

GIÁO DỤC TOÁN THỰC (REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION): MỘT SỐ NGHIÊN CỨU LÝ LUẬN VÀ GỢI Ý CHO VIỆC NGHIÊN CỨU PHÁT TRIỂN CHƯƠNG TRÌNH GIÁO DỤC TOÁN HỌC Ở VIỆT NAM

Nguyễn Tiến Trung^{*1} và Phan Thị Tình²

¹Tạp chí Giáo dục, Bộ Giáo dục và Đào tạo

²Khoa Giáo dục Tiểu học, Trường Đại học Hùng Vương, Phú Thọ

Tóm tắt. Hiện nay, Việt Nam đang tiến hành đổi mới giáo dục toán học nói riêng, giáo dục nói chung có quy mô và mức độ như là một cuộc cải cách giáo dục. Trong bối cảnh đó, những tiếp cận lý thuyết và các kết quả nghiên cứu quan trọng về giáo dục toán ở nước ngoài sẽ cung cấp những bằng chứng khoa học tin cậy và cần thiết cho sự đổi mới nghiên cứu cũng như phát triển chương trình giáo dục toán học ở Việt Nam. Giáo dục toán học gắn với thực tiễn (Realistics Mathamatics Education - RME) có thể coi là một lý thuyết giáo dục học, một cách tiếp cận trong nghiên cứu và phát triển chương trình giáo dục toán học. Nghiên cứu này nhằm hệ thống lại một số nghiên cứu quan trọng về RME ở nước ngoài, giới thiệu tới cộng đồng giáo dục toán học Việt Nam, nhằm đưa ra một số gợi ý, đề xuất việc nghiên cứu triển khai, phát triển lý thuyết RME góp phần vào việc đổi mới, thực hiện Chương trình Giáo dục môn Toán (ban hành năm 2018). Nghiên cứu này cơ bản dựa trên phương pháp nghiên cứu phân tích tài liệu và phương pháp nghiên cứu định tính. Những tài liệu được tìm kiếm về RME đều trên các tạp chí uy tín trong hai hệ thống đánh giá tạp chí ISI và SCOPUS. Nghiên cứu đã chỉ ra được khung lý thuyết cho các nghiên cứu về RME theo hai hướng tiếp cận là lý thuyết giáo dục học (môn Toán) và lý thuyết phát triển chương trình. Từ kết quả nghiên cứu có thể thấy rằng, việc triển khai lý thuyết hay chương trình môn Toán theo RME là phù hợp với mục tiêu giáo dục môn Toán hiện nay ở Việt Nam.

Từ khóa: Giáo dục toán học gắn với thực tiễn, phát triển chương trình, giáo dục toán học, Việt Nam.

1. Mở đầu

Theo quan niệm duy vật biện chứng, toán học, suy cho cùng, nghiên cứu thế giới vật chất thực tại, nên các khái niệm và quy luật toán học của toán học đều phản ánh thế giới thực tại. “*Đối tượng của toán học thuần túy là những hình thức không gian và những quan hệ số lượng của thế giới hiện thực*” (Mác-Ăngghen, 1995, 59) [1]. Và như vậy, toán học tách các quan hệ số lượng và các hình thức không gian là những cái vốn có mọi sự vật, hiện tượng thành đối tượng nghiên cứu của mình. Các khái niệm, định lý,... hay những lý thuyết toán học đều là kết quả của sự trừu tượng hoá ở các bình diện khác nhau: từ thực tiễn hoặc từ những kết quả của sự trừu tượng hoá trước đó. Đương nhiên, trừu tượng hoá trong toán học chỉ che lấp chứ không làm mất tính thực tiễn của toán học và sự trừu tượng hoá làm cho toán học có tính thực tiễn phổ dụng (Nguyễn Bá Kim, 2015) [2].

Ngày nhận bài: 11/2/2020. Ngày sửa bài: 27/3/2020. Ngày nhận đăng: 10/4/2020.

Tác giả liên hệ: Nguyễn Tiến Trung. Địa chỉ e-mail: nttrung@moet.gov.vn

Vì những trình bày sơ lược ở trên, giáo dục toán học gắn với thực tiễn trở thành một yêu cầu đối với giáo dục toán học. Xu hướng nghiên cứu này được phát triển bắt đầu từ Hà Lan vào khoảng năm 1968. Từ năm 1971, Viện Freudenthal đã phát triển một cách tiếp cận giáo dục toán học mới: Realistic Mathematics Education (viết tắt là RME). Khi dịch sang tiếng Việt, có thể gọi là “*Giáo dục toán học gắn với thực tiễn*”, hay đơn giản là “*Giáo dục toán học thực*”. Nó là một trong nhiều xu hướng nghiên cứu nổi bật và có nhiều đóng góp giá trị trong lĩnh vực giáo dục toán học. Nhiều kết quả nghiên cứu về hướng này đã được triển khai thành các chương trình giáo dục toán học cấp quốc gia của nhiều nước như Hà Lan (Netherlands), Anh (UK), Mỹ (US), Xinggapo (Singapore), Indônêxia (Indonesia), ...

Hiện có nhiều nghiên cứu ở nước ngoài, giới thiệu về lí thuyết RME. Chẳng hạn, nghiên cứu của (Gravemeijer, 2008) [3] giới thiệu về mối quan hệ giữa RME và toán học; Freudenthal đã trình bày một cách hệ thống về lịch sử hình thành và phát triển đến thời điểm 2002 của RME và thống nhất quan điểm cho rằng toán học cần phải là một hoạt động sống, toán học như là một nhiệm vụ giáo dục (mathematics as a educational task) (H. Freudenthal, 1973) [4]; nghiên cứu của Sriraman đã xác định RME như là một xu hướng quan trọng trong các xu hướng phát triển giáo dục toán học (Sriraman & English, 2005) [5]. Gần đây, có nghiên cứu của (Van den Heuvel-Panhuizen & Drijvers, 2014) [6] đã có những cập nhật quan trọng về lí thuyết RME, mà cơ bản có thể chỉ ra hai cách tiếp cận RME: nghiên cứu về RME như là một lí thuyết giáo dục học chuyên ngành (giáo dục toán học) và nghiên cứu RME như là một lí thuyết phát triển chương trình.

Hiện nay, chúng tôi chưa tìm thấy nghiên cứu nào tóm lược tổng quan về lí thuyết RME cũng như những gợi ý vận dụng ở Việt Nam. Do vậy, nghiên cứu này sẽ nhằm hệ thống lại một cách chung nhất những kết quả nghiên cứu về RME ở nước ngoài, dựa trên phân tích các nguồn tài liệu mở uy tín. Từ đó, giới thiệu và đưa ra một số khuyến nghị cho việc nghiên cứu và vận dụng lí thuyết RME ở Việt Nam.

Để nhằm hướng tới mục tiêu trên, một số câu hỏi nghiên cứu dưới đây cần phải được trả lời:

Câu hỏi 1. Có những hướng nghiên cứu cơ bản nào về RME đã được công bố? kết quả cơ bản của các hướng nghiên cứu này là gì?

Câu hỏi 2. Từ những nghiên cứu về RME theo phân tích ở trên, có thể đưa ra những gợi ý nào cho việc nghiên cứu và triển khai phát triển chương trình giáo dục toán học của Việt Nam trong bối cảnh đổi mới Chương trình Giáo dục môn Toán hiện nay?

Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu tổng quan về các nghiên cứu cơ bản công bố quốc tế trên các tạp chí thuộc hai hệ thống đánh giá tạp chí quốc tế uy tín là ISI và SCOPUS để góp phần đưa ra một số gợi ý, tổng kết bước đầu về các kết quả nghiên cứu về RME. Từ phân tích về các kết quả nghiên cứu về và liên quan tới RME, chúng tôi đưa ra một số khuyến nghị cho việc nghiên cứu, vận dụng hay triển khai RME ở Việt Nam.

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Lịch sử nghiên cứu

RME được bắt đầu hình thành, nghiên cứu ở Hà Lan vào khoảng năm 1968 như một phản ứng phê phán đối với phong trào 'toán học hiện đại', đặc biệt là ở Hoa Kỳ, nó đã lan rộng qua các ấn phẩm, hội nghị quốc tế và các dự án quốc tế (Oldham, van der Valk, Broekman, & Berenson, 1999) [7]. RME (do Viện Freudenthal phát triển) là một quan điểm giáo dục học, một triết lí giáo dục học (môn Toán), đã được nghiên cứu và triển khai thành chương trình giáo dục toán học ở nhiều nước, có thể hiểu là giáo dục toán học trong thế giới thực (“*real-world mathematics education*”) (Heuvel-Panhuizen van den, 2001) [8]. Triết lí của RME dựa trên quan điểm được đưa ra bởi Hans Freudenthal, coi *toán học như một hoạt động của con người*

(mathematics as a human activity). Giáo sư Hans Freudenthal (1905-1990), một nhà toán học và cũng là một nhà giáo dục nổi tiếng, tin rằng những kiến thức toán học “có sẵn” “*ready-made mathematics*” (dịch của tác giả) không nên được dạy ở trường. Ngược lại, ông kêu gọi rằng học sinh nên được cung cấp/đặt vào các tình huống thực tế để họ có thể khám phá lại các kiến thức toán học từ không chính thức (informal mathematics) tới chính thức (formal mathematic).

