

## TEACHING MATHEMATICAL EQUATIONS IN THE DIRECTION OF STEM EDUCATION

Vu Dinh Phuong

*Faculty of Mathematics and Informatics,  
Hanoi National University of Education,  
Hanoi city, Vietnam*

Corresponding author: Vu Dinh Phuong,  
e-mail: [phuongvd@hnue.edu.vn](mailto:phuongvd@hnue.edu.vn)

Received January 3, 2024.

Revised January 23, 2024.

Accepted January 30, 2024.

## ĐẠY HỌC NỘI DUNG PHƯƠNG TRÌNH THEO ĐỊNH HƯỚNG GIÁO DỤC STEM

Vũ Đình Phương

*Khoa Toán - Tin, Trường Đại học Sư phạm  
Hà Nội, thành phố Hà Nội, Việt Nam*

Tác giả liên hệ: Vũ Đình Phương,  
e-mail: [phuongvd@hnue.edu.vn](mailto:phuongvd@hnue.edu.vn)

Ngày nhận bài: 3/1/2024.

Ngày sửa bài: 23/1/2024.

Ngày nhận đăng: 30/1/2024.

**Abstract.** This paper studies the teaching of mathematics in the direction of STEM education. With theoretical methods, this paper presents the components of STEM and the relationship between Mathematics and the other components of STEM. Based on the processes of designing STEM lessons developed by other authors, this paper proposes the process of designing STEM lessons in teaching mathematical equations and gives an example of using this process in teaching specific mathematics content.

**Keywords:** STEM education, teaching, equations, Mathematics.

**Tóm tắt.** Bài báo nghiên cứu về dạy học môn Toán theo định hướng giáo dục STEM. Trên cơ sở lý luận, bài báo trình bày các yếu tố của STEM và mối liên hệ giữa Toán học và các thành phần khác của STEM. Dựa trên các quy trình thiết kế bài học STEM của các tác giả khác, bài báo cũng đưa ra quy trình thiết kế bài học STEM trong dạy học nội dung Phương trình và đưa ra ví dụ minh họa về sử dụng quy trình này trong dạy học nội dung cụ thể.

**Từ khóa:** giáo dục STEM, dạy học, phương trình, môn Toán.

### 1. Mở đầu

Theo 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 học sinh; phát triển kiến thức, kỹ năng then chốt và tạo cơ hội để học sinh 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, giữa Toán học với các môn học và hoạt động giáo dục khác, đặc biệt với các môn Khoa học, Khoa học tự nhiên, Vật lý, Hoá học, Sinh học, Công nghệ, Tin học để thực hiện giáo dục STEM” [1]. Như vậy, yêu cầu về dạy học (DH) môn Toán ở nhà trường phổ thông theo định hướng giáo dục (GD) STEM là yêu cầu quan trọng, cần thiết trong tình hình hiện nay. Giáo dục STEM đã được nghiên cứu từ những năm 1990. Để viết tắt cho các từ Science (Khoa học), Technology (Công nghệ), Engineering (Kỹ thuật) và Mathematics (Toán học), ban đầu người ta dùng thuật ngữ SMET [2] và sau đó đổi thành STEM vào năm 2001 [3].

Đã có rất nhiều nghiên cứu về GD STEM trong nước và trên thế giới. Một số tác giả có thể kể đến là Dugger (2010) với báo cáo “Evolution of STEM in the United States” - Cuộc cách mạng STEM tại Mỹ [4]. Bybee (2013, 2019) với các bài báo “The Case for STEM Education: Challenges and Opportunities” - Cơ hội và thách thức trong GD theo định hướng STEM [5] hay “Using the BSCS 5E Instructional Model to Introduce STEM Disciplines” - Sử dụng mô hình DH 5E của BSCS (Biological Sciences Curriculum Study) trong giới thiệu các môn học STEM [6]. Kelley và Knowles (2016) nghiên cứu về “A conceptual framework for integrated STEM education” - Khung khái niệm về GD tích hợp STEM [7]. Han & các cộng sự (2021) nghiên cứu về “Community of Practice in Integrated STEM Education: A Systematic Literature Review” - Một nghiên cứu tổng quan về cộng đồng DH theo định hướng GD tích hợp STEM [8].

