

SỬ DỤNG PHƯƠNG PHÁP TRẢI HÌNH TRONG DẠY HỌC NỘI DUNG “ĐIỂM, ĐƯỜNG THẲNG VÀ MẶT PHẲNG TRONG KHÔNG GIAN” (TOÁN 11) THEO ĐỊNH HƯỚNG GIÁO DỤC STEM

Hoa Ánh Trường^{1,+},
Hồ Nguyên Hạ²

¹Trường Đại học Sài Gòn;

²Trường THPT Phan Đăng Lưu, Thành phố Hồ Chí Minh

+ Tác giả liên hệ • Email: hatuong@sgu.edu.vn

Article history

Received: 05/4/2024

Accepted: 26/4/2024

Published: 05/7/2024

Keywords

The technique of making a net of solid figures, geometry, STEM education, students

ABSTRACT

STEM education has recently become an integral part of the education system, emphasizing the development of essential skills for today's students. In the field of geometry, the technique of making a net of solid figures is particularly useful in solving complex problems in algebra and geometry, from basic problems to advanced applications in computer science and theoretical physics. Applying this technique in teaching geometry not only helps students better understand complex geometric concepts but also encourages creativity and discovery in the learning process. The study presents the process of teaching Mathematics according to the STEM education approach and illustrates this process in teaching the content “Points, lines and planes in space” (Math 11) using the technique of making a net of solid figures. Integrating the very technique in STEM education is opening up new and exciting opportunities for teaching and learning; helping students master knowledge and develop important soft skills such as teamwork, logical thinking and flexibility in problem solving.

1. Mở đầu

Giáo dục STEM là một phương thức giáo dục tập trung vào cả 4 lĩnh vực khoa học (Science), công nghệ (Technology), kĩ thuật (Engineering) và toán học (Mathematics). Mục tiêu của giáo dục STEM là khuyến khích HS phát triển các kĩ năng tư duy logic, sáng tạo, giải quyết vấn đề và ứng dụng kiến thức vào thực tiễn (Margot & Kettler, 2019). Các kiến thức, kĩ năng được tích hợp và lồng ghép trong giáo dục STEM không chỉ giúp HS hiểu được lí thuyết mà còn biết áp dụng lí thuyết đó vào thực tiễn. Giáo dục STEM đang trở thành một “xu hướng toàn cầu” nhờ những lợi ích thực tiễn có thể đem lại cho người học và phù hợp với nhu cầu lao động của thời đại mới (Fan & Ritz, 2014; Mark, 2009; Tsupros et al., 2009; Herro et al., 2017).

Ở Việt Nam, Chương trình giáo dục phổ thông môn Toán chú trọng tính ứng dụng, gắn kết với thực tiễn hay các môn học, hoạt động giáo dục khác, đặc biệt với các môn học có thể thực hiện giáo dục STEM, gắn với xu hướng phát triển hiện đại của kinh tế, khoa học, đời sống xã hội và những vấn đề cấp thiết có tính toàn cầu (như biến đổi khí hậu, phát triển bền vững, giáo dục tài chính,...) (Bộ GD-ĐT, 2018). Trong lĩnh vực hình học, phương pháp trải hình đặc biệt hữu ích trong việc giải quyết các vấn đề phức tạp trong đại số và hình học. Việc tích hợp phương pháp này vào chương trình giáo dục STEM đã giúp HS phát triển kĩ năng tư duy logic, khả năng thực hiện phân tích và giải quyết vấn đề một cách sáng tạo. Nội dung “Điểm, đường thẳng và mặt phẳng trong không gian” trong chương trình sách giáo khoa Toán 11 có nhiều cơ hội cho HS được tìm tòi, học hỏi, phát huy khả năng sáng tạo. Bài báo trình bày một số cơ sở lí luận, tiến trình dạy học môn Toán theo định hướng giáo dục STEM và minh họa tiến trình này trong việc sử dụng phương pháp trải hình vào dạy học nội dung “Điểm, đường thẳng và mặt phẳng trong không gian” (Toán 11) theo định hướng giáo dục STEM tại Trường THPT Phan Đăng Lưu, quận Bình Thạnh, TP. Hồ Chí Minh.

