

LỰA CHỌN VÀ SỬ DỤNG TÌNH HUỐNG CÓ VẤN ĐỀ STEM TRONG DẠY HỌC HÌNH HỌC Ở TRƯỜNG TRUNG HỌC PHỔ THÔNG

Đào Tam¹ và Phạm Thị Linh^{2*}

¹Nguyên giảng viên Khoa Toán, Trường Đại học Vinh, Việt Nam

²Học viên cao học, Trường Đại học Vinh, Việt Nam

*Tác giả liên hệ: linhh1998van@gmail.com

Lịch sử bài báo

Ngày nhận: 14/02/2022; Ngày nhận chỉnh sửa: 28/3/2022; Ngày duyệt đăng: 17/5/2022

Tóm tắt

Bài viết đề cập tới việc định hướng chuẩn bị tri thức phương pháp luận cho giáo viên Toán khám phá phát hiện vấn đề trong tình huống STEM khi dạy học Hình học ở trường phổ thông, đặc biệt được quan tâm trong bài viết này là việc cân nhắc các điều kiện của một tình huống có vấn đề STEM và vai trò của nó trong dạy học Hình học ở trường trung học phổ thông. Bài viết đã trình bày một số kết quả nghiên cứu chủ yếu sau đây: Về mặt lí luận: Đã đưa ra được cơ sở khoa học định hướng cho việc tìm tòi các tình huống có nội dung STEM trong dạy học Hình học ở trường trung học phổ thông. Về mặt thực tiễn: Đã đưa ra được bốn tình huống có vấn đề với nội dung STEM kèm theo việc tổ chức dạy học theo hướng khai thác các hoạt động để học sinh phát hiện và giải quyết vấn đề nhằm tìm tòi kiến thức mới đồng thời khai thác các ứng dụng kiến thức hình học trong thực tiễn.

Từ khóa: Dạy học Hình học, STEM, tình huống có vấn đề.

SELECTING AND APPLYING SITUATIONS WITH STEM PROBLEMS IN GEOMETRY TEACHING IN HIGH SCHOOLS

Dao Tam¹ and Pham Thi Linh^{2*}

¹Former teacher of the Department of Mathematics, Vinh University, Vietnam

²Postgraduate, Vinh University, Vietnam

*Corresponding author: linhh1998van@gmail.com

Article history

Received: 14/02/2022; Received in revised form: 28/3/2022; Accepted: 17/5/2022

Abstract

The article addresses research on the methodological knowledge preparation for mathematics teachers to fit the requirement for discovering the problems in STEM situations when teaching geometry in high schools. It examines situations with STEM problems in geometry teaching at high schools. Accordingly, the article presents the following main research results: Theoretically, a scientific basis established for the exploration of situations with STEM content in teaching geometry at high schools; Practically, four problem situations with STEM contents presented alongside teaching directions of exploiting activities for students to figure out and solve problems for new geometric knowledge and application real-life.

Keywords: Methodological knowledge of the problem situation with STEM content, problem situation with STEM contents.

DOI: <https://doi.org/10.52714/dthu.12.4.2023.1052>

Trích dẫn: Đào, T., & Phạm, T. L. (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. <https://doi.org/10.52714/dthu.12.4.2023.1052>.

1. Đặt vấn đề

Day học Toán theo hướng giáo dục STEM đã được nhiều nước trên thế giới quan tâm. Ở nước ta, giáo dục STEM trong dạy học Toán được xem là nội dung trọng điểm của chương trình đổi mới giáo dục 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 tự nhiên, Vật lý, Hóa học, Sinh học, Công nghệ, Tin học để thực hiện giáo dục STEM (Bộ Giáo dục và Đào tạo, 2018).

Chúng tôi nhận thức giáo dục STEM trong dạy học các môn học ở trường phổ thông được đặc biệt quan tâm vì những lí do sau:

- Tư tưởng dạy học nêu trên tạo cơ sở lí luận và thực hành hướng giáo dục phổ thông thực hiện nguyên lí: Học đi đôi với hành, giáo dục kết hợp với lao động sản xuất, lí luận gắn liền với thực tiễn, giáo dục nhà trường kết hợp với giáo dục gia đình và xã hội (Nguyễn, 2002).

