

Thiết kế bài học STEM tiếp cận quy trình thiết kế kĩ thuật

Lê Chí Nguyễn

Trường Đại học Giáo dục - Đại học Quốc gia Hà Nội
144 Xuân Thủy, Cầu Giấy, Hà Nội, Việt Nam
Email: lechinguyen@vnu.edu.vn

TÓM TẮT: Thiết kế bài học/chủ đề STEM tiếp cận quy trình kĩ thuật được giáo viên sử dụng khá phổ biến trong hoạt động giáo dục STEM ở trường phổ thông. Trên cơ sở tổng hợp một số tài liệu hướng dẫn của Bộ Giáo dục và Đào tạo về tổ chức hoạt động giáo dục STEM, tác giả bài viết tập trung nghiên cứu ba nội dung cơ bản nhất trong thiết kế một bài học STEM tiếp cận quy trình kĩ thuật, đó là: Ý tưởng thiết kế bài học; Xây dựng tình huống học tập; Tiêu chí đánh giá sản phẩm/giải pháp giải quyết vấn đề.

TỪ KHÓA: Bài học STEM, giáo dục STEM, tiếp cận thiết kế kĩ thuật.

→ Nhận bài 21/8/2021 → Nhận bài đã chỉnh sửa 21/9/2021 → Duyệt đăng 25/11/2021.

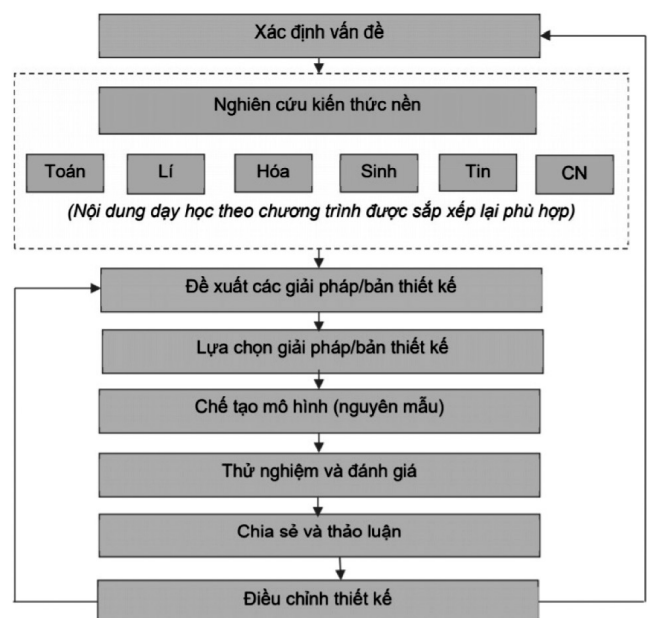
1. Đặt vấn đề

Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT ngày 26 tháng 12 năm 2018 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo (GD&ĐT) về việc Ban hành Chương trình Giáo dục (GD) phổ thông mới, trong đó có viết: “GD khoa học tự nhiên giúp HS dần hình thành và phát triển năng lực (NL) khoa học tự nhiên qua quan sát và thực nghiệm, vận dụng tổng hợp kiến thức, kĩ năng để giải quyết các vấn đề trong cuộc sống, đồng thời cùng với các môn Toán, Vật lí, Hoá học, Sinh học, Công nghệ, Tin học thực hiện GD STEM” [1]. Bộ GD&ĐT (2020) đã ban hành Công văn số 3089/ BGĐT - GDTrH, hướng dẫn tổ chức hoạt động (HĐ) GD STEM ở trường phổ thông. Nội dung công văn đã nêu các bước thiết kế bài học STEM tiếp cận quy trình thiết kế kĩ thuật và các giai đoạn của tiến trình dạy, học. Nhưng việc đưa STEM vào GD phổ thông đang gặp một số khó khăn, ví dụ như: Cơ sở vật chất, tập huấn chương trình, tài liệu hướng dẫn dạy và học... Đặc biệt là sự hạn chế về nhận thức và khả năng tổ chức HĐ GD STEM của giáo viên (GV). Kết quả khảo sát nhận thức về GD STEM với đối tượng khảo sát là GV phổ thông tại Hà Nội, do Sở GD&ĐT Hà Nội thực hiện gần đây, trên tổng số 4.381 GV được khảo sát có đến 35,5% cho biết chỉ biết sơ qua về phương pháp GD STEM; 65,2% GV cho biết phải tự tìm hiểu, nghiên cứu qua sách, báo, tạp chí, internet hoặc học hỏi kinh nghiệm từ đồng nghiệp. Theo kết quả khảo sát nói trên, có đến 48,5% GV nói rằng, gặp khó khăn với chương trình, sách giáo khoa hiện có khi triển khai GD STEM; 44,9% GV gặp khó khăn với cơ sở vật chất, trang thiết bị ở trường học trong tổ chức GD STEM (Tạp chí GD Thủ Đô). Vì vậy, việc nghiên cứu biên soạn tài liệu bồi dưỡng phương pháp dạy học cho GV, góp phần nâng cao NL tổ chức HĐ GD STEM ở các trường phổ thông như nội dung trình bày trong bài viết dưới đây có tính cấp thiết.

