DẠY HỌC VẬN DỤNG ĐỊNH LÍ PYTHAGORE VÀO GIẢI BÀI TOÁN THỰC TIỄN Ở LỚP 8 THEO LÍ THUYẾT GIÁO DỤC TOÁN HỌC GẮN VỚI THỰC TIỄN (RME)

Nguyễn Ngọc Giang[1,+], Nguyễn Ái Quốc[2], Phạm Huyền Trang[3], Đặng Huỳnh Như[4]

[1]Trường Đại học Ngân hàng Thành phố Hồ Chí Minh;
[2]Trường Đại học Sài Gòn;
[3]Trường Đại học Sư phạm Hà Nội 2;
[4]Trường THCS Ngô Chí Quốc, thành phố Thủ Đức, Thành phố Hồ Chí Minh
+ Tác giả liên hệ ● Email: giangnn@hub.edu.vn

Article history
Received: 20/7/2024
Accepted: 14/8/2024
Published: 05/10/2024

Keywords
Pythagorean Theorem, Grade 8th, distance, Realistic Mathematics Education

ABSTRACT
The Pythagorean Theorem is an important theorem in grade 8 in particular and the mathematics general education curriculum in general. The theory of realistic mathematics education (RME) is a theory first widely used in the Netherlands, then in the US and some other countries. Currently, this theory is applied in teaching in many countries, including Vietnam. After the 2018 General Mathematics Education Curriculum was introduced, teaching and learning in the direction of RME has received more attention. The objective of the article is to explore the RME theory, provide a mathematical modeling process as well as an example illustrating the organization of teaching and learning applying the Pythagorean theorem to solving practical problems according to the RME theory. The main method used in the article is the theoretical research method. The research results of the article show that the teaching method of applying the Pythagorean theorem according to RME theory to solve practical problems is suitable in the current context of competency-based teaching. This teaching method should be exploited and focused on more.

1. Mở đầu

Theo định hướng của Chương trình giáo dục phổ thông môn Toán 2018: môn Toán ở trường phổ thông góp phần hình thành và phát triển các phẩm chất chủ yếu, năng lực chung và năng lực toán học cho HS; phát triển kiến thức, kĩ năng then chốt và tạo cơ hội để HS được trải nghiệm, vận dụng toán học vào thực tiễn; tạo lập sự kết nối giữa các ý tưởng toán học, giữa toán học với thực tiễn (Bộ GD-ĐT, 2018). Giáo dục toán học gắn với thực tiễn (Realistic Mathematics Education, viết tắt là RME) là lí thuyết được bắt nguồn từ Hà Lan vào năm 1968 (Nguyễn Tiến Trung & Phan Thị Tình, 2020; Nguyễn Danh Nam, 2020). Lí thuyết RME bao gồm các hoạt động vận dụng ngữ cảnh có ý nghĩa thực tế, phát triển mô hình, chuyển từ vấn đề toán học mang tính ngữ cảnh sang toán học mang tính hình thức (Clements & Sarama, 2013). Có thể nói, việc vận dụng lí thuyết RME vào dạy học là phù hợp với bối cảnh đổi mới giáo dục hiện nay.

Trên thế giới và Việt Nam đã có nhiều nghiên cứu bàn về lí thuyết RME. Laurens và cộng sự (2018) đã tập trung nghiên cứu về việc nâng cao thành tích học tập bằng cách tạo sự hứng thú, tự tin, khuyến khích HS đưa ra kĩ năng giải quyết vấn đề. Farida và cộng sự (2019) lại tìm sự khác biệt về thao tác tư duy tương tự toán học giữa lớp được dạy bằng cách vận dụng lí thuyết RME và lớp học không vận dụng thuyết này. Theodora và Hidayat (2018) lại đề cập đến vận dụng RME trong dạy học khái niệm bằng nhau của các chủ đề đại số; theo đó, cách dạy khái niệm bằng nhau không sử dụng RME thì HS thường gặp khó khăn hơn so với cách dạy có sử dụng RME. MZ và cộng sự (2021) đề cập việc cải thiện khả năng lập luận của HS dựa vào hiệu suất tự học của các em giữa lớp học được dạy theo lí thuyết RME và lớp học không được dạy theo lí thuyết RME. Nguyễn Tiến Trung và cộng sự (2019) đã cụ thể hóa việc vận dụng các ví dụ thực tế theo lí thuyết RME, đó là các bài toán về vận chuyển ga bằng xe tải, trải hình, tìm hiểu về hoạt động thiết kế cũng như sản xuất hộp giấy để đóng gói sản phẩm. Hoàng Thị Thanh (2019) lại cho rằng, có thể phát triển năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo cho HS thông qua việc sử dụng các bài toán có nội dung thực tiễn. Lê Thùy Trang và cộng sự (2021) tập trung nghiên cứu về sự phù hợp của RME với việc triển khai Chương trình giáo dục phổ thông môn Toán 2018,…

