

SỬ DỤNG QUY TRÌNH 4C TRONG DẠY HỌC CHỦ ĐỀ “HÌNH HỌC TRỰC QUAN” (TOÁN 9) THEO ĐỊNH HƯỚNG GIÁO DỤC STEM

Phạm Thị Hồng Hạnh⁺,
Nguyễn Vũ Thảo Vân,
Nguyễn Mai Hương,
Lương Thùy Dương

Trường Đại học Sư phạm Hà Nội 2
+ Tác giả liên hệ • Email: phamthihonghanh@hpu2.edu.vn

Article history

Received: 05/02/2025

Accepted: 03/3/2025

Published: 20/4/2025

Keywords

STEM education, 4C
process, visual geometry,
Math 9

ABSTRACT

STEM education was introduced to meet the need for developing high-quality human resources in the digital age. This model emphasizes learning through practice, developing critical thinking and problem-solving skills. STEM helps students approach knowledge in an interdisciplinary way, connecting theory with practice. The Ministry of Education and Training has guided the organization of STEM education in high schools through formal teaching and educational activities in schools. The study presents the 4C process in teaching the topic “Visual Geometry” (Math 9) with the STEM education approach and illustrates this process in teaching the STEM topic “Creating a simple handheld vacuum cleaner” to stimulate students' interest in learning, promote creativity, critical thinking, problem-solving skills in practice and nurture future career dreams. The 4C process has been used as a teaching strategy to promote the integration of subjects and develop comprehensive competencies for students, helping them to apply multidisciplinary knowledge to solve practical problems related to mathematical knowledge.

1. Mở đầu

Hiện nay, Cách mạng công nghiệp lần thứ tư đang diễn ra mạnh mẽ. Để hội nhập quốc tế và tham gia vào quá trình toàn cầu hóa trong kỉ nguyên công nghệ, ngành Giáo dục đã có nhiều đổi mới và đưa ra các giải pháp thiết thực nhằm đào tạo ra thế hệ trẻ có đủ năng lực, trí tuệ và sự sáng tạo để đáp ứng yêu cầu công việc của thế kỉ XXI. Giáo dục STEM là mô hình giáo dục dựa trên cách tiếp cận liên môn, giúp HS áp dụng được các kiến thức Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học vào giải quyết một số vấn đề thực tiễn trong bối cảnh cụ thể (Bộ GD-ĐT, 2018a). Dạy học môn Toán theo định hướng giáo dục STEM tạo cơ hội cho HS trải nghiệm, sử dụng kiến thức toán học và kiến thức của các môn học khác vào giải quyết vấn đề thực tiễn.