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Bài học STEM

Bài học STEM là quá trình dạy và học, dưới sự hướng dẫn của GV, học sinh (HS) chủ động thực hiện các HĐ học tập trong một không gian, thời gian cụ thể, HS vận dụng kiến thức, kĩ năng trong các lĩnh vực STEM vào giải quyết vấn đề (GQVĐ) thực tiễn, góp phần hình thành phát triển phẩm chất và NL của HS [2]. Thiết kế bài học STEM được thực hiện dựa trên việc phân tích định hướng về nội dung, loại hình chủ đề STEM, môn học chủ đạo cùng các yêu cầu cần đạt, nhiệm vụ của HS, những nội dung tích hợp các môn học STEM. Trên cơ sở đó, GV đề ra mục tiêu bài học STEM, lựa chọn các phương pháp, kĩ thuật dạy và học, phát huy được NL tự học, sáng tạo của HS (xem Hình 1).



Hình 1: Bài học STEM tiếp cận quy trình thiết kế kĩ thuật (Tài liệu Vụ GD Trung học)

2.2. Bốn đặc trưng cơ bản của bài học STEM

a. Bài học STEM được gắn với một tình huống, vấn đề thực tiễn. Những tình huống, vấn đề thực tiễn có ý nghĩa với HS. Tuy nhiên, việc lựa chọn tình huống phải phù hợp với khả năng nhận thức, điều kiện vật chất của người học.

b. Bài học STEM dẫn HS vào chuỗi hoạt động tìm tòi, khám phá có “kết thúc mở”. Trong các bài học STEM, con đường học tập có kết thúc mở, các thử nghiệm khoa học sử dụng nhiều cách tiếp cận khác nhau, cho kết quả chưa chắc giống nhau, có thể mắc sai lầm, chấp nhận học từ sai lầm và thử lại. Trong quy trình bài học, các nhóm HS thử nghiệm các ý tưởng dựa trên nghiên cứu của mình. Sự tập trung của HS là phát triển các giải pháp. Bài học STEM không quá ràng buộc về kiến thức, kỹ năng, điều ràng buộc (nếu có) chỉ là những vật liệu được cung cấp sẵn hoặc cách giới hạn điều kiện sản phẩm. “Việc giới hạn nguồn lực tạo ra sản phẩm không làm hạn chế tính sáng tạo của người học mà làm tăng khả năng thích ứng với việc GQVĐ trong một hoàn cảnh cụ thể của nhà trường” [3].

c. Bài học STEM thường được mô phỏng theo quy trình thiết kế kỹ thuật. Quy trình thiết kế kỹ thuật mô tả cách mà các kỹ sư sử dụng để GQVĐ, trước một tình huống thực tế người thiết kế kỹ thuật đặt ra các câu hỏi, hình dung ra giải pháp, lập kế hoạch, tạo ra mô hình (lí thuyết) tiến hành chế tạo thử nghiệm kiểm nghiệm mô hình lí thuyết, cải tiến (nếu có) và đưa vào ứng dụng. Shulmam (2006) đã lập luận rằng, quy trình thiết kế kỹ thuật có thể trở thành chiến lược sư phạm cho GD kỹ thuật, hỗ trợ hình thành các thói quen tư duy kỹ thuật [3], phù hợp với tiến trình bài học STEM vận dụng. Xuất phát từ một tình huống, vấn đề do GV nêu ra, HS xác định được vấn đề cần giải quyết, xây dựng một mô hình lí thuyết (mô hình tưởng tượng). Từ đó, dựa theo quy trình mà các kỹ sư đã làm chuyên mô hình tưởng tượng thành mô hình thực nghiệm (mô hình vật chất) để GQVĐ.

