

HƯỚNG TỚI DẠY HỌC TOÁN Ở TRƯỜNG PHỔ THÔNG VIỆT NAM THEO TIẾP CẬN GIÁO DỤC STEM

PHẠM ĐỨC QUANG

Viện Khoa học Giáo dục Việt Nam
Email: pducquanghn62ktrung@yahoo.com

Tóm tắt: Giáo dục STEM (STEM là viết tắt của Science (Khoa học), Technology (Công nghệ), Engineering (Kỹ thuật) và Math (Toán học) không hướng mục tiêu vào đào tạo học sinh trở thành những nhà toán học, nhà khoa học, hay kỹ sư,... mà chủ yếu hình thành và phát triển cho học sinh các kỹ năng để có thể làm việc trong lao động, sản xuất ngày nay; có thể đáp ứng được yêu cầu công việc của thế kỷ mới, đáp ứng sự phát triển kinh tế, xã hội của quốc gia. Đổi mới giáo dục theo STEM có thể xem như một cách để thích ứng với xu thế phát triển giáo dục, góp phần tạo ra nguồn nhân lực có chất lượng cao, đáp ứng sự nghiệp công nghiệp hoá, hiện đại hoá; đáp ứng sự phát triển của đất nước. Nhìn chung, chương trình môn Toán của nước ta được xây dựng theo hướng tăng cường thực hành, ứng dụng, gắn kết với thực tiễn, liên môn. Do đó, môn Toán có nhiều cơ hội để có thể dạy học theo hướng STEM.

Từ khóa: Dạy học; môn Toán; trường phổ thông; giáo dục STEM.

(Nhận bài ngày 23/5/2017; Nhận kết quả phản biện và chỉnh sửa ngày 05/6/2017; Duyệt đăng ngày 25/6/2017).

1. Giới thiệu về giáo dục STEM

STEM là viết tắt của Science (Khoa học), Technology (Công nghệ), Engineering (Kỹ thuật) và Math (Toán học).

Thời đại ngày nay là thời đại của Công nghệ thông tin và truyền thông, của Kinh tế tri thức, của Hội nhập quốc tế, với sự phát triển nhanh, mạnh của khoa học, kỹ thuật, rất cần nguồn nhân lực với chất lượng cao. Do đó, giáo dục cũng phải dẫn thay đổi để có thể đáp ứng được nhu cầu phát triển kinh tế - xã hội của quốc gia.

Về cơ bản, chúng ta có thể hiểu giáo dục STEM chủ yếu là trang bị cho người học những kiến thức và kỹ năng cần thiết, liên quan đến khoa học, công nghệ, kỹ thuật, toán học và chúng được tích hợp, lồng ghép, bổ trợ cho nhau. Theo đó, giáo dục STEM không chỉ giúp học sinh (HS) hiểu kiến thức mà còn có thể thực hành, ứng dụng, tiến tới tạo ra được những sản phẩm cho cuộc sống hàng ngày.

Dạy học theo STEM chủ yếu là học qua hành, hay học qua trải nghiệm, nhờ đó, HS vừa có được kiến thức vừa có thể ứng dụng, thực hành, chứ không chỉ dừng lại ở học lý thuyết. Thông qua các bài học theo chủ đề tích hợp và dựa trên thực hành, hay các hoạt động thực tế, HS sẽ hiểu sâu về lý thuyết, hay nguyên lý. Theo cách này, HS sẽ được làm việc theo nhóm, trao đổi, thảo luận, tìm tòi kiến thức, rồi vận dụng kiến thức vào các hoạt động thực tiễn, hay thực hành và có thể truyền đạt lại cho người khác. Với STEM, giáo viên (GV) sẽ là người hướng dẫn để HS tự học, kiến tạo kiến thức cho chính mình.