Quy trình 4C là một trong các quy trình dạy học đã được sử dụng hiệu quả trong thực tiễn. 4C là từ viết tắt của các chữ cái đầu tiên trong 4 giai đoạn lần lượt là: Connect (Kết nối), Construct (Xây dựng/Tạo dựng), Contemplate (Chiêm nghiệm), Continue (Tiếp tục). Hiện nay, đã có nhiều nhà nghiên cứu ở trong và ngoài nước vận dụng linh hoạt quy trình 4C trong dạy học trên phương diện là phương pháp hoặc quy trình tổ chức dạy học. Chẳng hạn: He và Hu (2022) nghiên cứu về thực tiễn giảng dạy ở trường tiểu học dựa trên quy trình 4C nhằm thúc đẩy sự phát triển toàn diện của HS. Yang và cộng sự (2020) thiết kế hoạt động STEAM môn Hóa học dựa trên khái niệm dạy học 4C với mục đích đưa mô hình truyền thống vào lớp học để có một hướng đi mới trong việc xây dựng chương trình giảng dạy. Autukevičienė và Stonkuvienė (2023) sử dụng phương pháp 4C trong giáo dục STEAM cho trẻ mầm non, giúp trẻ phát triển một cách có hệ thống. Nguyễn Văn Biên và cộng sự (2019) đề xuất quy trình 4C mở rộng, bổ sung thêm giai đoạn Creative (Sáng tạo) vào trước bước Tiếp tục. Nhìn chung, các nghiên cứu đều cho rằng 4C là một quy trình tiếp cận trong dạy học, bao gồm 4 giai đoạn: Kết nối - Xây dựng/Tạo dựng - Chiêm nghiệm - Tiếp tục, nội dung của mỗi giai đoạn đều bắt nguồn từ quy trình 4C. Tuy nhiên, để nhấn mạnh tính sáng tạo (Creative) của HS khi thực hiện nhiệm vụ, có thể sử dụng quy trình 5C (về bản chất Creative có thể tích hợp vào giai đoạn Construct hoặc Continue). Tùy thuộc đặc điểm của môn học, đối tượng HS và nhiệm vụ học tập, GV có thể linh hoạt khi vận dụng quy trình 4C vào tổ chức dạy học chủ đề/bài học để đáp ứng yêu cầu cần đạt, đồng thời tạo hứng thú học tập, thúc đẩy sự sáng tạo, tư duy phân biện và kĩ năng giải quyết hiệu quả các vấn đề thực tiễn cho HS. Tuy nhiên, đến nay chưa có nhiều nghiên cứu cụ thể về việc sử dụng quy trình 4C trong dạy học môn Toán.

Bài báo trình bày một số vấn đề về dạy học theo định hướng giáo dục STEM, đề xuất quy trình 4C trong dạy học chủ đề “Hình học trực quan” (Toán 9) theo định hướng giáo dục STEM và minh họa quy trình này trong dạy học chủ đề STEM “Chế tạo sản phẩm máy hút bụi cầm tay đơn giản” nhằm tạo cơ hội cho HS trải nghiệm để chiếm lĩnh tri thức toán học, biết vận dụng kiến thức vào giải quyết các vấn đề liên môn hoặc vấn đề thực tiễn; qua đó các em có cơ hội hình thành và phát triển các phẩm chất, năng lực chung, năng lực đặc thù của môn Toán.

2. Kết quả nghiên cứu

2.1. Dạy học theo định hướng giáo dục STEM

Theo Bộ GD-ĐT (2022), STEM là thuật ngữ viết tắt của các từ Science (Khoa học), Technology (Công nghệ), Engineering (Kỹ 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, Kỹ thuật và Toán học của mỗi quốc gia. Giáo dục STEM là một phương pháp tiếp cận liên ngành trong giảng dạy và học tập, giúp người học kết nối kiến thức và kỹ năng giữa các lĩnh vực liên ngành để phát triển các năng lực đặc thù và năng lực chung như: năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo, năng lực giao tiếp và hợp tác, năng lực tự chủ và tự học, giúp các em có những kiến thức, kỹ năng nền tảng cho việc học tập ở bậc học cao hơn. Trong mỗi bài học/chủ đề STEM, HS được đặt trước một tình huống có vấn đề thực tiễn cần giải quyết liên quan đến kiến thức khoa học; để giải quyết vấn đề đó, HS cần tìm tòi, nghiên cứu kiến thức thuộc các môn học có liên quan (thông qua sách giáo khoa, học liệu, thiết bị thí nghiệm, thiết bị công nghệ,...) và sử dụng chúng để giải quyết vấn đề đặt ra. Hơn nữa, giáo dục STEM đề cao một phong cách học tập mới cho người học, đó là phong cách học tập sáng tạo, trong đó người học đóng vai trò là một nhà phát minh để hiểu bản chất của kiến thức được trang bị, biết mở rộng và ứng dụng kiến thức khi giải quyết nhiệm vụ được giao. Hiện nay, trên thế giới có nhiều mô hình giáo dục STEM đã được áp dụng thành công, các mô hình này chủ yếu khác nhau về chương trình, tài liệu học tập và hình thức tổ chức (Hồ Thị Thu Hương, 2019). Giáo dục STEM giúp người học được củng cố kiến thức, tăng tính trải nghiệm, thực hành, kích thích sự hứng thú, tự tin trong học tập (Nadelson et al., 2012).