- V.I.Lênin khi phát triển học thuyết của Mác và Ăngghen về tiêu chuẩn chân lí của tri thức V.I.Lênin đã khẳng định: Quan điểm cuộc sống và thực hành cần phải trở thành quan điểm cơ bản hàng đầu của lí luận nhận thức (Скаткина, 1982).

Hiện nay giáo viên Toán ở trường phổ thông, thông qua hoạt động bồi dưỡng tri thức chương trình đổi mới giáo dục môn Toán 2018, học tập bồi dưỡng theo chương trình đào tạo Sau đại học, học tập theo chương trình bồi dưỡng cho giáo viên tương lai ở trường đại học đã được chuẩn bị các vấn đề lí luận và thực tiễn như: Khái niệm về giáo dục STEM, các đặc trưng của giáo dục STEM, vai trò của giáo dục STEM đối với việc phát triển năng lực của học sinh, các hình thức của giáo dục STEM. Tuy nhiên giáo dục STEM chưa được triển khai đại trà ở trường phổ thông mà chỉ mới thí điểm ở một số trường. Quá trình nghiên cứu và triển khai cho thấy ngoài những điều kiện khó khăn về phương diện vật chất, người giáo viên còn gặp những khó khăn chướng ngại sau đây về phương diện lí luận và thực hành. Những vấn đề khó khăn cần được nghiên cứu và khắc phục như:

- Khó khăn về việc xác định các cơ sở lí luận định hướng cho việc tìm tòi, phát triển các tình huống có vấn đề với nội dung STEM. Khó khăn này nảy sinh do đội ngũ giáo viên Toán chưa được chuẩn bị sâu sắc về các môn học thuộc các ngành Khoa học, Kỹ thuật, Công nghệ để nhận thức đầy đủ các vấn đề có nội dung STEM.

- Giáo viên cũng chưa được nhận thức đầy đủ vai trò của môn Toán đối với các môn học khác và ngược lại thể hiện trong việc tác động qua lại để tìm tòi giải quyết các vấn đề STEM. Đặc biệt là tri thức về các lĩnh vực khoa học, công nghệ, kỹ thuật giúp định hướng cho việc phát hiện các vấn đề Toán học trong các tình huống STEM là như thế nào?

- Giáo viên chưa có kinh nghiệm tổ chức cho học sinh trải nghiệm phát hiện tìm tòi, giải quyết các vấn đề có nội dung STEM để từ đó hình thành, khắc sâu, khám phá ứng dụng các kiến thức Toán học cũng như là thiết kế các mô hình của các đối tượng, hiện tượng: Như thiết bị máy móc thể hiện các quy luật vận động của các đối tượng, hiện tượng do con người tạo nên trong tiến trình phát triển của xã hội.

Vì những khó khăn nêu trên, trong bài viết này chúng tôi tập trung vào việc nghiên cứu một số cơ sở, lí luận cho việc định hướng có căn cứ khoa học để tìm tòi, lựa chọn các tình huống có vấn đề với nội dung STEM đồng thời khai thác các hoạt động của giáo viên và học sinh để giải quyết các vấn đề nói trên, nhằm chiếm lĩnh kiến thức mới và khai thác các ứng dụng của kiến thức môn Toán cũng như thiết kế các mô hình nhằm giáo dục STEM trong dạy học Hình học ở trường trung học phổ thông.

2. Nội dung

2.1. Một số cơ sở lí luận định hướng cho việc tìm tòi lựa chọn các tình huống có vấn đề với nội dung STEM

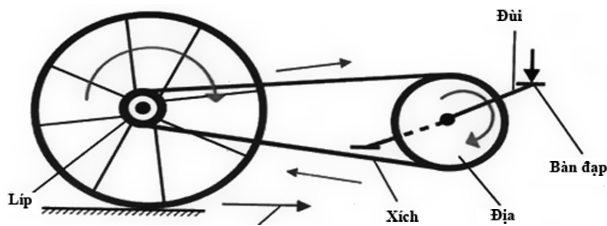
2.1.1. Khái niệm về tình huống có vấn đề với nội dung STEM trong dạy học môn Toán

Sau khi xem xét khái niệm về tình huống có vấn đề trong dạy học môn Toán và đặc trưng của giáo dục STEM (Nguyễn, 2002; Lê, 2017; Nguyễn, 2002; Trần & cs., 2020).