d. Bài học STEM hướng tới việc phát triển NL cho HS. Bài học STEM tạo cơ hội cho HS vận dụng kiến thức, kỹ năng ở nhiều lĩnh vực khác nhau vào quá trình giải quyết tình huống thực tiễn, “chuyển hóa” kiến thức, kỹ năng thành NL. Đồng thời, nhờ quá trình giải quyết tình huống, HS tích lũy dần dần các kiến thức, kỹ năng mới - tự phát triển NL của mình.

2.3. Bài học STEM tiếp cận quy trình thiết kế kỹ thuật

Bài học STEM diễn ra theo quy trình thiết kế kỹ thuật, là một tiến trình linh hoạt đưa HS từ việc xác định một vấn đề hoặc một yêu cầu thiết kế đến sáng tạo và phát triển giải pháp, cho phép áp dụng linh hoạt các nội dung và phương pháp dạy học khác nhau vào tổ chức HĐ dạy và học. Tiến trình dạy học có thể chia thành 5 hoạt động (HĐ) chính [4] (xem Hình 1).

HĐ 1. Xác định vấn đề

Trong HĐ này, GV giao cho HS một nhiệm vụ học tập. Đề hoàn thành nhiệm vụ được giao, HS phải vận dụng kiến thức của các môn học STEM để đề xuất, xây dựng giải pháp để làm ra một sản phẩm cụ thể theo các tiêu chí tiêu chí cụ thể. GV mô tả một tình huống (bối cảnh) có trong thực tiễn, trong đó có tiềm ẩn một nhu cầu, vấn đề mà HS cần giải quyết. Trong HĐ này, HS trả lời được các câu hỏi: Vấn đề hay nhu cầu cần giải quyết là gì? Tại sao vấn đề hay nhu cầu đó cần giải quyết?

HĐ 2. Nghiên cứu kiến thức nền và được đề xuất giải pháp

Mục đích của HĐ 2 là vận dụng các kiến thức đã học, đề ra giải pháp (STEM vận dụng), đồng thời nhận biết được vai trò và ứng dụng của kiến thức trong thực tiễn. HĐ này có thể được vận dụng khác nhau tùy thuộc bài học STEM thuộc chủ đề STEM kiến tạo hay STEM vận dụng. Đối với bài học STEM kiến tạo trong HĐ này, GV sẽ không truyền thụ kiến thức mới cho HS theo cách truyền thống. Thay vào đó, HS thực hiện HĐ học tích cực, tự lực dưới sự hướng dẫn của GV để chiếm lĩnh kiến thức mới, sử dụng vào việc đề xuất, thiết kế sản phẩm cần hoàn thành. Căn cứ vào mục đích của bài học STEM (STEM vận dụng hay STEM kiến tạo), GV lựa chọn phương pháp hướng dẫn HS cho phù hợp. Trong HĐ này, HS nêu ra được chức năng của các bộ phận, mô tả được nguyên lí HĐ bằng vẽ hình.

HĐ 3. Lựa chọn giải pháp

Trong HĐ3, HS được tổ chức để trình bày, giải thích và bảo vệ bản thiết kế kèm theo thuyết minh, đó là sự thể hiện cụ thể của giải pháp GQVĐ. Từ HĐ 2, các nhóm HS vẽ bản thiết kế, sau đó trình bày, giải thích thiết kế của nhóm trước lớp. GV đánh giá thiết kế của các nhóm, thống nhất lựa chọn một thiết kế khả thi nhất để chế tạo và thử nghiệm.

HĐ 4. Chế tạo mẫu, thử nghiệm và đánh giá

HS tiến hành chế tạo mẫu theo bản thiết kế đã hoàn thiện sau bước 3; trong quá trình chế tạo đồng thời phải tiến hành thử nghiệm và đánh giá. Trong quá trình này, HS có thể phải điều chỉnh thiết kế ban đầu để bảo đảm mẫu chế tạo là khả thi. Các nhóm HS tiến hành chế tạo thiết bị theo phương án đã lựa chọn trong HĐ 3, vận hành thử và tự đánh giá, nêu ra được những ưu điểm, hạn chế của sản phẩm, dự kiến điều chỉnh thiết kế (nếu có).