2.2. Khái quát về quy trình 4C

Quy trình 4C lần đầu tiên xuất hiện trong cuốn A System for learning (Hệ thống học tập) của LEGO Education (2014), được thiết kế dựa trên đặc điểm học tập của HS. Theo quy trình 4C, HS là trung tâm của quá trình dạy học và tự thực hành, xây dựng kiến thức dưới sự hướng dẫn của GV. Mỗi giai đoạn sau sẽ được xây dựng nối tiếp giai đoạn trước để người học có thể lĩnh hội và phát triển kiến thức. Cụ thể như sau:

Kết nối (Connect): Người học được đưa ra một thử thách hoặc nhiệm vụ có kết thúc mở và đặt vào vị trí của người tìm kiếm giải pháp. Sự tham gia tích cực của HS luôn xuất phát từ các câu hỏi do chính người học đặt ra, từ đó phát huy tính chủ động, hứng thú học tập cho các em.

Xây dựng/Kiến tạo (Construct): Mỗi nhiệm vụ được xây dựng theo hai kiểu: Khi trẻ xây dựng các đồ tạo tác, chúng đồng thời xây dựng kiến thức trong tâm trí mình. Sau đó, kiến thức mới này cho phép trẻ tạo ra những đồ tạo tác phức tạp hơn nữa, mang lại nhiều kiến thức trong chu trình tự củng cố. Quá trình hợp tác với người khác sẽ giúp người học mở rộng việc học tập.

Chiêm nghiệm (Contemplate): HS có cơ hội xem xét những gì đã học được, thảo luận và chia sẻ kiến thức mà các em đã thu được trong giai đoạn Xây dựng. Trong giai đoạn Chiêm nghiệm, người học được khuyến khích đặt câu hỏi mang tính củng cố, ôn tập về quá trình học tập và chế tạo sản phẩm. Câu hỏi hỗ trợ được thiết kế nhằm giúp người học nhận thức được quá trình họ đang thực hiện và khám phá các cách mới để tìm giải pháp cho vấn đề đặt ra.

Tiếp tục (Continue): Mỗi nhiệm vụ đưa ra đều kết thúc bằng một nhiệm vụ mới, được xây dựng dựa trên những gì vừa được học. Giai đoạn này được thiết kế để giữ người học ở “trạng thái dòng chảy”. Trạng thái dòng chảy là trạng thái tối ưu của động lực nội tại, trong đó người học hoàn toàn đắm chìm vào những gì mình đang làm.

2.3. Đề xuất quy trình 4C trong dạy học chủ đề “Hình học trực quan” (Toán 9) theo định hướng giáo dục STEM

Từ quy trình 4C của LEGO Education (2014), chúng tôi đề xuất quy trình 4C trong dạy học chủ đề “Hình học trực quan” (Toán 9) theo định hướng giáo dục STEM gồm các bước sau:

(1) **Kết nối:** HS được tạo cơ hội kết nối với kiến thức mới thông qua các kiến thức đã học để kích thích sự tò mò, hứng thú học tập khi tìm hiểu các tri thức liên quan đến bài học, giúp các em thấy được sự cần thiết của nội dung bài học. Sự tham gia tích cực của HS xuất phát từ các câu hỏi do chính các em đặt ra, từ đó phát huy tính chủ động và tích cực, tạo cho các em niềm tin vào bản thân trong quá trình học tập.

