

TỔ CHỨC DẠY HỌC STEM CHỦ ĐỀ “CÁC HÌNH KHỐI TRONG THỰC TIỄN” (TOÁN 7)

Hoa Ánh Tường⁺,
Phạm Sỹ Nam,

Trường Đại học Sài Gòn
+ Tác giả liên hệ • Email: hatuong@sgu.edu.vn

Article history

Received: 05/10/2023

Accepted: 02/11/2023

Published: 05/01/2024

Keywords

Teaching STEM, shapes in practice, grade 7 math, students

ABSTRACT

STEAM education is described as a beneficial teaching model to learners in learning; an educational model that provides students with a comprehensive skills foundation, equips students with soft skills, helps them practice problem solving, communication and critical thinking skills, etc. The study presents the process of planning and teaching STEM lessons according to the technical design process to design STEM educational situations for 7th grade students. This process is illustrated through STEM teaching with the topic: “Shapes in practice” (Math 7). Pedagogical experiments were conducted to evaluate the effectiveness of the proposed rubrics. The experimental results reveal that the teaching situation “Designing a desk” in the topic “Shapes in practice” (Math 7) created opportunities for students to integrate mathematical knowledge, Science, Technology, Engineering. At the same time, it also equipped the students with the ability to reason, think critically, manage time, and solve problems.

1. Mở đầu

Giáo dục STEM là phương thức giáo dục tích hợp theo tiếp cận liên môn, gắn giữa thực tiễn và thực hành, nhằm trang bị cho người học những kiến thức và kỹ năng cần thiết, liên quan đến các lĩnh vực khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học. 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).

Ở Việt Nam, những năm gần đây, giáo dục STEM đã được các cấp quản lý, các nhà nghiên cứu và xã hội rất quan tâm. 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 nhằm thực hiện giáo dục STEM (Bộ GD-ĐT, 2018a). Một số tác giả đã nghiên cứu về giáo dục STEM như: Các dự án học tập trong giáo dục STEM hướng tới việc vận dụng kiến thức liên môn để giải quyết các vấn đề thực tiễn (Lê Xuân Quang, 2017; Nguyễn Thanh Nga và cộng sự, 2017); HS được hoạt động, trải nghiệm và thấy được ý nghĩa của tri thức với cuộc sống, nhờ đó nâng cao hứng thú học tập (Mark, 2009; Tsupros et al., 2009). Tuy nhiên, việc triển khai giáo dục STEM còn gặp nhiều khó khăn và thách thức, đặc biệt là trong bối cảnh triển khai Chương trình giáo dục phổ thông 2018. Trong bài báo này, chúng tôi làm rõ một số đặc điểm cơ bản của giáo dục STEM, phân tích một số thách thức, khó khăn trong giáo dục STEM; đưa ra quy trình xây dựng bài học STEM và tiến trình dạy học STEM, minh họa các quy trình này thông qua dạy học chủ đề “Các hình khối trong thực tiễn” (Toán 7) và một số kết quả thực nghiệm sư phạm thu được.

2. Kết quả nghiên cứu

2.1. Khái quát về giáo dục STEM

2.1.1. Giáo dục STEM

Theo Lê Xuân Quang (2017), giáo dục STEM là một quan điểm dạy học theo tiếp cận liên ngành trong các lĩnh vực Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học. Trong đó, nội dung học tập được gắn với thực tiễn, phương pháp dạy học theo quan điểm dạy học định hướng hành động. Theo Bộ GD-ĐT (2018b), giáo dục STEM là một phương thức giáo dục nhằm trang bị cho HS kiến thức khoa học gắn liền với những ứng dụng của chúng trong thực tiễn. Theo Tsupros và cộng sự (2009), giáo dục STEM là một phương pháp học tập tiếp cận liên ngành, ở đó những kiến thức hàn lâm được kết hợp chặt chẽ với các bài học thực tế thông qua việc HS được áp dụng những kiến thức Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học vào những bối cảnh cụ thể, tạo nên kết nối giữa nhà trường, cộng đồng, cho phép người học phát triển các kỹ năng STEM.

Như vậy, có thể hiểu “giáo dục STEM” là mô hình giáo dục dựa trên cách tiếp cận liên môn, giúp HS áp dụng các kiến thức khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học vào giải quyết một số vấn đề thực tiễn trong những bối cảnh cụ thể.

