

TỔNG QUAN NGHIÊN CỨU VẬN DỤNG TƯ DUY THIẾT KẾ TRONG DẠY HỌC THEO MÔ HÌNH GIÁO DỤC STEAM Ở PHỔ THÔNG

Tạ Thanh Trung¹, Nguyễn Thanh Nga¹

Tóm tắt: Trước xu hướng giáo dục STEAM không ngừng được lan tỏa thế giới, một số giáo viên Việt Nam cũng mong muốn áp dụng mô hình này vào thực tiễn dạy học, nhưng vẫn chưa tìm được quy trình dạy học phù hợp. Bằng phương pháp tổng quan tài liệu, bài báo này khái quát quy trình dạy học theo định hướng giáo dục STEAM qua việc vận dụng tư duy thiết kế. Ngoài ra, nghiên cứu cũng thống kê 6 nhóm kỹ thuật dạy học hỗ trợ quy trình dạy học này. Qua đó, bài báo sẽ giúp giáo viên và các nhà giáo dục có thêm một cách tiếp cận mới trong việc dạy học theo định hướng giáo dục STEAM, thúc đẩy việc phát triển năng lực của học sinh Việt Nam.

Từ khóa: tư duy thiết kế, hoạt động dạy học, giáo dục STEAM, kỹ thuật dạy học

1. MỞ ĐẦU

Trong thập kỉ qua, xu hướng nghiên cứu, phát triển và áp dụng giáo dục STEAM đang gia tăng nhanh chóng trên phạm vi toàn cầu. Sự tiếp cận mô hình giáo dục này ở các nước diễn ra hết sức đa dạng với nhiều mức độ, hình thức khác nhau dựa trên bối cảnh của nền giáo dục, ví dụ như: chương trình giảng dạy, nội dung hay quá trình dạy học tích hợp liên ngành. Đối với quốc gia khởi phát mô hình giáo dục STEAM – Hoa Kỳ, tình hình triển khai mô hình này diễn ra vô cùng mạnh mẽ. Tại khu vực phía Nam của Hoa Kỳ, giáo viên (GV) phổ thông được tham gia một chương trình phát triển nghề nghiệp (CPD) để tìm hiểu về STEAM. Nghiên cứu của Herro & Quigley (2016) chỉ ra rằng chương trình bồi dưỡng GV đã có hiệu quả khi tăng cường sự hiểu biết của GV về giáo dục STEAM và mang lại những thay đổi tích cực đáng kể trong lớp học [1]. Hơn thế nữa, việc triển khai giáo dục STEAM ở Hoa Kỳ không chỉ gói gọn trong trường trung học mà còn được áp dụng ở các bậc học cao hơn, cùng với các cách tiếp cận phức tạp hơn như: giáo dục STEAM được xem như giải pháp tăng cường sự tham gia và quan tâm của dân tộc thiểu số hay nữ giới khi tham gia giáo dục STEM (như dự án STEAM Girls), giúp họ thay đổi những quan điểm tiêu cực sang tích cực hơn đối với các lĩnh vực khoa học và kỹ thuật, công nghệ và toán học thông qua việc tích hợp nghệ thuật [2],... Là một trong những khu vực có nền giáo dục tốt nhất thế giới, các quốc gia châu Âu đang cho thực hiện những chiến lược phối hợp thúc đẩy giáo dục STEAM một cách sâu và rộng với cả chương trình chung của khối liên minh. Điển hình của chương trình hợp tác triển khai

¹ Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh

STEAM trong những năm gần đây là dự án EuroSTEAM. Trong dự án này, năm quốc gia châu Âu (Vương quốc Anh, Ý, Bồ Đào Nha, Bỉ và Tây Ban Nha) đã thực hiện sự liên kết cùng phát triển một khung chương trình giáo dục STEAM để triển khai tại các trường được chọn ở các quốc gia trong liên minh này [3]. Bên cạnh đó, Liên minh Châu Âu vào giữa năm 2019 vừa qua cũng đã thông qua chính sách “tăng cường giáo dục STE(A)M ở EU”, nhằm thúc đẩy các kỹ năng STEAM với cách tiếp cận nhiều nguồn lực từ các quỹ của các nước để phát triển cơ sở hạ tầng vật chất, chương trình giảng dạy, đào tạo và thực hiện trong các trường học để đạt được sự phát triển trong các nghề nghiệp liên quan đến STEAM [4]. Qua đó, các kết quả từ nhà khoa học giáo dục ở các nước này chỉ ra rằng việc tập trung vào giáo dục STEAM sẽ tạo ra một môi trường học tập thân thiện, là điều kiện cần thiết để HS có thể phát triển đầy đủ các tiềm năng của mình [5]. Ở châu Á, chính sách khuyến STEAM nổi bật nhất là của Bộ Giáo dục Các Tiểu vương quốc Ả Rập Thống nhất, Bộ Giáo dục Abu Dhabi và Chính phủ Mohammad Bin Rashid ở Dubai. Các chính sách này xem giáo dục STEAM là một phần của quá trình cải cách liên tục trong hoạt động giảng dạy ở trường học theo chương trình nghị sự quốc gia và là tầm nhìn chiến lược của chính phủ nhằm nâng cao các kỹ năng thế kỷ XXI cho người học [6] với kì vọng đưa quốc gia này trở thành một trong 20 quốc gia có thành tích cao hàng đầu trong chương trình Đánh giá Học sinh Quốc tế PISA và 15 quốc gia có thành tích cao hàng đầu trong chương trình nghiên cứu xu hướng Toán học và Khoa học Quốc tế TIMSS [7].