Trong nước có thể kể đến các tác giả Trần Thị Gái, Nguyễn Thị Phương, Nguyễn Thị Hoài Thanh (2018) với đề tài “Thiết kế chủ đề giáo dục STEM trong dạy học phần “Chuyển hóa vật chất và năng lượng ở thực vật”, Sinh học 11 - Trung học phổ thông” [9]. Trong bài báo này, các tác giả đề xuất quy trình thiết kế chủ đề GD STEM trong Sinh học và đưa ra ví dụ minh họa cho quy trình này trong DH nội dung “Chuyển hóa vật chất và năng lượng ở thực vật”. Năm 2019, các tác giả Tăng Minh Dũng, Dương Anh Khoa đã nghiên cứu đề tài “Applying STEM education in teaching registers of representation of the first-degree function” - “Vận dụng định hướng giáo dục STEM trong dạy học các hệ biểu đạt của hàm số bậc nhất”. Trong bài báo này, các tác giả xây dựng tình huống DH theo định hướng GD STEM “giúp học sinh khai thác và chuyển đổi các hệ biểu đạt của hàm số bậc nhất” từ đó vận dụng kiến thức (KT) Toán học và Vật lý để chế tạo một lực kế [10]. Một số tác giả khác nghiên cứu về STEM trong DH có thể kể đến như Nguyễn Thị Nga và Huỳnh Thắng (2019) với đề tài “Tổ chức dạy học một số kiến thức về chủ đề khối đa diện ở lớp 12 theo định hướng giáo dục STEM” [11]; Lê Thị Hoài Châu, Lê Thị Bảo Linh (2019) với đề tài “Một mô hình dạy học STEM nhấn mạnh Toán học - Trường hợp chu kì tuần hoàn của hàm số lượng giác” [12]; Lê Thanh Hà và Phan Thị Thanh Hội (2021) với bài báo “Lược sử nghiên cứu giáo dục STEM ở một số nước trên thế giới và Việt Nam” [13]; Đào Tam và Ngô Hồng Huân (2021) với bài báo “Chức năng của môn Toán phổ thông trong dạy học tích hợp và dạy học toán theo định hướng giáo dục STEM” [14]; Phạm Nguyễn Trung Nghĩa, Nguyễn Thị Như Hằng, Phan Nguyễn Ái Nhi (2023) với bài báo “Một số ý tưởng giảng dạy tích hợp STEM môn Toán lớp 11” [15]; Đào Thị Hoa, Hoàng Thị Ngọc Ánh, Dương Thị Trà Giang (2023) nghiên cứu về “Vận dụng quy trình 6E trong giáo dục STEM vào dạy học chủ đề “Quan hệ vuông góc trong không gian” cho học sinh lớp 11” [16]; Đào Tam và Phạm Thị Linh (2023) với đề tài “Lựa chọn và sử dụng tình huống có vấn đề STEM trong dạy học hình học ở trường Trung học phổ thông” [17]; hay Bộ Giáo dục & Đào tạo (2019, 2022) với các tài liệu tập huấn “Xây dựng chủ đề STEM trong giáo dục trung học” [18] và “Hướng dẫn xây dựng kế hoạch bài dạy STEM cấp Trung học cơ sở” [19].

Không có nhiều bài báo nghiên cứu về DH nội dung phương trình (PT) theo định hướng GD STEM. Một bài báo có thể kể ra như Ebal và các cộng sự (2019) nghiên cứu về “Linear Equations in Two Variables STEM Education Learning Activities: Developing the Household Power Consumption Calculator App” - Hoạt động học tập về nội dung Hệ PT bậc nhất hai ẩn theo định hướng GD STEM: Phát triển ứng dụng tính toán lượng điện tiêu dùng của hộ gia đình [20].

## 2. Nội dung nghiên cứu

### 2.1. Các thành phần của STEM

Theo Bộ Giáo dục & Đào tạo (2019), “STEM là thuật ngữ viết tắt của các từ Science (Khoa học), Technology (Công nghệ), Engineering (Kỹ thuật) và Mathematics (Toán học), thường được sử dụng khi bàn đến các chính sách phát triển về Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học của mỗi quốc gia” [18].

Dugger (2010) cho rằng STEM có thể được định nghĩa như là sự tích hợp các môn Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán thành một môn tích hợp liên môn ở trường phổ thông. Học về STEM tạo cho học sinh (HS) có cơ hội thấy được ý nghĩa của thế giới tích hợp mà chúng ta đang sống hơn là việc học từng mảng KT riêng lẻ và luyện tập nó [21].

Theo International Bureau of Education, UNESCO và Boon (2019) thì điểm đặc trưng cốt lõi của STEM là việc sử dụng KT Khoa học, Toán học, Công nghệ và Kỹ thuật để giải quyết các vấn đề hàng ngày hay các vấn đề xã hội. Cũng theo các tác giả này, có nhiều quan niệm về STEM. Nhiều người coi STEM như là bốn môn học tách biệt. Một số người khác coi STEM là một sự tích hợp của hai, ba hoặc cả bốn môn học nói trên [22].

Một số nghiên cứu đã chỉ rõ các thành phần của STEM như trong Bảng 1.

**Bảng 1. Các thành phần của STEM**

Science – Khoa học Tự nhiên	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Môn khoa học ở đây được hiểu là môn Khoa học Tự nhiên bao gồm: Vật lí, Hóa học, Sinh học, Thiên văn học và Khoa học trái đất...</li> <li>- Môn khoa học liên quan tới những cái ở (tồn tại) trong thế giới tự nhiên. Một số quá trình được dùng trong khoa học để tìm kiếm ý nghĩa của thế giới tự nhiên đó là “sự điều tra”, “sự khám phá” và sử dụng “phương pháp khoa học” [21].</li> </ul>
Technology – Công nghệ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- “Mỗi công nghệ được tạo ra là kết quả của một hoạt động kỹ thuật. Có thể hiểu, kỹ thuật là quá trình tìm tòi giải quyết vấn đề, còn công nghệ là sản phẩm, hệ thống, giải pháp giải quyết vấn đề” [19].</li> <li>- Công nghệ liên quan tới cái có thể và nên được thiết kế (tạo ra và phát triển) từ các vật liệu và vật chất để thỏa mãn nhu cầu và mong muốn của con người. Một vài quá trình được sử dụng trong công nghệ để biến đổi và thay đổi thế giới tự nhiên là “phát minh”, “cải tiến”, “thực hành giải quyết vấn đề” và “thiết kế” [21].</li> </ul>
Engineering – Kỹ thuật	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kết quả của nghiên cứu kỹ thuật góp phần tạo ra các giải pháp, sản phẩm, công nghệ mới [19].</li> <li>- Trong Kỹ thuật, những KT của Toán học và Khoa học Tự nhiên có được bằng nghiên cứu, thực nghiệm và luyện tập được áp dụng với sự điều chỉnh để phát triển những cách thức sử dụng một cách có lợi những vật liệu và năng lượng của tự nhiên vì lợi ích của nhân loại (Dugger, 2010 dẫn theo Accreditation Board for Engineering and Technology [ABET], 2002)</li> </ul>
Mathematics – Toán học	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hiểu theo nghĩa đơn giản thì Toán học là khoa học nghiên cứu về những hình dạng không gian và những quan hệ số lượng trong thế giới khách quan. Hiểu rộng hơn một chút thì Toán học còn nghiên cứu về việc sử dụng các kí hiệu để biểu diễn số lượng và hình dạng không gian [23].</li> <li>- “Toán học cung cấp một ngôn ngữ chính xác cho công nghệ, khoa học và kỹ thuật”. Sự phát triển trong công nghệ, chẳng hạn như máy tính, diễn ra cùng với sự phát triển trong toán học thường nâng cao sự đổi mới trong công nghệ [21].</li> </ul>