Từ đó, có nhiều nghiên cứu về RME theo các hướng khác nhau, tuy nhiên, chúng tôi sẽ tổng lược theo hai hướng chính như dưới đây.

2.1.1. Những nghiên cứu phát triển lí thuyết RME với tư cách là một lí thuyết giáo dục học

Từ lúc hình thành ý tưởng về RME, người ta đã nhấn mạnh rằng, nếu trẻ em học toán theo cách tách rời với kinh nghiệm của họ, các kiến thức toán học sẽ nhanh chóng bị lãng quên và trẻ em sẽ không thể áp dụng nó (H. Freudenthal, 1973) [4]. Theo quan niệm của RME, toán học là một hoạt động của con người và sử dụng bối cảnh làm nguồn để học toán. Trong RME, mỗi liên hệ toán học với thực tiễn không chỉ có thể nhận ra khi kết thúc quá trình học của học sinh chẳng hạn như khi áp dụng hay rèn luyện các kĩ năng vận dụng toán học, giải toán mà thực tiễn có vai trò như một nguồn cung cấp cho quá trình dạy và học toán. Toán học phát sinh từ quá trình “*toán học hóa*” (mathematization) thực tiễn, vì vậy việc học toán (hay quá trình dạy và học toán) phải bắt nguồn từ trong sự “*toán học hoá thực tiễn*” (mathematizing reality) (Van Den Heuvel-Panhuizen, 2005) [9]. Trong RME, toán học được xem như một hoạt động của con người kết nối với thực tế. Thực tế nói đến trong toán học là sự liên quan tới các tình huống hàng ngày và tình huống vấn đề có thật trong trí não của học sinh (Cheng, 2013) [10]. Cũng theo Lu Pien Cheng, những bối cảnh vấn đề thực tế là những vấn đề được nhúng trong các tình huống thực tế mà trong đó không có sẵn các thuật toán.

Chúng ta thấy rằng, trong cuộc sống, toán học có mặt ở khắp mọi nơi, trong văn phòng, cơ quan, tổ chức, công ti, nhà máy, xí nghiệp, khoa học (văn học, lịch sử, địa lí, vật lí, ...), thể thao, nghệ thuật (điêu khắc, hội hoạ, âm nhạc, ...). Và do đó, sử dụng các khái niệm và công cụ toán học như là những hoạt động hàng ngày mà mỗi người đều thực hiện. Điều này không chỉ bao gồm việc học sinh hay các nhà nghiên cứu phải sử dụng toán học, mà là mỗi người bình thường đều phải sử dụng, có hiểu biết cơ bản về toán và có những năng lực có liên quan đến toán học như năng lực tính toán, năng lực mô hình hoá, năng lực tư duy logic, năng lực giải quyết vấn đề...

Theo Freudenthal, toán học không phải là khối lượng lớn các kiến thức toán học, mà là hoạt động giải quyết vấn đề và tìm kiếm các vấn đề, và nói chung, hoạt động tổ chức vật chất hình thành thực tế hoặc vấn đề toán học - được gọi là toán học hóa (Hans Freudenthal, 1968) [11]. Và ông cũng chỉ rõ rằng: “*Không có toán học mà không có toán học hóa*” (H. Freudenthal, 1973) [4]. Ở đây chúng ta cũng có thể nhắc tới nhận định của Brousseau về quá trình học tập rằng *hiểu biết toán học không chỉ đơn giản là học các định nghĩa và định lí để nhận ra khi nào nên sử dụng và áp dụng chúng* (Brousseau, 2002) [12]. Và theo ông, công việc của giáo viên là tưởng tượng và đưa ra các tình huống học tập mà trong đó họ có thể “*sống*” và kiến thức sẽ *xuất hiện như một giải pháp tối ưu* và có thể *khám phá* cho các *vấn đề* được đặt ra. Hiểu một cách đơn giản, giáo viên cần khai thác, thiết kế các tình huống, bối cảnh thực để uỷ thác, tổ chức cho học sinh hoạt động, đối mặt, giải quyết... và từ đó học sinh sẽ kiến tạo tri thức, hình thành kĩ năng, phát triển các phẩm chất, năng lực.

Tương tự như lí thuyết didactic Toán theo trường phái Pháp-một lí thuyết rất được chú ý về lĩnh vực giáo dục học môn Toán, RME cũng là một lí thuyết giáo dục học môn Toán. Và do đó đương nhiên RME có cơ sở triết học, tâm lí học và giáo dục học. Các nhà nghiên cứu đã xây dựng một hệ thống các khái niệm, giải thích, làm rõ, phát triển các khái niệm, mô hình, nguyên tắc và tạo nên một hệ thống lí luận về lí thuyết giáo dục toán học RME. Một câu hỏi cơ bản, quan trọng đóng vai trò mở đầu cho việc nghiên cứu giáo dục toán học là: Toán học là gì? Toán

học liên quan tới xã hội như thế nào? Quá trình học và học toán có gì đặc biệt (nghiên cứu các lí thuyết tâm lí học và giáo dục học đã có và sự vận dụng trong nghiên cứu về hoạt động học toán)? Dạy học và dạy học toán là gì? Và Thực trạng phát triển của lí luận giáo dục toán học hiện nay như thế nào? (Cornelius & Ernest, 2006) [13]. Từ đó, các tác giả đã chỉ ra rằng, RME là một trong năm xu hướng hiện nay và tương lai trong nghiên cứu về giáo dục toán học.

Cùng với và có nhiều liên quan cũng như cùng quan điểm dạy học môn Toán gắn với thực tiễn, có nhiều nghiên cứu liên quan đến RME, có thể kể tới một số khái niệm, nghiên cứu liên quan tới “mathematics in context” hay những nghiên cứu về giáo dục toán học trong bối cảnh; dạy học theo bối cảnh; dạy học theo ngữ cảnh (authentic teaching); những nghiên cứu về mô hình hoá và mô hình hoá toán học. Pauline Vos trong nghiên cứu của mình về giáo dục toán học xác thực (với khái niệm tiếng Anh là “*Authenticity in Mathematic Education*”) đề cao vai trò của *bối cảnh xác thực* (authentic context) trong quá trình dạy học môn Toán (Vos, 2018) [14]. Các khía cạnh mà tác giả đề xuất là câu hỏi xác thực, nhiệm vụ, bối cảnh xác thực và những phương pháp hay công cụ xác thực (theo chúng tôi, thì nên hiểu là các câu hỏi, nhiệm vụ, bối cảnh, phương pháp, công cụ phải có thực trong cuộc sống). Cụ thể hơn, có thể thấy được sự giải thích của tác giả về các khía cạnh hay yêu cầu của mỗi tình huống xác thực trong dạy học toán cần bao gồm: biểu tượng xác thực, kinh nghiệm nghiên cứu xác thực (làm việc trong một thời gian dài và không tìm thấy câu trả lời,...), các đối tượng xác thực (bài báo gốc, tờ thông tin từ các nhà máy, ...) và khả năng ứng dụng toán học đích thực vào các vấn đề xác thực (chẳng hạn như lí thuyết đồ thị và tính ứng dụng của nó đối với vấn đề thời gian biểu của công ty đường sắt, ...). Một cách rất liên quan, Barnes trong nghiên cứu của mình đã đề xuất việc thiết kế các nhiệm vụ học tập nhằm giảm bớt các nhiệm vụ “không xác thực” (inauthentic task) để thế giới thực được thu nhỏ hơn, gọn hơn, phù hợp hơn với môi trường giáo dục nhà trường với những hạn chế của tổ chức hay thể chế (Barnes, 2012) [15].

Hayley Barnes và Elsie Venter đã đưa ra quan điểm dạy toán trong bối cảnh và bắt đầu từ bối cảnh (“Teaching in and from context”) (Barnes & Venter, 2012) [16]. Với quan điểm cho rằng các kiến thức toán học như là một hệ thống mang tính xã hội (social system), Hayley Barnes, Elsie Venter (2008) đã thảo luận về vai trò của bối cảnh (context) trong dạy học Toán thông qua ba câu hỏi: 1) “Tại sao giảng dạy trong bối cảnh là một lựa chọn quan trọng (dạy học môn Toán)?”; 2) “Thế nào là dạy học toán trong và bắt đầu từ bối cảnh (teaching in and from context)?” và 3) “Những thách thức nào xuất hiện trong thực tiễn dạy học toán trong và bắt đầu từ bối cảnh?”. Ý tưởng này cũng được sử dụng trong nhiều sách giáo khoa bậc trung học ở nhiều trường học của Hoa Kỳ với tên gọi “Toán học trong ngữ cảnh (hay bối cảnh)” (“Mathematics in context”) - một trong những chuỗi sách giáo khoa liên hệ toán học với thực tiễn. Nghiên cứu của Hayley Barnes và Elsie Venter gợi nhớ tới quan niệm của Nguyễn Bá Kim ở Việt Nam mà hầu hết các công trình của ông đều hướng tới, làm rõ đó là quan điểm hoạt động trong dạy học môn Toán: học bằng hoạt động và trong hoạt động.