Trước xu hướng giáo dục STEAM không ngừng được lan tỏa thế giới, Việt Nam cũng nhanh chóng áp dụng các mô hình này vào thực tiễn dạy học trong thời gian gần đây. Về cơ sở pháp lý, thông qua việc ban hành nhiều chính sách, giáo dục STEM/STEAM chính thức trở thành quan điểm giáo dục được chú trọng trong định hướng phát triển giáo dục chung của cả nước. Cụ thể, một trong những mục tiêu quan trọng phải thực hiện được là “đến năm 2025 có 50% và đến năm 2030 có 80% cơ sở giáo dục các cấp từ tiểu học đến trung học phổ thông có tổ chức các hoạt động giáo dục STEM/STEAM, kỹ năng số” [8]. Về mặt thực tiễn, toàn quốc nói chung và nhiều tỉnh thành nói riêng đã chủ động phối hợp với nhiều doanh nghiệp/tổ chức để đưa giáo dục STEM/STEAM vào tiết học ngoài giờ lên lớp, tiết học dự án trong nhà trường [9]. Tuy nhiên, trong khi giáo dục STEM đã có những hướng dẫn cụ thể cho GV điển hình như công văn 3089 [10], việc tổ chức dạy học theo định hướng giáo dục STEAM vẫn còn nhiều khó khăn; đặc biệt là trình độ hiểu biết, thiết kế, tổ chức của GV [11]. GV thường tiếp cận giáo dục STEAM theo nghĩa hẹp như là sự cộng gộp của yếu tố nghệ thuật đơn thuần (âm nhạc, mỹ thuật) vào giáo dục STEM mà chưa nắm rõ các quy trình hay các kỹ thuật dạy học để áp dụng dạy học STEAM đạt hiệu quả [12]. Trong khi đó, nhiều nhà khoa học cho rằng nếu được triển khai đúng cách giáo dục STEAM có nhiều tiềm năng trở thành mô hình giáo dục nhân văn, hướng tới đào tạo ra con người có những kỹ năng của thế kỉ XXI, năng động, phát hiện và giải quyết

sáng tạo, hiệu quả các vấn đề thực tế, thích ứng với cuộc sống thường xuyên thay đổi của thời đại mới [9, 12]. Và để đáp ứng định hướng giáo dục ấy thì HS cần được tiếp cận quy trình dạy học có nhiều cơ hội để giúp HS đồng cảm, làm quen với việc lấy con người làm trung tâm, qua đó kích thích khả năng sáng tạo cùng những nhận thức về giá trị nhân văn như quy trình tư duy thiết kế [13].

Chính vì lý do đó, mục tiêu chính của bài viết là tập trung hướng dẫn GV vận dụng cách tiếp cận tư duy thiết kế như một quy trình dạy học để triển khai các bài học STEAM, nhằm hướng đến việc phát huy tối đa năng lực cho HS trung học, từ việc tìm hiểu khái quát về tư duy thiết kế cho đến quy trình và các kỹ thuật dạy học có thể vận dụng vào xây dựng kế hoạch bài học STEAM. Các kết quả từ khảo cứu tài liệu sẽ giúp GV và các nhà giáo dục có thêm nguồn tài liệu tham khảo, cũng như qua đó thúc đẩy việc phát triển mô hình giáo dục STEAM tại nước ta trong thời gian tới.

2. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

2.1. Cơ sở lý thuyết về giáo dục STEAM

STEAM là mô hình giáo dục tích hợp liên ngành, kết hợp giữa yếu tố Nghệ thuật (Art) với các môn học thuộc khối STEM truyền thống: Khoa học (Science), Công nghệ (Technology), Kỹ thuật (Engineering) và Toán học (Math). Ban đầu, thành tố chữ “A” trong STEAM là thuật ngữ đại diện cho nghệ thuật tự do, nghệ thuật ngôn ngữ, nghiên cứu xã hội, nghệ thuật thể chất, mỹ thuật và âm nhạc. Sau này, mô hình dần mở rộng cách hiểu về yếu tố A thành Nghệ thuật khai phóng (Art – liberal) nhấn mạnh việc áp dụng tư duy sáng tạo cho các dự án STEAM, kích thích trí tưởng tượng và sáng tạo của HS [14]. Thông qua mô hình này, HS áp dụng các kiến thức khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học, kết hợp với kiến thức xã hội vào vấn đề thực tiễn trong bối cảnh cụ thể, trong đó đề cao yếu tố nghệ thuật khai phóng nhằm giúp người học thích nghi với sự phát triển của khoa học và công nghệ [12].

Bảng 1: Nội dung của các lĩnh vực trong mô hình giáo dục STEAM

Lĩnh vực	Nội dung	Mục tiêu giáo dục đối với HS
Khoa học (Science)	Các kiến thức khoa học thuộc các lĩnh vực Vật lý, Hóa học, Sinh học, Khoa học trái đất.	- Hiểu về thế giới tự nhiên, vận dụng để giải quyết các vấn đề khoa học trong thực tiễn cuộc sống.

Công nghệ (Technology)	Cách con người tạo ra Công nghệ, mối quan hệ giữa Công nghệ và Xã hội, Thiết kế và khả năng tạo ra một thế giới công nghệ và thế giới được thiết kế.	- Phát triển khả năng sử dụng, quản lý, hiểu và đánh giá công nghệ trong cuộc sống hiện nay. - Giúp HS nhận thức được sự phát triển của công nghệ cũng như tầm quan trọng của công nghệ đối với cuộc sống.
Kỹ thuật (Engineering)	Sử dụng óc sáng tạo và logic, dựa trên toán học và khoa học, sử dụng công nghệ như một tác nhân liên kết đến những đóng góp sáng tạo cho thế giới: Hàng không vũ trụ, Kiến trúc, Nông nghiệp, Hóa chất, dân dụng, Máy tính, Điện, Môi trường, Chất lỏng, Công nghiệp / Hệ thống, Vật liệu, Cơ khí, Khai thác mỏ, Hải quân, Kiến trúc, Hạt nhân, Đại dương.	- Phát triển sự hiểu biết về cách công nghệ đang phát triển thông qua quá trình thiết kế kỹ thuật. - Rèn luyện kỹ năng vận dụng sáng tạo cơ sở Khoa học và Toán học trong quá trình thiết kế đối tượng, hệ thống hay xây dựng quy trình sản xuất.
Nghệ thuật (Arts)	Cung cấp nội dung về: + Nghệ thuật khai phóng/Nhân văn (Liberal/Social Arts): cách xã hội phát triển, đạo đức, giá trị văn hóa, phong tục trong quá khứ, hiện tại và tương lai; + Nghệ thuật ngôn ngữ (Language Arts): cách thức giao tiếp; + Nhóm nghệ thuật đơn thuần: Thể chất (Physical Arts), Mỹ thuật (Fine Arts), Nghệ thuật Thủ công (Manual Arts).	- Nhận thức rõ được ý nghĩa nhân văn trong việc tiếp cận và giải quyết các vấn đề thực tiễn. Vận dụng trí tưởng tượng và tư duy sáng tạo trong đề xuất các giải pháp. - Tăng cường sự giao tiếp một cách khách quan để HS có thể chứng minh quan niệm, trình bày hiểu biết của mình về thiết kế và ý tưởng.
Toán học (Mathematics)	Cung cấp các nội dung về: Số học, Đại số, Hình học, Giải thích, Xác suất, Thống kê, Biện luận, Chứng minh.	- Phát triển khả năng phân tích, biện luận và truyền đạt, hiện thực hóa ý tưởng thông qua tính toán, giải thích các giải pháp giải quyết vấn đề toán học trong các tình huống đặt ra.