2.1.2. Những thách thức trong giáo dục STEM

Giáo dục STEM đã quan tâm đến một mô hình đổi mới để giải quyết những vấn đề còn tồn tại trong Chương trình giáo dục phổ thông 2018. Nhiều nghiên cứu cho rằng, khi HS tham gia giáo dục STEM sẽ có những tiến bộ trong hiểu biết về khoa học (Bruce-Davis et al., 2014; Thibaut et al., 2018; Herro et al., 2017).

Theo Yildirim và Selvi (2016), trong quá trình giáo dục STEM, GV tổ chức các hoạt động học tập tập trung, yêu cầu HS liên kết các kiến thức, kỹ năng từ nhiều môn học STEM; thực hiện cách thức tổ chức lớp học để giúp HS có ý thức làm việc hợp tác và đạt được các kỹ năng tư duy bậc cao. Việc GV hướng dẫn người học được xem xét từ nhiều khía cạnh khác nhau, bao gồm bối cảnh diễn ra các hoạt động giảng dạy và nguồn kiến thức mà GV mang đến lớp học (Ryu et al., 2019). Phương pháp giáo dục STEM đòi hỏi phải có sự thay đổi cơ bản từ việc học do GV hướng dẫn chuyên sang hướng dẫn để HS chủ động trong học tập. Khi quỹ thời gian có hạn và HS phải học nhiều môn học khác nhau, điều này có thể dẫn đến việc quản lý lớp học trở nên khó khăn (Dare et al., 2021; Margot & Kettler, 2019).

Như vậy, một yêu cầu cơ bản đối với GV khi giảng dạy STEM đó là cần thay đổi môi trường lớp học phù hợp với đối tượng và nhận thức của HS; quản lý thời gian một cách hợp lý để các em có thể tham gia hoạt động giáo dục STEM. Tuy nhiên, thay đổi này không phải lúc nào cũng thuận lợi đối với GV.

2.2. Quy trình xây dựng bài học STEM và tiến trình dạy học STEM

2.2.1. Quy trình xây dựng bài học STEM

Theo hướng dẫn của Bộ GD-ĐT (2020) về triển khai thực hiện giáo dục STEM trong giáo dục trung học, quy trình xây dựng bài học STEM gồm 4 bước sau:

- *Bước 1: Lựa chọn nội dung dạy học.* Căn cứ vào nội dung kiến thức trong chương trình môn học và các hiện tượng, quá trình gắn kiến thức đó trong tự nhiên, xã hội, quy trình hoặc thiết bị công nghệ ứng dụng kiến thức vào thực tiễn để lựa chọn nội dung bài học.

- *Bước 2: Xác định vấn đề cần giải quyết.* Xác định vấn đề cần giải quyết để giao cho HS thực hiện sao cho khi giải quyết vấn đề đó, HS cần lĩnh hội được những kiến thức, kỹ năng cơ bản trong chương trình môn học đã được lựa chọn hoặc vận dụng những kiến thức, kỹ năng đã biết để xây dựng bài học.

- *Bước 3: Xây dựng tiêu chí của sản phẩm/giải pháp giải quyết vấn đề.* Xác định rõ tiêu chí của giải pháp/sản phẩm làm căn cứ quan trọng để đề xuất giả thuyết khoa học/giải pháp giải quyết vấn đề/thiết kế mẫu sản phẩm.

- *Bước 4: Thiết kế tiến trình tổ chức hoạt động dạy học:* + Tiến trình tổ chức hoạt động dạy học được thiết kế theo các phương pháp và kỹ thuật dạy học tích cực, với các hoạt động học tập bao hàm các bước của quy trình kỹ thuật; + Mỗi hoạt động học tập được thiết kế rõ ràng về mục đích, nội dung, dự kiến sản phẩm học tập mà HS phải hoàn thành và cách thức tổ chức hoạt động học tập. Các hoạt động học tập đó có thể được tổ chức cả ở trong và ngoài lớp học (ở trường, ở nhà và cộng đồng); + Cần thiết kế bài học điện tử trên mạng để hướng dẫn, hỗ trợ hoạt động học tập của HS bên ngoài lớp học.