Kỹ năng STEM được hiểu là sự tích hợp, lồng ghép hài hòa từ bốn nhóm kỹ năng, đó là: **Kỹ năng khoa học** (thể hiện qua khả năng liên kết các khái niệm, nguyên lý, định luật... để thực hành và sử dụng, nhằm giải quyết các

vấn đề này sinh trong thực tiễn); **Kỹ năng công nghệ** (thể hiện qua khả năng sử dụng phương tiện, thiết bị, quản lý, truy cập thông tin,...); **Kỹ năng kỹ thuật** (thể hiện qua khả năng giải quyết vấn đề nảy sinh từ cuộc sống, bằng cách tạo ra các đối tượng, hệ thống và xây dựng các quy trình sản xuất để tạo ra chúng); **Kỹ năng toán học** (thể hiện qua khả năng biểu đạt các ý tưởng một cách chính xác, áp dụng các kiến thức và kỹ năng toán học vào cuộc sống hàng ngày,...).

Theo đó, giáo dục STEM còn là cơ hội để HS rèn luyện những kỹ năng cần thiết trong thế kỷ XXI, như: Kỹ năng giải quyết vấn đề, tư duy phân biện, kỹ năng hợp tác, kỹ năng giao tiếp,... Nhờ đó, có thể thích ứng và làm việc trong môi trường biến động, đòi hỏi phải sáng tạo cao.

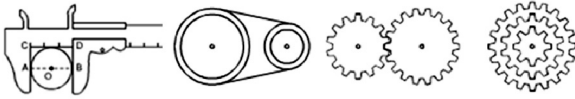
2. Chương trình môn Toán ở trường phổ thông Việt Nam có nhiều cơ hội cho giáo dục theo hướng STEM

Nhìn chung, chương trình môn Toán của nước ta được xây dựng theo hướng tăng cường thực hành, ứng dụng, gắn kết với thực tiễn, liên môn. Do đó, môn Toán có nhiều cơ hội để có thể dạy học theo hướng STEM. Chẳng hạn:

- Cơ hội ứng dụng toán vào **thực tiễn**, ở một số thời điểm như: Khi học về hình tròn có thể đề cập dùng miếng bìa cứng hình chữ T để tìm tâm hình tròn; ở phần ứng dụng của hệ thức trong tam giác vuông có thể đề cập tính khoảng cách giữa hai điểm không đến trực tiếp được; ở phần giải toán bằng cách lập phương trình, có thể đề cập giải một số bài toán về chuyển động, hay bài toán về công việc, hay tính thuế VAT;...

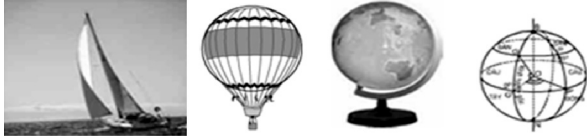
- Cơ hội ứng dụng toán vào **kỹ thuật**, hay **công nghệ**, ví dụ: Có thể đề cập thước cặp pan-me để đo đường kính

của một vật hình tròn; khi học về vị trí tương đối của hai đường tròn, có thể đề cập đến *bánh răng* khớp nhau, hay *lip tầng*,... có thể đề cập ứng dụng của đường tròn với việc vẽ chấp nối, liên tưởng đến thiết kế các đoạn *đường cong của đường sắt*,... có thể đề cập sử dụng *máy tính bỏ túi* để tìm tỉ số lượng giác của góc nhọn, hay để tìm giá trị căn bậc ba của một số; khi học về tiếp tuyến của đường tròn, có thể đề cập *dây cua-roa*,...



Hình 1

- Cơ hội ứng dụng toán vào **khóa học**, ví dụ: Có thể đề cập *tầm nhìn xa* khi đứng ở một độ cao nào đó trên mặt nước biển khi học về tiếp tuyến của đường tròn; phân hàm số bậc hai, có thể đề cập đến chuyển động rơi tự do, $h = gt^2$; khi học về mặt cầu có thể đề cập đến *tọa độ Địa lí*; đến *khí cầu*,...