Định lí Pythagore là định lí quan trọng ở lớp 8. Trên thế giới và Việt Nam đã có nhiều nghiên cứu đề cập về định lí Pythagore. Guner (2018) đã tập trung vào việc nghiên cứu cách dạy định lí Pythagore thông qua phân tích bài học thực tiễn. Kapofu và Kapofu (2020) đã đề cập đến việc tích hợp lịch sử toán với dạy học định lí Pythagore. Nguyen và Tran (2019) đã áp dụng định lí Pythagore trong các bài toán thực tiễn ở THCS hiện nay. Từ những nghiên cứu nêu trên, bài báo đưa ra một số điểm cơ bản về lí thuyết RME, khái niệm "toán học hóa", "mô hình hóa toán học" (MHHTH) trong lí thuyết RME; đề xuất quy trình MHHTH bài toán thực tiễn về định lí Pythagore cũng như minh họa quy trình này trong dạy học giải bài toán thực tiễn về định lí Pythagore theo lí thuyết RME một cách cụ thể.

2. Kết quả nghiên cứu

2.1. Một số vấn đề lí luận

2.1.1. Giới thiệu về lí thuyết RME

RME trong tiếng Anh được viết là "Realistic Mathematics Education", dịch ra tiếng Việt là cách tiếp cận (phương pháp) giáo dục toán thực hay cách tiếp cận (phương pháp) giáo dục gắn với thực tiễn. RME ra đời vào năm 1968 ở Viện Freudenthal. Viện này do Hans Freudenthal sáng lập. Dạy học theo RME giúp HS cải thiện sự hiểu biết của bản thân về các khái niệm toán học (Fauzan et al., 2002).

Mục tiêu của RME là biến quá trình học toán thành sự trải nghiệm có ý nghĩa của HS, bằng cách "nhúng" toán học vào bối cảnh của cuộc sống. RME bắt đầu bằng việc lựa chọn các vấn đề toán học liên quan đến kinh nghiệm và kiến thức của HS. GV đóng vai trò là người hỗ trợ, giúp HS giải quyết các vấn đề toán học trong ngữ cảnh thực tiễn. Hoạt động giải quyết vấn đề trong ngữ cảnh thực tiễn nhằm mang lại ảnh hưởng tích cực đối với nhận thức của HS, đặc biệt là liên quan đến khả năng hiểu toán học của các em (Bonotto, 2008). Cách tốt nhất để giảng dạy toán học là cung cấp cho HS những trải nghiệm ý nghĩa bằng cách giải quyết các vấn đề mà các em gặp trong thực tiễn, hoặc nói cách khác là xử lí các vấn đề có ngữ cảnh thực tiễn (Laurens et al., 2018). Quá trình học tập môn Toán sẽ hiệu quả hơn nếu HS được thực hành, biến đổi và xử lí thông tin một cách tích cực. RME nhấn mạnh vào việc sử dụng công cụ, phương tiện học Toán. Thực tiễn (Realistic) đề cập đến việc đặt câu hỏi để HS suy nghĩ. Sau đó, HS đưa ra giải pháp và giải bài toán toán học. RME tập trung vào việc phát triển năng lực cho HS. Hoạt động của HS chủ yếu là tương tác, dạy học sử dụng lí thuyết RME xoay quanh sự quan tâm của HS trong việc học Toán (Laurens et al., 2018). Như vậy, có thể nói, học tập theo lí thuyết RME là quá trình HS được tham gia vào các hoạt động trải nghiệm trong bối cảnh cuộc sống hằng ngày. Thông qua sự hướng dẫn, hỗ trợ của GV, HS sẽ thực hành, thu nhận thông tin, phát triển các tư duy bậc cao như tư duy phản biện, tư duy độc lập và tư duy sáng tạo. HS không những biết cách tư duy mà biết giải quyết vấn đề một cách thành thục, nhớ lâu và phát triển năng lực cho chính mình.