Chúng tôi quan niệm một tình huống có vấn đề với nội dung STEM trong dạy học môn Toán là một tình huống gợi ra cho học sinh những mâu thuẫn, những khó khăn về phương diện lí luận hay thực tiễn

mà họ cần thiết phải vượt qua, mà để vượt qua học sinh cần trải qua một quá trình tích cực tư duy huy động tổng hợp các kiến thức cấu thành nội dung kiến thức STEM để biến đổi hình thức của đối tượng, hoạt động hoặc điều chỉnh các kiến thức đã có để chủ thể xâm nhập vào đối tượng nhằm chiếm lĩnh kiến thức môn Toán mới, hoặc phát hiện các kiến thức đã có của môn Toán cũng như các kiến thức bổ trợ của các khoa học khác.

Ví dụ 1: Hình vẽ dưới đây (Hình 1) biểu diễn tác động dây chuyền giữa vành đĩa, vành líp và vành bánh xe đạp nhờ sự truyền động của xích. Vành líp và vành đĩa có dạng hình tròn. Biết rằng bán kính của vành đĩa gấp 3 lần bán kính vành líp, khi vành đĩa quay một vòng trong thời gian 1 giây thì sau một giờ quãng đường người đi xe đạp đã đi được là bao nhiêu (km)? (Biết rằng vận tốc không thay đổi trong thời gian đó). Cho biết bán kính vành líp là 5 cm, bán kính vành bánh xe gấp ba lần bán kính vành đĩa.



Hình 1. Cấu tạo bộ phận của xe đạp

Do một giây vành đĩa quay được một vòng nên vành líp quay được ba vòng. Chu vi vành đĩa gấp ba lần chu vi của vành líp. Từ đó suy ra vành bánh xe quay được ba vòng. Trong thời gian một giờ (3600s) thì người đi xe đạp đi được quãng đường là:

$$2 \times 3,14 \times 3 \times 0,45 \times 3600 \div 1000 = 30,5208 \text{ (km)}.$$

Thông thường những vấn đề nảy sinh do mâu thuẫn giữa thực tiễn mang tính chất vật lý (quy luật chuyển động của các vật chất cụ thể với các quy luật hình thức của các đối tượng toán học trừu tượng), cụ thể ở tình huống trên học sinh chưa thể mô hình hóa toán học, nguyên lý truyền động giữa líp và đĩa nhờ bộ phận xích của xe đạp. Nguyên lý này biểu hiện ở chỗ vận tốc quay của đĩa và líp tỉ lệ nghịch với bán kính của chúng. Để giải quyết vấn đề đặt ra cần phải sử dụng mô hình Toán hiện tượng truyền động của đĩa và líp. Học sinh cần phải tìm hiểu bài 5 chuyển động tròn đều trong sách Vật lý lớp 10 và cần hiểu khi vành líp quay một vòng thì vành bánh xe cũng quay một vòng. Vành đĩa, xích được làm bằng sắt thép sử dụng các kiến thức các môn Công nghệ, Khoa học, Kỹ thuật để chế tạo lắp ghép.

2.1.2. Một số cơ sở lí luận để định hướng cho việc tìm tòi lựa chọn các tình huống có vấn đề với nội dung STEM trong dạy học Toán

Khả năng tìm tòi lựa chọn các tình huống có vấn đề với nội dung STEM trong dạy học môn Toán thể hiện qua tư tưởng, phương pháp luận Toán học và mối liên hệ phổ biến của Triết học duy vật biện chứng.

a. Nghiên cứu phương pháp luận của Toán học là cơ sở để soi sáng cho việc tìm tòi, lựa chọn các tình huống có vấn đề với nội dung STEM

Phương pháp luận của Toán học có đối tượng của mình là: Đối tượng của Toán học, quan hệ của Toán học đối với các hoạt động thực tiễn, các con đường phát sinh, phát triển, các khái niệm và các lí thuyết Toán học, nghiên cứu bản chất của trừu tượng trong Toán học. Phương pháp luận Toán học còn thể hiện qua việc nghiên cứu lí thuyết về phương pháp và cách thức của Toán học khi nghiên cứu hiện thực khách quan. Các vấn đề như vậy được thể hiện ở đây là: Phương pháp hình thành các trừu tượng, các liên hệ logic của các chương khác nhau trong Toán học, các khái niệm về tồn tại và chân lí trong Toán học.