2.2.2. Tiến trình dạy học STEM

Một tiến trình dạy học STEM tuân theo quy trình kỹ thuật được Bộ GD-ĐT (2020) đề xuất gồm các hoạt động sau:

- *Hoạt động 1: Xác định vấn đề.* GV giao cho HS nhiệm vụ học tập chứa đựng vấn đề. Trong đó, HS cần hoàn thành một sản phẩm học tập, hoặc giải quyết một vấn đề cụ thể với các tiêu chí đòi hỏi HS phải sử dụng kiến thức mới để đề xuất, xây dựng giải pháp.

- *Hoạt động 2: Nghiên cứu kiến thức nền và đề xuất giải pháp.* Tổ chức cho HS thực hiện các hoạt động học tập tích cực, khuyến khích HS tìm tòi, tự chiếm lĩnh kiến thức để sử dụng vào việc đề xuất, thiết kế sản phẩm.

- *Hoạt động 3: Lựa chọn giải pháp.* GV tổ chức cho HS trình bày, giải thích và bảo vệ bản thiết kế kèm theo thuyết minh (sử dụng kiến thức mới lĩnh hội và kiến thức đã có).

- *Hoạt động 4: Chế tạo mẫu, thử nghiệm và đánh giá.* 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 và điều chỉnh thiết kế ban đầu để bảo đảm mẫu chế tạo là khả thi.

- *Hoạt động 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 việc xây dựng bài học STEM và tiến trình dạy học STEM chủ đề “Các hình khối trong thực tiễn” (Toán 7)

2.3.1. Xây dựng bài học STEM chủ đề “Các hình khối trong thực tiễn” (Toán 7)

- *Bước 1: Lựa chọn nội dung dạy học.* Nội dung “Các hình khối trong thực tiễn” (Toán 7) có nhiều ứng dụng trong cuộc sống và gần gũi với HS. Trên cơ sở đó, chúng tôi lựa chọn chủ đề STEM “Các hình khối trong thực tiễn” (Toán 7) nhằm giúp HS vận dụng kiến thức đã học vào giải quyết các tình huống thực tiễn trong cuộc sống.

Những yêu cầu cần đạt: giúp HS: + Làm quen với việc ước lượng kích thước của một hình trong thực tế; + Biết sử dụng hợp lý dụng cụ để đo kích thước của một hình; + Áp dụng công thức đã học vào tính diện tích bề mặt và thể tích của một hình trong thực tế; + Thực hành tính toán chi phí đã chi, từ đó rút ra kết luận cho bản thân.

- *Bước 2. Xác định vấn đề cần giải quyết:* Đề phù hợp về mặt thời gian tiến hành thực nghiệm và đối tượng HS lớp 7, chúng tôi chọn thiết kế và đóng cái bàn học cho HS. GV cần xác định vấn đề thiết kế và tính chi phí gỗ để làm chiếc bàn và giao cho HS thực hiện.

- *Bước 3: Xây dựng tiêu chí của sản phẩm/giải pháp giải quyết vấn đề.* Thiết kế và tính toán chi phí gỗ để làm cái bàn cần đảm bảo các tiêu chí sau: + Kích thước một cái bàn HS thường không theo một quy chuẩn chung nào, mà tùy vào vóc dáng, thể trạng của HS ở từng cấp học để có thể thiết kế, tạo ra sản phẩm phù hợp trong phạm vi sử dụng chung của các lớp mà không gây ảnh hưởng đến sức khỏe và khả năng ghi bài của HS; + Kích thước cái bàn học cần phù hợp với HS. Tuy nhiên, vẫn có những công thức chung để tính toán nhằm có số liệu cụ thể cho quá trình thiết kế, sản xuất: (1) Tỷ lệ chiều cao với kích thước chiếc bàn học thường được tính theo công thức: Chiều cao của chiếc bàn học = Chiều cao cơ thể x 0,46; (2) Chiều cao của cái ghế HS thường được tính theo công thức: Chiều cao ghế = Chiều cao cơ thể x 0,27.

- *Bước 4: Thiết kế tiến trình tổ chức dạy học.* GV thiết kế các hoạt động học tập cho HS. Thông qua các hoạt động đó giúp HS từng bước hoàn thành sản phẩm học tập.

2.3.2. Tiến trình dạy học

- *Hoạt động 1. Xác định vấn đề:* GV đặt ra vấn đề cần giải quyết đối với HS: Gia đình nhà bạn Thủy Tiên cần có một chiếc bàn học có hình ảnh minh họa như hình 1. Thủy Tiên là một HS rất thích và muốn khám phá về nghề Mộc. Thủy Tiên mong muốn làm một cái bàn học từ gỗ thông. Bằng kiến thức đã học, em hãy giúp Thủy Tiên thiết kế một cái bàn học.