Khi nghiên cứu về giáo dục toán học, cũng cần nghiên cứu tới hai chương trình đánh giá diện rộng quan trọng, uy tín của thế giới đang được nhiều nước tham gia hiện nay là TIMSS (Việt Nam chưa tham gia), PISA (Việt Nam đã tham gia). Trong các chương trình đánh giá diện rộng này, có sự khác biệt nhất định về cách thức đánh giá về năng lực toán học của học sinh. Trong khi PISA có một nội dung đánh giá năng lực toán học của học sinh mà cơ bản, đa số đều không có những tình huống thuần tuý toán học, tập trung vào việc đánh giá năng lực giải quyết vấn đề của học sinh thông qua những tình huống thực tiễn, vấn đề thực tiễn (OECD, 2016a; 2016b) [17], [18], (OECD, 2019) [19] còn trong tiêu chí đánh giá của TIMSS, họ chỉ rõ rằng học sinh được yêu cầu giải quyết các vấn đề có thể được đặt ra trong các tình huống thực tế hoặc có thể hoàn toàn là toán học chẳng hạn như là các biểu thức số hoặc đại số, hàm số, phương trình hoặc hình học (TIMSS, 2015) [20]. Từ bản mô tả mục tiêu và nội dung đánh giá năng lực toán học của PISA, có thể thấy rằng, việc nghiên cứu và xây dựng, triển khai chương

trình giáo dục toán học RME là một hướng đi phù hợp với PISA, phù hợp với mục tiêu (mục tiêu thứ tư) phát triển bền vững (United Nations, 2016) [21] và phù hợp với mục tiêu được tuyên bố trong Chương trình giáo dục phổ thông tổng thể của Việt Nam (Ministry of Education and Training, 2018) [22].

2.1.2. Những nghiên cứu phát triển lí thuyết RME với tư cách là một lí thuyết phát triển chương trình giáo dục môn Toán

Như đã trình bày ở trên, sự ra đời của RME giúp các nghiên cứu về phát triển chương trình giáo dục có căn cứ để xây dựng các chương trình giáo dục môn Toán, và đương nhiên có thể nghiên cứu để xây dựng các chương trình giáo dục cho các môn học khác nữa ở phổ thông, chẳng hạn như môn Khoa học tự nhiên, Khoa học xã hội, tiếng Anh, ... Các nhà nghiên cứu RME đã dựa trên các nghiên cứu về lí thuyết toán học, giáo dục học và cả triết học để tuyên bố rằng, giáo dục toán học cần phải gắn với thực tiễn và do đó, phải có một chương trình giáo dục toán học gắn với thực tiễn. Từ đó, lí thuyết này đã được nghiên cứu vận dụng để xây dựng, phát triển chương trình giáo dục toán học và thành công ở nhiều nước. Có thể kể tới các phát triển chương trình ở nước UK (Dickinson & Hough, 2012) [23], Indonesia (Widjaja, 2016) [24], (Fauzan, Slettenhaar, & Plomp, 2002) [25], South Africa (Venkat, Bowie, & Graven, 2009) [26], Brazil (Knijnik & Wanderer, 2015) [27], Netherlands (Gravemeijer, Bruin-Muurling, Kraemer, & van Stiphout, 2016) [28], (Hickendorff, 2013) [29], Singapore (Kin, 2012) [30], (Tan et al., 2015) [31], United State (Dossey, Sharon, & Halvorsen, 2016) [32], North and South of Ireland (Moffett & Corcoran, 2007) [33], Turkish (BAKÍ, GÜVEN, KARATAŞ, AKKAN, & ÇAKIROĞLU, 2011) [34].

Từ những nghiên cứu về phát triển chương trình cấp quốc gia, các nước đã triển khai thành chương trình giáo dục toán học gắn với thực tiễn, hay chương trình giáo dục toán học thực như đã kể ra ở trên, dù rằng ở mỗi nước có các tên gọi khác nhau. Chẳng hạn như ở Indonesia, họ đặt tên chương trình giáo dục toán học của họ là Indonesia Realistic Mathematics Education, dịch sang tiếng Việt có nghĩa là giáo dục toán học Thực của Indônêxia.

Đương nhiên, để có các chương trình giáo dục toán học cấp quốc gia đó, trước hết, họ phải thử nghiệm các chương trình giáo dục cấp độ lớp học, nhà trường. Cách làm này phù hợp cho các nước muốn đổi mới chương trình giáo dục toán học của quốc gia mình, từ sự nghiên cứu chương trình giáo dục toán học của các nước tiên tiến đã triển khai (Netherlands, United States, United Kingdom, Singapore, ...). Vấn đề này sẽ được mô tả kĩ hơn dưới đây, trong phần phân tích các kết quả nghiên cứu về triển khai, vận dụng RME. Cũng cần lưu ý thêm rằng, trong nghiên cứu này, chúng tôi không tập trung vào việc thống kê hay phân tích các vấn đề liên quan tới chính sách, dù rằng nó rất quan trọng trong việc đề xuất, xây dựng hay phát triển một chương trình giáo dục dù ở cấp nào.

Việc triển khai chương trình giáo dục Toán học theo tiếp cận RME trong nhà trường phù hợp với định hướng đổi mới giáo dục toán học tại Việt Nam. Tuy nhiên, nhu cầu và thách thức (đối với giáo viên và học sinh) đối với việc triển khai RME ở Việt Nam cần phải được nghiên cứu, phát hiện. Nội dung, cách thức, từng bước triển khai cần phải được nghiên cứu, làm rõ tính quy luật, cho phù hợp với điều kiện nhà trường, điều kiện học sinh, giáo viên và rộng hơn là điều kiện văn hoá, xã hội.

2.1.3. Nghiên cứu về vấn đề đào tạo, bồi dưỡng giáo viên nhằm thực hiện chương trình RME

Nhằm hướng tới việc triển khai, thực hiện hay ít nhất là thử nghiệm từ cấp độ chương trình lớp học theo RME, chủ thể quan trọng của quá trình dạy học là giáo viên. Có những nghiên cứu khác nhau về việc bồi dưỡng giáo viên, yêu cầu hay những chuẩn bị cho giáo viên hoặc là đào tạo giáo viên nhằm thực hiện chương trình RME.

Một hướng mà các nghiên cứu hướng tới là tăng cường thực hành trải nghiệm cho giáo sinh, yêu cầu họ phải khai thác, sử dụng các bối cảnh thực tiễn trong thực hành dạy học và họ được yêu

câu thảo luận cùng nhau về các tình huống hay bối cảnh thực tiễn (Wubbels, Korthagen, & Broekman, 1997) [35]. Từ đó, Wubbels và cộng sự đã chứng tỏ rằng chương trình đào tạo giáo viên nhằm thực hiện chương trình RME đã giúp các giáo viên tương lai định hình vai trò của họ theo các nguyên tắc của RME. Đối với giáo viên dạy học môn khoa học, Taconis và Brok đã chỉ ra rằng, sự phát triển chuyên môn của giáo viên dạy học môn khoa học có thể là phần quan trọng nhất và khó khăn nhất trong quá trình giáo viên tạo ra môi trường học tập dựa trên ngữ cảnh (hay bối cảnh) trong khoa học (Taconis & Brok, 2016) [36].

Nguyễn Thanh Thủy (2005) [37] đã nghiên cứu về RME để đào tạo giáo viên toán trong đề tài nghiên cứu *Học để dạy toán học thực (Learning to teach realistic mathematic)*. Kết quả nghiên cứu của tác giả cho thấy rằng có khả năng đào tạo giáo viên nhằm giúp học vận dụng lí thuyết về RME trong dạy học ở Việt Nam. Tuy nhiên, theo nghiên cứu trên thì mới chỉ có 2/9 giáo sinh được khảo sát là có sự khác biệt về khả năng sử dụng, vận dụng, triển khai RME trong thực tiễn nhà trường. Phải chăng việc thực hiện RME trong nhà trường còn gặp nhiều khó khăn? Phản ứng của giáo viên, học sinh với RME như thế nào? Giáo viên và học sinh có nhu cầu cho một “kiểu dạy” như thế? Trần Vui đã khuyến khích giáo viên tích hợp dạy học Toán trong một khái niệm khác, không phải là khái niệm STEM, là MSTEE (Mathematics, Science, Technology, Engineering and English) bởi theo ông, trong bối cảnh hiện nay thì tiếng Anh đóng vai trò quan trọng trong việc nghiên cứu khoa học cũng như việc hướng tới đào tạo nguồn nhân lực có khả năng tiếp cận quốc tế (Tran Vui, 2018) [38]. Từ đó, ông khuyến nghị đối với giáo viên Toán về việc cần tăng cường sử dụng các vấn đề thực tiễn có kết thúc mở (open-ended realistic problem) trong dạy học môn Toán và việc này cần thiết phải có sự tập huấn, bồi dưỡng cho đội ngũ giáo viên.