Liên quan đến vấn đề phương pháp luận, người ta nghiên cứu tổ hợp tất cả các phương pháp nhận thức thể hiện trong Toán học. Để nắm được tổ hợp các phương pháp này cần phải nghiên cứu không chỉ các vấn đề nội tại của Toán học mà còn liên hệ với các vấn đề của khoa học khác, nghiên cứu các vấn đề xã hội khác nhau của con người.

Như vậy có thể lựa chọn cơ sở phương pháp luận của Toán học để làm lí thuyết tham chiếu cho việc định hướng tìm tòi các tình huống có vấn đề với nội dung STEM ở những bình diện sau: Xem xét các quy luật vận động của các đối tượng vật chất cụ thể trong các môn Khoa học, Kỹ thuật, Công nghệ khác sau đó chuyển sang mô hình Toán trừu tượng. Mâu thuẫn xảy ra trong các tình huống trên thể hiện giữa nghiên cứu các quy luật vận động của vật chất cụ thể và bản chất trừu tượng của các quy luật Toán học.

Do đối tượng của Toán học là hình dạng không gian và quan hệ số lượng của thế giới hiện thực được lí tưởng hóa, vì thế việc tìm các tình huống có vấn đề với nội dung STEM cần quan tâm dự tính các yếu tố về lượng cũng như hình dạng của vật chất cụ thể, thể hiện trong các môn Khoa học, Kỹ thuật, Công nghệ khác (Đào & cs., 2019, tr. 77-82).

Có thể mô tả ngắn gọn ý tưởng trên qua tình huống sau:

Ví dụ 2: Yêu cầu học sinh giải thích: Tại sao khi làm các dầm cầu, dầm sắt, đề đồ mái nhà, kết cấu của cầu cầu thì người ta kết nối các thanh sắt khác nhau tạo thành hình tam giác.



Hình 2. Cầu cầu

Có thể hướng dẫn cho học sinh giải thích độ bền vững của kết cấu tam giác và tứ giác nhờ tri thức của Toán học: Nếu cho 3 đoạn thẳng thỏa mãn điều kiện tổng độ dài hai đoạn lớn hơn độ dài đoạn kia và hiệu độ dài hai đoạn bé hơn cạnh kia thì chỉ dựng được tam giác duy nhất. Từ đó có thể giải thích kết nối ba thanh sắt có dạng hình tam giác đảm bảo độ bền vững của kết cấu, nó không bị biến dạng khi chịu tác động của lực bên ngoài như va đập hay là gió bão. Trong khi đó nếu biết 4 cạnh thì có thể dựng được nhiều hình tam giác khác nhau khi thay đổi yếu tố góc. Từ đó ít khi người ta kết nối các đồ vật theo các thanh thép có dạng hình tứ giác.

b. Nguyên lí về mối liên hệ phổ biến trong triết học duy vật biện chứng là cơ sở định hướng tìm tòi các tình huống với nội dung STEM

Nội dung của nguyên lí này thể hiện:

Mọi sự vật, hiện tượng đều có mối liên hệ qua lại nhiều mặt với nhau, liên hệ giữa các yếu tố cấu thành sự vật, hiện tượng đó, liên hệ giữa sự vật hiện tượng này với sự vật hiện tượng khác. Tư tưởng này phù hợp với tư tưởng dạy học Toán theo quan điểm giáo dục STEM. Việc phát hiện các vấn đề có nội dung STEM đòi hỏi phải khai thác mối liên hệ giữa tri thức và kĩ năng môn Toán với tri thức và kĩ năng của các môn Khoa học, Kỹ thuật và Công nghệ.

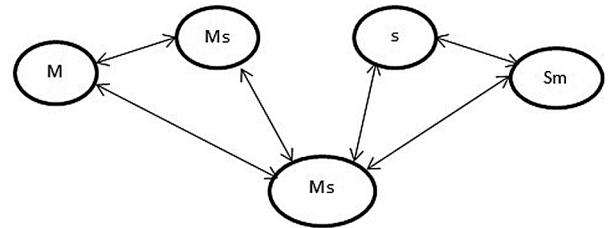
c. Tư tưởng phát hiện và giải quyết vấn đề trong các tình huống có nội dung STEM được thể hiện qua nguyên lí về sự phát triển

Nội dung của nguyên lí này: Mọi sự vật hiện tượng đều tồn tại các mặt đối lập, mâu thuẫn, đây là nguồn gốc của sự phát triển. Để phát hiện vấn đề trong các tình huống có nội dung STEM thường nảy sinh mâu thuẫn giữa tính trừu tượng của các quan hệ Toán học với tính cụ thể trực quan của các đối tượng trong các môn Khoa học, Kỹ thuật, Công nghệ. Phát hiện mâu thuẫn này có ý nghĩa đối với việc phát hiện vấn đề trong nghiên cứu bài báo này.