2. Kết quả nghiên cứu

2.1. Một số khái niệm

2.1.1. Giáo dục STEM

Theo Bộ GD-ĐT (2022), STEM là thuật ngữ viết tắt của các từ Science (Khoa học), Technology (Công nghệ), Engineering (Kĩ thuật) và Mathematics (Toán học). Thuật ngữ này được sử dụng khi đề cập đến các chính sách phát triển về Khoa học, Công nghệ, Kĩ thuật và Toán học của mỗi quốc gia. Trong ngữ cảnh giáo dục, đề cập tới STEM là muốn nhấn mạnh đến sự quan tâm của nền giáo dục đối với các lĩnh vực khoa học, công nghệ, kĩ thuật và toán

học; chú trọng đến dạy học các môn học STEM theo tiếp cận tích hợp liên môn, gắn với thực tiễn, hình thành và phát triển phẩm chất, năng lực cho người học.

Cũng theo Bộ GD-ĐT (2022), giáo dục STEM ở trường phổ thông hướng tới mục tiêu thúc đẩy giáo dục trong các lĩnh vực khoa học, công nghệ, kĩ thuật và toán học trên tất cả các phương diện về chương trình, đội ngũ GV, cơ sở vật chất và chính sách; nâng cao vai trò, ý nghĩa của các môn học thuộc lĩnh vực STEM ở trường phổ thông; thu hút sự quan tâm, nâng cao hứng thú và chất lượng học tập của HS về những môn học này; kết hợp với hoạt động giáo dục hướng nghiệp và định hướng phân luồng, nâng cao tỉ lệ HS có xu hướng lựa chọn nghề nghiệp thuộc các lĩnh vực STEM, đáp ứng yêu cầu về nguồn nhân lực STEM cho sự nghiệp CNH, HĐH và phát triển KT-XH của đất nước.

2.1.2. Phương pháp trải hình trong dạy học hình học

Ở THCS, HS đã được biết đến phương pháp “Cắt và ghép hình” khi chứng minh tổng của 3 góc của bất kì tam giác nào cũng bằng 180^0 (Bùi Minh Đức, 2017). Đây là phương pháp đặc trưng trong giải toán hình học phẳng. Tương tự phương pháp này, khi giải toán hình học không gian, ta có phương pháp “trải hình” - trải các mặt của một hình không gian lên một mặt phẳng. Phương pháp này giúp cho việc giải nhiều bài toán hình học không gian vừa độc đáo, vừa dễ hiểu (Baron & Sternberg, 1987). Khi trải một hình lên một mặt phẳng, ta được một khai triển. Một hình hai chiều có thể được xếp lại để tạo thành một hình dạng ba chiều hoặc một khối hình. Một hình khai triển là một mô hình được thực hiện khi bề mặt của một hình dạng ba chiều được trải ra bằng phẳng cho thấy độ lớn của mỗi mặt của nó. Một khối hình có thể có những hình thức khai triển khác nhau (Bùi Minh Đức, 2017).

2.2. Xây dựng tiến trình dạy học môn Toán theo định hướng giáo dục STEM

Theo hướng dẫn của Bộ GD-ĐT (2020), tiến trình dạy học bài học STEM có thể được tổ chức theo 5 bước. Trong đó, bước 4 và 5 được tổ chức thực hiện một cách linh hoạt ở trong và ngoài lớp học, theo nội dung và phạm vi kiến thức của từng bài học. Mỗi hoạt động cần được mô tả rõ mục đích, nội dung, dự kiến sản phẩm hoạt động của HS và cách thức tổ chức hoạt động. Nội dung hoạt động có thể được biên soạn thành các mục chứa đựng các thông tin, kèm theo các lệnh hoặc yêu cầu hoạt động để HS tìm hiểu và giải quyết vấn đề đặt ra; cách thức tổ chức hoạt động thể hiện phương pháp dạy học, mô tả cách thức tổ chức từng nội dung của hoạt động để HS đạt được mục tiêu dạy học tương ứng. Cụ thể:

Bước 1: Xác định vấn đề. GV giao cho HS nhiệm vụ học tập chứa đựng vấn đề. Trong đó, HS phải hoàn thành một sản phẩm học tập hoặc giải quyết một vấn đề cụ thể với các tiêu chí, đòi hỏi các em phải sử dụng kiến thức mới trong bài học để đề xuất, xây dựng giải pháp. Tiêu chí của sản phẩm là yêu cầu rất quan trọng, buộc HS phải nắm vững kiến thức mới để thiết kế, giải thích được sản phẩm tạo ra.

Bước 2: Nghiên cứu kiến thức nền và đề xuất giải pháp. Tổ chức cho HS thực hiện hoạt động học tập tích cực, tăng cường mức độ tự lực của HS dựa trên khả năng của từng đối tượng HS, dưới sự hướng dẫn của GV. Khuyến khích HS hoạt động tự tìm tòi, chiếm lĩnh kiến thức để sử dụng vào việc đề xuất, thiết kế sản phẩm.