Hình 1. Bản vẽ mô tả cái bàn (nguồn: <https://vi.pngtree.com>)

Dựa trên hướng dẫn của Bộ GD-ĐT (2020), chúng tôi chia thành 4 tiêu chí bao gồm: Tính đầy đủ, Tính chính xác, Tính khả thi và Tính thẩm mỹ. Ứng với mỗi tiêu chí có điểm đánh giá tương ứng tùy thuộc vào mức độ cụ thể HS cần hoàn thành (xem bảng 1).

Bảng 1. Tiêu chí đánh giá sản phẩm

Tiêu chí \ Điểm	3	2	1
Tính đầy đủ	Hoàn thành trên 95% sản phẩm (so với bản vẽ/đề xuất tổ chức ban đầu)	Hoàn thành từ 80% đến 95% sản phẩm	Hoàn thành dưới 80% sản phẩm
Tính chính xác	Đúng trên 95%	Đúng từ 80% đến 95%	Đúng dưới 80%
Tính khả thi	Hoàn toàn có thể ứng dụng trong thực tiễn	Có thể ứng dụng trong một số điều kiện	Không thể/chưa ứng dụng được trong thực tế
Tính thẩm mỹ	Đẹp và hài hòa	Khá đẹp/chưa được hài hòa	Bình thường/thiếu cân đối

Tiêu chí đánh giá hoạt động nhóm được chúng tôi chia thành 3 tiêu chí, gồm: Tác phong và thái độ làm việc; Quản lý thời gian; Chất lượng công việc. Ứng với mỗi tiêu chí có điểm đánh giá tương ứng tùy thuộc vào số lượng yêu cầu cụ thể mà HS cần hoàn thành (xem bảng 2).

Bảng 2. Tiêu chí đánh giá hoạt động nhóm

Tiêu chí	Điểm	10	8-9	5-7	0-4
Tác phong và thái độ làm việc		- Tích cực đóng góp ý kiến trong lúc thảo luận. - Tích cực giúp đỡ, hỗ trợ các thành viên khác. - Lắng nghe và tiếp thu ý kiến đóng góp của các thành viên khác. - Tự giác hoàn thành công việc, không để nhắc nhở	Thiếu hoặc chưa đạt 1 trong 4 tiêu chí	Thiếu hoặc chưa đạt 2 trong 4 tiêu chí	Thiếu hoặc chưa đạt 3 trong 4 tiêu chí
Quản lý thời gian		Đảm bảo làm kịp tiến độ theo kế hoạch, nhóm không phải điều chỉnh công việc	Đảm bảo làm kịp tiến độ theo kế hoạch, nhóm không phải điều chỉnh công việc	Làm kịp theo tiến độ của kế hoạch nhưng nhóm phải điều chỉnh công việc	Trì trệ, không làm đúng tiến độ công việc của nhóm
Chất lượng công việc		Hoàn thành và làm hiệu quả trên 90% công việc được giao	Hoàn thành và làm hiệu quả 80% đến 90% công việc được giao	Hoàn thành và làm hiệu quả từ 50% đến 70% công việc được giao	Hoàn thành dưới 50% công việc được giao, hoặc làm hiệu quả dưới 50% công việc

- *Hoạt động 2: Nghiên cứu kiến thức nền và đề xuất giải pháp:* + Tìm hiểu thông tin để biết cách làm, các vật liệu, dụng cụ cần thiết, tính toán chi phí; + Chuẩn bị thước đo độ dài có vạch chia cm, cụ thể là thước mét, thước dây cuộn, thước kẻ; + Chuẩn bị vật liệu cần thiết: Gỗ; Đinh; Sơn; Cây cọ; Búa; + Thông tin từ sách giáo khoa: Diện tích xung quanh, thể tích của hình hộp chữ nhật, hình lập phương; + Thông tin từ nguồn khác (như: Internet, sách, báo,...) để tìm hiểu về quy chuẩn làm cái bàn, cách làm, các vật liệu.