2.1.3. Những cơ hội tìm tòi phát hiện các tình huống có vấn đề với nội dung STEM, thể hiện qua kết quả của các công trình nghiên cứu liên quan đến giáo dục STEM và qua tiềm năng của bộ môn Hình học.

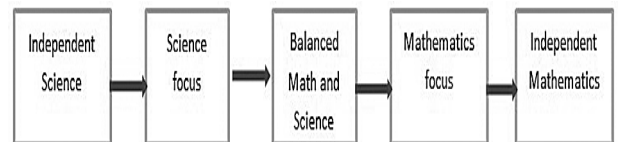
a. Giáo dục STEM đã thể hiện qua nhiều công trình nghiên cứu của trong nước và nước ngoài

Theo Education Development Center (1970): Có 5 loại hình tương tác giữa Toán học và khoa học gồm (Hình 3): Toán học cho Toán học (Math for math: M), Toán học với ngữ cảnh khoa học (Math-Science context: Ms), Toán học và khoa học liên kết (Math and Science: MS), Khoa học ứng dụng Toán học (Science-apply Math: Sm), Khoa học cho khoa học (Science for Science: S). Dựa trên 5 tương tác này Berlin and White (1994) đưa ra mô hình tích hợp Toán học và các khoa học, gọi tắt là BWISM (Berlin-White Integrated Science and Mathematics Model).



Hình 3. Sơ đồ BWISM

Để cụ thể hóa mô hình BWISM thì Lonning và DeFranco (1997) đã xây dựng sơ đồ liên tục sau:



Hình 4. Sơ đồ chuỗi liên kết tích hợp của Lonning và DeFranco (1997)

Tích hợp của Toán học và Khoa học đóng vai trò trung tâm của chuỗi liên kết trong đồ thị (Hình 4): Bắt đầu từ bên trái biểu đồ là Independent Science là nơi không có Toán học được sử dụng để hỗ trợ hoặc sử dụng để phân tích dữ liệu khoa học, dịch chuyển sang bên phải là Science Focus (Toán học được sử dụng một phần như một công cụ để giải thích dữ liệu), ở giữa sơ đồ (Balanced Math and Science) là sự tích hợp giữa Toán học và Khoa học cân bằng, tiếp theo là Mathematics Focus (sử dụng Toán học có nội dung khoa học nhưng không có sự giải thích khoa học chuyên sâu), và cuối cùng là Independent Mathematics bao gồm những vấn đề Toán học không

có ứng dụng trực tiếp vào khoa học (Mustam & Adnan, 2019). Qua phân tích trên đã bước đầu sáng tỏ được một bộ phận của chức năng toán học phổ thông là công cụ để liên kết với các khoa học khác.

Tác giả Nguyễn Thành Hải đã có bài viết rút ra ba đặc điểm quan trọng khi nói về giáo dục STEM:

Thứ nhất, giáo dục STEM là dạy học tích hợp, là cách tiếp cận liên ngành trong quá trình học. Về khái niệm “liên ngành” khác với “đa ngành”. Mặc dù cũng là có nhiều ngành, nhiều lĩnh vực nhưng “liên ngành” thể hiện sự kết nối và hỗ trợ lẫn nhau trong các ngành còn “đa ngành” cũng có nhiều ngành nhưng không thể hiện được sợi dây kết nối hỗ trợ lẫn nhau trong các ngành. Nếu không có sự kết nối và hỗ trợ lẫn nhau giữa các giáo viên, giữa các môn học thì chưa được gọi là giáo dục STEM.

Thứ hai, sự lồng ghép với các bài học trong thế giới thực thể hiện tính thực tiễn và tính ứng dụng kiến thức trong việc giải quyết các vấn đề thực tế. Chương trình giáo dục STEM nhất thiết phải hướng đến các hoạt động thực hành, vận dụng kiến thức để tạo ra sản phẩm hoặc giải quyết các vấn đề thực tế cuộc sống.