Bước 3: Lựa chọn giải pháp. Tổ chức cho HS trình bày, giải thích và bảo vệ bản thiết kế kèm theo thuyết minh (sử dụng kiến thức mới học và kiến thức đã có); GV góp ý, chú trọng việc chỉnh sửa và xác thực các thuyết minh của HS nhằm giúp các em nắm vững kiến thức mới, tiếp tục hoàn thiện bản thiết kế trước khi tiến hành chế tạo, thử nghiệm.

Bước 4: Chế tạo mẫu, thử nghiệm và đánh giá. GV tổ chức cho HS tiến hành chế tạo mẫu theo bản thiết kế, kết hợp tiến hành thử nghiệm trong quá trình chế tạo, hướng dẫn HS đánh giá mẫu thiết kế, điều chỉnh bản thiết kế ban đầu để bảo đảm mẫu chế tạo là khả thi.

Bước 5: Chia sẻ, thảo luận, điều chỉnh. Tổ chức cho HS trình bày sản phẩm học tập đã hoàn thành; trao đổi, thảo luận, đánh giá để tiếp tục điều chỉnh, hoàn thiện.

2.3. Minh họa sử dụng phương pháp trải hình trong dạy học nội dung “Điểm, đường thẳng và mặt phẳng trong không gian” (Toán 11) theo định hướng giáo dục STEM

2.3.1. Tiến trình dạy học

Để sử dụng phương pháp trải hình trong dạy học nội dung “Điểm, đường thẳng và mặt phẳng trong không gian” (Toán 11) theo định hướng giáo dục STEM, chúng tôi đã thiết kế thành hai chủ đề STEM cho lớp thực nghiệm với thời lượng là 4 buổi, mỗi buổi 2 tiết. Cụ thể:

Tên chủ đề	Kiến thức STEM
Ứng dụng phương pháp trải hình trong hình học để: Xây dựng khối đa diện nhiều mặt	Khoa học (S): Xác định được hình dạng, đặc điểm của các khối đa diện đều 12 mặt và 20 mặt. Công nghệ (T): Sử dụng thành thạo phần mềm GeoGebra, dao, kéo, súng bắn keo, bìa cứng,... trong quá trình thiết kế các khối đa diện đều 12 mặt và 20 mặt. Kĩ thuật (E): Sử dụng bản vẽ trong phần mềm GeoGebra để thiết kế và lắp ráp các khối.

	Toán học (M): Đo đạc được chính xác tỉ lệ của các vật liệu trong quá trình thực hành; tính toán nguyên vật liệu phù hợp, sử dụng trải hình trong hình học của các khối để xây dựng.
Ứng dụng phương pháp trải hình trong hình học để: Tạo hành lang thoát hiểm khi xảy ra hỏa hoạn ở nhà cao tầng	Khoa học (S): Hiểu biết về ống trượt thoát hiểm ở nhà cao tầng, đưa ra phương án để tìm đường đi ngắn nhất cho ống trượt khi tòa nhà cao tầng cao quá 30m. Công nghệ (T): Sử dụng thành thạo các công cụ như dao, kéo, súng bắn keo, bìa carton,... trong quá trình thiết kế và chế tạo mô hình hành lang thoát hiểm khi xảy ra hỏa hoạn ở nhà cao tầng. Kĩ thuật (E): Thiết kế mô hình và quy trình xây dựng ống trượt thoát hiểm cho nhà cao tầng vượt quá 30m từ các nguyên liệu cho trước. Toán học (M): Đo đạc, thiết kế ống trượt thoát hiểm cho nhà cao tầng vượt quá 30m dựa trên tính toán ra đường đi ngắn nhất, sử dụng nguyên vật liệu hợp lí; giải thích được lí do đường ống trượt do nhóm tạo ra là đường đi ngắn nhất.