2.1.2. Một số khái niệm cơ bản trong lí thuyết RME

- *Khái niệm "toán học hóa":* RME lấy toán học hóa làm quá trình chủ chốt của việc học tập môn Toán. Toán học không chỉ dành cho những người làm toán, mà còn liên quan đến cuộc sống hằng ngày. Toán học hóa giúp HS kết nối các ý tưởng, có nghĩa là tạo thành một quá trình, trong đó HS hình thành hiểu biết một cách không chính thức cũng như gia tăng trực giác (Laurens et al., 2018). Freudenthal là người đưa ra khái niệm "toán học hóa" trong quá trình phát triển lí thuyết RME. Quá trình toán học hóa bao gồm hai khía cạnh, đó là toán học hóa theo chiều ngang và toán học hóa theo chiều dọc. Toán học hóa theo chiều ngang liên quan đến việc biến đổi các vấn đề hằng ngày thành các biểu tượng. Toán học hóa theo chiều dọc là quá trình xảy ra trong phạm vi các biểu tượng (Heuvel & Panhuizen, 2003). Toán học hóa theo chiều ngang và toán học hóa theo chiều dọc không tách rời nhau mà có mối liên hệ chặt chẽ, bền vững. Quá trình học toán bắt đầu từ tình huống thực tiễn. Sau đó, HS "toán học hóa" vấn đề thế giới thực bằng các biểu tượng, công thức, phương trình, biểu diễn. Sau đó, HS sử dụng thao tác toán học hóa theo chiều dọc để giải quyết các biểu tượng, đưa ra kết luận (Laurens et al., 2018).

- *Khái niệm "MHHTH":* Hiện nay có nhiều quan điểm khác nhau về MHHTH. Theo Lê Thị Hoài Châu (2014), MHHTH là sự giải thích bằng toán học cho một hệ thống ngoài toán học, với những câu hỏi xác định mà người ta đặt ra trên hệ thống này. Quá trình MHHTH là quá trình thiết lập một mô hình toán học cho vấn đề ngoài toán học, giải quyết vấn đề trong mô hình đó, rồi thể hiện và đánh giá lời giải trong ngữ cảnh thực tế, cải tiến mô hình nếu cách giải quyết không thể chấp nhận. Cao Thị Hà và Vi Tiến Dũng (2024) cho rằng, MHHTH được hiểu là sử dụng các công cụ toán học để mô tả các tình huống thực tiễn, thể hiện các tình huống đó dưới dạng ngôn ngữ toán học, đưa bài toán thực tiễn thành bài toán toán học phù hợp. Quá trình chuyển đổi giữa tình huống thực tiễn và tình huống toán học tuân theo một quy trình nhất định, với những quy tắc đặc biệt để xây dựng giả thuyết toán học. Từ đó, HS có thể dễ dàng nhìn nhận các vấn đề thực tiễn. Cũng theo Cao Thị Hà và Vi Tiến Dũng (2024), MHHTH là một hoạt động phức tạp, chuyển đổi giữa toán học và thực tiễn theo cả hai chiều; vì vậy, đòi hỏi HS phải có nhiều năng lực khác nhau trong các lĩnh vực toán học, đồng thời có kiến thức liên quan đến tình huống thực tiễn. Như vậy, MHHTH là quá trình HS biến đổi, chuyển thông tin của bài toán thực tiễn thành các khái niệm, công thức, phương trình, bảng biểu, đồ thị, biểu đồ mô tả bằng ngôn ngữ toán học. Quá trình này đòi hỏi một sự nỗ lực nhất định của người học. Người học phải hiểu được bài toán, xác định các nhân tố liên quan, biết cách mô tả các sự kiện thực tế theo thuật ngữ toán học cũng như đưa ra được giải pháp cho bài toán. Ngoài ra, người học cần biết giải thích MHHTH bằng cách đánh giá bài toán và lời giải của bài toán thực tiễn đưa ra.