Thứ ba, sự kết nối từ trường học, cộng đồng đến các tổ chức toàn cầu, đó là kỉ nguyên của thế giới phẳng, cách mạng công nghiệp 4.0 nơi mà tự động hóa và điều khiển từ xa thông qua các thiết bị điện tử di động lên ngôi, thông qua internet.

Các đặc trưng của giáo dục STEM:

- Giải quyết vấn đề thực tiễn.
- Phát triển năng lực và phẩm chất học sinh.
- Định hướng thực hành và sản phẩm.
- Kết nối từ trường học, cộng đồng đến các tổ chức toàn cầu.

Quá trình giáo dục STEM không chỉ hướng đến vấn đề cụ thể của địa phương mà phải đặt trong mối liên hệ với bối cảnh kinh tế toàn cầu và các xu hướng chung của thế giới.

b. Giáo dục STEM thể hiện qua dạy học Hình học ở trường phổ thông

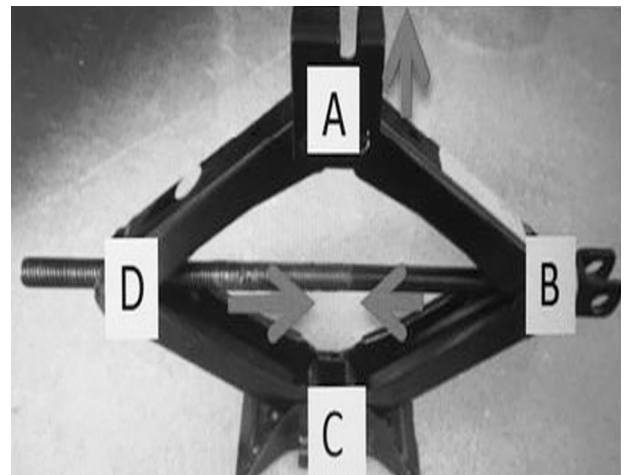
Từ đối tượng nghiên cứu của Toán học nói chung và Hình học nói riêng cho thấy Hình học có khả năng cụ thể hóa hình dạng không gian và quan hệ số lượng vào các ngành Khoa học, Kỹ thuật, Công nghệ, ngược lại những đối tượng quan hệ quy luật của các khoa học khác chủ yếu phản ánh các dạng quy luật, chuyển động của các vật chất cụ thể lại là

ơ hội trực quan để giúp người học khái quát hóa chuyên các đối tượng quan hệ quy luật trong các lĩnh vực khoa học, kĩ thuật và công nghệ sang các quy luật Toán học nhờ quá trình trừu tượng hoá, khái quát hóa. Mối liên hệ vừa nêu ở trên cho phép chúng ta kết nối tri thức Toán với các tri thức các môn Khoa học, Kỹ thuật, Công nghệ nhằm để giải quyết các vấn đề thực tiễn và nhằm hình thành khắc sâu khai thác các ứng dụng của các kiến thức toán học thông qua dạy học giải quyết vấn đề có nội dung STEM.

2.2. Lựa chọn và sử dụng một số tình huống có vấn đề trong dạy học Hình học ở trường trung học phổ thông

Tình huống 1: Sử dụng quy luật vận động của các đối tượng, hiện tượng trong các lĩnh vực khoa học, kĩ thuật, công nghệ để khái quát hóa, trừu tượng hóa nhằm phát hiện các quy luật toán học, qua đó học sinh sẽ hiểu được ý nghĩa của các kiến thức Hình học trong cuộc sống.

Dưới đây chúng tôi mô tả quá trình vận hành của chiếc kích nâng ô tô để sửa chữa xe ô tô.