Dưới đây, chúng tôi triển khai dạy học cả hai chủ đề STEM trong dạy học nội dung “Điểm, đường thẳng và mặt phẳng trong không gian” gồm các hoạt động được chia theo tiết học như sau:

Tiến trình dạy học	Hoạt động dạy học
Bước 1: Xác định vấn đề	Hoạt động 1: Xác định vấn đề và nhiệm vụ.
Bước 2: Nghiên cứu kiến thức nền, đề xuất giải pháp	Hoạt động 2: Nghiên cứu kiến thức nền và đề xuất giải pháp. Hoạt động 3: Báo cáo nhiệm vụ cá nhân. Hoạt động 4: Kết luận, đánh giá buổi học thứ nhất.
Bước 3: Lựa chọn giải pháp.	Hoạt động 5: Thực hiện nhiệm vụ nhóm, lựa chọn phương án thiết kế và chế tạo sản phẩm.
Bước 4: Chế tạo mẫu, thử nghiệm và đánh giá.	
Bước 5: Chia sẻ, thảo luận, điều chỉnh.	Hoạt động 6: Chia sẻ và cải tiến sản phẩm. Hoạt động 7: Kết luận, đánh giá.

1. Mục tiêu dạy học:

- Về kiến thức: (1) HS tìm hiểu và vận dụng kiến thức về lắp ghép để thiết kế và chế tạo các mô hình khối 12 mặt đều và khối 20 mặt đều bằng giấy, bìa carton, tấm kính với những tiêu chí cụ thể. Sau khi hoàn thành, HS sẽ học được cách lắp ghép các khối hình này từ giấy, bìa, tạo các mẫu hình khối 3D từ giấy và tiến hành thảo luận đánh giá chất lượng sản phẩm; (2) HS tìm hiểu về ống trượt thoát hiểm được sử dụng cho nhà cao tầng khi xảy ra hỏa hoạn, cháy nổ; (3) HS kết hợp kiến thức về phương pháp “trải hình” trong hình học để thiết kế mô hình hành lang thoát hiểm ngắn nhất khi xảy ra hỏa hoạn ở nhà cao tầng.

- Về phát triển năng lực cho HS: (1) Năng lực tư duy và lập luận toán học: Quan sát, tìm kiếm sự tương đồng trong khi thực hiện lắp ghép khối đa diện đều 12 mặt và 20 mặt, hình trải của các khối, nêu được chứng cứ, lập luận trước khi đưa ra kết luận; (2) Năng lực giao tiếp toán học: Nghe hiểu, diễn đạt, giải thích về phương pháp trải hình trong hình học; (3) Năng lực giải quyết vấn đề toán học: Xác định được phương án giải quyết bài toán thực tế dựa trên phương pháp trải hình; (4) Năng lực tự chủ và tự học: Tích cực, chủ động thực hiện các nhiệm vụ.

- Về phẩm chất: Hình thành và phát triển một số phẩm chất cho HS với các biểu hiện cụ thể như: (1) Hào hứng, yêu thích môn học; (2) Nhiệt tình tham gia các hoạt động, tích cực tìm hiểu kiến thức và có trách nhiệm trong hoạt động nhóm; (3) Ti mi, cẩn thận và tuân thủ các quy tắc an toàn trong giờ học.

- Thiết bị dạy học và học liệu: Mỗi nhóm HS sẽ nhận được một bộ dụng cụ bao gồm: bản in mẫu các khối đa diện khi đã được trải hình, bìa carton, kéo; súng bắn keo, thanh keo; bút chì, thước kẻ; dao rọc giấy,....

2. Tiến trình dạy học

Thực nghiệm được tiến hành tại lớp 11B6 gồm 37 HS, chia làm 4 nhóm, mỗi nhóm gồm 8-10 HS. Thời gian thực nghiệm là 8 tiết, từ ngày 5/11-5/12/2023 tại Trường THPT Phan Đăng Lưu, Quận Bình Thạnh, TP. Hồ Chí Minh.

Bước 1: Xác định vấn đề.

Hoạt động 1: Xác định vấn đề và nhiệm vụ.

Mục tiêu: HS xác định được vấn đề, nhiệm vụ của bài học.

Nội dung: GV giao nhiệm vụ cho từng nhóm thảo luận về nhiệm vụ của nhóm mình. Cụ thể: Nhóm 1: Thực hành làm khối đa diện đều 12 mặt. Nhóm 2: Thực hành làm khối đa diện đều 20 mặt và ứng dụng. Yêu cầu của nhóm 1 và nhóm 2: Mô hình khối đa diện đều 12 mặt và 20 mặt đứng vững khi đặt trên mặt bàn, chiều cao tối thiểu 35cm. Nhóm 3: Tìm hiểu về ống trượt thoát hiểm cho nhà cao tầng khi xảy ra hỏa hoạn. Yêu cầu sản phẩm của nhóm 3: HS cần nắm được cấu tạo của ống trượt thoát hiểm? Ở Việt Nam cấp phép cho sử dụng tối đa bao nhiêu tầng, thời gian trong ống khi trượt bao lâu, những yêu cầu cho người được cứu hộ? Nhóm 4: Xây dựng ống trượt thoát hiểm cho nhà cao tầng cao quá 30m khi xảy ra hỏa hoạn. Yêu cầu sản phẩm của nhóm 4: (1) Trình bày lí do vì sao đường đi tìm

được của nhóm là ngắn nhất; (2) Trình bày một số phương án để thực hiện ý tưởng trong thực tế; (3) Làm 01 mô hình thỏa mãn các tiêu chí: Đứng vững khi đặt trên mặt bàn; Chiều cao tối thiểu 40cm.