Hình 2

Tuy nhiên, do nhiều nguyên nhân nên trong sách giáo khoa các môn *Toán, Khoa học tự nhiên, Công nghệ* hiện hành chưa hỗ trợ tốt yêu cầu hình thành và phát triển năng lực người học, vẫn còn nặng về trang bị kiến thức hàn lâm, nhẹ về yêu cầu thực hành, ứng dụng... Hơn nữa, dựa trên các yêu cầu của giáo dục STEM, nhất là hiệu quả tích hợp các môn học và vận dụng thực tế, có thể thấy chương trình giáo dục phổ thông ở Việt Nam hiện chưa thực sự có STEM.

3. Hướng tới dạy học toán ở trường phổ thông Việt Nam theo tiếp cận STEM

Để hướng tới dạy học toán ở trường phổ thông Việt Nam theo tiếp cận STEM được tốt cần có những đổi mới cơ bản một số yếu tố liên quan, như:

- **Mục tiêu dạy học và giáo dục:** Hướng vào hình thành và phát triển các năng lực, phẩm chất đáp ứng những yêu cầu hiện tại và tương lai của HS, để có thể đáp ứng yêu cầu nguồn nhân lực trong thế kỉ XXI.

- **Nội dung dạy học (thể hiện qua tài liệu dạy học):** Từ nhiều nguồn khác nhau, như: Sách giáo khoa, tài liệu khoa học, tài liệu hướng dẫn học... mang tính thực tế cao, có nhiều tình huống thực tế, đáp ứng nhu cầu quan tâm của HS.

- **Phương pháp dạy học:** Chú trọng các phương pháp tìm tòi, khám phá, giải quyết vấn đề và dạy học tương tác. Tích cực hóa hoạt động học; dạy học phân hóa theo khả năng, nhu cầu và theo tốc độ học tập, nhận thức của HS. Đồng thời, tạo ra niềm vui, hứng thú và tình cảm lành mạnh trong quá trình học của HS.

- **Hình thức tổ chức lớp học:** Cơ động, linh hoạt, theo

yêu cầu, đặc thù của môn học khác nhau. Có thể học cả ở ngoài lớp, ngoài nhà trường; học theo cá nhân, nhóm nhỏ. Bàn ghế theo chuẩn, cơ động, thuận tiện cho việc sắp xếp, bố trí phù hợp với từng loại hoạt động học của HS.

- **Vai trò của HS:** Tự khám phá, xử lí thông tin, tự tích lũy kiến thức, vốn hiểu biết và hình thành các năng lực, phẩm chất cho bản thân, thông qua các hoạt động học do GV tổ chức.

- **Vai trò của GV:** Dạy HS cách tìm ra chân lí. Dạy phương pháp và cách thức giải quyết vấn đề, dạy cách học cho HS. Chú trọng tổ chức hoạt động nhận thức cho HS. GV là người tổ chức, điều khiển, thúc đẩy, gợi mở, xúc tác, trợ giúp, hướng dẫn, tìm tòi, động viên, cố vấn, trọng tài trong các hoạt động học tập của HS. Đánh thức năng lực, tiềm năng trong mỗi em, chuẩn bị tốt cho các em tham gia, hòa nhập cộng đồng và tạo ra phong cách học tập suốt đời cho HS.



Hình 3

Theo đó, trong tài liệu dạy học sẽ phải có nhiều cơ hội cho tích hợp, liên môn, hướng theo STEM,... Ví dụ:

Khi học về kiến thức **Làm tròn số**, ta có thể thông qua một số tình huống nảy sinh từ thực tiễn để giúp HS tiếp cận bài học một cách tự nhiên. Chẳng hạn, cho HS được quan sát một hoá đơn tiền điện và cho biết số tiền phải trả là bao nhiêu? Làm tròn thì phải trả bao nhiêu? (như Hình 3).

1. a) Điền số thích hợp vào ô trống trong bảng sau:

(1) Chu vi của một hình vuông:

Cạnh hình vuông (cm)	2	3	4	5	6
Chu vi hình vuông (cm)	8				

(2) Diện tích của một hình vuông:

Cạnh hình vuông (cm)	2	3	4	5	6
Diện tích hình vuông (cm ²)	4				

(3) Trả tiền đi taxi:

Biểu giá của một hãng xe taxi nêu như sau: 1 km đầu tiên phải trả 9000 đồng, từ kilomet thứ hai phải trả 11000 đồng. Điền số tiền phải trả vào bảng sau:



Quãng đường đi (km)	2	3	4	5	6
Số tiền trả (đồng)					

b) Các đại lượng nêu trong bảng trên có tỉ lệ thuận với nhau không?

c) Tìm công thức biểu thị liên hệ giữa các đại lượng tỉ lệ thuận (nếu có).