HĐ 5. Chia sẻ, thảo luận, điều chỉnh

Các nhóm HS chỉnh sửa thiết bị (nếu có), báo cáo kết quả, vận hành sản phẩm đã chỉnh sửa, trao đổi thảo luận, các nhóm nhận xét, đánh giá sản phẩm của cả lớp, tiếp tục hoàn thiện sản phẩm (nếu có). HS báo cáo sản phẩm, có thể là poster (áp phích), quy trình hoặc dụng cụ/thiết bị/mô hình/đồ vật đã chế tạo theo các hình thức phù hợp [5].

2.4. Phân loại bài học STEM dựa theo hình thành hay vận dụng kiến thức

- *Bài học/chủ đề STEM kiến tạo (hình thành kiến thức, kĩ năng)*: Thông qua quá trình thực hiện bài học STEM, tại thời điểm học tập, HS sẽ khám phá được kiến thức, kĩ năng mới trong các môn học thuộc lĩnh vực STEM [2].

- *Bài học/chủ đề STEM vận dụng (vận dụng kiến thức)*: Mục đích của bài học/chủ đề STEM yêu cầu HS vận dụng những kiến thức, kĩ năng đã được học từ các môn học thuộc lĩnh vực STEM vào GQVĐ đặt ra trong bài học/chủ đề STEM [2].

Tính chất kiến tạo hay vận dụng được xét trên quan điểm lĩnh vực nào đóng vai trò chủ đạo trong việc triển khai bài học/chủ đề STEM. Cách phân loại giữa kiến tạo và vận dụng chỉ mang tính tương đối, thường phụ thuộc vào cách thức triển khai và lĩnh vực khoa học (môn học) của GV chủ trì thực hiện.

2.5. Quy trình thiết kế bài học STEM

2.5.1. Tìm ý tưởng thiết kế

Ý tưởng cho bài học STEM là yếu tố quan trọng, quyết định tính khả thi của chủ đề STEM. Ý tưởng bài học STEM có thể dựa theo một số cách sau:

- Dựa vào những nội dung kiến thức có tính ứng dụng trong thực tiễn.
- Dựa vào những phát minh của các nhà khoa học.
- Tham khảo ý tưởng từ những chủ đề, dự án sẵn có.
- Xuất phát từ nhu cầu cần thiết trong cuộc sống hàng ngày, trong sản xuất, học tập...

Khi thực hiện bài học STEM, GV cần đặt ra cho HS một số câu hỏi như: Kiến thức trong bài học STEM được ứng dụng trong thực tiễn như thế nào? Bài học STEM nhằm giải quyết những vấn đề gì? Đặc biệt là những câu hỏi liên hệ, vận dụng kiến thức, kĩ năng sau khi học vào giải quyết các vấn đề có trong thực tiễn cuộc sống.

2.5.2. Xây dựng tình huống học tập

Dựa trên ý tưởng của bài học STEM, bằng những bài viết, phim ảnh có trong thực tiễn, liên quan đến kiến thức STEM, GV nêu ra một tình huống học tập sao cho HS có nhu cầu giải quyết tình huống. HS thảo luận đưa ra ý tưởng giải quyết tình huống, các tiêu chí cần đạt được của sản phẩm. Bằng những dụng cụ thiết bị sẵn có, vật liệu dễ tìm kiếm, HS thiết kế, chế tạo được sản phẩm theo yêu cầu của bài học. Tình huống học tập phải có tính khả thi về thời gian, phù hợp với NL sở trường của HS, điều kiện cơ sở vật chất của nhà trường và địa phương,... tạo ra được hứng thú học tập cho HS. Sau khi học, HS thấy được ý nghĩa và lợi ích của bài học.

2.5.3. Xây dựng tiêu chí sản phẩm/giải pháp giải quyết vấn đề

GV cần xác định các tiêu chí cụ thể đánh giá mức độ NL và khả năng vận dụng kiến thức STEM vào đề xuất giải pháp GQVĐ của HS:

- *Về mức độ NL*: HS biết huy động kiến thức, kĩ năng đã học (với chủ đề STEM vận dụng) hoặc khám phá được kiến thức, kĩ năng mới (đối với chủ đề STEM kiến tạo).