Sản phẩm học tập: HS trình bày được các cách thức xác định phương hướng mà mình đã biết. Các nhóm bước đầu biết phân công công việc để thực hiện nhiệm vụ trong chủ đề.

Triển khai hoạt động: GV nêu yêu cầu cụ thể cho nhóm 1 và nhóm 2 bằng cách đưa hình ảnh qua phương pháp trải hình của các khối đa diện đều 12 mặt và 20 mặt trong phần mềm GeoGebra để HS quan sát và thảo luận.

Các nhóm phân công công việc trong nhóm và hoàn thành các nhiệm vụ: (1) Nhiệm vụ thực hành: Cả 4 nhóm đều làm mô hình dựa trên yêu cầu ở trên; (2) Nhiệm vụ thuyết trình: các nhóm trình bày nội dung trên PowerPoint và tóm tắt trên giấy A0.

Bước 2: Nghiên cứu kiến thức nền, đề xuất giải pháp.

Hoạt động 2: Nghiên cứu kiến thức nền, thực hiện nhiệm vụ cá nhân.

Mục tiêu: Các nhóm tự phân công công việc cho các thành viên. GV cùng HS xây dựng tiêu chí chấm điểm sản phẩm và thuyết trình, HS biết tự tìm kiếm thông tin liên quan đến nhiệm vụ.

Nội dung: Các nhóm thảo luận và lựa chọn phương án giải quyết của nhóm mình.

Sản phẩm học tập: Nhóm 1, 2: HS sử dụng phần mềm GeoGebra để tạo ra các hình trải của các khối đa diện đều nhiều mặt. Nhóm 3: Tìm hiểu về ống trượt thoát hiểm cho nhà cao tầng khi xảy ra hỏa hoạn. Nhóm 4: HS thảo luận về phương án đặt điểm M trên khối hộp để tạo ra đường đi ngắn nhất cho ống trượt.

Triển khai hoạt động: Giao nhiệm vụ cho các nhóm. GV yêu cầu các nhóm thảo luận về phương án hoàn thành các nhiệm vụ cá nhân và giải đáp những vướng mắc của các em (nếu có).

Hoạt động 3: Báo cáo nhiệm vụ cá nhân.

Mục tiêu: HS thuyết trình phương án của nhóm mình trước lớp.

Nội dung: HS giới thiệu sản phẩm của nhóm trước lớp.

Sản phẩm học tập: HS đưa ra phương án để thực hiện nhiệm vụ được giao, thuyết trình tự tin, mạch lạc, đầy đủ.

Triển khai hoạt động: HS trình bày tóm tắt phương án thực hiện của nhóm. GV thảo luận, góp ý, hỗ trợ.

Hoạt động 4: Kết luận, đánh giá buổi 1.

Mục tiêu: HS tổng hợp, tóm tắt được những kiến thức đã học, rút ra được kinh nghiệm cho những buổi học sau.

Nội dung: HS lắng nghe, GV ghi lại các kiến thức trọng tâm và tổng kết kinh nghiệm cho buổi học sau.

Sản phẩm học tập: HS lắng nghe, ghi nhận lại giải pháp, kinh nghiệm của các thành viên nhóm mình. *Triển khai hoạt động:* GV tổng kết bằng tiêu chí đánh giá cho sản phẩm của các nhóm. HS chia sẻ, rút kinh nghiệm, tìm phương án phù hợp cho nhiệm vụ của nhóm.

Bước 3, 4: Lựa chọn giải pháp; chế tạo mẫu, thử nghiệm và đánh giá.

Hoạt động 5: Thực hiện nhiệm vụ nhóm, lựa chọn phương án thiết kế và chế tạo sản phẩm.

Mục tiêu: HS thiết kế dựa trên các hình trải của các khối đa diện đều 12 mặt và 20 mặt. HS hoạt động theo nhóm, phân chia công việc trong quá trình làm việc.

Nội dung: HS làm việc nhóm để hoàn thành các nhiệm vụ của nhóm.