Một trong những quan điểm tiếp cận mô hình giáo dục STEAM được ủng hộ nhiều nhất là của John Maeda, nguyên chủ tịch của Trường Thiết kế Rhode Island, một trong những người tiên phong trong phong trào khuyến STEAM, vận động để thêm từ “nghệ thuật khai phóng” (Arts-liberal) vào STEM và đưa sáng kiến này đến các nhà hoạch định chính sách giáo dục Hoa Kỳ. Ông cho rằng tư duy thiết kế và sáng tạo là những thành phần thiết yếu cho sự đổi mới mô hình giáo dục. Trong đó, tư duy thiết kế được tiếp cận như là một phương pháp luận dựa trên tư duy đổi mới và tư duy sáng tạo, liên quan đến sự phối hợp giữa các pha tư duy đóng – mở, giữa phân tích và cảm tính, giúp định hướng quá trình giải quyết các vấn đề nan giải đạt hiệu quả cao [14, 15]. Ban đầu, thuật ngữ này xuất phát từ ngữ cảnh nghề nghiệp và được hiểu là phương thức các nhà thiết kế lấy con người làm trung tâm của quá trình giải quyết vấn đề; qua đó họ có thể hiểu sâu hơn về tâm lý người tiêu dùng, thâm nhập vào nhu cầu thực sự của người tiêu dùng và đề xuất những ý tưởng thiết kế hợp lý có cân nhắc đến những nhu cầu đó [16]. Sau này, tư duy thiết kế được nghiên cứu và phát triển để trở thành phương pháp được sử dụng để giải quyết các vấn đề nan giải (wicked-problems) trong nhiều lĩnh vực. Qua đó, khái niệm tư duy thiết kế được hiểu là *“phương pháp luận trong giải quyết vấn đề (đặc biệt là các vấn đề nan giải) thông qua các hoạt động đổi mới, sáng tạo với đặc điểm thiết kế lấy con người làm trung tâm; trong đó sự đổi mới được hỗ trợ bởi sự hiểu biết thấu đáo về nhu cầu của đối tượng thụ hưởng giải pháp và sự phối hợp nhuần nhuyễn giữa tư duy phân tích (tư duy đóng) và tư duy trực quan (tư duy mở) trong xuyên suốt quá trình giải quyết vấn đề”*. Bản chất của tư duy thiết kế là đặt người tham gia vào những bối cảnh khiến họ phải suy nghĩ và làm việc giống như một nhà thiết kế chuyên nghiệp, từ đó thúc đẩy sự phát triển kiến thức, khả năng đồng cảm và giúp họ chấp nhận rủi ro như một phần tất yếu của quá trình giải quyết vấn đề để hướng đến những giải pháp sáng tạo và hiệu quả [17].

Trong ngữ cảnh giáo dục, tư duy thiết kế được tiếp cận là quá trình học tập lấy con người làm trung tâm để giải quyết vấn đề sáng tạo thích hợp cho tất cả các cấp cũng như phạm vi từ lớp học đến phạm vi lớn hơn ở nhà trường. Tùy vào đối tượng được lấy làm trung tâm của quá trình giải quyết vấn đề mà tư duy thiết kế có thể vận dụng đa dạng và linh hoạt trong trường học như: (1) các nhà giáo dục và GV sử dụng tư duy thiết kế để thiết kế chương trình giáo dục, kế hoạch dạy học với đối tượng trung tâm là người học; (2) các nhà quản lý giáo dục cùng các chuyên gia sử dụng tư duy thiết kế để thiết kế để xây dựng các chương trình bồi dưỡng, phát triển chuyên môn cho đối tượng GV; (3) tư duy thiết kế được xem như một quy trình dạy học trong đó HS thực hiện giải quyết vấn đề cho một đối tượng thụ hưởng cụ thể. Chính vì khả năng phát huy tối đa năng lực của con người trong các hoạt động giáo dục, mà đối với mô hình giáo dục STEAM, tư duy

thiết kế có vai trò quan trọng như là một cầu nối để GV và HS có thể tiếp cận giáo dục STEAM một cách hiệu quả [18].

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu này sử dụng phương pháp phân tích tài liệu thứ cấp và phân tích nội dung các công trình nghiên cứu về mô hình giáo dục STEAM và việc áp dụng quy trình tư duy thiết kế khi dạy học theo mô hình giáo dục STEAM. Các dữ liệu sử dụng cho phân tích tài liệu thứ cấp gồm các nghiên cứu về lý thuyết và thực tiễn dạy học theo định hướng này trên thế giới và Việt Nam. Bên cạnh đó, rà soát các các nghị quyết, nghị định, quyết định của Thủ tướng Chính phủ ban hành từ năm 2017 đến hết tháng 5/2022 có đề cập đến mô hình giáo dục STEAM để phân tích nội dung các chính sách theo các phương diện: thời điểm ban hành, nội dung chính sách, đối tượng thực hiện.