- *Về mức độ vận dụng kiến thức, kĩ năng*: HS biết liên kết kiến thức từ các môn học STEM và kinh nghiệm thực tiễn đề xuất được các giải pháp có tính khả thi, khoa học, sáng tạo, chế tạo mới hoặc cải tiến được sản phẩm.

- *Về hình thành, phát triển NL*: Thông qua HĐ học, HS phát triển được các NL chung như: NL GQVĐ và sáng tạo, NL hợp tác, NL tự học,...

Tiêu chí sản phẩm/giải pháp GQVĐ của bài học/chủ đề STEM là yếu tố quan trọng có vai trò định hướng mục tiêu, nội dung bài học.

2.5.4. Tiêu chí đánh giá thiết kế bài học/chủ đề tiếp cận quy trình thiết kế kĩ thuật

2.6. Thí dụ minh họa thiết kế bài học STEM “Chế tạo phao bơi”

- *Ý tưởng thiết kế*: Theo thống kê của Bộ Lao động,

Bảng 1: Tiêu chí đánh giá bài học/chủ đề STEM (trích dẫn tài liệu từ Vụ GD Trung học)

STT	Các tiêu chí	Có	Không
HĐ 1: Xác định vấn đề			
1	Tình huống mô tả hợp lí, gắn với thực tiễn, tạo hứng thú đối với HS.		
2	Tạo cơ hội cho HS được thảo luận/ đặt câu hỏi.		
3	Vấn đề từ HĐ 1 gắn kết với việc nghiên cứu kiến thức nền trong HĐ 2.		
HĐ 2: Nghiên cứu kiến thức nền và đề xuất giải pháp			
4	Có đưa ra các hướng dẫn/định hướng học tập rõ ràng.		
5	Có yêu cầu HS tiến hành hoạt động tìm tòi khám phá.		
6	Có chuẩn bị các phiếu học tập, phiếu đáp án đầy đủ giúp HS chiếm lĩnh các khái niệm hoặc kĩ năng mới.		
HĐ 3: Lựa chọn giải pháp			

STT	Các tiêu chí	Có	Không
7	Có ít nhất một giải pháp (thiết kế) mẫu được GV chuẩn bị sẵn.		
8	Có đánh giá hiểu biết của HS về kiến thức, kĩ năng cũng như NL hợp tác và giao tiếp.		
9	GV và HS thống nhất tiêu chí và mô tả rõ ràng.		
10	Việc bảo vệ các giải pháp phải dựa trên các kiến thức nền đã được học.		
HD 4: Chế tạo mẫu, thử nghiệm và đánh giá			
11	Có HD tổ chức cách chia nhóm, cách phân công nhiệm vụ trong từng nhóm.		
12	Có hướng dẫn một cách tường minh vận dụng quá trình thiết kế kĩ thuật trong xây dựng sản phẩm.		
13	Có hướng dẫn cách HS ghi chép hồ sơ học tập, vlog, chụp ảnh,... các minh chứng để thể hiện tiến trình thiết kế kĩ thuật cũng như các biểu hiện NL của HS.		
HD 5: Chia sẻ, thảo luận, điều chỉnh			
14	Có tiêu chí đánh giá thuyết trình sản phẩm bám sát vào mục tiêu dạy học bài học/chủ đề.		
15	Cách tổ chức linh hoạt, phù hợp với sản phẩm của HS trong bài học/chủ đề.		
16	Có HD để giúp HS phát triển sản phẩm.		

Thương binh và Xã hội (2019), mỗi năm Việt Nam có hơn 2300 người bị đuối nước, trong đó phần lớn là trẻ em. Vấn đề về tai nạn đuối nước đã được tuyên truyền GD trong nhà trường. Nhưng do điều kiện kinh tế khó khăn và nhận thức của trẻ em còn hạn chế, nên việc trang bị vật dụng như phao bơi, áo bơi... để bảo vệ bản thân chưa có hoặc không đảm bảo an toàn.