2. Bình mua gạo Bắc Hương để nấu cơm. Dưới đây là bảng ghi số kilogram gạo đã mua và số tiền phải trả.

Số gạo (kg)	5	6	7	10
Số tiền trả (đồng)	82500	99000	115500	165000



Số tiền phải trả có tỉ lệ thuận với số kilogram gạo không?

Hình 4

Ở phần luyện tập về **đại lượng tỉ lệ thuận**, ta có thể tạo điều kiện để HS được vận dụng kiến thức, qua một số tình huống thực, như: Tính chu vi, diện tích hình vuông theo độ dài các cạnh; hay tính số tiền phải trả khi đi taxi; hay tính số tiền phải trả khi mua gạo (hay lương thực) cho nấu ăn hàng ngày (như Hình 4).

Với tình thần tăng cường liên môn, hướng theo STEM, ta có thể tạo điều kiện để HS được **vận dụng và tìm tòi mở rộng**, như: Tìm hiểu thêm về tốc độ ánh sáng truyền đi trong không gian; trả lời câu hỏi tại sao ta thường nhìn thấy tia chớp trước và nghe tiếng sấm sau?... (Hình 5).

2. Ánh sáng đi với vận tốc 300000 km/s.

Hàm số $d = 300000.t$ mô tả quan hệ giữa khoảng cách d và thời gian t .

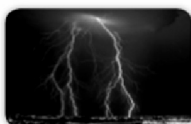
a) Ánh sáng đi được quãng đường dài bao nhiêu kilômét trong 20 giây?

b) Ánh sáng đi được quãng đường dài bao nhiêu kilômét trong 1 phút?

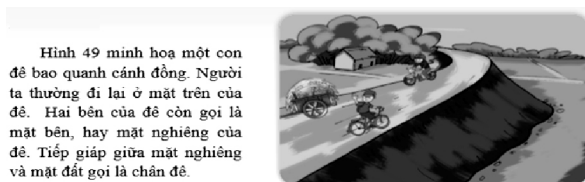
3. Em có biết?

Tốc độ của âm thanh là 340 m/s. Bạn có thể ước lượng được khoảng cách từ chỗ bạn đến chỗ phát ra tia sét bằng cách đếm xem từ khi có tia chớp đến lúc nghe được tiếng sấm là bao nhiêu giây.

Tia chớp và tiếng sấm dường như xảy ra đồng thời nhưng thực ra ánh sáng đi nhanh hơn âm thanh, vì vậy bạn thường nhìn thấy tia chớp lóe lên trước khi nghe thấy tiếng sấm.



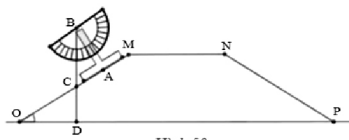
Hình 5



Hình 49 minh họa một con đê bao quanh cánh đồng. Người ta thường đi lại ở mặt trên của đê. Hai bên của đê còn gọi là mặt bên, hay mặt nghiêng của đê. Tiếp giáp giữa mặt nghiêng và mặt đất gọi là chân đê.

Hình 50 biểu diễn mặt cắt ngang của một con đê.

Để đo \widehat{MOP} , tạo bởi mặt nghiêng của con đê với phương nằm ngang, người ta dùng thước chữ T và thước đo độ, đặt như hình vẽ.



Hình 50

Người ta chỉ cần nhìn vào góc giữa dây dọi (BD) và trục của thước chữ T (BA) là biết được số đo \widehat{MOP} . Em hãy giải thích tại sao.