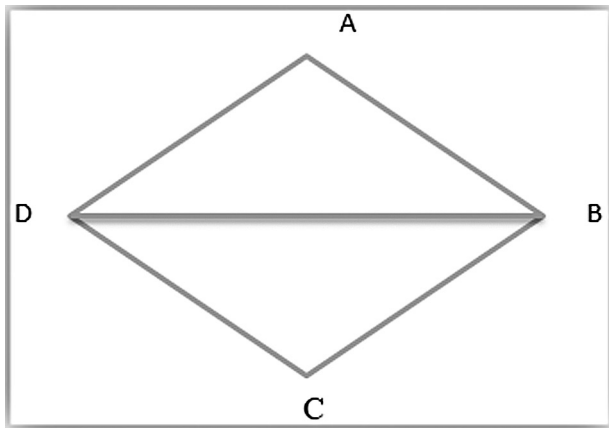
Hình 5. Chiếc kích ô tô

Chiếc kích ô tô (Hình 5) có bộ phận chính là bốn thanh thép, độ dài bằng nhau, khoảng cách BD có thể nở rộng hoặc thu hẹp nhờ quay trục BD theo hai chiều khác nhau. Khi độ dài BD thu hẹp thì độ dài AC sẽ tăng (theo chiều mũi tên), tạo lực đẩy kích ô tô lên cao. Khi tiến hành kĩ thuật vận hành của chiếc kích, về phương diện Vật lí người ta đã thực hiện biến đổi chuyển động quay của trục BD thành chuyển động thẳng làm tăng hoặc giảm khoảng cách AC. Cũng tương tự như vậy đối với khoảng cách BD. Xét về phương diện Công nghệ để nâng được chiếc xe thì các thanh thép cấu tạo chiếc kích phải là thép

chịu lực. Để thấy được ý nghĩa của tình huống này giáo viên có thể sử dụng bảng hỏi hoặc chỉ dẫn giúp học sinh hoạt động quan sát, phân tích, tổng hợp, khái quát hóa, trừu tượng hóa để chuyển mô hình vận hành của chiếc kích sang mô hình Toán, phát hiện các quy luật Toán học. Các câu hỏi và chỉ dẫn cụ thể như sau:

GV: Em hãy sử dụng hình biểu diễn của đoạn thẳng để mô tả hình dạng của chiếc kích?

HS: Chiếc kích có dạng hình thoi ABCD như hình vẽ dưới đây (Hình 6).



Hình 6. Hình biểu diễn của chiếc kích ô tô

GV: Trong hình biểu diễn (Hình 6) hình thoi đường chéo BD thay đổi nhằm mô tả hiện tượng gì?

HS: Hiện tượng trục quay thay đổi biến chuyển động quay thành chuyển động thẳng.

GV: Hình thoi ABCD có cạnh không đổi bằng a. Em hãy lập hệ thức liên hệ giữa hai đường chéo AC, BD với các cạnh của hình thoi?

HS: Hình thoi ABCD có cạnh là a, là mô hình mô tả nguyên lý hoạt động của chiếc kích ô tô. Theo định lý cosin trong các tam giác $\triangle ABD$ và $\triangle ABC$ (Hình 6), ta có:

$$BD^2 = AB^2 + AD^2 - 2AB \cdot AD \cdot \cos A = 2a^2 - 2 \cdot a \cdot \cos A \quad (1)$$

$$AC^2 = AB^2 + BC^2 - 2AB \cdot BC \cdot \cos B = 2a^2 + 2a \cos A \quad (2)$$

Từ (1) và (2) suy ra: $BD^2 + AC^2 = 4a^2 \quad (3)$

Từ (3) suy ra khi ta thay đổi độ dài đoạn thẳng BD thì độ dài đoạn AC thay đổi tỉ lệ nghịch với độ dài đoạn thẳng BD. Khi độ dài đoạn BD dần tới 0 thì độ dài AC đạt giá trị cực đại: $AC = 2a$. Khi độ dài AC cực đại ứng với trường hợp xe được nâng lên tối đa (theo khả năng của kích).

Qua việc khảo sát tình huống trên học sinh thấy

được vai trò của kiến thức toán học trong khoa học, kĩ thuật cũng như trong cuộc sống. Việc dạy học Toán nếu chú ý đến giáo dục STEM thông qua giải thích các tình huống học sinh sẽ thấy được ý nghĩa của kiến thức, từ đó thúc đẩy sự hứng thú trong học tập của học sinh.

Tình huống 2: Thiết kế mô hình máy sưởi ấm sử dụng kiến thức Toán học, Khoa học, Công nghệ, Kĩ thuật.

GV: Cho học sinh theo dõi mô hình làm máy sưởi ấm thông qua Youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=WgZ8UoQhWKA>.

GV: Các em cần biết những kiến thức gì của môn Toán để làm ra chiếc máy sưởi như vậy?

HS: Chúng ta cần phải biết về hình lập phương, cách tạo ra một hình lập phương, quan hệ vuông góc giữa hai mặt phẳng, cách vẽ hình tròn.

GV: Ngoài ra chúng ta cần sử dụng thêm kiến thức của môn gì nữa?