(2) **Kiến tạo:** HS tạo dựng sản phẩm, kiến tạo kiến thức hình học trực quan trong chủ đề/bài học mới. GV đưa ra một thử thách hoặc nhiệm vụ có kết thúc mở và đặt HS vào vị trí của những người tìm kiếm giải pháp. Từ nhiệm vụ đặt ra, kết hợp với kiến thức đã có và bộ câu hỏi gợi mở của GV để dần xây dựng kiến thức mới của bài học. Trong

giai đoạn này, HS được hợp tác với người khác để mở rộng và trải nghiệm việc học tập. Thông qua quá trình thực hành và tư duy, HS lớp 9 vừa có thể mô tả, tạo lập được hình khối, tính toán và sử dụng một số đại lượng hình học, phát triển trí tưởng tượng không gian, đồng thời phát triển khả năng giải quyết một số vấn đề thực tiễn đơn giản gắn với hình học thực quan.

(3) *Chiêm nghiệm*: HS khám phá sâu mô hình và giả thuyết. GV tổ chức cho HS thảo luận và phản ánh các trải nghiệm trong giai đoạn trước, đặt ra câu hỏi tương tác như: “Em đã học được những kiến thức hình học nào?”; “Em đã được củng cố những kiến thức liên quan nào?”; “Em gặp phải vấn đề gì trong quá trình tạo ra sản phẩm?”... HS có cơ hội quan sát kỹ, khám phá sâu sản phẩm, thảo luận và chia sẻ hiểu biết của mình về các trải nghiệm liên quan đến chủ đề, bài học trong giai đoạn Tạo dựng. Mỗi HS đều được khuyến khích đặt câu hỏi về quá trình tạo ra sản phẩm và tư duy lại về kết quả đã đạt được trong giai đoạn Tạo dựng.

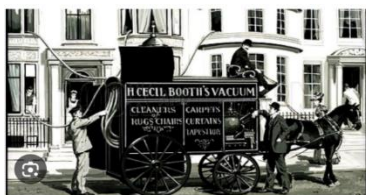
(4) *Tiếp tục*: Ở giai đoạn Tiếp tục, HS thực hiện các nhiệm vụ mới, được xây dựng dựa trên kiến thức vừa học. Tùy vào trình độ của HS, GV giao các nhiệm vụ tiếp theo (tiếp tục nghiên cứu cải tiến sản phẩm hoặc nhiệm vụ mới) với độ khó phù hợp để kích thích hứng thú học tập cho HS. Đối với dạy học hình học thực quan ở lớp 9, giai đoạn Tiếp tục giúp HS củng cố kiến thức, kỹ năng đã học và định hướng, phát triển kiến thức nền tảng nhằm chuẩn bị cho các bài học tiếp theo của môn học, hoặc kiến thức liên môn vào giải quyết tình huống thực tiễn.

2.4. Minh họa sử dụng quy trình 4C trong dạy học “Hình học thực quan” (Toán 9) thông qua chủ đề STEM “Chế tạo máy hút bụi cầm tay đơn giản”

Căn cứ vào cơ sở khoa học của quy trình 4C ở tiểu mục 2.2, theo Chương trình giáo dục phổ thông môn Toán của Bộ GD-ĐT (2018b), chúng tôi minh họa sử dụng quy trình 4C trong dạy học nội dung “Hình trụ và Hình nón” thuộc chủ đề “Hình học thực quan” (Toán 9) theo định hướng giáo dục STEM, thông qua việc “Chế tạo máy hút bụi cầm tay đơn giản” như sau:

Tên của chủ đề STEM: Chế tạo máy hút bụi cầm tay đơn giản (Thời gian: 3 tiết trên lớp và 1 tuần về nhà).