2.2. Đề xuất quy trình mô hình hóa toán học bài toán thực tiễn về định lí Pythagore theo lí thuyết RME

Tham khảo các quy trình về MHHTH, đặc biệt là hai quy trình của Blum và Leiβ (2006), Lê Thị Hoài Châu (2014) và một số đặc điểm cơ bản của lí thuyết RME, chúng tôi đề xuất quy trình MHHTH bài toán thực tiễn về định lí Pythagore theo lí thuyết RME gồm các bước sau:

Bước 1: *Tìm ý tưởng xây dựng bài toán thực tiễn về định lí Pythagore*. Yếu tố đầu tiên mà chúng tôi đề cập đến đó là ý tưởng thực tiễn về định lí Pythagore. Ý tưởng thực tiễn là yếu tố đầu tiên, cái chúng ta tư duy để dẫn đến bài toán thực tiễn. Ý tưởng thực tiễn là yếu tố đầu tiên nhưng nó không phải là yếu tố bản chất. Trong nhiều trường hợp, người ta nghiên cứu trực tiếp vào bài toán thực tiễn mà không cần qua ý tưởng thực tiễn.

Bước 2: *Xây dựng bài toán thực tiễn về định lí Pythagore*. Đây là yếu tố bản chất. Bài toán thực tiễn về định lí Pythagore thường yêu cầu người học tính khoảng cách giữa hai đối tượng hay hai vật thể khi biết trước hai khoảng cách còn lại mà ba khoảng cách này là ba cạnh của một tam giác vuông. Bài toán thực tiễn về định lí Pythagore có thể liên quan đến các yếu tố lao động, sản xuất,… hay hoạt động của con người.

Bước 3: *Toán học hóa bài toán thực tiễn*. Bài toán thực tiễn Pythagore đôi lúc gây mơ hồ, đa nghĩa, không thể áp dụng các công cụ toán học để giải quyết được. Để có thể MHHTH, chúng ta buộc phải toán học hóa bài toán thực tiễn. Lúc này, bài toán thực tiễn đưa về bài toán có yếu tố thực tiễn (hay còn gọi là bước chuyển hóa từ bài toán thực tiễn thành bài toán có yếu tố thực tiễn).

Bước 4: *Thiết lập bài toán toán học*. Từ bài toán có yếu tố thực tiễn, ta quy về bài toán toán học.

Bước 5: *Giải mô hình toán học* (được thiết lập từ bước 4). Sau khi mô hình hóa đưa về bài toán toán học, chúng ta sẽ thu được công thức, phương trình, hệ phương trình, bảng biểu hay sơ đồ,… Từ đó, đi giải mô hình toán học này. Yếu tố này là yếu tố bản chất trong quy trình.

Bước 6: *Đưa ra kết quả toán học*. Giải mô hình toán học, ta thu được kết quả bài toán. Yếu tố này là yếu tố bản chất trong quy trình.

Bước 7: *Kết luận bài toán thực tiễn ban đầu*. Từ kết quả toán học, rút ra kết luận bài toán thực tiễn về định lí Pythagore.

Bước 8: *Kiểm chứng*. Cần kiểm tra lại dữ liệu thực tiễn đó có hợp lí về mặt toán học không? Hay có mâu thuẫn gì? Nếu không đúng, có thể tiến hành sửa dữ kiện bài toán thực tiễn ban đầu hoặc loại bỏ bài toán thực tiễn ban đầu. Yếu tố này là yếu tố bản chất trong quy trình.

2.3. Minh họa dạy học vận dụng định lí Pythagore vào giải bài toán thực tiễn theo lí thuyết RME

Để giải bài toán thực tiễn, chúng tôi vận dụng quy trình MHHTH đã đề xuất ở tiểu mục 2.2 gồm các bước sau:

Bước 1: *Tìm ý tưởng xây dựng bài toán thực tiễn về định lí Pythagore*. GV có thể nêu ý tưởng xây dựng bài toán thực tiễn về định lí Pythagore, yêu cầu HS tìm hiểu các bài toán từ các nguồn tài liệu trong nước và trên thế giới thông qua mạng Internet. GV đóng vai trò là người đồng hành, người cùng khám phá với HS. HS thực hiện hoạt động tìm tòi thông qua gợi mở, hướng dẫn của GV. Trong quá trình tìm tòi, nếu HS có vướng mắc, GV sẽ có sự hỗ trợ.