HS: Chúng ta cần sử dụng kiến thức môn Vật lí, Kĩ thuật, Công nghệ.

GV: Chúng ta sử dụng những kiến thức về Vật lí, Kĩ Thuật, Công nghệ như thế nào?

HS: Sử dụng sách *Công nghệ lớp 9* giúp chúng ta biết cách nối các đoạn dây dẫn. Chúng ta cần có kiến thức Vật lí về mô tơ, bóng đèn, cách xác định trọng tâm, kĩ thuật lắp ghép các bộ phận với nhau.

GV: Giao nhiệm vụ cho các nhóm học sinh chuẩn bị các nguyên liệu làm máy sưởi, đồng thời dặn dò học sinh sử dụng thiết bị điện an toàn và hoàn thành nhiệm vụ trong thời gian hai tuần.

Qua việc trải nghiệm học tập làm ra một chiếc máy sưởi học sinh đã được tự mình khám phá, tạo ra sản phẩm, giúp các em có tinh thần, hứng thú trong việc học tập, hiểu hơn về ý nghĩa của các kiến thức đã học. Sản phẩm máy sưởi này tạo ra giá trị cho những lúc thời tiết trở lạnh, có lợi ích cho con người và tạo môi trường an toàn, thân thiện.

3. Kết luận

Nội dung bài viết đã đưa ra được một số cơ sở về tri thức luận, cơ sở triết học làm lí thuyết tham chiếu cho hoạt động thực hành, phát hiện, chọn lọc các tình huống có nội dung STEM và vận dụng các tình huống đó trong dạy học Hình học ở trường phổ thông. Cũng trong bài viết này, bước đầu đã cho thấy

nhờ sử dụng các tình huống có nội dung STEM có thể hướng học sinh vào các hoạt động chiếm lĩnh các kiến thức, khai thác các ứng dụng khác nhau của các kiến thức hình học trong các khoa học khác, trong Kỹ thuật, Công nghệ và trong cuộc sống gắn gũi với học sinh. Thông qua việc sử dụng các tình huống có nội dung STEM góp phần phát triển năng lực giải quyết vấn đề, năng lực mô hình hóa các hiện tượng thực tiễn, bước đầu làm sáng tỏ việc nghiên cứu đề tài đặt ra sẽ góp phần cụ thể hóa định hướng dạy học Toán theo quan niệm giáo dục STEM.

Tài liệu tham khảo

- Bộ Giáo dục và Đào tạo. (2018). *Chương trình giáo dục phổ thông môn Toán*.
- Berlin, D. F., & White, A. L. (1992). Report from the NSF/SSMA Wingspread conference: A network for integrated science and mathematics teaching and learning. *School Science and Mathematics*, 92(6), 340-342.
- Скаткина, М. Н. (1982). *дидактика средней школы. москва «просвещение»*.
- Đào, T., & Ngô, H. H. (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*, (514), 1-6.
- Đào, T., Trần, V. C., & Phạm, V. H. (2019). Chuẩn bị cho giáo viên về kiến thức và kỹ năng thực hành đáp ứng nhu cầu dạy học Toán ở trung học cơ sở theo quan điểm tích hợp. *Tạp chí Khoa học Giáo dục Việt Nam*, (17), 77-82.
- Trần, V. C., Đào, T., & Phạm, V. H. (2020). Designing and Using Geometry Case Studies in the Last Grade at Secondary Schools by Integrated Teaching Method in Vietnam. *Universal Journal of Educational Research*, (812), 6620-6634. DOI: 10.13189/ujer.2020.081226.
- Lê, X. Q. (2017). *Dạy học Toán lớp 3 môn công nghệ phổ thông theo định hướng STEM*. Trường Đại học Sư phạm Hà Nội.
- Lonning, R.A and DeFranco, T.C. (1997). Integration of Science and Mathematics: *A Theoretical model*. *School Science and Mathematics*, 97: 212-215. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.1997.tb17369.x>.
- Nguyễn, B. K. (2002). *Phương pháp dạy học môn Toán*. Hà Nội: NXB Đại học Sư phạm.
- Nguyễn, T. H. T. (2002). *Rèn luyện năng lực giải toán theo hướng phát hiện và giải quyết vấn đề một cách sáng tạo cho học sinh khá, giỏi trường trung học phổ thông (Qua dạy học giải phương trình bậc hai, phương trình lượng giác)*. Viện Khoa học Giáo dục.