A) Nội dung chính của chủ đề STEM: Cuộc sống hiện đại khiến con người ngày càng bận rộn, thời gian dành cho việc dọn dẹp nhà cửa trở nên eo hẹp hơn. Chính vì vậy, sự ra đời của các thiết bị gia dụng thông minh như máy hút bụi đã trở thành một trợ thủ đắc lực, giúp con người tiết kiệm thời gian đáng kể. Máy hút bụi không chỉ đơn thuần là một công cụ làm sạch, mà còn là minh chứng cho sự phát triển không ngừng của công nghệ. Lịch sử của máy hút bụi bắt nguồn từ những thiết bị thô sơ, cồng kềnh, nhưng nhờ quá trình cải tiến không ngừng, máy hút bụi ngày nay đã trở nên nhỏ gọn và đa năng. Từ chiếc máy hút bụi đầu tiên được phát minh năm 1901, chạy bằng động cơ đốt trong, cồng kềnh đến mức phải vận chuyển bằng xe ngựa, cho đến những mẫu máy hút bụi cầm tay không dây hiện đại với khả năng làm sạch nhanh chóng và hiệu quả (xem hình 1, 2). Công nghệ thực sự đã mang đến một cuộc cách mạng cho con người.



Hình 1. Hình ảnh về chiếc máy hút bụi chạy bằng điện đầu tiên vào năm 1901
(Nguồn: <https://bit.ly/416Cq9e>)

Qua nhiều năm cải tiến



Hình 2. Hình ảnh về một số máy hút bụi hiện đại ngày nay
(Nguồn: <https://bit.ly/4beX0Ji>)

Trong chủ đề này, GV sẽ tổ chức cho HS thực hiện dự án thiết kế, chế tạo 01 máy hút bụi cầm tay đơn giản; HS cần tính được thể tích khoang chứa rác của máy hút bụi để ước lượng được lượng rác hoặc bụi bắn khi dọn dẹp. Dự kiến thời lượng tổ chức hoạt động trên lớp: 3 tiết.

- Mục tiêu dạy học: + Về năng lực, HS cần: (1) Tính được diện tích xung quanh của hình trụ; (2) Tính được thể tích của hình nón; (3) Giải quyết được vấn đề thực tiễn gắn với việc tính diện tích xung quanh của hình trụ và tính thể tích của hình nón; (4) Thiết kế được bản vẽ kỹ thuật, trình bày quy trình chế tạo máy hút bụi cầm tay đơn giản; + Về phẩm chất: (1) Có tinh thần tự giác trong học tập và làm việc nhóm; (2) Có ý thức hoàn thành các nhiệm vụ được giao và bảo vệ môi trường xung quanh; (3) Tích cực tìm hiểu kiến thức bài mới trước khi đến lớp và tham gia phát biểu xây dựng bài; có ý thức vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học vào giải quyết vấn đề thực tiễn; (4) Trung thực,

thắng thắn trong báo cáo kết quả hoạt động cá nhân và theo nhóm, trong đánh giá và tự đánh giá; (5) Hòa nhập, sẵn sàng giúp đỡ và chia sẻ khi làm việc nhóm.

- Định hướng giáo dục STEM: (1) Khoa học (S): Trình bày được nguyên lý hoạt động của máy hút bụi cầm tay đơn giản; áp suất trong không khí, mạch điện đơn giản (môn Khoa học tự nhiên 8); (2) Công nghệ (T): Có khả năng sử dụng, có hiểu biết và truy cập được các phần mềm hỗ trợ cho việc vẽ, thiết kế các mô hình; (3) Kỹ thuật (E): Đọc các tài liệu hướng dẫn thiết kế; chế tạo được máy hút bụi cầm tay đơn giản từ các vật liệu sẵn có, vẽ được hình không gian về mô hình máy hút bụi cầm tay; (4) Toán học (M): Sử dụng được các kiến thức về hình trụ và hình nón (Toán 9); Định lý Thales trong tam giác (Toán 8), trục đối xứng và tâm đối xứng (Toán 6) vào thiết kế, chế tạo sản phẩm máy hút bụi cầm tay đơn giản.