Bài học STEM “chế tạo phao bơi”, giúp HS nâng cao nhận thức phòng chống tai nạn đuối nước, HS vận dụng kiến thức Vật lí (Định luật Acsimet, Sự nổi của vật...) tìm hiểu cấu tạo, nguyên lí hoạt động và kiến thức kiến thức của các môn học STEM chế tạo phao bơi phục vụ bản thân, cộng đồng.

- *Xây dựng tình huống học tập*: GV trích dẫn các bản tin trên truyền hình, các bài báo... có nội dung về tai nạn hoặc nguy cơ dẫn đến tai nạn đuối nước. GV nêu câu hỏi có cách nào để giảm thiểu tai nạn đuối nước? HS sẽ đề xuất một số cách thức giảm tai nạn đuối nước, trong đó có cách sử dụng phao bơi.

GV đặt câu hỏi nêu vấn đề: Để chế tạo phao bơi phù hợp cho nhiều đối tượng sử dụng, tiết kiệm chi phí vật liệu, chúng ta phải thiết kế, chế tạo phao bơi như thế nào? Dựa vào những kiến thức nào để thiết kế, chế tạo phao bơi? HS thảo luận sơ bộ ý tưởng thiết kế, phân công nhiệm vụ cho các cá nhân và nhóm.

- *Xây dựng giải pháp GQVD*: HS làm việc theo nhóm đọc hiểu bài 10,11,12 sách giáo khoa Vật lí 8, tham khảo tài liệu, internet... hoàn thành các câu hỏi, bài tập trong hồ sơ học tập của nhóm. Các cá nhân hoàn thành nội dung trong phiếu học tập, thảo luận ghi kết quả vào hồ sơ của nhóm.

HS vận dụng kiến thức về lực đẩy Acsimet, sự nổi của vật, làm việc theo nhóm, vẽ sơ đồ thiết kế phao bơi của nhóm, hình vẽ sơ đồ thiết kế có ghi chú các thông số

(hình dáng, kích thước, vật liệu... dự kiến).

GV hướng dẫn thảo luận cả lớp lựa chọn phương án thiết kế.

HS làm việc theo nhóm ở nhà, tìm kiếm vật liệu chế tạo phao bơi theo phương án đã lựa chọn, phân công nhiệm vụ có ghi chép công việc của từng thành viên, các điều chỉnh thiết kế, giải thích lí do điều chỉnh (nếu có). HS tiến hành chế tạo và thử nghiệm, chuẩn bị báo cáo.

- *Xây dựng tiêu chí đánh giá kết quả học tập*: Các HD GD STEM hướng đến hình thành và phát triển phẩm chất, NL cho HS. Vì vậy, đánh giá trong bài học STEM là đánh giá NL của HS. Đánh giá NL là đánh giá kiến thức, kĩ năng và thái độ trong bối cảnh có ý nghĩa (Leen pil, 2011). Nhiều nghiên cứu cho thấy, Rubrics là một công cụ phù hợp với đánh giá NL HS. Dựa theo mục tiêu bài học STEM, GV xây dựng Rubrics đánh giá như sau (xem Bảng 2 và Bảng 3).

2.7. Đánh giá kết quả thực nghiệm

Lớp dạy thực nghiệm (TN) và lớp dạy đối chứng (ĐC) được chọn ngẫu nhiên từ 60 HS khối 8 Trường Trung học cơ sở (THCS) Hợp Thịnh và THCS Hợp Thành, huyện Kì Sơn, tỉnh Hòa Bình. Để tăng độ tin cậy của kết quả đánh giá, chúng tôi tổ chức dạy thực nghiệm 3 bài STEM (Bài 1: Chế tạo phao bơi; Bài 2: Chế tạo thiết bị lọc nước; Bài 3: Mô hình tế bào). Sử dụng cùng tiêu chí đánh giá kết quả học tập của HS lớp ĐC và lớp TN. Kết quả đánh giá thực nghiệm như sau: Bảng tổng hợp kết quả điểm học tập của HS lớp ĐC và lớp TN, tính theo trung bình cộng (xem Bảng 4).

Từ số liệu trong Bảng 4 tính được % phân phối tích lũy điểm (xem Bảng 5).