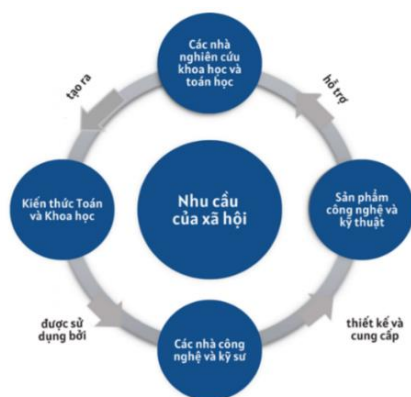
*Nguồn: Bộ Giáo dục và Đào tạo (2022); Dugger (2010); Davis và Hersh (1998) [19], [21], [23].*

Các tác giả Phạm Nguyễn Trung Nghĩa, Nguyễn Thị Như Hằng, Phan Nguyễn Ái Nhi (2023) đã dẫn theo Hồng Dinh (2020) làm rõ thêm về Kỹ thuật và Công nghệ như sau: “Engineering (Kỹ thuật) không chỉ là thao tác kỹ thuật mà nên hiểu rộng ra là quy trình thiết kế kỹ thuật; Technology (Công nghệ) không nên bị lầm tưởng phải bắt buộc có máy tính hay thiết bị số mà nên được hiểu rộng ra là việc sử dụng thành thạo công cụ/thiết bị, đơn giản như việc thành thạo dùng kéo để cắt hay nhiệt kế để đo cũng được xem là áp dụng công nghệ” [15].

Như vậy, bốn thành phần của STEM là Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học. Khoa học ở đây được hiểu là Khoa học Tự nhiên gồm các ngành khoa học như Vật lí, Sinh học, Hóa học, Thiên văn học và Khoa học trái đất... Kỹ thuật là quy trình thiết kế hay quá trình khám phá giải quyết vấn đề và Công nghệ là kết quả của nghiên cứu kỹ thuật. Toán học là môn khoa học công cụ. Sự phát triển của Toán học có ảnh hưởng tới sự phát triển của Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật.

## 2.2. Môi liên hệ giữa môn Toán và các thành phần khác của STEM

Theo International Bureau of Education, UNESCO và Boon (2019), từ các nhu cầu của xã hội, các nhà Khoa học và nhà Toán học sẽ tạo nên các tri thức về khoa học và toán học. Các tri thức này sẽ được dùng bởi các kỹ sư và các nhà công nghệ để thiết kế và chế tạo ra các sản phẩm kỹ thuật và công nghệ. Những sản phẩm kỹ thuật và công nghệ này lại hỗ trợ cho các nhà khoa học và các nhà toán học trong việc hình thành, tìm kiếm các tri thức mới [22].



**Hình 1. Môi liên hệ giữa các thành phần của STEM**

(Nguồn: International Bureau of Education, UNESCO và Boon, 2019 [22];

Lê Thị Thanh Tịnh, 2023 [24])

Như vậy, trong DH theo định hướng GD STEM, môn Toán có vai trò cung cấp các KT, kỹ năng (KN) cần thiết để HS kết hợp với các KT, KN khoa học tự nhiên trong thiết kế và chế tạo ra các sản phẩm về kỹ thuật, công nghệ nhằm giải quyết các vấn đề thực tiễn xảy ra trong cuộc sống hàng ngày hay trong xảy ra trong xã hội.

Theo Đào Tam và Ngô Hồng Huân (2021), trong GD STEM, môn Toán có chức năng là công cụ trong việc hình thành các sản phẩm kỹ thuật, công nghệ và lí thuyết hóa một số nội dung của các khoa học khác. “Tuy nhiên, để thực hiện chức năng công cụ này, các ngôn ngữ và kí hiệu trong môn Toán được sử dụng để làm phương tiện mô hình hóa Toán học các tình huống mang nội dung giáo dục STEM” [14].

Cũng theo mô hình của International Bureau of Education, UNESCO và Boon (2019) ở trên ta có thể thấy sự phát triển của khoa học, kỹ thuật, công nghệ hỗ trợ rất lớn tới việc nghiên cứu và hình thành các KT Toán học chẳng hạn các nhà Toán học có thể sử dụng máy tính, mạng Internet trong việc kết nối, nghiên cứu về Toán học một cách thuận lợi hơn.

## 2.3. Thiết kế bài học STEM trong dạy học nội dung Phương trình

### 2.3.1. Quy trình thiết kế bài học STEM trong dạy học nội dung Phương trình

Theo Bộ Giáo dục & Đào tạo (2020) thì “Nội dung bài học theo chủ đề (sau đây gọi tắt là bài học) STEM gắn với việc giải quyết tương đối trọn vẹn một vấn đề, trong đó học sinh được tổ chức tham gia học tập một cách tích cực, chủ động và biết vận dụng kiến thức vừa học để giải quyết vấn đề đặt ra” [25].