Bước 2: *Xây dựng bài toán thực tiễn về định lí Pythagore*. Thông qua các bài toán mà HS tìm được, cũng như tham khảo các tài liệu, GV có để đưa ra bài toán thực tiễn về định lí Pythagore tạo tình huống Sư phạm. Chẳng hạn, GV có thể đưa ra bài toán sau:

Bài toán thực tiễn: Một cái ao hình vuông có mặt cắt là hình chữ nhật. Biết rằng, mỗi cạnh hình vuông dài $3,33m.$ Chính giữa cái ao có một cây sậy nhô lên khỏi mặt nước vừa đúng $0,33m.$ Kéo ngọn cây sậy vào bờ thì ngọn cây vừa chạm mặt nước. Hỏi độ sâu của nước và cây sậy cao bao nhiêu? (Eves, 1993).

Bước 3: Toán học hóa bài toán thực tiễn. GV có thể hướng dẫn HS thực hiện thao tác đưa bài toán thực tiễn về bài toán có yếu tố thực tiễn như sau: *Một cái ao hình vuông có mặt cắt $EDGF$ là hình chữ nhật. Biết rằng, cạnh hình vuông $ED = FG = 3,33m.$ Chính giữa cái ao có một cây sậy BA nhô lên khỏi mặt nước một đoạn CA vừa đúng $CA = 0,33m$ (B, C, A thẳng hàng). Kéo ngọn cây sậy BA vào bờ thì ngọn cây vừa chạm mặt nước. Hỏi độ sâu BC của nước và cây sậy BA cao bao nhiêu?*

Bước 4: Thiết lập bài toán toán học. GV đưa ra nhận xét, để giải được bài toán có yếu tố thực tiễn thì phải chuyển bài toán này thành bài toán toán học. Việc chuyển bài toán có yếu tố thực tiễn về bài toán toán học giúp việc tiếp cận bài toán trở nên rõ ràng, đơn nghĩa và giải được bằng các công cụ toán học. GV có thể hướng dẫn cho HS đưa ra về bài toán toán học sau:

Bài toán toán học: Cho hình chữ nhật $EDGF$, biết $ED = FG = 3{,}33m.$ Gọi C, B lần lượt là trung điểm của ED và GF. Trên tia đối của tia CB lấy điểm A sao cho $CA = 0{,}33m$ (B, C, A thẳng hàng). Biết rằng $BA = BD$. Tính BC và BA?

Bước 5: Giải mô hình toán học (được thiết lập từ bước 4). Từ bài toán toán học, GV yêu cầu HS lập mô hình toán học. Với sự hỗ trợ của GV, HS sẽ thiết lập được mô hình toán học thông qua các lập luận (xem hình 1).

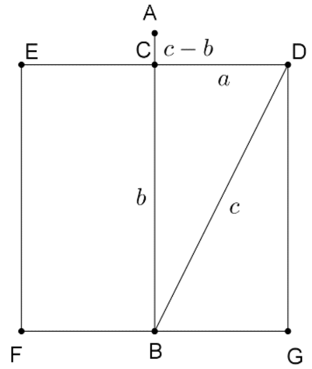
Giả sử chiều rộng của ao là $ED = 2a = 3{,}33$ (m), C là trung điểm của ED nên: $DC = a = 1{,}665$ (m). Chiều cao cây sậy mọc giữa ao là BA, phần nhô khỏi mặt nước $CA = 0{,}33$ (m). Mà $AB = BD$, giả sử $BD = c$, độ sâu của nước $BC = b$, tam giác BCD là tam giác vuông, khi đó $AC = AB - BC = c - b = 0{,}33$ (m).

Bài toán quy về việc tính chiều dài cạnh huyền và cạnh góc vuông lớn của một tam giác vuông khi biết cạnh góc vuông bé và hiệu giữa cạnh huyền và cạnh góc vuông lớn. Từ định lí Pythagore, ta có: $a^2 = c^2 - b^2 \Leftrightarrow$

$$a^2 - (c-b)^2 = c^2 - b^2 - (c-b)^2 = c^2 - b^2 - (c^2 - 2bc + b^2)$$

$$= 2bc - 2b^2 = 2b(c-b)$$

Suy ra: $b = \dfrac{a^2 - (c-b)^2}{2(c-b)}$ (1) ; $c = b + (c-b)$ (2) .