Từ số liệu trong Bảng 5, sử dụng phần mềm MS. Exel

Bảng 2: Rubrics đánh giá bản thiết kế

STT	Tiêu chí	Điểm tối đa	Điểm đạt được
1	Thiết kế được phao bơi phù hợp với đối tượng sử dụng.	2	
2	Ghi chú đúng các thông số kĩ thuật các bộ phận của phao bơi.	3	
3	Giải thích được nguyên lí hoạt động của phao bơi (dựa trên nguyên lí lực đẩy Ac-si-mét, sự nổi của vật).	3	
4	Nộp bản thiết kế đúng thời gian quy định.	1	
5	Trình bày báo cáo có khoa học.	1	
	Tổng điểm	10	

Bảng 3: Rubrics đánh giá sản phẩm

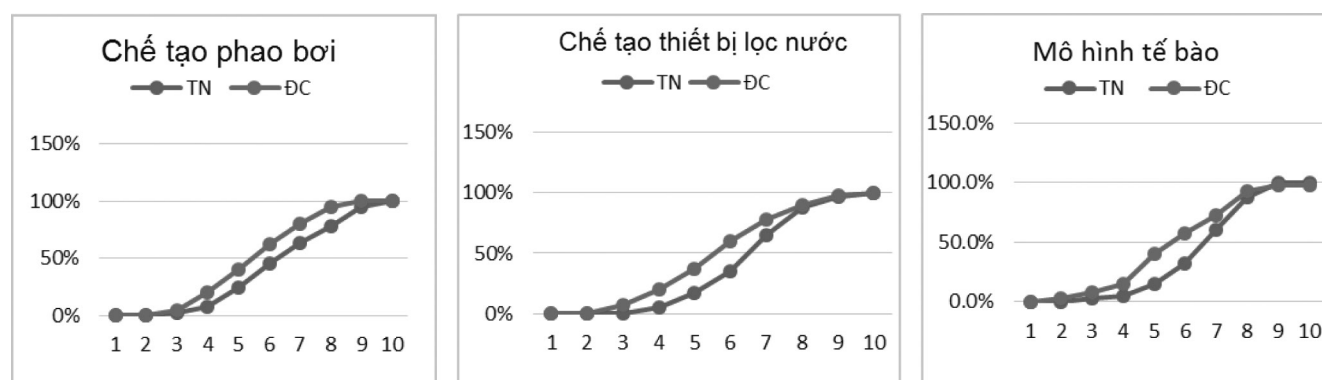
STT	1,0 điểm	2,0 điểm	2,5 điểm
1	Sử dụng vật dụng sẵn có (can, chai nhựa, săm ô tô...).	Sử dụng vật liệu tái tạo nhưng hình thức sản phẩm chưa đẹp.	Sử dụng vật liệu tái tạo, hình thức sản phẩm đẹp.
2	Lực nâng lên của phao bơi được 250 N.	Lực nâng lên của phao bơi được 500 N	Lực nâng lên của phao bơi được 750 N.
3	Có thể sử dụng nhưng mức độ an toàn thấp.	Sử dụng an toàn, chắc chắn.	Để sử dụng, an toàn, chắc chắn, sử dụng lâu dài.
4	Chi phí làm phao bơi hơn 40.000đ.	Chi phí làm phao bơi từ 40.000 đến 60.000đ.	Chi phí làm phao bơi từ 60.000 đến 80.000đ.

Bảng 4: Tổng hợp điểm số lớp đối chứng (ĐC) và lớp thực nghiệm (TN)

STT	Tên bài thực nghiệm	Lớp (sĩ số)	Xi	Điểm số									
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Chế tạo phao bơi	TN (30)	Fi	0	0	1	2	7	8	7	10	3	2
		ĐC (30)		0	0	2	6	8	9	7	6	2	0
2	Chế tạo thiết bị lọc nước	TN (30)	Fi	0	0	0	2	5	7	12	9	4	1
		ĐC (30)		0	0	3	5	7	9	7	5	3	1
3	Mô hình tế bào	TN (30)	Fi	0	0	1	1	4	7	11	11	5	0
		ĐC (30)		0	1	3	3	10	7	6	8	2	0