Về vấn đề bồi dưỡng giáo viên cho việc thực hiện chương trình mới, chúng tôi hầu như không tìm thấy các tài liệu. Tuy nhiên, các nghiên cứu triển khai vận dụng, thí điểm về dạy học môn Toán theo RME lại trình bày nhiều về yếu tố giáo viên. Chẳng hạn như, trình bày về những khó khăn giáo viên gặp phải khi dạy học theo RME (vấn đề tìm bối cảnh, tổ chức dạy học, vấn đề quy định chương trình,...). Những phần này sẽ được trình bày trong mục 2.1.4 dưới đây.

2.1.4. Nghiên cứu triển khai, vận dụng RME

Có nhiều nghiên cứu về vấn đề triển khai, vận dụng RME trong dạy học, ở nhiều nước khác nhau, và do đó, các kết quả cũng khá đa dạng, theo nhiều cách tiếp cận khác nhau. Nghiên cứu của Theresia Laurens và cộng sự (2018) [39] đã chỉ ra rằng khi học sinh được dạy với RME đạt được thành tích tốt hơn những học sinh khác trong các lớp học thông thường. Từ đó, nhóm tác giả đề nghị giáo viên phải trao quyền cho học sinh phát triển năng lực trí tuệ của họ thông qua việc tổ chức dạy học theo RME và các trò chơi để có thể tạo ra việc học có ý nghĩa và học theo ngữ cảnh (contextual learning). Nghiên cứu này cũng chỉ ra một số khó khăn mà học sinh gặp phải trong quá trình học toán theo tiếp cận RME như không hiểu rõ tài liệu học tập một cách triệt để hoặc chỉ hiểu nó một phần. Từ đó, nhóm tác giả đã đề xuất rằng việc học toán của học sinh cần hướng tới không chỉ nội dung tri thức toán học mà quan trọng hơn nữa là ý nghĩa của nó.

Nghiên cứu của V. Arsaythamby và Cut Morina Zubainur lại chỉ ra những hạn chế trong việc triển khai một cách hoàn toàn, đầy đủ các bài học toán theo tiếp cận RME (ở đây tác giả dùng tới một khái niệm mới, gắn với nước Indônêxia là *IRME-Indonesia Realistics Mathematics Education*) (Arsaythamby & Zubainur, 2015) [40]. Một thực tế nữa là, trong bài học Toán, giáo viên ít chú ý đến việc gán các vấn đề theo ngữ cảnh, đó là đặc điểm chính của phương pháp IRME. Trong khi đó, nghiên cứu của (Bonotto, 2008) [40] đã chỉ ra rằng việc giải quyết vấn đề theo ngữ cảnh diễn ra trong IRME giúp học sinh tích cực tìm hiểu, phát triển các ý tưởng và khái niệm toán học. Nghiên cứu này cho thấy việc triển khai IRME đã tạo cơ hội cho học sinh tích cực xây dựng sự hiểu biết của riêng họ. Và giáo viên phải là người *kiến tạo, phát minh* ra những hoạt động được kì vọng trước (dự đoán trước). Ở đây có thể thấy, việc nghiên

cứu triển khai RME cho chương trình giáo dục môn Toán của một nước ở Đông Nam Á cũng có những hiệu quả tích cực và những thách thức nhất định.

Nghiên cứu của (Webb, van der Kooij, & Geist, 2011) [42] về dạy học toán cho sinh viên cao đẳng (thường thì không thành công với môn đại số ở cấp trung học), đã chỉ ra rằng bằng nhiều các ví dụ thực tế và các biểu diễn trực quan, sinh viên đã móc nối được các kiến thức của họ với nhau.

Khi vận dụng lí thuyết RME, có thể tìm thấy những nghiên cứu về những điều kiện vận dụng lí thuyết này cũng như những thách thức gặp phải từ phía giáo viên, học sinh. Thách thức quan trọng nhất là sự lựa chọn các bối cảnh (tình huống-situation) mà ở đó các kiến thức toán học nhất định sẽ nảy sinh, hơn nữa, bối cảnh vấn đề đó phải trong khả năng tiếp cận và nhận thức của học sinh. Theo chúng tôi, thách thức này không chỉ xuất hiện đối với giáo viên mà cả các nhà nghiên cứu về giáo dục toán học. Điều này đã được nhắc đến trong một trường phái giáo dục toán học, mà ở Việt Nam gọi là trường phái Didactic, hay trường phái giáo dục toán học theo kiểu Pháp (Brousseau, 2002) [12]. Theo chúng tôi, thách thức này là có thật, và việc thiết kế các bối cảnh (hay các tình huống, tình huống lí tưởng trong lí thuyết Didactic) là hết sức khó khăn, tốn nhiều tâm lực của nhiều giáo viên và các nhà nghiên cứu. Tuy nhiên, nghiên cứu của Nguyễn Tiến Trung đã chỉ ra rằng có thể kết hợp các quan điểm của RME với lí thuyết tình huống (Didactic Situation in Mathematic - DSM) nhằm định hướng cho quá trình đổi mới chương trình lớp học môn Toán ở Việt Nam (Tien-Trung, N., 2018) [43]. Việc thiết kế các kế hoạch dạy học (giáo án) dạy học môn Toán dựa trên sự phối hợp lí thuyết RME và lí thuyết DSM là khả thi, bước đầu có hiệu quả (Tien Trung, N., 2018) [43], dù rằng, có nhiều học sinh ở Việt Nam vẫn chưa thực sự được làm quen, có khả năng thích ứng tốt với việc kết nối toán học với thực tiễn trong quá trình giải các bài toán có nội dung thực tiễn (Tien-Trung, N., 2019) [44]. Chính cũng vì lẽ đó mà thách thức này có cơ hội cho các nghiên cứu, phát hiện, đề xuất,... các bối cảnh RME để đưa vào dạy học.

Thách thức trong việc triển khai RME chủ yếu đến với giáo viên, và cũng đến với học sinh, bởi theo Hayley Barnes và Elsie Venter, giáo viên muốn dạy tốt không chỉ biết kiến thức toán học mà còn phải có kiến thức về bối cảnh, học sinh cũng cần có kiến thức về bối cảnh (Barnes & Venter, 2012) [16]. Chẳng hạn, ví dụ như ở Việt Nam, sự khác biệt về kinh tế-xã hội dẫn đến việc một nhiệm vụ có thể coi là vấn đề tốt đối với học sinh ở thành thị (vấn đề tiết kiệm năng lượng điện, ga,..., xổ số,...) lại không phải là vấn đề với đa số học sinh khu vực miền núi. Một ý kiến rất hay mà có lẽ cần nghiên cứu ở Việt Nam nữa là, xuất phát từ việc áp dụng đổi mới chưa đủ đối với giáo viên ở Nam Phi cho việc liên tục thay đổi chương trình dạy học, cần có hay cung cấp các tài liệu cho phép giáo viên dạy bằng phương pháp của RME (hơn là yêu cầu họ tự thiết kế ra tài liệu cho mình).

Năm 2016, Lê Tuấn Anh đã công bố nghiên cứu của mình về RME ở Việt Nam (có thể coi là nghiên cứu đầu tiên về việc vận dụng lí thuyết RME trong dạy học Toán ở Việt Nam): Dạy hình học ở lớp 7 trường trung học cơ sở (Le Tuan Anh, 2006) [45]. Nghiên cứu của ông nhằm trả lời câu hỏi: làm thế nào để RME có thể làm phong phú thêm việc dạy và học toán ở trường Việt Nam? Lê Tuấn Anh đã tìm thấy một số kĩ thuật để áp dụng RME trong việc dạy và học hình học lớp 7 và một số khó khăn mà giáo viên và học sinh gặp phải trong khi RME được áp dụng trong dạy và học hình học ở nhà trường THCS. Tại thời điểm những năm 2006, Lê Tuấn Anh cho rằng “*không thể áp dụng chương trình giảng dạy RME trong nhà trường Việt Nam vì đặc điểm của giáo dục toán học và các quy định liên quan đến dạy và học ở Việt Nam*”, ít nhất là trong tương lai gần (Le Tuan Anh, 2006, p. 83) [45]. Tuy nhiên, trong bối cảnh đổi mới giáo dục ở Việt Nam, hoàn toàn có cơ hội để triển khai giáo dục toán học thực trong lớp học toán hoặc ít nhất cũng cần phải nghiên cứu về nhu cầu, khả năng, sự thích ứng, sẵn sàng, những khó khăn mà giáo viên, học sinh gặp phải khi thực hiện các hoạt động triển khai RME. Trước hết, việc triển khai RME hoàn toàn phù hợp với mục tiêu, tuyên bố của Chương trình giáo dục môn Toán 2018: “*tập trung vào khả năng ứng dụng, gắn liền với thực tiễn hoặc các môn học khác,*