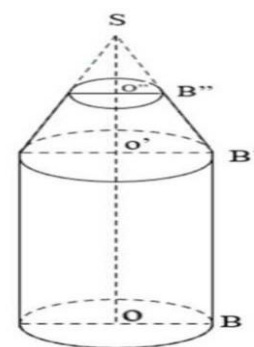
- Thiết bị dạy học và học liệu: + GV cần chuẩn bị: Kế hoạch bài dạy, phiếu học tập, phiếu đánh giá, vỏ lon coca-cola hình trụ, cốc nhựa nhỏ hình nón cụt, thước, băng, phân, máy chiếu; + HS cần chuẩn bị: Sách vở, bút viết, bút chì, thước kẻ, compa, dây điện, motor, pin, nắp chụp pin, công tắc, que kem, băng dính đen, khẩu trang, giấy nhám, kéo, dao đục giấy, súng bắn keo,...

B. Tiến trình dạy học

(1) *Kết nối* (10 phút trên lớp): GV đặt vấn đề về hiện tượng bụi bẩn ở những nơi khó xử lý như: góc bàn học, bàn phím máy tính, khe cửa,... sau đó yêu cầu HS suy nghĩ, đề xuất các giải pháp xử lý bụi và nêu phương án xử lý bụi hiệu quả nhất. GV có thể hướng dẫn cho HS đề xuất được một số giải pháp như: sử dụng bàn chải cũ, khăn lau, máy hút bụi,... HS có thể tự đặt ra câu hỏi: “Sử dụng phương pháp nào để xử lý bụi bẩn nhanh và sạch sẽ nhất?”, sau đó đưa ra câu trả lời: “Sử dụng máy hút bụi là hiệu quả nhất”.

GV cho HS quan sát video về việc sử dụng máy hút bụi cầm tay trong gia đình và đưa ra chủ đề STEM: “Chế tạo máy hút bụi cầm tay đơn giản” (link xem video: bit.ly/3WYn4U6). HS quan sát đoạn video.

(2) *Kiến tạo*: Thời gian dự kiến là 80 phút trên lớp và 01 tuần về nhà. GV chia lớp thành 6-8 nhóm và đưa ra tình huống có vấn đề cho HS: *Bạn Nam có một vỏ lon Coca-Cola hình trụ và một khối hình nón có diện tích các mặt đáy bằng nhau (xem hình 3). Vỏ lon hình trụ có chiều cao lớn hơn bán kính đáy là 11,7cm và có $S_{xq} = 81,2\pi \text{ cm}^2$. Hình nón có chiều cao là 23,1cm. Bạn Nam đang rất muốn làm một chiếc máy hút bụi mini với mô hình như hình 3 để thuận tiện trong việc dọn dẹp rác ở rãnh cửa sổ hoặc bụi bẩn ở các khe bàn học, biết rằng thân máy là vỏ lon sẵn có và khoang chứa rác là hình nón cụt được chế tạo từ khối hình nón sao cho chiều cao của hình nón cụt là 4,4cm. Em hãy tính thể tích khoang chứa rác của máy hút bụi và giải quyết vấn đề giúp bạn Nam (các kết quả tính toán được làm tròn đến chữ số thập phân thứ hai).*



Hình 3

GV giới thiệu cách vẽ hình 3 trên phần mềm GeoGebra để HS quan sát hình học không gian trực quan hơn (Link xem video cách vẽ qua phần mềm GeoGebra: <https://bit.ly/4gxNz96>). HS quan sát cách vẽ hình trên phần mềm. GV cho HS nghiên cứu kiến thức nền của chủ đề thông qua các phiếu học tập. GV phát phiếu học tập số 1 và 2 cho các nhóm (xem phiếu học tập số 1 và 2 trên link: <https://bit.ly/3y5usTs>). Sau đó, HS thảo luận theo nhóm và thực hiện nhiệm vụ. GV yêu cầu các nhóm cử đại diện trình bày kết quả bài làm của nhóm mình trước lớp. Các nhóm còn lại theo dõi và nhận xét. GV tổng kết, chuẩn hóa kiến thức và đưa ra các phiếu tự đánh giá cho HS (phiếu đánh giá 1, 2 và 3) (link các phiếu đánh giá: <https://bit.ly/4cV3Dkg>). GV cho các nhóm thảo luận, lên ý tưởng và thiết kế bản vẽ kỹ thuật máy hút bụi trên giấy A2. HS thực hiện nhiệm vụ theo đúng thời gian quy định (sản phẩm của các em dự kiến là bản vẽ như hình 4). GV phát dụng cụ học tập là vỏ lon coca-cola, cốc nhựa nhỏ và giao nhiệm vụ cho các nhóm tính thể tích khoang chứa rác; các nhóm được chế tạo máy hút bụi tại nhà thông qua một số gợi ý của GV về cách tính thể tích khoang chứa rác của máy hút bụi (nội dung cách tính thể tích khoang chứa rác của máy hút bụi trên link: <https://bit.ly/3LvFd11>).