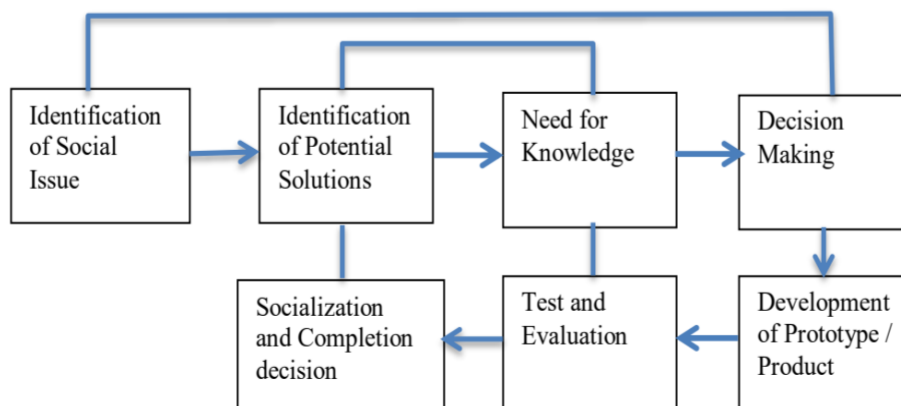
Đã có nhiều tác giả đề xuất quy trình thiết kế chủ đề STEM trong DH ở trường phổ thông. Tác giả Trần Thị Gái, Nguyễn Thị Phương, Nguyễn Thị Hoài Thanh (2018) đã đề xuất quy trình thiết kế chủ đề GD STEM trong DH Sinh học gồm các bước sau:

- “Bước 1. Lựa chọn chủ đề giáo dục STEM;
- Bước 2. Xác định mục tiêu của chủ đề giáo dục STEM;
- Bước 3. Xác định các vấn đề cần giải quyết trong chủ đề giáo dục STEM;
- Bước 4. Xác định các nội dung cụ thể cần sử dụng để giải quyết vấn đề trong chủ đề STEM;
- Bước 5. Thiết kế hoạt động học tập;
- Bước 6. Thiết kế các tiêu chí và bộ công cụ kiểm tra, đánh giá HS” [9].

Tác giả Lê Thị Hoài Châu và Lê Bảo Linh (2019) đề xuất quy trình thiết kế hoạt động GD STEM nhấn mạnh vai trò của Toán học theo các bước sau:

- “Bước 1. Xác định mô hình DH STEM và mức độ tích hợp;
- Bước 2. Xây dựng ý tưởng ban đầu;
- Bước 3. Xây dựng hệ thống nhiệm vụ.” [12]

Đối với DH hệ PT bậc nhất hai ần, Ebal và các cộng sự (2019) đã dựa trên các tài liệu nghiên cứu khác đưa ra quy trình 7 bước của quá trình tương tác trong thiết kế hoạt động giáo dục STEM theo hình dưới đây:



**Hình 2. Quá trình tương tác trong thiết kế hoạt động STEM**

*(Nguồn: Ebal và các cộng sự, 2019 [20])*

Theo Hình 2, quá trình thiết kế các hoạt động STEM được tiến hành theo 7 bước: Xác định các vấn đề xã hội cần giải quyết; Xác định các giải pháp tiềm năng; Những yêu cầu đối với KT; Đưa ra quyết định; Phát triển sản phẩm; Kiểm tra và đánh giá; Quyết định việc xã hội hóa và hoàn chỉnh sản phẩm.

Đào Thị Hoa, Hoàng Thị Ngọc Ánh, Dương Thị Trà Giang (2023) làm rõ các hoạt động của giáo viên và HS trong quy trình 6E trong GD STEM khi DH chủ đề “quan hệ vuông góc trong không gian” ở lớp 11. Quy trình 6E gồm các bước: Tạo hứng thú, Khám phá, Giải thích, Chế tạo, Mở rộng và Đánh giá [16].

Bộ Giáo dục và Đào tạo (2022) cũng đưa ra quy trình xây dựng bài học STEM theo 4 bước: “Lựa chọn nội dung dạy học; Xác định vấn đề cần giải quyết; Xây dựng tiêu chí sản phẩm/giải pháp giải quyết vấn đề; Thiết kế tiến trình tổ chức hoạt động dạy học” [19].

Bài báo này tập trung vào nghiên cứu DH nội dung PT theo định hướng GD STEM. Với quan điểm nhấn mạnh vai trò của việc DH môn Toán và dựa trên các bài báo của các tác giả trên, bài báo đề xuất quy trình thiết kế bài học STEM trong DH nội dung PT như sau:

Bước 1. Xác định nội dung và yêu cầu cần đạt (YCCĐ) trong DH PT theo định hướng GD STEM.

Bước 2. Xác định vấn đề cần giải quyết có liên quan tới YCCĐ ở bước 1.

Bước 3. Xác định các thành tố S, T, E, M đã có và sẽ học để giải quyết vấn đề đặt ra.

Bước 4. Thiết kế các hoạt động học tập.

Bước 5. Thiết kế công cụ kiểm tra, đánh giá HS.

Các bước trong quá trình thiết kế bài học STEM trong DH nội dung PT được cụ thể hóa như sau:

Bước 1. Xác định nội dung và YCCĐ trong DH PT theo định hướng GD STEM: Ở bước này, giáo viên (GV) cần nghiên cứu nội dung và chương trình môn Toán để xác định YCCĐ của nội dung PT trong bài học. Những YCCĐ phù hợp với DH theo định hướng GD STEM thường liên quan tới giải quyết các vấn đề thực tiễn hoặc các môn học khác.

Bước 2. Xác định vấn đề cần giải quyết có liên quan tới YCCĐ ở bước 1: Từ nội dung và YCCĐ đã xác định được, GV tìm hiểu các vấn đề trong thực tiễn có thể giải quyết được thông qua việc giải PT, bất PT, hệ bất PT liên quan tới bài học. Từ đó xác định các vấn đề HS có thể giải quyết được dựa trên KT, KN và kinh nghiệm về khoa học, kĩ thuật, công nghệ sẵn có hoặc có thể được học tích hợp trong khi học PT, phù hợp với trình độ và nhận thức của HS.