Sản phẩm học tập: HS sử dụng bản vẽ hình trải của các khối đa diện đều 12 mặt và 20 mặt để cắt, ghép lại thành khối đa diện trong 3 chiều.

Triển khai hoạt động: Nhóm 1 và 2: Sử dụng các dụng cụ cắt các hình trải của các khối đa diện đều 12 mặt và 20 mặt, ghép lại thành khối đa diện. Nhóm 3 và 4: Thiết kế các nội dung cần trình bày về ống trượt thoát hiểm cho nhà cao tầng khi xảy ra hỏa hoạn và thiết lập mô hình.

Hoạt động 6: Chia sẻ, cải tiến sản phẩm.

Mục tiêu: HS giới thiệu được sản phẩm và cách sử dụng sản phẩm của nhóm trước lớp.

Nội dung: HS làm việc nhóm để hoàn thành và giới thiệu sản phẩm của nhóm.

Sản phẩm học tập: HS giới thiệu sản phẩm sẽ thực hiện ở buổi 3 trên PowerPoint và trình bày trên giấy A0 của các nhóm.

Triển khai hoạt động: Nhóm 1 và 2: HS sử dụng dụng cụ để tạo thành đa diện đều 12 mặt và 20 mặt từ bìa carton. Nhóm 3 và 4: Chuẩn bị nội dung cần trình bày về ống trượt thoát hiểm cho nhà cao tầng khi xảy ra hỏa hoạn và mô hình.

Bước 5: Chia sẻ, thảo luận, điều chỉnh

Hoạt động 7: Kết luận, đánh giá.

Mục tiêu: HS giới thiệu được sản phẩm cho GV và các thầy cô trong ngày thao giảng.

Nội dung: HS làm việc nhóm để hoàn thành và giới thiệu sản phẩm của nhóm.

Sản phẩm học tập: HS giới thiệu sản phẩm các nhóm. HS giới thiệu sản phẩm trên PowerPoint và trình bày trên giấy A0.

Triển khai hoạt động: Nhóm 1 và 2: HS giới thiệu sản phẩm đa diện đều 12 mặt và 20 mặt (xem hình 1).



a) Khối 12 mặt đều làm lịch

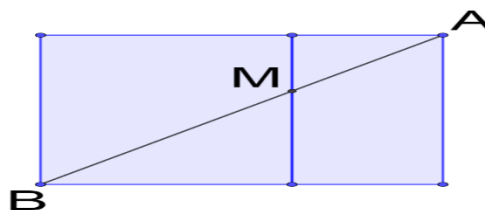


b) Khối 20 mặt đều trang trí Giáng Sinh

Hình 1. Sản phẩm của nhóm 1 và nhóm 2

Nhóm 3 và 4: Thiết kế các nội dung cần trình bày về ống trượt thoát hiểm cho nhà cao tầng khi xảy ra hỏa hoạn và mô hình. Nhóm 4 đã thiết kế hoạt động để giải thích cách giải quyết đường đi ngắn nhất của nhóm bằng cách ghép 2 miếng bìa carton lại để mô phỏng bài toán như sau: Giả sử A là điểm cháy, B là điểm là điểm cháy, B là điểm cứu hộ. Tìm điểm M trên cạnh của khối hộp sao cho $MA + MB$ là nhỏ nhất (hay là đường trượt là ngắn nhất)?

Tổng kết chuyên đề: Nhóm 1: Khối đa diện đều 12 mặt: số mặt: 12; số cạnh: 30; số đỉnh: 20; mỗi mặt là đa giác đều: ngũ giác đều. Nhóm 2: Khối đa diện đều 20 mặt: số mặt: 20; số cạnh: 30; số đỉnh: 12; mỗi mặt là tam giác đều. Nhóm 3 và nhóm 4: Sau khi trải ra thành 1 mặt phẳng, ta nối điểm A và B, M là giao điểm giữa đoạn thẳng AB và cạnh của khối hộp. Ta có A, M, B là 3 điểm thẳng hàng thì $AM + MB$ là con đường ngắn nhất (xem hình 2).



Hình 2. Hình vẽ của nhóm 4

2.3.2. Đánh giá hiệu quả dạy học thực nghiệm

Đối tượng thực nghiệm: Dạy học thực nghiệm được tiến hành với lớp 11B6, gồm 37 HS. Thời gian thực nghiệm là 8 tiết, từ ngày 5/11- 5/12/2024 tại Trường THPT Phan Đăng Lưu, quận Bình Thạnh, TP. Hồ Chí Minh.