(3) *Chiêm nghiệm*: Thời gian dự kiến là 35 phút. GV gọi đại diện các nhóm trình bày bản vẽ thiết kế và thử nghiệm sản phẩm máy hút bụi cầm tay đơn giản, sau đó tự nhận xét sản phẩm của nhóm mình, chỉ ra những thuận lợi và khó khăn trong quá trình chế tạo sản phẩm. Các nhóm còn lại lắng nghe, nhận xét và chấm điểm cho nhóm thuyết trình dựa trên các phiếu đánh giá 1 và 2. GV tổng kết lại một số vấn đề mà HS gặp phải khi chế tạo máy hút bụi, như: mối liên hệ giữa độ nghiêng của cánh quạt và sức gió; giữa nguồn điện, công suất của motor và lực hút; giữa hướng gió thổi và lực hút của máy,... HS quan sát kỹ và tìm hiểu sâu hơn về sản phẩm, những hạn chế, khó khăn và vấn đề cần lưu ý trong

quá trình chế tạo sản phẩm. Các nhóm tự đánh giá theo phiếu đánh giá 3 và hoàn thiện sản phẩm. GV tổng hợp và đánh giá kết quả, quá trình học tập của các nhóm theo tiêu chí đã đưa ra.

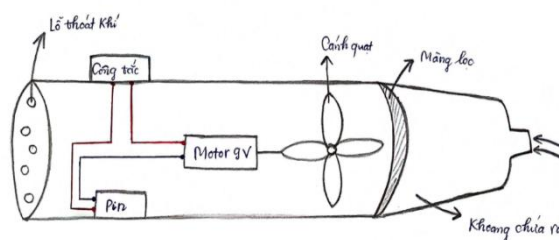
(4) *Tiếp tục*: Thời gian: 10 phút trên lớp. Từ những vấn đề HS gặp phải ở bước *Chiếm nghiệm*, GV đặt câu hỏi cho HS về việc cải tiến, nâng cao máy hút bụi để có thể sử dụng tốt hơn trong cuộc sống. Kết quả mong đợi từ HS: Làm máy hút bụi có thể tích lớn hơn và thay đổi độ nghiêng của cánh quạt, thay đổi nguồn điện và motor để lực hút mạnh hơn,... GV gợi mở cho HS nâng cấp sản phẩm bằng cách thêm các mức lực hút khác nhau thông qua sử dụng chiết áp. Sơ đồ mạch điện dự kiến sau khi nâng cấp sản phẩm. GV khái quát lại quy trình các bước chế tạo máy hút bụi cầm tay cho HS (xem trên link: <https://bit.ly/3XeLcRq>). HS lắng nghe, ghi lại hướng dẫn của GV và đặt các câu hỏi còn vướng mắc với GV (nếu có). Cuối cùng, GV có thể giao các nhiệm vụ tương tự cho HS về nhà làm.