2.3. Kết quả và thảo luận

2.3.1. Hệ thống kĩ thuật hỗ trợ dạy học STEAM theo tư duy thiết kế

Kĩ thuật dạy học là những biện pháp, cách thức hành động của GV trong các tình huống hành động nhỏ nhằm thực hiện và điều khiển quá trình dạy học. Hiện nay, có nhiều nghiên cứu thực hiện thử nghiệm những biện pháp khác nhau để nâng cao năng lực tư duy thiết kế của HS. Những biện pháp ấy được thực hiện với nhiều mức độ khác nhau, có thể là các kĩ thuật cho từng hoạt động riêng lẻ nhưng cũng có thể là những định hướng phương pháp cho toàn bộ quá trình giải quyết vấn đề [19]. Qua đó, cũng có nhiều quan điểm phân loại các nhóm kĩ thuật và phương pháp này thành các nhóm dựa trên các tiêu chí nhất định. Dorst dựa trên nội dung hoạt động chia thành gồm 4 nhóm kĩ thuật, phương pháp tư duy thiết kế gồm: 1 - liên quan đến trình bày ý kiến cá nhân qua các bài báo cáo và giao tiếp trong cộng đồng thực hành; 2 - liên quan đến điều tra, thu thập thông tin; 3 - liên quan đến quá trình phát triển giải pháp; 4 - liên quan đến việc phát triển hoặc nhận thức bối cảnh mới trong thiết kế [19]. Elsbach & Stigliani chia các kĩ thuật và phương pháp thành 3 nhóm công cụ dựa trên các giai đoạn của hoạt động tư duy: 1 - công cụ xác định nhu cầu người dùng; 2 - công cụ tạo ra ý tưởng và 3 - công cụ kiểm tra ý tưởng [20]. Micheli et al. chỉ ra 8 nhóm kĩ thuật hỗ trợ chính trong quá trình tư duy thiết kế: 1 - nghiên cứu bối cảnh, 2 - xây dựng chân dung khách hàng, 3 - bản đồ hành trình, 4 - động não, 5 - sơ đồ tư duy, 6 - trực quan hóa, 7 - tạo mẫu, 8 - thử nghiệm [21]. Dựa trên việc nghiên cứu tổng quan tài liệu, Bảng 2 tổng hợp các công cụ, kĩ thuật dạy học hỗ trợ quá trình tư duy thiết kế có thể được áp dụng trong quá trình dạy học để phát triển năng lực tư duy thiết kế của HS với 6 nhóm: Nhóm công cụ, kĩ thuật dạy học giúp HS làm quen với việc lấy con người làm trung tâm của quá trình giải quyết vấn đề thông qua đồng cảm; Nhóm công cụ, kĩ thuật dạy học giúp HS xác định được bối cảnh và nhiệm vụ trọng tâm của vấn đề; Nhóm công cụ, kĩ thuật dạy học giúp HS hình thành ý tưởng sáng tạo vừa đảm bảo

tính đa dạng, tính mới và tính giá trị; Nhóm công cụ, kỹ thuật dạy học giúp HS hiện thực hóa giải pháp qua quá trình tạo mẫu; Nhóm công cụ, kỹ thuật dạy học giúp HS hợp tác cấp tiến thông qua việc định vị vai trò của bản thân trong nhóm, xây dựng mối quan hệ dựa trên sự tôn trọng và cùng nỗ lực để giải quyết thành công vấn đề; Nhóm công cụ, kỹ thuật dạy học giúp HS chú ý kiểm tra để không ngừng mở rộng và cải tiến giải pháp.

Bảng 2: Danh sách các kỹ thuật dạy học hỗ trợ quá trình tư duy thiết kế của HS

Mã hóa	Công cụ, kỹ thuật dạy học	Mô tả	Nguồn
A - Nhóm công cụ, kỹ thuật dạy học giúp HS đồng cảm			
A1	Nghiên cứu bối cảnh	Phương pháp luận định tính về đóng vai cung cấp thông tin cho quá trình tư duy thiết kế thông qua các ghi chú từ hiện trường, hình ảnh, video và hiện vật hỗ trợ sự đồng cảm với các nhóm bên liên quan.	[21]
A2	Phỏng vấn	Phương pháp nghiên cứu định tính, thường được sử dụng dưới dạng một hoặc hai câu hỏi mở để thu thập thông tin, thể hiện sự đồng cảm hoặc đánh giá sự phù hợp của các giải pháp một cách định tính trong quá trình tư duy thiết kế.	[19]
A3	Thấu cảm tương tự	HS được tham gia hiểu một trải nghiệm cụ thể dựa trên những kinh nghiệm quen thuộc và đưa ra các phép loại suy.	[22]
A4	Bản đồ đồng cảm	Mẫu bản đồ bao gồm bốn góc phần tư cho phép người tham gia tổng hợp các thông tin thu được từ các quan sát và phỏng vấn xung quanh những điều thuộc các chủ đề: Đã nói, Đã làm, Suy nghĩ và Cảm nhận.	[23]
A5	Xây dựng chân dung khách hàng	Kỹ thuật đưa thông tin trừu tượng của các tiêu chí đã đề xuất vào cuộc sống thông qua sự tái hiện một nhân cách hư cấu. Xây dựng chân dung khách hàng sẽ hỗ trợ nhóm HS thiết kế xác định nhu cầu và các thói quen hành vi có thể có của người dùng dựa trên thông tin thu thập được từ việc phỏng vấn.	[21, 19]

A6	Đóng vai	Người tham gia hóa thân vào vai trò của người thụ hưởng sử dụng các sản phẩm, giải pháp (về dịch vụ) mà nhóm đã tạo ra để tương tác và đánh giá.	[20]
A7	Hội thảo đồng sáng tạo	Hội thảo tạo cơ hội tham gia một cách có tổ chức cho các bên liên quan (nhóm HS thiết kế và đối tượng thụ hưởng giải pháp của nhóm HS) trong quá trình thiết kế, qua đó thúc đẩy xây dựng sự đồng cảm giữa các đối tượng này.	[24]
B - Nhóm công cụ, kĩ thuật dạy học giúp HS xác định vấn đề			
B1	Quan sát	Kiểm tra sự kiện một cách có hệ thống về để hiểu rõ hơn về bối cảnh thực tiễn của vấn đề.	[19]
B2	Sơ đồ tư duy	Sơ đồ tổ chức thông tin theo thứ bậc, nhóm các danh mục xung quanh một chủ đề trọng tâm.	[21]
B3	Bản đồ tác nhân	Bản đồ thể hiện hình dung về các nội dung chính và mối liên hệ giữa chúng.	[25]
B4	Thẻ “phương pháp”	Tạo ra các thẻ để đại diện cho các đối tượng trong quá trình giải quyết vấn đề như: người, cảnh, cài đặt, công cụ, ...	[22]
B5	Phân loại thẻ	Người tham gia nhận được một bộ thẻ được tạo sẵn và được yêu cầu sắp xếp số thẻ đó theo thứ tự ưu tiên hoặc sắp xếp thành các nhóm theo chủ đề.	[22]
B6	Định khung vấn đề	Các quan điểm hoặc nhận thức thay thế cho phép tiếp cận một vấn đề hoặc tình huống để tạo ra giá trị.	[26]
B7	Quan điểm Madlib	Kĩ thuật được sử dụng để sắp xếp lại một vấn đề trong thiết kế thành một phát biểu vấn đề có thể hành động. Madlib nắm bắt và kết hợp hài hòa ba yếu tố: người dùng, nhu cầu và thông tin chi tiết. [Người dùng] cần [nhu cầu của người dùng] vì [những thông tin chi tiết].	[22]
C - Nhóm công cụ, kĩ thuật dạy học giúp HS hình thành ý tưởng			
C1	Động não	Kĩ thuật nhằm huy động những tư tưởng mới mẻ, độc đáo về một chủ đề của HS trong thảo luận. GV có thể	[22]