hoạt động giáo dục, đặc biệt là các môn học để thực hiện giáo dục STEM, gắn liền với xu hướng phát triển hiện đại của nền kinh tế, khoa học, đời sống xã hội và các vấn đề quan trọng toàn cầu (như biến đổi khí hậu, phát triển bền vững, giáo dục tài chính, ...) (Ministry of Education and Training, 2018b) [22], (Ministry of Education and Training, 2018a) [46]. Hơn nữa, thực tế cần phải nhắc tới là, nhiều giáo viên, hiện nay trong nhiều nhà trường đã và đang tích cực triển khai các hoạt động nghiên cứu đổi mới quá trình dạy và học môn Toán theo hướng gắn toán học với thực tiễn. Từ khoá “toán thực tiễn”, “bài toán thực tiễn”, ... được tìm kiếm phổ biến, các tài liệu liên quan có thể tìm thấy cũng rất nhiều, đa dạng và khá hấp dẫn trên internet và thị trường sách (chẳng hạn, tìm từ khoá “bài toán thực tiễn”+ “trung học cơ sở” thì có tới 6500 kết quả trên internet). Tuy vậy, việc triển khai giáo dục toán thực như là một triết lí dạy học hay ít nhất là một tiếp cận xuyên suốt trong dạy và học, thành chương trình nhà trường, chương trình lớp học, mà trong đó có vai trò quan trọng của khâu kiểm tra, đánh giá vẫn thiếu vắng và còn là một vấn đề cần phải nghiên cứu.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp và nguồn dữ liệu

Trong nghiên cứu cứu này, chúng tôi cơ bản dựa trên phương pháp phân tích tài liệu. Nguồn dữ liệu mà chúng tôi chọn lựa là dựa trên các bài báo khoa học được công bố trên một số tạp chí (open access) trong hệ thống đánh giá công bố khoa học quốc tế như Scopus, ISI bằng các từ khoá là “realistic mathematics education”. Đương nhiên, chúng tôi cũng căn cứ vào một số sách đã xuất bản của Hans Freudenthal nhằm có được những kết quả tổng lược về RME. Việc phân tích, tổng hợp tri thức sẽ giúp cho các tác giả có thể xây dựng nên những cơ sở khoa học vững chắc cho vấn đề cần nghiên cứu đồng thời định hình được khung lý luận (theoretical framework) cho quá trình triển khai các hoạt động nghiên cứu tiếp theo.

2.2.2. Quy trình nghiên cứu

Trong nghiên cứu này, chúng tôi thực hiện các bước như sau:

Bước 1. Tìm kiếm tài liệu trên một số tạp chí khoa học ... Từ khoá tìm kiếm được chúng tôi lựa chọn trong nghiên cứu là "realistic mathematic education".

Bước 2. Sau đó, chúng tôi nghiên cứu và đưa ra khung nghiên cứu dựa trên các bài báo thu thập được.

Bước 3. Từ việc xác định khung lý thuyết nghiên cứu, chúng tôi đưa việc phân tích vòng hai về các bài báo đã công bố để nhằm: xác định một số khái niệm cơ bản, quan điểm cơ bản, ... và những gợi ý cơ bản cho việc vận dụng các kết quả nghiên cứu này cho việc triển khai Chương trình Giáo dục môn Toán ở Việt Nam.

2.3. Kết quả nghiên cứu

2.3.1. Một số khái niệm và nguyên tắc cơ bản của RME

Từ những phân tích các công trình nghiên cứu quan trọng trong và ngoài nước, chúng tôi trình bày một số khái niệm quan trọng để từ đó có thể hiểu những vấn đề cơ bản về lí thuyết RME.

Realistic Mathematics Education, khi dịch sang tiếng Việt, có thể gọi là “Giáo dục toán học gắn với thực tiễn”, hay đơn giản là “Giáo dục toán học thực” là một lí thuyết giáo dục toán học, đồng thời là một lí thuyết phát triển chương trình giáo (môn Toán). Theo RME, học sinh cần được “học toán trong bối cảnh” (learning in context), và do đó, dạy học theo RME cần một sự thay đổi phương pháp. Việc học cần phải được thiết kế, tổ chức sao cho thách thức người học, làm cho họ trở nên độc lập hơn, suy nghĩ nhiều hơn và từ đó giải quyết vấn đề tốt hơn “như là các nhà toán học”. Lí thuyết RME khuyến khích một cách tiếp cận mới, rằng hãy “đổi xử” với “mỗi cá nhân học sinh” trong lớp học toán “như một nhà toán học” với năng lực *toán học hoá* bối cảnh thành toán học những vấn đề (trong thực tiễn) có thể được giải quyết (Freudenthal, 1984) [46].

Và do đó, việc dạy học môn Toán theo quan điểm RME có mục tiêu và cần thiết phải giúp (hay trao cơ hội) cho người học: +) phát triển nhận thức về các thực tiễn lịch sử, văn hóa và xã hội đa dạng của toán học; +) nhận ra rằng toán học là một phần sáng tạo trong hoạt động của con người; +) phát triển những hiểu biết sâu sắc để có ý nghĩa của toán học; +) có được kiến thức và kỹ năng cụ thể, cần thiết cho việc ứng dụng toán học vào giải quyết các vấn đề của cuộc sống và nghiên cứu sâu hơn về toán học.

Thực tiễn (reality): hiểu một cách ngắn gọn là tất cả các hoạt động của con người. Thực tế là trạng thái của những tồn tại, những điều đang diễn ra trong tự nhiên và xã hội. Dù có đôi chỗ hiểu khác nhau về ngữ nghĩa giữa tiếng Việt và cách dịch từ hai từ “thực tiễn” (realistic) và “thực tế” (authentic) nhưng về cơ bản vẫn có thể thống nhất một số khái niệm liên quan. Thực tiễn liên quan đến việc học sinh được tiếp cận vấn đề, tình huống mà có thể hình dung/tương tượng hơn là những vấn đề thực tế, có nghĩa là những vấn đề thực tiễn phù hợp với học sinh.

Tình huống thực tiễn (real-life situation): là tình huống mà con người được đặt vào một bối cảnh có thật trong cuộc sống, bối cảnh đó yêu cầu con người phải giải quyết, đối mặt, hành động, giải quyết một hay một số nhiệm vụ nào đó trong thực tiễn ...

Bối cảnh thực tiễn (real context/real-life context): là hoàn cảnh, tình hình, điều kiện gắn với sự kiện, sự việc có trong thực tiễn. Có thể hình dung trong các bối cảnh thực tiễn thì có thể có nhiều hay ít các tình huống thực tiễn. Thường thì, trong sách giáo khoa môn Toán, nhiều vấn đề, bài toán được trình bày một cách tóm lược, mà thiếu đi hoặc rất tóm lược phần bối cảnh thực tiễn, tình huống thực tiễn.

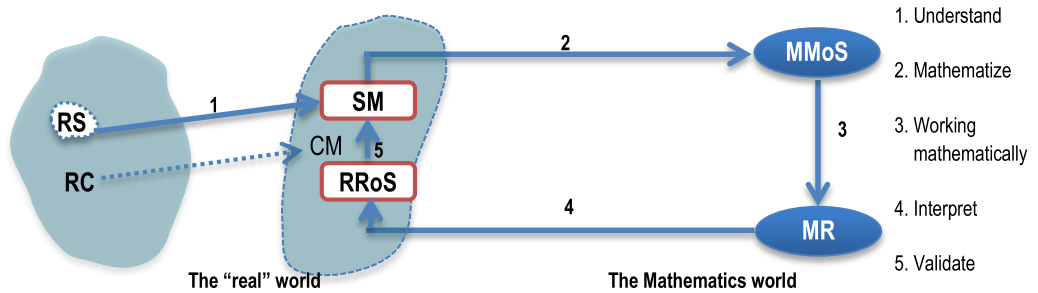
Nhiệm vụ thực tiễn (real-life task): trong trường hợp cụ thể nào đó, bối cảnh thực tiễn chứa đựng các nhiệm vụ thực tiễn mà con người phải giải quyết. *Bài tập thực tiễn* (real-life problem): bài tập toán học thực tiễn là bài tập trong môn Toán có chứa các nhiệm vụ thực tiễn, yêu cầu học sinh phải thực hiện, giải quyết. Đương nhiên, khi đó, học sinh phải đặt mình vào bối cảnh thực tiễn, trước nhiệm vụ đặt ra, sử dụng các kiến thức và kỹ năng toán học cũng nhiều kiến thức và kỹ năng khác để giải quyết.

Toán học trong ngữ cảnh (hay bối cảnh) (Mathematic in context): Liên quan đến khái niệm này còn có một khái niệm nữa là ”dạy học trong bối cảnh” (teaching in context) được nghiên cứu trong giáo dục toán học. Chúng ta đều thấy rằng, toán học (hình học, đại số, giải tích,...) có mặt ở mọi lĩnh vực của đời sống xã hội, trong tự nhiên: trong kinh doanh, trong vui chơi, giải trí, trong khoa học tự nhiên, khoa học xã hội, trong âm nhạc, nghệ thuật, ... Và chính do đó, từ các bối cảnh của các lĩnh vực đó, có thể khai thác, chỉ ra, tìm ra những nội dung toán học. Và, có thể khai thác các bối cảnh đó trong dạy học cho học sinh trong nhà trường.