Bước 3. Xác định các thành tố S, T, E, M đã có và sẽ học được trong giải quyết vấn đề đặt ra: Sau khi xác định được vấn đề cần giải quyết, GV cần xác định rõ vai trò của các thành tố S, T, E, M trong việc giải quyết vấn đề. Giáo viên cần xác định được KT, KN và kinh nghiệm sẵn có của HS để có thể tiến hành DH tích hợp các KT, KN và kinh nghiệm mới nếu cần (đặc biệt là các KT, KN và kinh nghiệm về nội dung PT).

Bước 4. Thiết kế các hoạt động học tập: Sau khi xác định được các thành tố S, T, E, M trong việc giải quyết vấn đề, GV cần xây dựng các hoạt động học tập thích hợp để DH nội dung PT theo định hướng GD STEM. Các hoạt động học tập ở đây bao gồm việc xây dựng KT mới về PT và việc giải quyết vấn đề (cá nhân, theo cặp hoặc theo nhóm) dựa trên nền tảng KT về STEM.

Bước 5. Thiết kế công cụ kiểm tra, đánh giá HS: Những công cụ kiểm tra, đánh giá sản phẩm HS thường được dùng là câu hỏi, sản phẩm học tập, phiếu đánh giá theo tiêu chí. Các tiêu chí đánh giá cần được thông báo cho HS ngay khi HS nhận nhiệm vụ học tập. Các tiêu chí đánh giá nên tập trung vào sự chính xác, khoa học trong Toán học và các môn Khoa học; sự khả thi và hiệu quả của các quy trình thiết kế Kỹ thuật và chất lượng sản phẩm Công nghệ được tạo ra. Bên cạnh đó sự hợp tác, thái độ học tập cũng là một tiêu chí trong đánh giá HS.

Một trong những đặc điểm của chương trình môn Toán 2018 là được định hướng theo GD STEM nên khi viết sách giáo khoa các tác giả cũng đã phân nào xác định được các vấn đề thực tiễn cần giải quyết dựa trên các thành tố của STEM. Vì vậy, tùy vào nội dung cụ thể mà GV có thể tham khảo các bộ sách giáo khoa để xác định vấn đề cần giải quyết ở bước 2 trong quy trình nói trên.

### **2.3.2. Vận dụng quy trình thiết kế bài học STEM trong dạy học nội dung Phương trình**

Ví dụ minh họa dưới đây sẽ vận dụng quy trình thiết kế bài học STEM trong DH nội dung PT ở lớp 9.

Chủ đề: Phương trình và hệ phương trình bậc nhất hai ẩn.

*Bước 1. Xác định nội dung và YCCĐ trong DH PT theo định hướng GD STEM:*

“- Giải quyết được một số vấn đề thực tiễn gắn với hệ hai phương trình bậc nhất hai ẩn (ví dụ: các bài toán liên quan đến cân bằng phản ứng trong Hoá học...)” (Bộ Giáo dục & Đào tạo, 2018) [1].

*Bước 2. Xác định vấn đề cần giải quyết có liên quan tới YCCĐ ở bước 1:*

- Lập phương trình hoá học của một số phản ứng hoá học.
- Pha chế dung dịch nước muối ưu trương 1,5%.

Bước 3. Xác định các thành tố S, T, E, M đã có và sẽ học để giải quyết vấn đề đặt ra:

**Bảng 2. Kiến thức, kĩ năng STEM đã có và sẽ học để giải quyết vấn đề đặt ra**

Thành tố	Kiến thức, kĩ năng Toán học và Khoa học; Sản phẩm công nghệ và quy trình kĩ thuật đã có	Kiến thức, kĩ năng Toán học và Khoa học; Sản phẩm công nghệ và quy trình kĩ thuật mới được hình thành
<b>S</b>	- Hiểu được nồng độ phần trăm. - Biết được đặc điểm của muối ăn và nước đun sôi (khối lượng riêng, nhiệt độ...) - Lập được phương trình hoá học của một số phản ứng hoá học đơn giản.	- Hiểu được tác dụng của dung dịch nước muối ưu trương; so sánh được ưu điểm, nhược điểm của dung dịch nước muối ưu trương và dung dịch nước muối sinh lí. - Lập được phương trình hoá học của một số phản ứng hoá học bằng cách giải hệ phương trình bậc nhất hai ẩn.
<b>T</b>	- Nhận biết được muối tinh khiết; nước sôi để nguội; bình thủy tinh và dung dịch nước muối 0,9%.	- Sử dụng được thước đo nồng độ muối trong nước và cân tiểu li. - Tạo ra được dung dịch nước muối ưu trương 1,5%.
<b>E</b>	- Sử dụng được quy trình khử khuẩn vật dụng thủy tinh. - Sử dụng được quy trình đo, cân vật liệu.	- Thiết kế và sử dụng được quy trình pha chế nước muối ưu trương 1,5%.
<b>M</b>	- Giải được PT bậc nhất một ẩn. - Tính toán, đo đạc được các số liệu trong thực tiễn.	- Thiết lập và giải được hệ PT bậc nhất hai ẩn.

**Bước 4. Thiết kế các hoạt động học tập:**

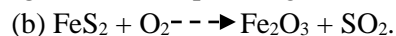
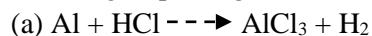
Sau phần mở đầu, hình thành KT mới, luyện tập về nội dung giải hệ PT bậc nhất hai ẩn, GV có thể thiết kế các hoạt động học tập theo định hướng GD STEM trong phần vận dụng như sau:

**\* Vận dụng 1**

- Mục tiêu: Lập được phương trình hoá học của một số phản ứng hoá học bằng cách giải hệ phương trình bậc nhất hai ẩn.