3. Kết luận

Thực tiễn dạy học theo quy trình 4C hiện nay đã cho thấy, đây là một trong những phương pháp dạy học hiệu quả. Bài báo đã làm rõ nguồn gốc và nội hàm của quy trình 4C, chỉ ra một số nghiên cứu được phát triển từ quy trình này; tiếp đó đề xuất quy trình 4C trong dạy học chủ đề “Hình học trực quan” (Toán 9) theo định hướng giáo dục STEM và minh họa việc sử dụng quy trình này trong dạy học chủ đề STEM “Chế tạo sản phẩm máy hút bụi cầm tay đơn giản” nhằm giúp HS củng cố kiến thức về hình trụ và hình nón, thấy được những ứng dụng trong thực tiễn, có cái nhìn đa chiều để giải quyết vấn đề một cách sáng tạo. Hơn nữa, với quy trình dạy học được đề xuất, GV có thể vận dụng linh hoạt vào thiết kế kế hoạch dạy học các nội dung, chủ đề, bài học khác nhau trong môn Toán để nâng cao hiệu quả giáo dục ở trường phổ thông, chẳng hạn như: Nội dung “Hàm số $y = ax^2$ ($a \neq 0$) và đồ thị” với chủ đề STEM “Cây cầu parabol”; nội dung “Hình cầu”, với chủ đề STEM “Chiếc đèn lồng hình cầu”; nội dung “Tỉ số lượng giác của góc nhọn” với chủ đề STEM “Làm giác kế đo góc nâng đơn giản”; nội dung “Góc ở tâm. Góc nội tiếp” với chủ đề STEM “Chiếc đèn ông sao” và nội dung “Đa giác đều” với chủ đề STEM “Lịch ngũ giác đều”,... Tuy nhiên, GV cần có kế hoạch tổng thể khi tổ chức dạy học theo hướng này vì nhược điểm của việc tổ chức dạy học theo quy trình 4C là mất nhiều thời gian, đối tượng dạy học phù hợp là các HS có học lực Khá, Giỏi.

Tài liệu tham khảo

- Autukevičienė, B., & Stonkuvienė, G. (2023). STEAM Education in a Preschool Institution Using LEGO Education Methodology and Tools [Giáo dục STEAM trong một cơ sở giáo dục mầm non sử dụng phương pháp và công cụ giáo dục LEGO]. *Journal Pedagogika*, 148(4), 106-128. <https://doi.org/10.15823/p.2022.148.6>
- Bộ GD-ĐT (2018a). *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 (2018b). *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 (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*.
- He, T., & Hu, X. (2022). Practical Research on Robotics Teaching in Elementary School Based on 4C Teaching Method: The Example of LEGO Educational Robotics. *Clausius Scientific Press Canada*, 5(8), 13-18.
- Hồ Thị Thu Hương (2019). Giới thiệu những nét cơ bản về mô hình giáo dục STEM của một số quốc gia trên thế giới. *Tạp chí Giáo dục*, số đặc biệt tháng 10, 325-328.
- LEGO Education (2014). *A System for learning*. Published by LEGO Education in cooperation with LEGO Learning Institute.
- Nadelson, L., Seifert, A., Moll, A., & Coats, B. (2012). i-STEM summer institute: an integrated approach to teacher professional development in STEM. *Journal of STEM Education*, 13(2), 69-83.
- Nguyễn Văn Biên, Tường Duy Hải, Trần Minh Đức, Nguyễn Văn Hạnh, Chu Cẩm Thơ, Nguyễn Anh Thuận, Đoàn Văn Thục, Trần Bá Trình (2019). *Giáo dục STEM trong nhà trường phổ thông*. NXB Giáo dục Việt Nam.
- Yang, Y., Yan, W., & Yang, Y. (2020). STEAM Activity Design Based on 4C Education Concept - Take tie-dye of traditional culture as an example. *Francis Academic Press UK*, 3(12), 7-14.



Hình 4. Bản vẽ thiết kế máy hút bụi cầm tay đơn giản
(Nguồn: tác giả)