Toán học hóa (mathematization) là một đặc trưng cơ bản của hoạt động toán học, là một quá trình mà ở đó học sinh được xây dựng giả thuyết, kiểm chứng và đối chiếu bài toán với thực tế. Toán học hóa liên quan đến việc tổng quát hóa, công thức hóa. Công thức hóa bao gồm mô hình hóa, biểu tượng hóa, lược đồ hóa và xác định, tổng quát hóa để hiểu vấn đề. Khái niệm toán học hóa theo chiều ngang và chiều dọc được sử dụng để giải thích sự khác nhau giữa biến một “vấn đề sang bài toán” và “quá trình giải quyết trong nội bộ toán học”. Có thể tóm lược như sau: +) Toán học hoá ngang bao gồm các hoạt động: Khái quát các quy luật; Khám phá các mối quan hệ; Hình dung vấn đề theo những cách khác nhau; Chuyển vấn đề thực tế sang mô hình toán học; Nhận ra những nội dung toán trong tình huống đã cho; +) Toán học hoá dọc bao gồm: Phát biểu một khái niệm toán học mới; Chứng minh các quy tắc; Biểu diễn mối quan hệ toán học bởi một công thức; Sử dụng các phương pháp giải khác nhau; Điều chỉnh, cải tiến các phương pháp giải; Khái quát hóa.

Có 5 nguyên tắc của RME đó là: sử dụng ngữ cảnh, sử dụng mô hình, sử dụng sản phẩm tự xây dựng của học sinh, nguyên tắc tương tác và lồng ghép trong học tập. Những nguyên tắc này được kết nối bởi các cấp độ khác nhau của tư duy được Van Hiele đề cập đến trong học tập toán.

Quy trình mô hình hoá từ thực tiễn trong RME. Từ nghiên cứu của thế giới, có thể đưa ra mô hình RME cho việc giải quyết vấn đề, bài toán thực tiễn như dưới đây.



Hình 1. Quy trình mô hình hoá từ tình huống thực tiễn trong RME.

Trong đó: Real-life situation là tình huống thực tiễn, RC-Real-life context (bối cảnh thực tiễn); SM-situation model là mô hình của tình huống; CM-context model là mô hình của bối cảnh; MM-mathematic model là mô hình toán học của tình huống; MS-Mathematical model; MR-Mathematical result; RroS-Real result of situation là kết quả thực tiễn cho tình huống ban đầu. Tiếp đó: 1 - là hoạt động hiểu, thể hiện ở việc hiểu tình huống thực tiễn, đưa được về mô hình cho tình huống (nhằm giải quyết tình huống). 2-là hoạt động toán học hoá, đưa mô hình của tình huống về mô hình toán học của tình huống; 3 - là hoạt động toán học (giải toán, tư duy toán học, ...); 4 - hoạt động thông dịch (chuyển dịch kết quả toán học về kết quả thực của tình huống; 5 - là hoạt động xác nhận. Có thể thấy rằng, theo như sơ đồ trên, có thể trong một bối cảnh thực có một số tình huống và như vậy có một số mô hình tình huống khác nhau trong bối cảnh đó và đương nhiên là sẽ có một hay một số mô hình theo bối cảnh thực đó. Tuy nhiên, chúng tôi không quá tập trung vào vấn đề đó.

Mô hình bài toán thực tiễn theo lí thuyết RME: Khi trình bày về các mô hình thiết kế các bài học theo RME, Gravenmeijer cho rằng có thể phân chia (Gravemeijer, 2008) [3] như dưới đây: +) Mức độ 1. Mức độ tình huống: Những kiến thức và chiến lược được tình huống hoá trong bối cảnh của tình huống; +) Mức độ 2. Mức độ mô hình của tình huống: Những mô hình toán học và chiến lược của tình huống được mô tả trong vấn đề, bối cảnh; +) Mức độ 3. Mức độ mô hình cho bối cảnh, tình huống: Đối tượng toán học tập trung vào các chiến lược hơn là tập trung vào bối cảnh tình huống; +) Mức độ 4. Mức độ toán học thuần túy: Khi giải toán với các quy tắc và kí hiệu toán học.

Phân loại	Mô tả
Dạng 1	Bối cảnh không thực tiễn: Không bao giờ xảy ra, do con người nghĩ ra, tưởng tượng ra, ... nhưng vẫn có những từ, thuật ngữ trong thực tiễn
Dạng 2	Bối cảnh có những yếu tố thực tiễn: có một số từ, thuật ngữ, nội dung có trong thực tiễn, rất hiếm khi xảy ra, không gần gũi với học sinh ...
Dạng 3	Bối cảnh có những yếu tố thực tiễn nhưng đã được mô hình hoá, toán học hoá lược đi hoặc đơn giản đi những nội dung thực tiễn nhưng gần gũi với học sinh
Dạng 4	Bối cảnh thực tiễn: được lấy từ thực tế, có xảy ra, học sinh nhận thức được và thiết thực với học sinh

Hình 2. Phân loại các bài toán thực tiễn theo lí thuyết RME (điều chỉnh dựa theo Gilbert, J. K., 2006) [48]

Tuy nhiên, chúng tôi dựa trên phân tích kiểu nhiệm vụ của mỗi bài toán, đã đưa ra cách phân chia như sau về các loại bài toán thực tiễn như Hình 2.

Một số quan điểm về dạy học Toán theo RME: Có thể tổng kết một số nội dung trong việc vận dụng RME trong dạy học môn Toán:

- Dạy học trong bối cảnh và bằng bối cảnh. Nghĩa là, hoạt động học của học sinh cần phải được đặt trong bối cảnh. Bối cảnh học tập này phải là bối cảnh gắn bó, phù hợp với đời sống của học sinh, mà trong đó, họ có điều kiện, khả năng cùng nhau và độc lập kiến tạo tri thức toán học.

- Dạy học giải quyết vấn đề trong dạy học Toán. Nghĩa là, dạy học toán là dạy học giải quyết vấn đề thông qua môn Toán, dùng các công cụ toán học chứ không phải chỉ đơn giản là dạy học giải toán. Rất nhiều bài toán không phải là vấn đề với học sinh, hoặc ít nhất là với nhiều học sinh. Chẳng hạn, một bài toán quá khó, dành cho học sinh thi IMO không là vấn đề với đa số học sinh khác, chỉ là vấn đề với một vài trăm hay một vài nghìn học sinh giỏi toán, có nhu cầu thi IMO, có năng lực đặc biệt để học toán. Dạy học giải quyết vấn đề trong học toán còn hướng tới việc giúp học sinh chuẩn bị năng lực cho việc tham gia vào xã hội như là một thành viên tích cực và có trách nhiệm. Do vậy, các bối cảnh, các vấn đề trong dạy học toán không chỉ nhằm phát triển năng lực chuyên ngành Toán mà còn nhằm phát triển năng lực chung. Các bối cảnh cần khai thác từ cuộc sống, từ hiện thực, đang diễn ra xung quanh học sinh, gia đình, nhà trường, môi trường xung quanh, quận huyện, quốc gia, hay là những vấn đề toàn cầu như tăng dân số, tiết kiệm năng lượng, an ninh lương thực, bảo vệ môi trường,... để giúp họ giải quyết. Đương nhiên, việc giải quyết các vấn đề cuộc sống thường là những vấn đề phức tạp, mà nhiều khi, không thể chỉ giải quyết bằng các kiến thức toán học. Việc giải quyết các vấn đề của cuộc sống sẽ giúp cho học sinh không chỉ học toán mà còn được trải nghiệm, phát triển năng lực và rèn luyện phẩm chất.

- Tập trung vào kinh nghiệm của cá nhân học sinh, đặc biệt cần coi trọng kinh nghiệm thực tiễn. Như đã trình bày ở trên, việc học toán sẽ cần tới kinh nghiệm học toán và kinh nghiệm thực tiễn của bản thân học sinh hơn là chỉ có kinh nghiệm giải toán. Một ví dụ điển hình cho thấy rằng, học sinh Việt Nam có khả năng giải toán rất tốt nhưng khi đối mặt với những bài toán, những vấn đề thực tiễn, thì lại gặp nhiều khó khăn, không giải quyết được (OECD, 2016a, 2016b) [17], [18]. Nói cho cùng, thì học Toán, Văn, Tiếng Anh,... cũng là để phục vụ cuộc sống, của cá nhân người học, của cộng đồng, xã hội.