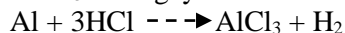
- Nội dung: HS thảo luận theo cặp để giải quyết vấn đề:

Vận dụng hệ phương trình bậc nhất hai ẩn để lập phương trình của các phản ứng hóa học sau:

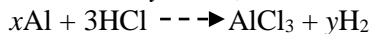


- Sản phẩm: Lời giải của HS

(a) Vì HCl có 1 nguyên tử Cl và  $AlCl_3$  có 3 nguyên tử Cl nên để cân bằng, ta đặt hệ số 3 trước HCl:

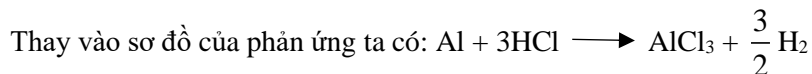


Gọi hệ số của Al là x và hệ số của  $H_2$  là y ta được:



Theo định luật bảo toàn nguyên tố ta có hệ phương trình:

$$\begin{cases} x = 1 \\ 2y = 3 \end{cases} \text{ hay } \begin{cases} x = 1 \\ y = \frac{3}{2} \end{cases}$$



Nhân các hệ số với 2 ta được phương trình:  $2\text{Al} + 6\text{HCl} \longrightarrow 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2$ .

(b) Vì  $\text{FeS}_2$  có 2 nguyên tử S và  $\text{SO}_2$  có 1 nguyên tử S nên để cân bằng, ta đặt hệ số 2 trước  $\text{SO}_2$ :



Gọi hệ số của  $\text{O}_2$  là  $x$  và hệ số của  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  là  $y$  ta được:



Theo định luật bảo toàn nguyên tố ta có hệ phương trình:

$$\begin{cases} 2y = 1 \\ 2x = 3y + 4 \end{cases} \text{ hay } \begin{cases} y = \frac{1}{2} \\ x = \frac{11}{4} \end{cases}$$

Nhân các hệ số với 4 ta được phương trình:



- Tổ chức thực hiện:

+ GV: Giới thiệu phương pháp lập phương trình của một số phản ứng hóa học bằng cách sử dụng hệ phương trình bậc nhất hai ẩn. Yêu cầu HS thảo luận theo cặp để giải quyết vấn đề ở trên.

+ HS: Trao đổi thảo luận theo cặp để giải quyết vấn đề (GV theo dõi, hỗ trợ nếu cần).

+ GV: Mời hai bạn HS của hai nhóm lên bảng trình bày ý tưởng giải quyết vấn đề và trình bày lời giải lên bảng; tổ chức trao đổi thảo luận và đánh giá.

### \* Vận dụng 2

- Mục tiêu: Pha chế được dung dịch nước muối ưu trương 1,5%.

- Nội dung: Học sinh làm việc theo nhóm thực hiện các nhiệm vụ sau:

+ Tìm hiểu tác dụng của dung dịch nước muối ưu trương 1,5%. So sánh ưu điểm, nhược điểm của dung dịch nước muối ưu trương 1,5% và dung dịch nước muối sinh lí

+ Xây dựng và giải thích quy trình pha chế dung dịch nước muối ưu trương 1,5% từ muối tinh khiết và nước sôi để nguội (sử dụng hệ phương trình bậc nhất hai ẩn để xác định khối lượng muối tinh khiết và khối lượng nước sôi để nguội theo đúng tỉ lệ).

+ Pha chế 500 mL dung dịch nước muối ưu trương 1,5%

+ Chuẩn bị slide trình chiếu báo cáo sản phẩm.

- Sản phẩm: (dự kiến một số sản phẩm của HS).

+ Tác dụng của dung dịch nước muối ưu trương 1,5%: dung dịch nước muối ưu trương 1,5% có nồng độ muối cao hơn so với nồng độ muối trong dung dịch nước muối sinh lí 0,9% nên nước muối ưu trương có thể tiêu diệt các vi khuẩn gây bệnh có cấu tạo tế bào nhờ cơ chế “rút nước” của các tế bào này. Súc họng, rửa mũi bằng nước muối ưu trương 1,5% còn tạo ra môi trường không thuận lợi, ức chế hoạt động của COVID-19 lưu trú và làm mũi, họng tăng tiết chất nhầy làm dày lớp niêm mạc này lên, cản trở virus tiếp cận các tế bào nhận và đào thải chúng ra ngoài cùng dịch nhầy của mũi, họng (theo <https://baochinhphu.vn/nuoc-muoi-uu-truong-15-va-tac-dung-ho-tro-chong-covid-19-102296308.htm>).

+ Nhược điểm của dung dịch nước muối ưu trương: Mặc dù tiêu diệt được vi khuẩn, virus, nhưng nước muối ưu trương đồng thời cũng gây tổn thương niêm mạc miệng họng, làm suy yếu lớp hàng rào bảo vệ tế bào, dẫn đến tăng nguy cơ cho virus, vi khuẩn dễ dàng xâm nhập hơn. Do đó đây không phải là loại nước muối dùng để vệ sinh mũi họng hoặc vệ sinh vết thương thường



xuyên được. Nước muối ưu trương chỉ nên dùng tối đa trong 1 đợt cảm 5 -7 ngày, không nên dùng quá 7 ngày liên tục vì có thể dẫn đến tổn thương niêm mạc mũi (theo <https://suckhoedoisong.vn/ban-da-biet-cac-loai-nuoc-muoi-trong-y-te-va-cach-su-dung-dung-chua-169220815104104556.htm>).

+ Quy trình pha chế dung dịch nước muối ưu trương 1,5% từ muối tinh khiết và nước sôi để nguội:

Để pha chế  $a$  lít nước muối ưu trương 1,5% từ muối tinh khiết và nước sôi để nguội ta có thể làm theo các bước sau:

Chuẩn bị muối tinh khiết và nước sôi để nguội. Vô trùng dụng cụ đựng dung dịch nước muối ưu trương 1,5%.