- *Hoạt động 3: Lựa chọn giải pháp.* GV hướng dẫn HS thực hiện các nhiệm vụ: thiết kế bản vẽ cái bàn; xác định nguyên vật liệu sử dụng; ước lượng chi phí. Để xây dựng ý tưởng, GV có thể sử dụng các câu hỏi: (1) Cái bàn gồm những phần nào?; (2) Làm thế nào để tạo ra được các thành phần của cái bàn?; (3) Quy trình đóng cái bàn như thế nào?; (4) Kích thước của các thành phần của cái bàn như thế nào?; (5) Làm sao để đóng được một cái bàn?; (6) Chọn màu sơn gì để sơn mặt bàn?; (7) Trang trí mặt bàn như thế nào?

- *Hoạt động 4: Chế tạo mẫu, thử nghiệm và đánh giá.*

+ *Xây dựng cái bàn học theo bản vẽ thiết kế:* (1) GV nhắc lại nhiệm vụ cho HS; (2) GV cung cấp nguyên vật liệu cần thiết.

+ *Kiểm tra sản phẩm:* (1) Kiểm tra độ an toàn của sản phẩm, kích thước của sản phẩm; (2) Kiểm tra tính chính xác của các thông số kỹ thuật thực tế so với bản thiết kế; (3) Kiểm tra độ an toàn của cái bàn học.

- *Hoạt động 5: Chia sẻ, thảo luận, điều chỉnh:* GV cho đại diện các nhóm lên báo cáo sản phẩm theo hình thức thuyết trình, sau đó nhận xét, đánh giá.

2.4. Thực nghiệm sư phạm

2.4.1. Đối tượng, mục đích và phương pháp thực nghiệm

- *Đối tượng thực nghiệm:* Thực nghiệm được tiến hành với nhóm nhỏ gồm 8 HS lớp 7 trong dạy học nội dung “Thiết kế cái bàn học” thuộc chủ đề “Các hình khối trong thực tiễn” (Toán 7). Thời gian thực nghiệm là 8 tiết, từ 6-14/11/2023 tại Trường THCS Lý Tự Trọng, quận Gò Vấp, TP. Hồ Chí Minh.

- *Mục đích thực nghiệm:* Thông qua thực nghiệm nhằm kiểm tra tính hiệu quả của tiến trình dạy học STEM theo quy trình thiết kế kỹ thuật, đồng thời đánh giá hiệu quả của quá trình dạy học, đánh giá tình huống giáo dục STEM đã thiết kế có tạo cơ hội cho HS lớp 7 tích hợp các kiến thức Toán học, Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật hay không.

- *Phương pháp thực nghiệm:* Sử dụng phương pháp đánh giá định lượng để đánh giá sản phẩm và hiệu quả hoạt động nhóm. Sử dụng phương pháp đánh giá định tính với các nhiệm vụ GV giao cho HS thực hiện, chúng tôi sử

dụng một trong ba mức độ: hoàn thành tốt, hoàn thành, không hoàn thành; với các hoạt động HS vận dụng kiến thức trong giáo dục STEM, chúng tôi sử dụng một trong các mức độ: đúng hoặc thành thạo, tương đối thành thạo, sai hoặc chưa thành thạo.

2.4.2. Kết quả thực nghiệm

* Hoạt động 1: Xác định vấn đề.

- Bước 1: + Thông qua thảo luận nhóm, 100% HS hoàn thành kế hoạch cần chuẩn bị nguyên vật liệu, dụng cụ lao động, bảo hộ lao động cần thiết để đóng cái bàn.

- Bước 2: + HS chuẩn bị ý tưởng cho bản thiết kế bài học; + GV yêu cầu HS phác họa chiếc bàn. Thông qua quan sát tại lớp học, GV nhận thấy 100% HS hoàn thành tốt việc phác họa chiếc bàn.

* Hoạt động 2: Nghiên cứu kiến thức nền và đề xuất giải pháp. 100% HS hoàn thành tốt trong việc tìm hiểu công dụng và thực hành sử dụng các dụng cụ; 100% HS biết sử dụng yếu tố công nghệ, đồng thời biết chọn lọc thông tin trong việc đưa ra các dụng cụ, cách sử dụng dụng cụ cũng như vai trò của từng dụng cụ trong quá trình đóng cái bàn. Cụ thể: - Thước kẻ: Dùng để đo và xác định kích thước chiều dài, chiều rộng của miếng gỗ; - Cưa gỗ cầm tay: Dùng để cắt tấm ván gỗ thông theo kích thước mong muốn; - Búa: Dùng để đóng đinh vào ván gỗ, gắn kết các chi tiết gỗ để tạo thành cái bàn; - Thước vuông góc: Dùng để định vị góc vuông và kiểm tra độ vuông góc giữa các thanh gỗ; - Tua vít, vít, chốt định vị chữ L: Dùng để vặn vít vào tấm ván, gắn chốt định vị chữ L nhằm tăng cường độ cứng, vững cho cái bàn; - Sơn, cọ sơn: Dùng để phủ sơn lên bề mặt gỗ nhằm tăng tính thẩm mỹ và bảo vệ gỗ khỏi tác động của môi trường xung quanh.