Bảng 5: Phân phối tần số tích lũy điểm

Bài 1. Chế tạo phao bơi			Bài 2. Chế tạo thiết bị lọc nước			Bài 3. Mô hình tế bào		
Điểm	Lớp TN	Lớp ĐC	Điểm	Lớp TN	Lớp ĐC	Điểm	Lớp TN	Lớp ĐC
1	0%	0%	1	0.0%	0.0%	1	0.0%	0.0%
2	0%	0%	2	0.0%	0.0%	2	0.0%	2.5%
3	2.50%	5%	3	0.0%	7.5%	3	2.5%	7.5%
4	7.50%	20%	4	5.0%	20.0%	4	5.0%	15.0%
5	25%	40%	5	17.5%	37.5%	5	15.0%	40.0%
6	45%	62.5%	6	35.0%	60.0%	6	32.5%	57.5%
7	63%	80%	7	65.0%	78.0%	7	60.0%	73.0%
8	78.5%	95%	8	87.5%	90.0%	8	87.5%	92.5%
9	95%	100%	9	97.0%	97.5%	9	100.0%	97.5%
10	100%	100%	10	100.0%	100.0%	10	100.0%	97.5%



Hình 2: Đường tần suất tích lũy điểm

vẽ được đường tần suất tích lũy điểm của HS lớp ĐC và lớp TN như sau (xem Hình 2).

Xem các đồ thị Hình 2, đường tần suất tích lũy của lớp TN ở phía trên, bên phải so với đường tần suất tích lũy của lớp ĐC. Như vậy, kết quả học tập của HS lớp TN tốt hơn lớp ĐC.

3. Kết luận

Phân tích kết quả thực nghiệm cho thấy: Thiết kế bài học STEM theo quy trình chúng tôi đề xuất trong nghiên cứu này có tính khả thi. GV là nhân tố quyết định sự thành bại của công cuộc đổi mới GD. Bồi

dưỡng cho GV những tri thức mới, tiếp cận thành quả khoa học và phương pháp dạy học mới là yêu cầu cấp thiết trong triển khai thực hiện Chương trình GD phổ thông mới (2018). Mục tiêu của GD STEM tương đồng với mục tiêu của Chương trình GD phổ thông 2018 [1]. Vì vậy, để đạt được mục tiêu GD STEM. Đồng thời với việc xây dựng chương trình, sách giáo khoa môn học STEM, Bộ GD&ĐT sớm tổ chức triển khai tập huấn, bồi dưỡng phương pháp dạy học STEM cho GV ở các trường phổ thông.

Tài liệu tham khảo

- [1] Bộ Giáo dục và Đào tạo, (26/12/2018), *Chương trình Giáo dục phổ thông - Chương trình tổng thể*, Ban hành kèm theo Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT.
- [2] Bộ Giáo dục và Đào tạo, (2020), Lê Huy Hoàng (Tổng chủ biên), *Hướng dẫn giáo dục STEM*, dùng cho cán bộ quản lý, giáo viên cấp Trung học phổ thông.
- [3] Nguyễn Văn Biên (chủ biên), (2019), *Giáo dục STEM trong nhà trường phổ thông*, NXB Giáo dục Việt Nam.
- [4] Bộ Giáo dục và Đào tạo, (2020), Công văn số 3089/BGDĐT – GDTrH về Triển khai thực hiện giáo dục STEM trong các trường phổ thông.
- [5] Lê Chí Nguyễn, (7/2021), *Phát triển năng lực Vật lý cho học sinh thông qua dạy học STEM*, Tạp chí Khoa học Giáo dục Việt Nam, số 43, tr.12-17.
- [6] Rodger W. Bybee, (27 Aug 2010), *What Is STEM Education?* Science, Vol. 329, Issue 5995, pp. 996-1004.

DESIGNING STEM TOPICS BASED ON THE TECHNICAL PROCESS APPROACH

Le Chi Nguyen

VNU University of Education, Vietnam National University, Hanoi
144 Xuan Thuy, Cau Giay, Hanoi, Vietnam
Email: lechinguyen@vnu.edu.vn

ABSTRACT: Designing STEM topics based on the technical process approach are commonly used by teachers in STEM education activities in high schools. On the basis of analysing a number of guiding documents of the Ministry of Education and Training on organizing the STEM education activities, in this article, the authors focus on the three most basic contents in designing STEM lessons that approach the engineering processes, including: Lesson design ideas; Learning situation creating; and Criteria for evaluating products/ solutions for problem solving.

KEYWORDS: STEM education, STEM lessons, technical process approach.