		sử dụng câu hỏi ngắn “Làm thế nào chúng ta có thể...?” để khởi động quá trình động não và cổ vũ HS tham gia một cách tích cực, không hạn chế các ý tưởng giải quyết vấn đề (nhằm tạo ra "cơn lốc" các ý tưởng).	
C2	Kí họa	Kĩ thuật ghi chú nâng cao bằng bản phác thảo, hình nguệch ngoạc hoặc bản vẽ đơn giản cũng như văn bản. Phương pháp sử dụng các hình dạng, khung và kết nối đơn giản để trực quan hóa thông tin, khái niệm và đối tượng vật lí phức tạp.	[19]
C3	Bảng phác thảo 8 ô	Thực hiện phác thảo tốc độ nhanh (thường dưới năm phút) về các ý tưởng cho giải pháp trên một tờ giấy được gấp ba lần để tạo ra tám tấm kết quả. Mỗi tấm kết quả có một bản phác thảo hoặc ghi chú.	[22]
C4	Bảng sắp xếp ý tưởng A/B/C	Bảng gồm 3 cột: ý tưởng A (sẵn sàng để bắt đầu), ý tưởng B (trung hạn) và ý tưởng C (dài hạn).	[22]
C5	Bản đồ tương đồng	Bản sắp xếp các quan sát, sự kiện hoặc khía cạnh có liên quan thành các cụm riêng biệt	[27]
C6	Biểu đồ thiết kế	Có thể sử dụng 3 dạng biểu đồ trong quá trình tư duy thiết kế: (1) Biểu đồ Roper (để hiểu rõ hơn về sở thích của đối tượng thụ hưởng), (2) Biểu đồ Sankey (để phù hợp với nhu cầu và các tính năng của giải pháp), (3) Lưu đồ (để khám phá và thiết kế các tính năng nguyên mẫu).	[28]
C7	Kể chuyện dùng hình ảnh	Các hoạt động viết kịch bản yêu cầu HS tham gia sử dụng một bản phác thảo hoặc một loạt các bản phác thảo để kể một câu chuyện để mô tả quá trình giải quyết vấn đề.	[22]

C8	Bảng cảnh	phân	Chuỗi hình ảnh minh họa để hình dung các hoạt động hoặc tương tác dự kiến thực hiện để giải quyết vấn đề.	[22]
C9	Bản kép	thiết kế	Bản thiết kế là sự kết hợp giữa kỹ thuật “khăn trải bàn” và “phác thảo” với mục tiêu giúp HS tạo ra nhiều nguyên mẫu thiết kế sáng tạo của nhóm từ việc tổ hợp nhiều ý tưởng thiết kế của các thành viên. Bản thiết kế này sẽ bao gồm hai vòng tròn, tạo thành 2 không gian thiết kế của cá nhân và nhóm. (1) Vòng thiết kế cá nhân: Vấn đề thiết kế chính sẽ được phân thành các vấn đề thiết kế bộ phận và được 1-2 HS thực hiện phác thảo nhanh các ý tưởng trong thời gian ngắn. (2) Vòng thiết kế nhóm: Các ý tưởng thiết kế của cá nhân cho từng bộ phận sẽ được cả nhóm HS thảo luận, phân tích và chọn ra các tổ hợp ý tưởng phù hợp để thể hiện bản thiết kế hoàn chỉnh ở vòng tròn trung tâm.	[29]

D - Nhóm công cụ, kỹ thuật dạy học giúp HS tạo mẫu

D1	Bản đồ trình	hành	Một bản đồ để HS hình dung về các bước mà một người phải trải qua để hoàn thành mục tiêu. Nó có thể là một dòng thời gian, bản đồ không gian hoặc tường thuật, và thường bao gồm các điểm tiếp xúc thể hiện các giai đoạn hoặc thời điểm.	[21]
D2	Thẻ pháp IDEO	phương của	Bộ thẻ 51 lá trình bày các hoạt động trong quy trình thiết kế.	[22]
D3	Tạo mẫu		Tất cả các tài liệu về tư duy thiết kế đều liên quan đến thuật ngữ tạo mẫu. Trong tư duy thiết kế, tạo mẫu là sự tác động qua lại đồng thời và liên tục giữa học tập và sáng tạo, liên quan đến việc lên ý tưởng, xây dựng, thử nghiệm và đánh giá. Các nguyên mẫu ban đầu đại diện cho các ý tưởng, sử dụng vật liệu như giấy và băng, đất sét hoặc Play-Doh, LEGO, bìa cứng, gỗ và nhiều vật liệu khác, thường là vật liệu tái chế.	[20, 30]

E - Nhóm công cụ, kĩ thuật dạy học giúp HS kiểm tra và đánh giá sản phẩm

E1	Nhập vai	Kĩ thuật giao các vai trò theo kịch bản cho người tham gia để tiến hành kiểm tra các chi tiết của sản phẩm, phân tích, lập luận và đề xuất cải tiến sản phẩm trong một bối cảnh mới dựa vào kinh nghiệm cá nhân.	[22]
E2	90 giây đánh giá	Hình thức phản hồi nhanh về những ý tưởng hoặc nguyên mẫu ban đầu.	[22]