- Khuyến khích, hướng dẫn, hỗ trợ học sinh giải thích, phản ánh và tư duy phản biện trong học toán. Để giải quyết vấn đề thực tiễn, học sinh cần phải giải thích, phản ánh, cần tư duy, trong đó có tư duy phản biện để giải thích, phản ánh. Chẳng hạn, khi vận dụng toán học vào giải quyết một vấn đề, lời giải toán học nhiều khi không phải lúc nào cũng dùng ngay được trong thực tiễn, bởi tính hiện thực, nhiều biến của thực tiễn (Tien-Trung, N., 2015) [49]. Do vậy, học sinh phải có tư duy phản biện, phải phân tích, điều chỉnh giải pháp, lời giải cho phù hợp.

Một số hướng nghiên cứu về RME: Các hướng nghiên cứu và tóm lược các kết quả cơ bản về RME được chúng tôi trình bày dưới đây (Bảng 1).

Bảng 1. Bảng phân tích nghiên cứu về RME

Phân loại	Nội dung
RME là một lí thuyết giáo dục học	- Lí thuyết giáo dục học dựa trên việc phát triển một lí thuyết, một hệ thống các khái niệm công cụ, nguyên tắc, và mô hình nghiên cứu
	- Có những cách tiếp cận khác nhau về vấn đề dạy học môn Toán gắn với thực tiễn, và do đó là có những nghiên cứu liên quan đến RME khác.
	- Đổi mới về kiểm tra, đánh giá
RME là một	- Chương trình môn học cấp quốc gia

Lí thuyết phát triển chương trình	- Chương trình môn học cấp nhà trường, chương trình lớp học
	- Đào tạo, bồi dưỡng giáo viên nhằm thực hiện RME
Nghiên cứu triển khai, vận dụng RME	- Đối với học sinh (hiệu quả, hứng thú, phát triển trí tuệ, phát triển năng lực,...)
	- Đối với giáo viên (đào tạo, bồi dưỡng giáo viên, ...)
	- Về phương tiện dạy học
	...

Từ bảng trên, có thể đưa ra một khuyến nghị về việc triển khai nghiên cứu về lí thuyết RME theo một số hướng như:

+) Nghiên cứu bổ sung cho lí thuyết RME thông qua việc vận dụng ở một nước có nền văn hoá khác biệt so với các nước châu Âu, châu Mỹ, như Việt Nam cũng là một hướng nghiên cứu cần tính đến;

+) Nghiên cứu đưa ra những gợi ý quan trọng mang tính định hướng cho việc vận dụng lí thuyết RME trong quá trình dạy học môn Toán, tức là ở cấp độ phát triển chương trình lớp học. Từ đó, có những tài liệu và luận cứ mang tính định lượng cho việc đề xuất hay phát triển chương trình nhà trường, chương trình cấp quốc gia (môn Toán), hay góp phần có những gợi ý nhất định trong việc biên soạn sách giáo khoa môn Toán hiện nay.

Phần trình bày này chính là những kết quả cho việc trả lời câu hỏi nghiên cứu thứ hai, góp phần quan trọng vào việc đổi mới quá trình dạy học môn Toán trong nhà trường, góp phần đổi mới chương trình và sách giáo khoa môn Toán trong những giai đoạn tới.

3. Kết luận

RME là một xu hướng nghiên cứu lí luận cũng như phát triển chương trình giáo dục toán học của thế giới và được triển khai vận dụng thành công ở nhiều nước. Ở mỗi nước, việc xây dựng chương trình giáo dục toán học theo RME cũng có những điểm khác biệt, ít nhất là cách sử dụng từ khoá.

Lí thuyết RME có thể và cần thiết và tiếp tục được nghiên cứu và triển khai nhằm góp phần đổi mới chương trình và sách giáo khoa môn Toán ở Việt Nam hiện nay. Bởi lẽ, việc thực hiện chương trình giáo dục toán học theo RME sẽ nhằm thực hiện mục tiêu giáo dục toán học phổ thông của Việt Nam được trình bày trong Chương trình giáo dục phổ thông môn Toán 2018. Hơn nữa, dù văn bản chương trình Giáo dục phổ thông môn Toán 2018 đã được công bố, nhưng việc triển khai chương trình môn học (môn Toán) thành sách giáo khoa, chương trình nhà trường, chương trình lớp học còn là một chặng đường dài, đòi hỏi sự tiếp cận đa ngành và phải tính tới bối cảnh đất nước hiện tại trong đó có bối cảnh hội nhập quốc tế.

Nghiên cứu này góp phần giới thiệu và đưa ra những thông tin cơ bản, ban đầu về RME để giúp các nhà giáo dục xem xét về việc xác định, xây dựng bước đầu được hay không các chương trình nhà trường hay chương trình lớp học dựa trên tiếp cận RME. Đương nhiên, việc xây dựng một chương trình giáo dục bộ môn cần đến một nỗ lực lớn của nhiều nhà khoa học và cần có những nghiên cứu xa hơn và sâu sắc. Vấn đề có hay không một chương trình (không chỉ tính đến văn bản) môn Toán được xây dựng trên quan điểm RME là một vấn đề nghiên cứu lớn. Có nhiều vấn đề cần phải cân nhắc tới như điều kiện kinh tế xã hội, điều kiện giáo dục (cơ sở vật chất, giáo viên, học sinh, nội dung, cách thức kiểm tra đánh giá trên lớp, các cấp, bậc,...).

Lời cảm ơn: Bài báo này là một sản phẩm của đề tài nghiên cứu “Giáo dục toán học gắn với thực tiễn ở Việt Nam - Nhu cầu và thách thức” (mã số: 503.01-2019.301), được tài trợ bởi Quỹ phát triển Khoa học và Công nghệ Quốc gia (NAFOSTED).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] *Mác-Ăngghen toàn tập*, tập 20, 1995. Nxb Chính trị Quốc gia.
- [2] Nguyễn Bá Kim, 2015. *Phương pháp dạy học môn Toán*. NXB Đại học Sư phạm Hà Nội.
- [3] Gravemeijer, K., 2008. *RME Theory and Mathematics*. Tools and Processes in Mathematics Teacher Education, 283–302.
- [4] Freudenthal, H., 1973. *Mathematics as an Educational Task*. In D. Reidel Publishing company. <https://doi.org/10.1007/978-94-010-2903-2>.
- [5] Sriraman, B., & English, L. D., 2005. Theories of mathematics education 1: A global survey of theoretical frameworks/trends in mathematics education research. *ZDM - International Journal on Mathematics Education*, 37(6), 450–456. <https://doi.org/10.1007/BF02655853>.
- [6] Van den Heuvel-Panhuizen, M., & Drijvers, P., 2014. Realistic Mathematics Education. *Encyclopedia of Mathematics Education*, 521–525. https://doi.org/10.1007/978-94-007-4978-8_170.
- [7] Oldham, E., Van Der Valk, T., Broekman, H., & Berenson, S., 1999. Beginning pre-service teachers' approaches to teaching the area concept: Identifying tendencies towards realistic, structuralist, mechanist or empiricist mathematics education. *European Journal of Teacher Education*, 22(1), 23–43. <https://doi.org/10.1080/0261976990220103>.
- [8] Van Den Heuvel-Panhuizen, M., 2001. *Realistic Mathematics Education in the Netherlands*. In J. Anghileri (Ed.), Principles and practice in arithmetic teaching (pp. 49–63). Buckingham/Philadelphia: Open University Press.
- [9] Van Den Heuvel-Panhuizen, M., 2005. The role of contexts in assessments problems in mathematics. *For the Learning of Mathematics*, 25(2), 2–9.
- [10] Cheng, L. P., 2013. The Design of a Mathematics Problem Using Real-life Context for Young Children. *Journal of Science and Mathematics*, 36(1), 23–43.
- [11] Freudenthal, Hans., 1968. Educational Studies in Mathematics. *Proceedings of the Colloquium "How to Teach Mathematics so as to Be Useful,"* 3–8. Retrieved from <https://www.jstor.org/stable/3481973>.
- [12] Brousseau, G., 2002. *Theory of Didactical Situations in Mathematics*. Kluwer Academic Publishers.
- [13] Cornelius, M., & Ernest, P., 2006. The Philosophy of Mathematics Education. In *British Journal of Educational Studies* (Vol. 39). <https://doi.org/10.2307/3121156>.
- [14] Vos, P., 2018. "How Real People Really Need Mathematics in the Real World"-Authenticity in Mathematics Education. *Education Sciences*, 8(4), 195. <https://doi.org/10.3390/educsci8040195>.
- [15] Barnes, H., 2012. The theory of Realistic Mathematics Education as a theoretical framework for teaching low attainers in mathematics. *Pythagoras*, 61, 42-57. <https://doi.org/10.4102/pythagoras.v0i61.120>.
- [16] Barnes, H., & Venter, E., 2012. Mathematics as a social construct: Teaching mathematics in context. *Pythagoras*, 68, 3-14. <https://doi.org/10.4102/pythagoras.v0i68.62>
- [17] OECD., 2016a. PISA 2015 Results, *Policies and Practices for successful schools*, Volumen II. <https://doi.org/10.1787/9789264285521-en>.
- [18] OECD., 2016b. PISA 2015 Results (Volume 1) *EXCELLENCE AND EQUITY IN EDUCATION*. <https://doi.org/10.1787/9789264266490-en>.