* Hoạt động 3: Lựa chọn giải pháp. 100% HS nêu đầy đủ các yếu tố cần thiết để đóng cái bàn và vận dụng toán học vào việc tính toán chi phí. Ngoài ra, 100% HS đề xuất hợp lý các bước để đóng cái bàn. Cụ thể: - 100% HS xác định được các yếu tố của cái bàn: chiều cao của chân bàn là 75cm; mặt bàn là hình chữ nhật có chiều rộng là 62cm và chiều dài là 104cm; - 100% HS tính toán đúng chi tiết các dụng cụ cần thiết: + Chi phí gia công gỗ; + Chi phí mua gỗ; + Chi phí mua các dụng cụ: sơn, đinh, búa, vít; - 100% HS đề xuất được các bước thực hiện để đóng thành cái bàn: + Chuẩn bị 4 chân bàn, chiều cao của mỗi chân bàn là 75cm (chân bàn chúng tôi đặt trước về kích thước); + Chuẩn bị 2 thanh gỗ, chiều dài mỗi thanh là 104cm; + Đóng một thanh gỗ vào hai chân bàn; thực hiện tương tự, đóng một thanh gỗ vào hai chân bàn còn lại; + Đóng mặt bàn: HS biết tính toán số lượng thanh gỗ cần dùng, chiều dài các thanh gỗ bằng nhau.

* Hoạt động 4: Chế tạo mẫu, thử nghiệm và đánh giá. 100% HS vận dụng thành thạo kết quả của hoạt động 3. Cụ thể:

- Chế tạo mẫu: (1) HS hoàn thành tốt việc tiến hành lắp ghép các miếng ván vào nhau để đóng thành cái bàn; (2) HS vận dụng thành thạo những kiến thức và kỹ năng đã được GV hướng dẫn thực hành và làm việc theo nhóm; (3) HS vận dụng đúng giới hạn đo và độ chia nhỏ nhất ghi trên thước vào ước lượng kích thước miếng gỗ cần đo; (4) HS sử dụng thành thạo thước kẻ để đo các kích thước và đọc đúng số liệu ghi trên thước và đánh dấu.

100% HS sử dụng thành thạo các dụng cụ để đo chiều dài các thanh gỗ, độ rộng của từng thanh gỗ, từ đó tính toán được số lượng cây gỗ cần cưa là bao nhiêu. 100% HS sử dụng tương đối thành thạo chiếc cưa để cắt tấm ván gỗ đạt kích thước mong muốn và búa để đóng đinh vào tấm ván cho sẵn. 100% HS sử dụng thành thạo thước vuông góc để định vị tấm ván và kiểm tra các tấm ván đã vuông góc hay chưa sau khi đóng đinh.

- Thử nghiệm: + Sau khi đóng xong cái bàn, GV kiểm tra độ chắc chắn của cái bàn và yêu cầu HS gia cố thêm để cái bàn chắc chắn nếu cần; + HS thảo luận và đề xuất đóng dưới chân bàn thêm hai thanh gỗ, gắn thêm các chốt định vị chữ L gia cố mặt dưới cái bàn để cái bàn thêm chắc chắn. HS kiểm tra tính chắc chắn của sản phẩm.