F - Nhóm công cụ, kĩ thuật dạy học giúp HS hợp tác

F1	Chia sẻ BoF (“Birds of a feather”)	Sử dụng câu nói “Chim sẻ cùng đàn”, để có thể thành lập các nhóm tự phát nhằm thực hiện thảo luận về một trong số các chủ đề đang được quan tâm trong các hội thảo.	[22]
F2	Nhóm tập trung	Một phương pháp nghiên cứu định tính trong đó một nhóm khoảng tám người được mời đến một địa điểm để thảo luận các chủ đề được cho sẵn.	[22]
F3	Mạng sợi	Kĩ thuật tạo sự kết nối giữa nhóm HS. Trong đó, những HS tham gia tạo thành một vòng tròn và ném một quả bóng có một đầu buộc vào sợi dây cho một thành viên nào đó trong vòng tròn. HS đó sẽ giữ chặt sợi dây khi đáp ứng một mục tiêu chia sẻ hoặc một tiêu chí nhất định mà nhóm HS đề xuất. Quá trình được lặp lại cho đến khi tất cả các thành viên có ít nhất một kết nối.	[31]

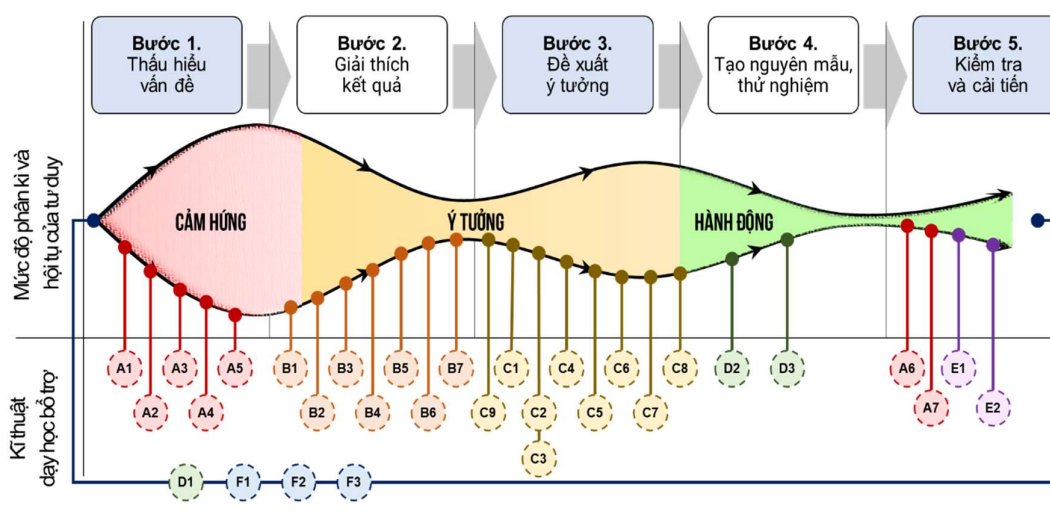
2.3.2. Quy trình dạy học STEAM theo tư duy thiết kế

Kết quả tổng quan tài liệu cho thấy hiện nay có khoảng 5 mô hình lí thuyết khác nhau khái quát quy trình tư duy thiết kế đến từ các lĩnh vực khác nhau như kinh tế, quản trị, thiết kế và giáo dục (Bảng 3), nhưng phổ biến nhất là 3 mô hình của công ty tư vấn IDEO, học viện Thiết kế Hasso Plattner thuộc đại học Stanford và tập đoàn IBM [21].

Bảng 3. Các mô hình quy trình tư duy thiết kế đã được đề xuất

Tổ chức đề xuất	Mô hình quy trình tư duy thiết kế				
	1. Thấu hiểu vấn đề	2. Giải thích kết quả	3. Đề xuất ý tưởng	4. Tạo nguyên mẫu, thử nghiệm	5. Kiểm tra và cải tiến
Đại học Stanford	Đồng cảm	Xác định vấn đề	Hình thành ý tưởng	Tạo nguyên mẫu	Kiểm tra
Tập đoàn IBM	Quan sát	Phản ánh		Chế tạo	
Công ty IDEO	Tìm nguồn cảm hứng		Tạo ý tưởng	Thực hiện	
Công ty Accenture	Phát hiện	Diễn tả	Tạo ý tưởng/Tạo nguyên mẫu		Kiểm tra Thực hiện
Trường kinh tế Darden	Đặt câu hỏi: Là gì?		Đặt câu hỏi: Chuyện gì xảy ra nếu...?	Đặt câu hỏi: Sản phẩm nào có tiềm năng?	Đặt câu hỏi: Những gì đang hoạt động?
Trung tâm SAP	Phát hiện		Thiết kế		Chuyển giao

Dựa trên sự tương thích giữa tư duy thiết kế và đặc trưng của mô hình giáo dục STEAM, Henriksen đã đề xuất một quy trình dạy học theo phương pháp luận này và các kết quả thực nghiệm từ nhiều nơi trên thế giới đã bước đầu cho thấy các tác động tích cực của quy trình dạy học mới đến sự phát triển năng lực của người học ở nhiều bậc học khác nhau [32]. Tiếp cận theo ngữ cảnh giáo dục Việt Nam, tôi đã đề xuất quy trình tư duy thiết kế được vận dụng như một tiến trình dạy học nhằm phát triển các NL của người học ở thế kỉ XXI gồm 5 giai đoạn: Thấu hiểu vấn đề; Giải thích kết quả; Đề xuất ý tưởng; Tạo nguyên mẫu, thử nghiệm; Kiểm tra và cải tiến.



Hình 1: Quy trình dạy học STEAM theo tư duy thiết kế với sự hỗ trợ của các kỹ thuật dạy học tương ứng

Giai đoạn phân kì: Thấu hiểu vấn đề

Mục tiêu đầu tiên của quá trình dạy học theo tư duy thiết kế là giúp HS đạt được sự thấu hiểu với người đang gặp vấn đề (người sẽ thụ hưởng giải pháp giải quyết vấn đề của HS). Một số nhà nghiên cứu còn gọi đây là giai đoạn thấu cảm (empathy) [33]. GV cần tạo ra tình huống trong đó yêu cầu HS đặt mình vào vị trí người khác để tìm hiểu vấn đề và bối cảnh của đối tượng nhằm tìm kiếm sự đồng cảm, nguồn cảm hứng để giải quyết vấn đề thông qua trải nghiệm vấn đề của họ. Trong bước này, nhóm kỹ thuật dạy học phù hợp là những cách thức hỗ trợ HS tìm hiểu nhiều hơn về lĩnh vực mình quan tâm với một tư duy mở, bằng các hoạt động như: quan sát, trao đổi với các đối tượng mình hướng đến để thấu hiểu được những trải nghiệm, động lực của họ, từ đó có góc nhìn toàn diện về vấn đề.