- [19] OECD., 2019. *PISA 2018 Assessment and Analytical Framework*. <https://doi.org/10.1787/9789264281820-en>.
- [20] TIMSS., 2015. *The TIMSS 2011 International Results in Mathematics* (I. V. S. Mullis, M. O. Martin, P. Foy, & A. Arora, Eds.). <https://doi.org/10.1002/yd.20038>.
- [21] United Nations., 2016. *Transforming our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development* (pp. 12–14). pp. 12–14. <https://doi.org/10.1201/b20466-7>.
- [22] Ministry of Education and Training, V., 2018. *National general Education Curriculum – Overall curriculum*.
- [23] Dickinson, P., & Hough, S., 2012. Using Realistic Mathematics Education in UK classrooms. In *Centre for Mathematics Education*, Retrieved from <http://www.hodderarnold.com/SiteImages/eb/eb96bf0d-97df-485b-8e1c-687009630de0.pdf>.
- [24] Widjaja, W., 2016. The Use of Contextual Problems to Support Mathematical Learning. *Journal on Mathematics Education*, 4(2), 151-159. <https://doi.org/10.22342/jme.4.2.413.151-159>.
- [25] Fauzan, A., Slettenhaar, D., & Plomp, T., 2002. Traditional Mathematics Education vs . Realistic Mathematics Education : Hoping for Changes. *Proceedings of the 3rd International Mathematics Education and Society Conference*. Copenhagen: Centre for Research in Learning Mathematics, 1-4.
- [26] Venkat, H., Bowie, L., & Graven, M., 2009. Positions and purposes for contextualisation in mathematics education in south africa. *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education*, 13, 81-95. <https://doi.org/10.1080/10288457.2009.10740663>.
- [27] Knijnik, G., & Wanderer, F., 2015. Mathematics Education in Brazilian Rural Areas: An analysis of the Escola Ativa public policy and the Landless Movement Pedagogy . *Open Review of Educational Research*, 2(1), 143-154. <https://doi.org/10.1080/23265507.2015.1052009>.
- [28] Gravemeijer, K., Bruin-Muurling, G., Kraemer, J. M., & van Stiphout, I., 2016. Shortcomings of Mathematics Education Reform in The Netherlands: A Paradigm Case? *Mathematical Thinking and Learning*, 18(1), 25–44. <https://doi.org/10.1080/10986065.2016.1107821>.
- [29] Hickendorff, M., 2013. The Effects of Presenting Multidigit Mathematics Problems in a Realistic Context on Sixth Graders' Problem Solving. *Cognition and Instruction*, 31(3), 314–344. <https://doi.org/10.1080/07370008.2013.799167>.
- [30] Kin, H. W., 2012. *Mathematics education in Singapore : Current trend and future direction*. (May). (Retrieved from: <https://vdocuments.mx/mathematics-education-in-singapore-current-trend-and-mathnieedusgwkhotalksfiles.html>).
- [31] Tan, L. C., Yen, Y. P., Kaur, B., Tay, E. G., Ng, S. F., Dindyal, J., ... Soh, C. K., 2015. *Mathematics Education in Singapore*. In The Proceedings of the 12th International Congress on Mathematical Education. https://doi.org/10.1007/978-3-319-12688-3_21.
- [32] Dossey, J. A., Sharon, S. M., & Halvorsen, K. T., 2016. *Mathematics education in the United States 2016: A capsule summary fact book*.
- [33] Moffett, P., & Corcoran, D., 2007. *An evaluation of the implementation of Realistic Mathematics Education (RME) within primary schools in the North and South of Ireland Final Report*. Scotens. Org, 1–14. (Retrieved from <http://scotens.org/wp-content/uploads/An-evaluation-of-the-implementation-of-Realistic-Mathematics-Education.pdf>).
- [34] BAKI, A. K. T. Ü., GÜVEN, B. K. T. Ü., KARATAŞ, İ. Z. K. Ü., AKKAN, Y. K. Ü., & ÇAKIROĞLU, Ü. K. T. Ü., 2011. *Trends in Turkish mathematics education research*:

- From 1998 to 2007. Türkiyedeki Matematik Eğitimi Araştırmalarındaki Eğilimler: 1998 ile 2007 Yılları Arası*, (40), 57. Retrieved from <http://ehis.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?sid=4f5cdd2e-1230-4557-a998-250d48e89b4%40sessionmgr12&vid=7&hid=4>
- [35] Wubbels, T., Korthagen, F., & Broekman, H., 1997. Preparing teachers for realistic mathematics education. *Educational Studies in Mathematics*, 32(1), 1–28. <https://doi.org/10.1023/A:1002900522457>.
- [36] Taconis, R., & Brok, P. Den., 2016. *Teachers Creating Context-Based Learning Environments in Science*. In *Teachers Creating Context-Based Learning Environments in Science*. <https://doi.org/10.1007/978-94-6300-684-2>.
- [37] Nguyen Thanh Thuy, 2005. *Learning to teach Realistic Mathematics in Vietnam*. Dotoral Thesis, Aula der University (Retrieved from: https://publishup.uni-potsdam.de/opus4-ubp/frontdoor/deliver/index/docId/1232/file/le_diss.pdf)
- [38] Tran Vui., 2018. Bringing Mathematics Education into the global orbit to develop thinking, logic and creativity in solving realistic problems with closed-open approach. *Vietnam Journal of Education*, 5, 28–33.
- [39] 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. <https://doi.org/10.12973/ejmste/76959>.
- [40] Arsaythamby, V., & Zubainur, C. M., 2015. How a Realistic Mathematics Educational Approach Affect Students' Activities in Primary Schools? *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 159 (December 2014), 309–313. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.12.378>.
- [41] Bonotto, C., 2008. Realistic mathematical modeling and problem posing. In M. N. H. W. H. (Eds. . In W. Blum, P. Galbraith (Ed.), *Modelling and Applications in Mathematics Education* (pp. 185–192). New York: Springer.
- [42] Webb, D. C., van der Kooij, H., & Geist, M. R., 2011. Design Research in the Netherlnds: Introducing Logarithms Using Realistic Mathematics. *Journal of Mathematics Education at Teachers College*, 2, 47–52.
- [43] Tien-Trung Nguyen., 2018. Some suggestions on the application of the realistic mathematics education and the didactical situations in mathematics teaching in Vietnam. *Hnue Journal of Science, Educational Sciences*, 63(9), 24–33.
- [44] Tien-Trung, N., Thao, T.T.P., Trung, T., 2019. Realistic Mathematics Education (RME) and Didactical Situations in Mathematics (DSM) in the context of education reform in Vietnam. *Journal of Physics: Conference series (JPCS)*, IOP publishing, Vol. 1340, 2019) 012032, DOI: 10.1088/1742-6596/1340/012032.
- [45] Le Tuan Anh., 2006. Applying Realistic Mathematics Education in Vietnam: Teaching middle school geometry. University of Postdam.
- [46] Ministry of Education and Training, V., 2018. *Mathematics Education Curriculum*.
- [47] Freudenthal., 1984. *Didactical phenomenology of mathematical structures*. NEW YORK, BOSTON, DORDRECHT, LONDON, MOSCOW: Kluwer Academic Publishers.
- [48] Gilbert, J. K., 2006. On the nature of “context” in chemical education. *Intenational Journal of Science Education*, 28 (9), pp. 957-976.
- [49] Tien-Trung Nguyen., 2015. Training and development mathematical competency to primary students. *Journal of Science of HNUE*, Educational Science, 60(8A), 35–43. <https://doi.org/10.18173/2354-1075.2015-0163>.

ABSTRACT

Realistic Mathematics Education: Theory research and some suggestion for Vietnam mathematics education curriculum development reform

Nguyen Tien Trung^{*1} and Phan Thi Tinh²

¹*Journal of Educational, Ministry of Education and Training*

²*Faculty of Primary Education, Hung Vuong University*

Vietnam is undertaking the renovation of mathematics education in particular, education in general, which is of scale and level as an educational reform. In this context, theoretical approaches and important research results on overseas Mathematics education will provide reliable and necessary scientific evidences for research innovation as well as Mathematics education curriculum development in Vietnam. Realistics Mathamatics Education (RME) can be considered as an educational theory, an approach in research and development of the mathematics education curriculum development. This study aims to re-systemize some important studies on RME to introduce to the Vietnamese education community, provide some suggestions for the continuing researchs, and develop the Vietnamese Mathematics education (issued in 2018). This study is basically based on research methods of materials analyses and qualitative research methods. The documents searched for RME are all in reputable journals in the ISI and SCOPUS index. The study has shown a theoretical framework for studies of RME towards two approaches: educational theory (Mathematics education) and curriculum development theory. From the results, it can be seen that the implementation of theory or mathematics curriculum according to RME is consistent with the current goal of mathematics education in Vietnam.

Keywords: realistic mathematics education, curriculum development, mathematics education, Vietnam.