Mục đích thực nghiệm: Thông qua thực nghiệm nhằm kiểm tra tính khả thi và hiệu quả của tiến trình dạy học được nêu ở trên, đồng thời đánh giá được các kiến thức STEM của HS lớp thực nghiệm.

Phương pháp thực nghiệm: Phương pháp đánh giá định lượng để đánh giá sản phẩm và hiệu quả hoạt động nhóm với 3 mức độ: hoàn thành tốt, hoàn thành, không hoàn thành. Phương pháp đánh giá định tính để đánh giá mức độ HS thực hiện nhiệm vụ được giao, chúng tôi sử dụng 3 mức độ: đúng hoặc thành thạo, tương đối thành thạo, sai hoặc chưa thành thạo.

Kết quả đánh giá thông qua các hoạt động như sau:

Hoạt động 1: Xác định vấn đề và nhiệm vụ. Thông qua thảo luận nhóm, HS hoàn toàn hiểu về nhiệm vụ được giao và đề ra phương án để nhóm thực hiện nhiệm vụ, chuẩn bị ý tưởng để thử nghiệm tạo ra sản phẩm ở buổi tiếp theo. 100% HS hoàn thành tốt việc phân công công việc và chuẩn bị nguyên liệu.

Hoạt động 2: Nghiên cứu kiến thức nền và đề xuất giải pháp. Các nhóm phân công các bạn tìm hiểu, thực hiện các thao tác trải hình trên phần mềm GeoGebra, chuẩn bị các nguyên vật liệu gồm thước kẻ, thùng carton, giấy, dao rọc giấy, súng bắn keo, keo, ... GV cùng với HS cùng đề ra các tiêu chí để đánh giá sản phẩm và bài thuyết trình nhóm. 100% HS hoàn thành tốt công việc.

Hoạt động 3: Báo cáo nhiệm vụ cá nhân. Các thành viên phản hồi công việc với nhóm trưởng trong việc thực hiện các thao tác trên phần mềm GeoGebra, chuẩn bị nguyên liệu và dụng cụ phù hợp. 100% HS hoàn thành tốt công việc.

Hoạt động 4: Kết luận, đánh giá buổi 1. Nhóm trưởng cùng các thành viên thảo luận, giải quyết những khó khăn đầu tiên trong việc thao tác trên phần mềm GeoGebra và chuẩn bị nguyên vật liệu. 100% HS hoàn thành tốt công việc và cùng thống nhất bảng tiêu chí để chấm điểm sản phẩm và bài thuyết trình của nhóm.

Hoạt động 5: Thực hiện nhiệm vụ nhóm, lựa chọn phương án thiết kế và chế tạo sản phẩm. Cụ thể: Nhóm 1 và 2 lựa chọn giải pháp in các hình trải của các khối đa diện đều 12 mặt và 20 mặt lên giấy A3 và cắt ra làm mẫu thử để ghép lại thành khối. Nhóm 3 và 4 tìm hiểu cấu tạo ống trượt và sử dụng thùng carton để tạo thành mô hình tòa nhà cao tầng đang bị cháy.

Hoạt động 6: Chia sẻ, cải tiến sản phẩm. Cụ thể: Nhóm 1 và 2 sau chia sẻ khó khăn và có kinh nghiệm khi đã ghép khối từ các hình các trên giấy A3, các nhóm thực hiện trên bìa carton, bìa kính và que y tế. Nhóm phân công

các bạn trình bày lên giấy A0 nội dung để chia sẻ. Nhóm 3 và 4: Chia sẻ và kiểm tra thông tin về ống trượt, tìm ra được phương án để thiết kế ống trượt đảm bảo tiêu chí ngắn nhất và trình bày lên giấy A0.

Những khó khăn của HS: Nhóm 1 và 2: Trên bìa carton, HS không cắt được mặt ngũ giác đều (khối đa diện đều 12 mặt) và tam giác đều (khối đa diện đều 20 mặt). Từ đó, các nhóm giải quyết bằng cách sử dụng phần mềm GeoGebra để vẽ ngũ giác đều và tam giác đều in, ép nhựa để vẽ rồi cắt các mặt. 100% HS sử dụng *thành thạo* các dụng cụ: dao rọc giấy, súng bắn keo, gấn thêm đèn, ruy băng trang trí,... Ở đây, cả 4 nhóm đều đạt 100% HS hoàn thành công việc.