Tính toán khối lượng muối tinh khiết  $x$  (gam) và khối lượng nước sôi để nguội  $y$  (gam) (khối lượng riêng của nước  $\sim 1$  g/mL) để pha chế  $a$  lít nước muối ưu trương 1,5% bằng cách giải hệ PT sau:

$$\begin{cases} \frac{x}{x+y} = \frac{1,5}{100} \\ y = 1000a \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 98,5x - 1,5y = 0 \\ y = 1000a \end{cases}$$

Dùng cân tiểu li để lấy ra lượng muối và nước sôi để nguội theo số liệu đã tính toán được ở bước 2. Sau đó tiến hành pha chế dung dịch nước muối ưu trương 1,5% từ muối tinh khiết và nước sôi để nguội vừa xác định được.

Sử dụng dụng cụ đo nồng độ muối để kiểm tra nồng độ (nếu cần).

+ Để pha chế 500 mL nước muối ưu trương 1,5% ta cần 500 g nước sôi để nguội và 7,6 g nước muối tinh khiết. Dùng cân tiểu li để lấy ra lượng muối và nước sôi để nguội cần dùng rồi tiến hành pha chế dung dịch nước muối ưu trương 1,5%.

- Tổ chức thực hiện:

+ GV: Chia lớp thành các nhóm 5 HS, giao nhiệm vụ học tập về nhà thực hiện.

+ HS: Thực hiện nhiệm vụ, chuẩn bị sản phẩm để báo cáo trước lớp.

+ GV: Tổ chức cho HS báo cáo sản phẩm trong buổi học tiếp Theo.

+ HS: Tiến hành báo cáo sản phẩm.

+ GV: Tổ chức cho HS trao đổi, thảo luận và đánh giá sản phẩm.

#### **Bước 5. Thiết kế công cụ kiểm tra, đánh giá HS:**

Công cụ được sử dụng để kiểm tra đánh giá HS bao gồm: câu hỏi, sản phẩm học tập và phiếu đánh giá theo tiêu chí.

- Các câu hỏi có thể được sử dụng để kiểm tra sự hiểu biết của HS:

C1) Thế nào là nước muối ưu trương? Ưu điểm, nhược điểm của nước muối ưu trương là gì?

C2) Thế nào là nồng độ phần trăm? Công thức tính nồng độ phần trăm là gì?

C3) Để làm giảm nồng độ muối trong nước hoặc làm tăng nồng độ muối trong nước ta làm thế nào?

- Sản phẩm học tập được sử dụng đánh giá HS:

+ Dung dịch nước muối ưu trương 1,5%

+ Quy trình pha chế nước muối ưu trương 1,5%

- Phiếu đánh giá theo tiêu chí:

Giáo viên có thể sử dụng bảng đánh giá theo tiêu chí được trình bày trong Bảng 3.

**Bảng 3. Tiêu chí đánh giá**

Tiêu chí	Mức 1	Mức 2	Mức 3	Điểm tối đa	Điểm đạt được
Chất lượng dung dịch nước muối ưu trương 1,5%.	Không đạt yêu cầu về nồng độ và vệ sinh (0 điểm).	Đạt yêu cầu về nồng độ nhưng không vệ sinh (15 điểm).	Đạt yêu cầu về nồng độ và vệ sinh (30 điểm).	30	
Tính hiệu quả của quy trình pha chế dung dịch nước muối ưu trương 1,5%.	Quy trình không khả thi và không hiệu quả (0 điểm).	Quy trình khả thi nhưng chưa hiệu quả (15 điểm).	Quy trình khả thi và hiệu quả (30 điểm).	30	
Trình bày sản phẩm.	Trình bày chưa tự tin và chưa khoa học (0 điểm).	Trình bày khoa học nhưng chưa tự tin (10 điểm).	Trình bày tự tin và khoa học (20 điểm).	20	
Trả lời các câu hỏi thảo luận.	Không trả lời được các câu hỏi (0 điểm).	Trả lời được một số câu hỏi (10 điểm).	Trả lời hết các câu hỏi (20 điểm).	20	
<b>Tổng</b>	<b>0</b>	<b>50</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	

### 3. Kết luận

Một trong những đặc điểm của chương trình môn Toán 2018 đó là nhấn mạnh vai trò của môn Toán trong việc giải quyết các vấn đề thực tiễn và tích hợp liên môn với các môn học khác. DH môn Toán nói chung và DH nội dung PT nói riêng theo định hướng GD STEM là nhu cầu rất cần thiết để đạt được YCCĐ của chương trình môn Toán 2018. Bài báo đã nghiên cứu cơ sở lí luận và đưa ra quy trình thiết kế bài học STEM trong DH nội dung PT. Quy trình này có thể được sử dụng để thiết kế bài học STEM trong DH các nội dung khác trong môn Toán với một số thay đổi cho phù hợp với đặc điểm nội dung đó.

**Lời cảm ơn.** Bài báo này là sản phẩm của đề tài Khoa học và công nghệ cấp trường: “Dạy học nội dung phương trình, bất phương trình, hệ phương trình theo định hướng giáo dục STEM” với mã số SPHN19-04TT. Trân trọng cảm ơn Trường Đại học Sư phạm Hà Nội đã phê duyệt đề tài này.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Bộ Giáo dục & Đào tạo, (2018). *Chương trình Giáo dục phổ thông môn Toán*.
- [2] LG Catterall, (2017). A Brief History of STEM and STEAM from an Inadvertent Insider. *The STEAM Journal*, 3(1). DOI: 10.5642/steam.20170301.05.
- [3] MK Daugherty, (2013). The Prospect of an “A” in STEM Education. *Journal of STEM Education*, 14(2), 10. University of Arkansas.
- [4] WE Dugger, (2010). Evolution of STEM in the United States. *Proceedings of the 6th Biennial International Conference on Technology Education Research held at the Crowne Plaza Surfers Paradise, Australia*.