Hình 6

Một số nội dung còn có thể xem như **dự án** học tập nhỏ với HS. Chẳng hạn:

- Làm thế nào để tìm được góc giữa mặt nghiêng của một con đê và mặt đất (như nội dung đề cập ở Hình 6).
- Làm thế nào để tính được vòng eo cho váy xoè (như nội dung đề cập ở Hình 7).

4. Sơ bộ về dạy học toán ở trường phổ thông Việt Nam theo tiếp cận STEM

Để có thể dạy học toán theo hướng STEM thì trước hết GV cần hiểu những vấn đề chung về nó. Sau đó biết cách thiết kế và tổ chức bài học theo hướng STEM. Đây là việc làm đòi hỏi nhiều kĩ năng phức tạp. Dưới đây chúng tôi minh họa (trích đoạn) về một cách thiết kế và tổ chức bài học theo hướng STEM, ở chủ đề **diện tích hình tròn**

Trong kĩ năng cắt may váy **đầm** thì tính tình **vòng eo** cho váy là rất quan trọng. Nếu không biết tính hoặc tính **độ xoè** cho váy không đúng kiểu mà bạn định may thì sản phẩm sẽ không đẹp như ý.

Để may một chiếc váy **đẹp**, bạn cần phải biết cách tính chuẩn cho **độ xoè** bên dưới của váy tương ứng với các kiểu mà khách hàng yêu cầu. Sau đây là một số kí hiệu bạn cần nhớ để tính toán: r là bán kính đường tròn, còn $\pi = 3,14$.

a) **Tính vòng eo cho váy xoè 90 độ**

Công thức: Váy 90; độ xoè $\frac{4}{1} = 4$; $r = \frac{4.Eo}{2.3,14} = \frac{4.Eo}{6,28}$.

Ví dụ: Eo của bạn là 60 thì $r = \frac{4.60}{6,28} = 38,2$.

b) **Tính vòng eo cho váy xoè 180 độ**

Công thức: Váy 180; độ xoè $\frac{2}{2} = 2$; $r = \frac{2.Eo}{2.3,14} = \frac{2.Eo}{6,28}$.

Ví dụ: Eo của bạn là 60 thì $r = \frac{2.60}{6,28} = 19,1$.

Hình 7

(lớp 9).

GV chọn lựa và đưa ra thông tin: **Trồng rau trên chiếc mâm xoay** (<http://thoibao.today/paper/ky-thu-trong-rau-tren-chiec-mam-xoay-sieu-khong-lo-1142487>). *Nông trại được thiết kế hình mái vòm, bên trong nhà vòm là một bàn tròn hờ tâm, nhìn giống như một chiếc mâm xoay, nơi những công nhân có thể bước vào tâm hình tròn để đặt cây giống vào các khe thiết kế sẵn.*

Chiếc mâm xoay khổng lồ này có đường kính lên tới 30m, được trang bị đường nước tự động phía dưới và hệ thống máy tính giúp duy trì độ ẩm, nhiệt độ lí tưởng cho cây phát triển bằng phương pháp thủy canh (Hình 8).



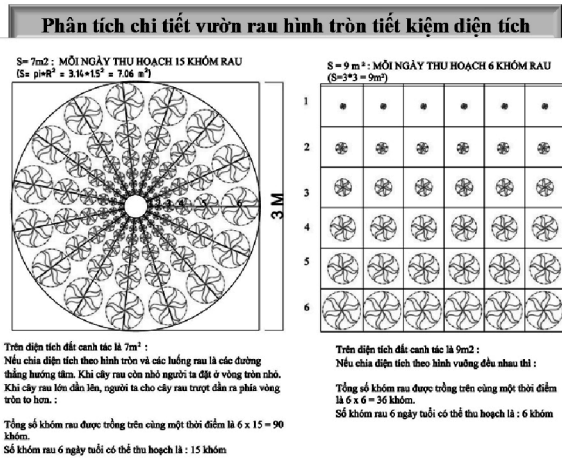
Hình 8

Bằng sự dịch chuyển mỗi ngày, hàng rau mới cấy lại được đẩy ra xa tâm một chút, nhường chỗ cho đợt cây giống mới. Quy trình từ cấy rau giống tới khi thu hoạch mất khoảng 30 ngày.