Hoạt động 7: Kết luận, đánh giá. Để kiểm tra tính phù hợp của tiến trình đã thiết kế, chúng tôi đánh giá mức độ hoàn thành nhiệm vụ của các nhóm. GV dựa vào tiêu chí đánh giá định lượng đã xây dựng để đánh giá sản phẩm và phân công hoạt động của nhóm. Cụ thể (xem bảng 1 và 2):

Bảng 1. Kết quả đánh giá sản phẩm

Tiêu chí \ Điểm	3	2	1
Tính đầy đủ	4 N	0 N	0 N
Tính chính xác	4 N	0 N	0 N
Tính khả thi	3 N	1 N	0 N
Tính thẩm mỹ	4 N	0 N	0 N

Bảng 2. Kết quả đánh giá hoạt động của các nhóm

Tiêu chí \ Điểm	10	8-9	5-7	0-4
Phân công công việc hợp lí	4 N	0 N	0 N	0 N
Quản lí thời gian	4 N	0 N	0 N	0 N
Thái độ làm việc	4 N	0 N	0 N	0 N

Ghi chú: N (nhóm)

Các nhóm đã hoàn thành các nhiệm vụ được giao và quay video về cách thực hiện sản phẩm. Sản phẩm của các nhóm đều hoàn thành từ mức 2 điểm trở lên so với các tiêu chí ban đầu đề ra. Từ đó cho thấy hiệu quả của hoạt động nhóm của HS trong việc hợp tác, hỗ trợ, làm việc nhóm. Điều này chứng tỏ được tiến trình dạy học theo định hướng STEM được thiết kế là hoàn toàn có thể thực hiện được tại các trường THPT.

3. Kết luận

Sử dụng phương pháp trải hình trong dạy học nội dung “Điểm, đường thẳng và mặt phẳng trong không gian” (Toán 11) theo định hướng giáo dục STEM liên quan đến nhiều vật dụng, hình khối 3 chiều trong thực tiễn. Nội dung này vẫn còn nhiều tiềm năng để khai thác trong việc thiết kế tình huống dạy học theo định hướng giáo dục STEM. Thông qua hoạt động giảng dạy và thực hành trải nghiệm, HS không những tích hợp được các kiến thức toán học, khoa học, công nghệ, kĩ thuật mà các em còn rèn được kĩ năng quan sát thực tế, làm việc nhóm, khả năng suy luận, tư duy phản biện, quản lí thời gian và giải quyết vấn đề. Bài báo đã xây dựng một tiến trình dạy học phù hợp và tổ chức dạy học tiến trình đó để phù hợp với dạy học theo định hướng giáo dục STEM nhằm làm phong phú nguồn tài nguyên dạy học.

Tài liệu tham khảo

- Baron, J. B., & Sternberg, R. J. (1987). *Teaching thinking skills: Theory and practice*. New York: Freeman.
- Bộ GD-ĐT (2018). *Chương trình giáo dục phổ thông môn Toán* (ban hành kèm theo Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT ngày 26/12/2018 của Bộ trưởng Bộ GD-ĐT).
- Bộ GD-ĐT (2020). *Công văn số 3089/BGDĐT-GDTrH ngày 14/8/2020 về việc triển khai thực hiện giáo dục STEM trong giáo dục trung học*.
- Bộ GD-ĐT (2022). *Hướng dẫn xây dựng kế hoạch bài dạy STEM cấp trung học phổ thông, chương trình phát triển giáo dục trung học giai đoạn 2*.
- Bùi Minh Đức (2017). Sử dụng phần mềm GeoGebra hỗ trợ dạy học giải bài toán hình học không gian bằng thủ pháp “trải hình”. *Tạp chí Giáo dục, số đặc biệt tháng 3*, 122-123.
- Fan, S., & Ritz, J. (2014). *International views of stem education*. In: de Vries, M.J (Ed.) In Proceedings PATT-28 Conference, Orlando, (pp. 7-14).
- Herro, D., Quigley, C., Andrews, J., & Delacruz, G. (2017). Co-Measure: developing an assessment for student collaboration in STEAM activities. *International Journal of STEM Education, 4*(1), 1-12.
- Margot, K. C., & Kettler, T. (2019). Teachers' perception of STEM integration and education: a systematic literature review. *International Journal of STEM Education, 6*(1), 1-16.
- Mark, S. (2009). *STEM, STEM Education, STEMmania*. The Technology Teacher, Virginia Polytechnic Institute And State University.
- Tsupros, N., Kohler, R., & Hallinen, J. (2009). *STEM education: A project to identify the missing components*. Intermediate Unit 1 and Carnegie Mellon, Pennsylvania.