- [5] RW Bybee, (2013). *The Case for STEM Education: Challenges and Opportunities*. Arlington, VA: National Science Teachers Association.
- [6] RW Bybee, (2019). Using the BSCS 5E Instructional Model to Introduce STEM Disciplines. *Science and Children*, 56(6), National Science Teachers Association, 8-12, <https://www.jstor.org/stable/26901398>.
- [7] TR Kelley & JG Knowles, (2016). A conceptual framework for integrated STEM education. *International Journal of STEM Education*, 3(11). DOI <https://doi.org/10.1186/s40594-016-0046-z>.
- [8] J Han, TR Kelley, N Mentzer & JG Knowles, (2021). Community of Practice in Integrated STEM Education: A Systematic Literature Review. *Journal of STEM Teacher Education*, 56(2), Article 5.
- [9] TT Gái, NT Phuong & NTH Thanh (2018). Thiết kế chủ đề giáo dục STEM trong dạy học phần “Chuyển hóa vật chất và năng lượng ở thực vật”, Sinh học 11 - Trung học phổ thông. *Tạp chí Giáo dục*, (Số 443, Kì 1 - 12/2018), 59-64.
- [10] TM Dung & DA Khoa, (2019). Applying STEM education in teaching registers of representation of the first-degree function. *Ho Chi Minh City University of Education Journal of Science*, 16(9), 369-381.
- [11] NT Nga & H Thắng, (2019). Tổ chức dạy học một số kiến thức về chủ đề khối đa diện ở lớp 12 theo định hướng giáo dục STEM. *Tạp chí khoa học Trường Đại học Sư phạm thành phố Hồ Chí Minh*, 16(4), 53-66.
- [12] LTH Châu & LTB Linh, (2019). Một mô hình dạy học STEM nhấn mạnh toán học – trường hợp chu kì tuần hoàn của hàm số lượng giác. *Tạp chí khoa học Trường Đại học Sư phạm thành phố Hồ Chí Minh*, 16(11), 864-876.
- [13] LT Hà & PTT Hội, (2021). Lược sử nghiên cứu giáo dục STEM ở một số nước trên thế giới và Việt Nam. *Tạp chí khoa học Trường Đại học Sư phạm Hà Nội*, 66(2), 220-230.
- [14] Đ Tam & NH Huấn, (2021). Chức năng của môn Toán phổ thông trong dạy học tích hợp và dạy học toán theo định hướng giáo dục STEM. *Tạp chí Giáo dục*, (Số 514, Kì 2 - 11/2021), 1-6.
- [15] PNT Nghĩa, NTN Hằng & PNA Nhi, (2023). Một số ý tưởng giảng dạy tích hợp STEM môn Toán lớp 11. *Tạp chí Phát triển Khoa học và Công nghệ - Khoa học Xã hội và Nhân văn*, 6(S11), 52-61.
- [16] ĐT Hoa, HTN Ánh & DTT Giang, (2023). Vận dụng quy trình 6E trong giáo dục STEM vào dạy học chủ đề “Quan hệ vuông góc trong không gian” cho học sinh lớp 11. *Tạp chí khoa học Giáo dục Việt Nam*, 19(S2), 26-31.
- [17] Đ Tam & PT Linh, (2023). Lựa chọn và sử dụng tình huống có vấn đề STEM trong dạy học hình học ở trường trung học phổ thông. *Tạp chí Khoa học Đại học Đồng Tháp*, 12(4), 3-9.
- [18] Bộ Giáo dục & Đào tạo, (2019). *Xây dựng chủ đề STEM trong giáo dục trung học*. Tài liệu tập huấn cán bộ quản lí và giáo viên.
- [19] Bộ Giáo dục & Đào tạo, (2022). *Hướng dẫn xây dựng bài dạy STEM cấp Trung học cơ sở*. Tài liệu tập huấn cán bộ quản lí, giáo viên cấp Trung học cơ sở.
- [20] CD Ebal, MJF Luga, MRO Flores, DJP Zabala, AT Buan & C Yuenyong, (2019). Linear Equations in Two Variables STEM Education Learning Activities: Developing the Household Power Consumption Calculator App. *Journal of Physics: Conf. Series 1340*, 012048. DOI: 10.1088/1742-6596/1340/1/012048.

- [21] WE Dugger, (2010). Evolution of STEM in the United States. *Knowledge in Technology Education: Proceedings of the 6th Biennial International Conference on Technology Education*, Volume One (TERC 2010), 117-123. *Surfers Paradise, QLD: Griffith Institute for Educational Research*.
- [22] International Bureau of Education, UNESCO & NS Boon, (2019). *Exploring STEM competencies for the 21st century*. UNESCO: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organisation. Switzerland. Retrieved from <https://policycommons.net/artifacts/8216490/exploring-stem-competences-for-the-21st-century/9129420/> on 23 Dec 2023. CID: 20.500.12592/518tc8.
- [23] PJ Davis & R Hersh, (1998). *The Mathematical Experience*. Houghton Mifflin Company.
- [24] LTT Tịnh, (2023). Một nghiên cứu tổng quan tích hợp về các năng lực cốt lõi và phương pháp tiếp cận giáo dục STEM trong bối cảnh giáo dục đương đại. *Kỷ yếu Hội thảo khoa học Quốc gia “Đào tạo giáo viên tiểu học trong bối cảnh đổi mới giáo dục phổ thông”*.
- [25] Bộ Giáo dục & Đào tạo, (2020). *Triển khai thực hiện giáo dục STEM trong giáo dục trung học*.