Giai đoạn hội tụ: Giải thích kết quả

Trong giai đoạn tiếp theo, HS sẽ sử dụng tư duy đóng phân tích những thông tin đã thu thập ở giai đoạn đầu tiên. Từ những kết quả phân tích và tổng hợp, các kiến thức trọng tâm để giải quyết vấn đề được HS xác định một cách rõ ràng và có thể khái quát thành những câu hỏi định hướng quá trình HS tư duy hay tập hợp các ý tưởng sơ khởi để thiết lập các điểm đặc trưng, chức năng và nhiều yếu tố khác, làm nền tảng cho việc tìm kiếm giải pháp giải quyết vấn đề.

Giai đoạn phân kì: Đề xuất ý tưởng

Giai đoạn này là một sự chuyển tiếp từ xác định, làm rõ một vấn đề sang phát triển một giải pháp với các ý tưởng để tiếp cận nó được hình thành. Mục tiêu trong giai đoạn này không phải là HS phải có ngay một ý tưởng “hoàn hảo” mà thay vào đó là tìm kiếm

nhiều cơ hội tạo ra giải pháp nhất có thể [34]. Để khởi động thì GV có thể sử dụng các câu hỏi “Làm thế nào chúng ta có thể...?” để khơi gợi cho việc tìm kiếm các ý tưởng [35]. Với nền tảng từ các giai đoạn trước, HS có thể bắt đầu thực hiện quá trình suy nghĩ sáng tạo và tưởng tượng để đề xuất các giải pháp mới cho vấn đề đã được xác định. Các kỹ thuật dạy học phù hợp với giai đoạn này là các cách tiếp cận với tư duy mở giúp HS động não; sử dụng hình thức kể chuyện; trực quan hóa, sơ đồ hóa/phác thảo ý tưởng và sắp xếp các ý tưởng theo thứ tự ưu tiên. Qua đó, hoạt động này có thể phát huy tối đa sự tưởng tượng của HS, tạo điều kiện để bồi dưỡng “tính mới” trong năng lực sáng tạo.

Giai đoạn hội tụ: Tạo nguyên mẫu, thử nghiệm

Mục tiêu của giai đoạn này là để xác định giải pháp tối ưu cho từng vấn đề đã được xác nhận qua các giai đoạn phía trước. Sau khi các ý tưởng đã được nhóm HS nhóm và sắp xếp thứ tự ưu tiên thì lần lượt các ý tưởng được chọn sẽ được hiện thực hóa bằng việc chế tạo, gia công thành nguyên mẫu để thử nghiệm các chức năng quan trọng. Các nguyên mẫu được hiểu là các phiên bản thu nhỏ của sản phẩm hoặc có các tính năng đặc trưng chỉ tìm thấy ở sản phẩm đó [36]. Tiếp theo, HS tiến hành nghiên cứu tính hiệu quả của các giải pháp tổng hợp từ các giai đoạn trên. Nguyên mẫu ban đầu được chia sẻ và thử nghiệm trong nội bộ hoặc đưa ra tham khảo với nhóm đối tượng thụ hưởng. Các giải pháp lần lượt được thực hành, nghiên cứu, đánh giá, chấp nhận, loại bỏ hay cải thiện, tái kiểm tra trên các trải nghiệm và góp ý cơ bản của nhóm đối tượng thụ hưởng. Ở cuối bước này, nhóm HS sẽ có nhận định rõ nét hơn về các hạn chế vốn có của sản phẩm và am hiểu hơn về cách hành xử, suy nghĩ và cảm nhận của người thụ hưởng khi tương tác với sản phẩm cuối cùng.

Giai đoạn phân kì: Kiểm tra và cải tiến

Đây là bước nhóm HS trình bày, nhận xét, thảo luận và phản biện với các thành viên trong phạm vi nhóm thiết kế hoặc lớp học. Với những kết quả thu được, HS sẽ tiến hành chế tạo lại sản phẩm hoàn chỉnh, đồng thời kiểm tra nghiêm ngặt quá trình chế tạo sản phẩm bằng cách sử dụng các giải pháp tốt nhất được rút ra thông qua giai đoạn tạo mẫu trước đó.

3. KẾT LUẬN

Điểm đặc biệt của quy trình dạy học STEAM theo tư duy thiết kế là cách thức GV triển khai bài học sẽ giúp HS phối hợp xen kẽ giữa các pha đóng-mở của tư duy xuyên suốt quá trình giải quyết vấn đề. Bên cạnh đó, các sản phẩm trung tâm của hoạt động nhận thức cũng có sự chuyển đổi rõ nét từ các yếu tố tầng sâu (cảm hứng) đến tầng mặt (ý tưởng) và cuối cùng là bộc lộ ra bằng những hành động cụ thể. Đồng thời, các biên độ dao động cực đại và cực tiểu càng lúc, càng thu hẹp, phản ánh sự nâng cao về chất của sản phẩm tư duy.

Mặc dù dạy học STEAM theo tư duy thiết kế cho thấy nhiều tiềm năng trong việc phát triển năng lực của HS hiệu quả, tuy nhiên đây vẫn còn là một cách tiếp cận khá mới mẻ với đa số GV Việt Nam. Do đó, với mong muốn giúp GV tại trường trung học có cơ sở triển khai thành công cách tiếp cận này, bài viết nghiên cứu thông qua quá trình khảo cứu tài liệu đã trình bày cụ thể một quy trình triển khai dạy học STEAM theo các bước trong tư duy thiết kế cùng với các kỹ thuật dạy học tương ứng. Trong các nghiên cứu tiếp theo, tôi sẽ xây dựng thêm các bài học STEAM với các nội dung kiến thức và các kỹ thuật dạy học khác nhau, đồng thời tiến hành thực nghiệm sư phạm để có những phân tích rõ ràng hơn về hiệu quả của cách tiếp cận này đối với sự phát triển những năng lực cần có ở HS.

Tuyên bố về xung đột lợi ích

Tác giả tuyên bố không có lợi ích cạnh tranh.