Chiếc mâm xoay đặc biệt này được đặt trong nhà vòm của nông trại Granpa ở thành phố Rikuzentakata, tỉnh Iwate, Nhật Bản, bắt đầu đi vào hoạt động từ tháng 9/2012.

GV giao nhiệm vụ: Dựa vào thông tin trên mỗi nhóm HS hãy tìm hiểu và giải thích tại sao người ta lại làm như vậy.

Nhiệm vụ đặt ra xem như một tình huống có vấn đề, xuất phát từ bối cảnh thực. Theo đó, HS phải thảo luận, trao đổi và tìm kiếm câu trả lời. Thực tế dạy học theo thiết kế này cho thấy HS đã rất hứng thú, tích cực tham gia và có những câu trả lời khác nhau. Trong đó có một kết quả khá bất ngờ, lí thú, như Hình 9 dưới đây:



Hình 9

5. Kết luận

Với sự phát triển như vũ bão của khoa học, kĩ thuật và nhu cầu việc làm đòi hỏi giáo dục cũng phải có những thay đổi để đáp ứng nhu cầu của xã hội. Giáo dục STEM không hướng mục tiêu vào đào tạo HS trở thành những nhà toán học, nhà khoa học, hay kĩ sư,... mà chủ yếu là hình thành và phát triển cho HS các kĩ năng để có thể làm việc trong lao động, sản xuất ngày nay; có thể đáp ứng được yêu cầu công việc của thế kỉ mới, đáp ứng sự phát triển kinh tế, xã hội của quốc gia.

Ở nước ta, đã có những cải tiến đáng kể về nội dung dạy học, nhất là các nội dung được chọn lựa đưa vào sách giáo khoa. Tuy nhiên, đến nay, giáo dục STEM vẫn còn là vấn đề mới mẻ, vì thế cần có sự quan tâm ủng hộ của toàn xã hội, từ người hoạch định chính sách đến các bậc phụ huynh, cũng như GV, nhà trường,...

Đổi mới giáo dục theo STEM có thể xem như một cách để thích ứng với xu thế phát triển giáo dục, góp phần tạo ra nguồn nhân lực có chất lượng cao, đáp ứng sự nghiệp công nghiệp hoá, hiện đại hoá; đáp ứng sự phát triển của đất nước.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Lê Xuân Quang, (2017), *Dạy học môn Công nghệ phổ thông theo định hướng giáo dục STEM*, Luận án Tiến sĩ Khoa học giáo dục, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội.
- [2]. IBE: *Strengthening STEM Curricula for Girls in Africa and Asia and the Pacific-Phase I*, UNESCO, tháng 9 năm 2015.
- [3]. Phan Đức Chính (tổng chủ biên) - Tôn Thân (chủ biên), (2014), *Toán 9*, NXB Giáo dục, Hà Nội.
- [4]. <http://www.vtc.vn/nha-khoa-hoc-viet-noi-ve-su-than-ky-cua-giao-duc-stem-d158066.html>
- [5]. <http://thoibao.today/paper/ky-thu-trong-rau-tre-n-chiec-mam-xoay-sieu-khong-lo-1142487>.

TOWARDS TEACHING MATHS AT VIETNAMESE GENERAL SCHOOLS ACCORDING TO STEM EDUCATION

Pham Duc Quang
The Vietnam Institute of Educational Sciences
Email: pducquanghn62ktrung@yahoo.com

Abstract: *STEM Education (STEM stands for Science, Technology, Engineering, and Maths) does not aim to train students as mathematicians, scientists or engineers, etc., but primarily to shape and develop students' skills to work in current workplace, to meet the requirements of jobs in the new century and the development of national economy and society. The renewal of STEM education can be seen as a way to adapt to the trend of educational development, contribute to creating high quality human resources, meet our national industrialization and modernization. In general, the Vietnamese Mathematics curriculum was developed towards increasing practice, application, linkage and inter-subjects. So, there are many opportunities to teach Maths towards STEM approach.*

Keywords: *Teaching; Maths; general schools, STEM education.*