Hình 1

Bước 6: Đưa ra kết quả toán học. GV yêu cầu HS tính độ cao của cây sậy. HS thực hiện tính độ cao của cây sậy.

Kết quả mong đợi: Lấy các giá trị của a, $c-b$ thay vào hai công thức (1) và (2) , ta sẽ dễ dàng tính được độ sâu của nước là: $b = \dfrac{1{,}665^2 - 0{,}33^2}{2.0{,}33} = \dfrac{2{,}772225 - 0{,}1089}{0{,}66} \approx 4{,}035$ (m).

Độ cao của cây sậy là: $c = 4{,}035 + 0{,}33 = 4{,}365$ (m).

Bước 7: Kết luận của bài toán thực tiễn ban đầu. GV yêu cầu HS rút ra kết luận. Kết quả mong đợi: Độ sâu của nước và chiều cao của cây sậy lần lượt là $4{,}035m$ và $4{,}365m.$

Bước 8: Kiểm chứng. GV hướng dẫn cho HS kiểm chứng lại kết quả: $4{,}365 - 4{,}035 = 0{,}33\ (m)$; do cây sậy thường cao từ 2-6m nên kết quả và bài toán đưa ra là hợp lí.

Kết quả đạt được sau quá trình dạy học vận dụng định lí Pythagore vào giải bài toán thực tiễn theo lí thuyết RME là HS biết cách mô hình hóa bài toán thực tiễn, giải bài toán toán học cũng như kiểm chứng được tính đúng/sai của bài toán. HS cũng biết rõ sự khác biệt của dạy học vận dụng định lí Pythagore theo các bước theo thuyết RME với cách dạy học truyền thống, đó là dạy học truyền thống thường không có các bước 2 và 3. Dạy học truyền thống thường tập trung vào việc truyền tải kiến thức, đưa ra công thức và áp dụng công thức vào các bài toán cụ thể cũng như không có sự chi tiết trong từng thao tác tư duy như cách thức dạy học vận dụng định lí Pythagore vào giải bài toán theo lí thuyết RME.

3. Kết luận

Lí thuyết RME ra đời từ năm 1968 ở Hà Lan. Thuyết này cho rằng, HS khi được trải nghiệm, thực hành trong các tình huống, bối cảnh thực tiễn dưới sự hỗ trợ, đồng hành của GV thì các em sẽ dễ dàng thu nhận thông tin, biến đổi thông tin cũng như phát triển các thao tác tư duy toán học. HS không những biết thực hiện các thao tác tư duy toán học mà việc giải quyết, đưa ra giải pháp giải quyết vấn đề cũng tốt hơn. Hiệu quả của việc có xu hướng cao hơn so với các cách thức dạy học truyền thống khác không sử dụng thuyết lí RME. Bài báo của chúng tôi đã đề cập đến lí thuyết RME, khái niệm toán học hóa, khái niệm MHHTH, đưa ra được quy trình MHHTH cũng như vận dụng định lí Pythagore vào giải bài toán thực tiễn (trong tính khoảng cách giữa hai vị trí) theo lí thuyết RME. Kết quả của bài báo đưa ra có tính thực tiễn và GV có thể vận dụng vào quá trình dạy học định lí Pythagore ở THCS.

Tài liệu tham khảo

Blum, W., & Leiβ, D. (2006). *How do student and teachers deal with mathematical modelling problem?* Mathematical modelling: Eduacation engineering andeconomics.

Bonotto, C. (2008). Realistic mathematical modeling and problem posing. In W. Blum, P. Galbraith, M. Niss. H. W. Henn (Eds.), *Modelling and applications in mathematics education* (pp. 185-192). New York: Spinger.

Bộ GD-ĐT (2018). *Chương trình giáo dục phổ thông môn Toán 2018* (ban hành kèm theo Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT ngày 26/12/2018 của Bộ trưởng Bộ GD-ĐT).

Cao Thị Hà, Vi Tiến Dũng (2024). Vấn đề thực tiễn trong dạy học mô hình hóa toán học ở trường phổ thông. *Tạp chí Giáo dục, 24*(11), 20-25.