- Đánh giá: + GV dựa vào tiêu chí đánh giá định lượng đã xây dựng để đánh giá sản phẩm của HS cũng như hiệu quả của hoạt động nhóm. Cụ thể (xem bảng 3 và 4):

Bảng 3. Kết quả đánh giá sản phẩm

Tiêu chí \ Điểm	3	2	1
Tính đầy đủ	8 HS	0 HS	0 HS
Tính chính xác	4 HS	4 HS	0 HS
Tính khả thi	8 HS	0 HS	0 HS
Tính thẩm mỹ	8 HS	0 HS	0 HS

Bảng 4. Kết quả đánh giá hoạt động nhóm

Tiêu chí \ Điểm	10	8-9	5-7	0-4
Tác phong và thái độ làm việc	8 HS	0 HS	0 HS	0 HS
Quản lý thời gian	8 HS	0 HS	0 HS	0 HS
Chất lượng công việc	8 HS	0 HS	0 HS	0 HS

Như vậy, sản phẩm của HS đạt từ mức điểm 2 trở lên: Sản phẩm hoàn thành so với kế hoạch đề ra, từng chi tiết của sản phẩm đảm bảo tính chính xác, đáp ứng tính thẩm mỹ, hài hòa, phù hợp với lứa tuổi HS. Ngoài ra, hiệu quả hoạt động nhóm của HS đảm bảo được các tiêu chí: tích cực đóng góp ý kiến, sẵn sàng hợp tác, hỗ trợ, biết lắng nghe, có ý thức tổ chức kỉ luật và hoàn thành đúng quy định trong quá trình làm việc nhóm. Điều này chứng tỏ được tiến trình dạy học STEM theo quy trình thiết kế kĩ thuật là khả thi.

3. Kết luận

Chủ đề “Các hình khối trong thực tiễn” (Toán 7) liên quan đến nhiều vật dụng, hình khối trong thực tiễn. Đây là chủ đề có nhiều tiềm năng cho việc thiết kế tình huống giáo dục STEM. Nghiên cứu đã vận dụng quy trình xây dựng bài học STEM, tiến trình dạy học và tổ chức thực nghiệm. Thông qua hoạt động giảng dạy và thực hành trải nghiệm được thiết kế giúp HS tích hợp được các kiến thức Toán học, Khoa học, Công nghệ, Kĩ thuật; các em rèn được kĩ năng quan sát thực tế, kĩ năng làm việc nhóm, khả năng suy luận, tư duy phản biện, quản lí thời gian và giải quyết vấn đề.

Tài liệu tham khảo

- Bộ GD-ĐT (2018a). *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 (2018b). *Chương trình giáo dục phổ thông - Chương trình tổng thể* (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*.
- Bruce-Davis, M. N., Gubbins, E. J., Gilson, C. M., Villanueva, M., Foreman, J. L., & Rubenstein, L. D. (2014). STEM high school administrators', teachers', and students' perceptions of curricular and instructional strategies and practices. *Journal of Advanced Academics*, 25(3), 272-306.
- Dare, E. A., Keratithamkul, K., Hiwatig, B. M., & Li, F. (2021). Beyond Content: The Role of STEM Disciplines, Real-World Problems, 21st Century Skills, and STEM Careers within Science Teachers' Conceptions of Integrated STEM Education. *Education Sciences*, 11(11), 737.
- 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.
- Lê Xuân Quang (2017). *Dạy học môn Công nghệ phổ thông theo định hướng STEM*. Luận án tiến sĩ Khoa học giáo dục, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội.
- 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.
- Nguyễn Thanh Nga, Phùng Việt Hải, Nguyễn Quang Linh, Hoàng Phước Muội (2017). *Thiết kế và tổ chức Chủ đề giáo dục STEM cho học sinh trung học cơ sở và trung học phổ thông*. NXB Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh.
- Ryu, M., Mentzer, N., & Knobloch, N. (2019). Preservice teachers' experiences of STEM integration: Challenges and implications for integrated STEM teacher preparation. *International Journal of Technology and Design Education*, 29(3), 493-512.
- Tsupros, N., Kohler, R., & Hallinen, J. (2009). *STEM education: A project to identify the missing components*. Intermediate Unit 1 and Carnegie Mellon, Pennsylvania.
- Thibaut, L., Ceuppens, S., De Loof, H., De Meester, J., Goovaerts, L., Struyf, A., ... & Depaepe, F. (2018). Integrated STEM Education: A Systematic Review of Instructional Practices in Secondary Education. *European Journal of STEM Education*, 3, 1-12. <https://doi.org/10.20897/ejsteme/85525>
- Yildirim, B., & Selvi, M. (2016). Examination of the effects of STEM education integrated as a part of science technology society and environment courses. *Journal of Human Sciences*, 13(3). <https://doi.org/10.14687/jhs.v13i3.3876>