ trên mặt phẳng tọa độ Oxy .

3. Kết luận

Lí thuyết RME đã được sự công nhận rộng rãi trên phạm vi quốc tế, được minh chứng bởi các nghiên cứu khoa học chỉ ra tác động tích cực đối với quá trình dạy và học môn Toán. Việc nghiên cứu, vận dụng RME vào thực tiễn dạy học là phù hợp với bối cảnh và định hướng đổi mới giáo dục hiện nay ở Việt Nam. Bài báo đã trình bày một cách tổng quan các quan điểm và nguyên tắc trọng tâm của lí thuyết RME, đồng thời đề xuất quy trình 5 bước để vận dụng các nguyên tắc này vào dạy học định lý toán học ở phổ thông, nhấn mạnh vai trò hỗ trợ của phần mềm GeoGebra. Việc kết hợp giữa tiếp cận RME và phần mềm GeoGebra trong dạy học định lý toán học mang lại nhiều lợi ích, HS được khuyến khích tự khám phá và “phát minh lại” kiến thức, hiểu rõ bản chất của định lý thông qua việc xuất phát từ bối cảnh thực tiễn. Trong quá trình đó, phần mềm GeoGebra hỗ trợ HS: (1) Trực quan hóa các khái niệm, đối tượng và mối quan hệ toán học trừu tượng; (2) Tạo môi trường tương tác động, cho phép HS dễ dàng thao tác, thử nghiệm và kiểm chứng các dự đoán của mình trong nhiều trường hợp khác nhau; (3) Vượt qua những khó



Hình 3. Miền nghiệm của bất phương trình $0,8x + 0,6y > 32$ (Nguồn: Tác giả)

khẩn trong giai đoạn dự đoán định lí. Sự hỗ trợ này giúp HS chủ động hơn trong việc xây dựng kiến thức, thay vì chỉ tiếp thu thụ động, từ đó các em không chỉ nắm vững định lí mà còn phát triển tư duy logic, khả năng giải quyết vấn đề và hứng thú học tập môn Toán. Trong những nghiên cứu tiếp theo, chúng tôi sẽ triển khai tình huống dạy học đã được thiết kế vào thực tiễn. Điều này sẽ cho phép đánh giá một cách cụ thể hiệu quả về mặt sư phạm của tình huống này trong việc hỗ trợ quá trình dạy học môn Toán ở phổ thông.

Tài liệu tham khảo

- Anggraini, R. S., & Fauzan, A. (2018). *The influence of Realistic Mathematics Education (RME) approach on students' mathematical communication ability*. 2nd International Conference on Mathematics and Mathematics Education 2018 (ICM2E 2018).
- 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).
- Fauzan, A., Musdi, E., & Yani, R. (2018). *The influence of realistic mathematics education (rme) approach on students' mathematical representation ability*. 1st International Conference on Education Innovation (ICEI 2017).
- Freudenthal, H. (1991). *Revisiting mathematics education: China lectures*. Springer.
- Gravemeijer, K. (1994). *Developing Realistic Mathematics Education*. Utrecht: Freudenthal Institute.
- Gravemeijer, K., Van den Heuvel-Panhuizen, M., & Streefland, L. (1990). *Context free productions tests and geometry in realistic mathematics education*. Utrecht: OW & OC.
- Herman, M., Arnawa, I. M., & Ardipal, A. (2019). *The Effect of Realistic Mathematic Education (RME) toward Motivation and Learning Achievement of the Fourth Grade Elementary Students*. 1st International Conference on Innovation in Education (ICoIE 2018).
- Laurens, T., Batlolona, F. A., Batlolona, J. R., & Leasa, M. (2017). How does realistic mathematics education (RME) improve students' mathematics cognitive achievement? *Eurasia Journal of Mathematics, Science Technology Education*, 14(2), 569-578.
- Le, T. A. (2006). *Applying realistic mathematics education in Vietnam: Teaching middle school geometry (dissertation)*. Universität Potsdam.
- Lê Tuấn Anh, Trần Cường (2020). Bàn về tiếp cận và một số biện pháp vận dụng lí thuyết RME trong dạy học môn Toán ở Việt Nam. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội*, 65(7), 162-173.
- Lê Thùy Trang, Phạm Anh Giang, Nguyễn Tiên Trung (2021). Vận dụng lí thuyết giáo dục toán thực (Realistics Mathematics Education) trong dạy học: Một số thách thức, nguyên tắc và khuyến nghị. *Tạp chí Giáo dục*, 494, 37-43.
- Maulida, A. (2019). *Effect of The Learning Approach of Realistic Mathematics Education on Problem Solving and Mathematics Communications Effectivity*. 6th International Conference on Community Development (ICCD 2019).
- Nguyen, T. T. (2005). *Learning to teach Realistic mathematics in Vietnam*. Amsterdam: University of Amsterdam.
- Nguyễn Bá Kim (2015). *Phương pháp dạy học môn Toán*. NXB Đại học Sư phạm.
- Treffers, A. (1987). *Three dimensions: A model of goal and theory description in mathematics instruction - The Wiskobas Project*. Dordrecht: Kluwer.
- Van Den Heuvel-Panhuizen, M. (2003). The didactical use of models in realistic mathematics education: an example from a longitudinal trajectory on percentage. *Educational Studies in Mathematics*, 54(01), 9-35.