Clements, D. H., & Sarama, J. (2013). Rethinking early mathematics: What is Research Based Curriculum for Young Children? In L. D. English & J. T. Mulligan (Eds.), *Reconceptualizing Early Mathematics Learning*, pp. 121-147. Dordrecht: Springer.

Eves, H. (1993). *Giới thiệu lịch sử toán học.* NXB Khoa học và Kĩ thuật.

Farida, F., Hartatiana, H., & Joemsittiprasert, W. (2019). The use of Realistic Mathematics Education (RME) in improving mathematical analogical ability and habits of mind. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika, 10*(2), 175-186.

Fauzan, A., Slettenhaar, D., & Plomp, T. (2002). Traditional Mathematics Education Vs Realistic Mathematics Education: Hoping for Changes. In P. Valero & O. Skovsmose. *Proceedings of the 3rd International mathematics Education and Society Conference* (pp. 1-4). Copenhagen Denmark, Centre for Researh in Learning Mathematics.

Guner, N. (2018). How to teach the Pythagorean Theorem: An Analysis of Lesson Plans. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences, 51*(1), 119-141.

Heuvel, A. V. D., & Panhuizen (2003). The didactical use of models in realistic mathematics education: an example from a longitudinal trajectory on percentage. *Educational Studies in Mathematics, 54*, 9-35.

Hoàng Thị Thanh (2019). Phát triển năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo cho học sinh trung học cơ sở miền núi phía Bắc thông qua các bài toán hình học có nội dung gắn với thực tiễn. *Tạp chí Giáo dục, 448*, 36-41.

Kapofu, L. K., & Kapofu, W. (2020). “This Maths is better than that Maths” - Exploring Learner Perceptions on the Integration of History of Mathematics in Teaching the Theorem of Pythagoras: A Case Study. *International Electronic Journal of Mathematics Education, 15*(3). https://doi.org/10.29333/iejme/8446

Laurens, T., Batlolona, F. A., Batlolona, J. R., & Leasa, M. (2018). How Does Realistic Mathematics Education (RME) Improve Students’ Mathematics Cognitive Achievement. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 14*(2), 569-578.

Lê Thị Hoài Châu (2014). Mô hình hóa trong dạy học khái niệm đạo hàm. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Sư phạm TP. Hồ Chí Minh, 65*, 5-14.

Lê Thùy Trang, Phạm Anh Giang, Nguyễn Tiến Trung (2021). Vận dụng lí thuyết giáo dục toán thực (Realistic Mathematics Education) trong dạy học: Một số thách thức, nguyên tắc và khuyến nghị. *Tạp chí Giáo dục, 494*, 37-43.

MZ, Z. A., Urrohmah, A., & Andriani, L. (2021). The effect of application of realistic mathematics education (RME) approach to mathematical reasoning ability based on mathematics self efficacy of junior high school students in Pekanbaru. *Journal of Physics: Conference Series*, 1776.

Nguyen, H. H., & Tran, C. (2019). Application of Pythagorean Theorem in Certain Realistic Mathematical Problems Used for Lower Secondary Mathematics Teaching. *Vietnam Journal Education, 6*, 43-47.

Nguyễn Danh Nam (2020). Một số vấn đề về Giáo dục Toán học gắn với thực tiễn. *Tạp chí Giáo dục, 487*, 15-21.

Nguyễn Tiến Trung, Kim Anh Tuấn, Nguyễn Bảo Duy (2019). Vận dụng lí thuyết giáo dục toán học gắn với thực tiễn trong dạy học môn Toán. *Tạp chí Giáo dục, 458*, 37-44.

Nguyễn Tiến Trung, Phan Thị Tình (2020). Giáo dục toán thực (Realistic Mathematics Education): một số nghiên cứu lí luận và gợi ý cho việc nghiên cứu phát triển chương trình giáo dục toán học ở Việt Nam. *HNUE Journal of Science, Educational Sciences, 65*(4), 130-145.

Theodora, F. R. N., & Hidayat, D. (2018). The Use of Realistic Mathematics Education in Teaching the Concept of Equality. *Journal of Holistic Mathematics Education, 1*(2), 104-113.