Sự đóng góp của các tác giả

Viết bản thảo gốc: tác giả 1; duyệt và biên tập: tác giả 2. Tất cả các tác giả đã đọc và đồng ý với phiên bản xuất bản của bản thảo.

Lời cảm ơn: Tạ Thanh Trung được tài trợ bởi chương trình học bổng đào tạo thạc sĩ, tiến sĩ trong nước của Quỹ Đổi mới sáng tạo Vingroup (VINIF), mã số VINIF.2022.ThS.097

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. D. Herro and C. Quigley, *Exploring teachers' perceptions of STEAM teaching through professional development: Implications for teacher educators*, Professional Development in Education, vol. 43, no. 3, pp. 416-438, 2016. <https://doi.org/10.1080/19415257.2016.1205507>
2. J. M. Kant, S. R. Burckhard and R. T. Meyers, *Engaging high school girls in Native American culturally responsive STEAM enrichment activities*, Journal of STEM Education, vol. 18, no. 5, pp. 15-25, 2018. Available at: <https://eric.ed.gov/?id=EJ1170097>
3. S. Haesen and E. Van de Put, *STEAM education in Europe: A comparative analysis report*, EuroSTEAM, 2018.
4. European Committee of the Regions, *Strengthening STE(A)M education in the EU*, Opinion Number: CDR 6435/2018, Opinion Factsheet, 2019.
5. J. Siepel, R. Canerani, G. Pellegrino and M. Masucci, *The fusion effect: The economic returns to combining arts and science skills: R report* Nesta, London: Nesta, 2016.

6. N. A. E. Aziz, *Egyptian STEAM international partnerships for sustainable development*, International Journal for Cross-Disciplinary Subjects in Education (IJCDSE), vol. 5, no. 4, p. 2656–2660, 2015.
7. S. Shaer, L. Zakzak and E. Shibl, *The STEAM dilemma: Advancing sciences in UAE schools – the case of dubai*, United Arab Emirates: Mohammed Bin Rashid School of Government (MBRSG), 2019.
8. Prime Minister, Project No. 146/QĐ-TTg: *Raising awareness, popularizing skills and developing national digital transformation human resources by 2025, with orientation to 2030*, Ha Noi, 2022.
9. N. V. Hiền, *Approaching STEAM teaching in current general education [Tiếp cận dạy học STEAM trong giáo dục phổ thông hiện nay]*, Vietnam Journal of Education, vol. 459, no. 1, pp. 1-8, 2019
10. Ministry of Education and Training, Documentary No. 3089 / BGDDĐT-GDTrH: *Implementation of educational STEM in secondary education [Triển khai thực hiện giáo dục STEM trong giáo dục trung học]*, Ha Noi, 2020.
11. Â. T. Ngọc, *The actual situation of organizing experiential and career-oriented activities in the direction of STEAM education for high school students in Hanoi [Thực trạng tổ chức hoạt động trải nghiệm, hướng nghiệp theo định hướng giáo dục STEAM cho học sinh trung học phổ thông ở thành phố Hà Nội]*, Vietnam Journal of Education, vol. Special volume, no. 2, pp. 217-221, 2020
12. N. T. Nga and T. T. Trung, *STEAM education and the applicability of design thinking as an approach to integrate Art-liberal into STEAM education [Giáo dục STEAM và tiềm năng vận dụng quy trình tư duy thiết kế để triển khai giáo dục STEAM]*, Ho Chi Minh City University of Education Journal of Science, vol. 18, no. 2, pp. 310-320, 2021. [https://doi.org/10.54607/hcmue.js.18.2.2996\(2021\)](https://doi.org/10.54607/hcmue.js.18.2.2996(2021))
13. T. T. Trung, T. H. A. Khoa and N. T. Nga, *Students' Design Thinking Competency Expressed through Empathetic Problem-solving in STEAM Education [Năng lực tư duy thiết kế của học sinh thể hiện qua bài học chủ đề STEAM định hướng giải quyết vấn đề bằng sự đồng cảm]*, TNU Journal of Science and Technology, vol. 228, no. 04, pp. 165-178, 2023. <https://doi.org/10.34238/tnu-jst.7569>
14. G. Melles, . Z. Howard and S. Thompson-Whiteside, *Teaching Design Thinking: Expanding Horizons in Design Education*, Procedia - Social and Behavioral Sciences, vol. 31, pp. 162-166, 2012. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.12.035>
15. R. Razzoukm and V. Shute, *What Is Design Thinking and Why Is It Important?*, Review of Educational Research, vol. 82, no. 3, pp. 330-348, 2012. <https://doi.org/10.3102/0034654312457429>

16. D. L. Dunne, R. Martin and J. L. Rotman, *Design Thinking and How It Will Change Management Education: An Interview and Discussion*, Academy of Management Learning and Education, vol. 5, no. 4, pp. 512-523, 2006. <https://doi.org/10.5465/AMLE.2006.23473212>
17. M. Sharples, R. Roock, R. Ferguson, M. Gaved, C. Herodotou, E. Koh, A. Kukulska-Hulme, C.-K. Looi, P. McAndrew, B. Rienties, M. Weller and L. H. Wong, *Innovating Pedagogy 2016: Open University Innovation Report 5*, Milton Keynes: The Open University, 2016.
18. A. D. Watson, *Design Thinking for life*, Art Education, vol. 68, no. 3, pp. 12-18, 2015. <https://doi.org/10.1080/00043125.2015.11519317>
19. K. Dorst, *The core of 'design thinking' and its application*, Design Studies, vol. 32, no. 6, pp. 521-532, 2011. <https://doi.org/10.1016/j.destud.2011.07.006>
20. K. D. Elsbach and I. Stigliani, *Design Thinking and Organizational Culture: A Review and Framework for Future Research*, Journal of Management, vol. 44, no. 6, pp. 2274-2306, 2018. <https://doi.org/10.1177/0149206317744252>
21. P. Micheli, S. J. S. Wilner, S. H. Bhatti and M. Mura, *Doing Design Thinking: Conceptual Review, Synthesis, and Research Agenda*, Journal of Product Innovation Management, vol. 36, no. 2, pp. 1-25, 2018. <https://doi.org/10.1111/jpim.12466>
22. S. Panke, *Design Thinking in Education: Perspectives, opportunities, and challenges*, Open Education Studies, vol. 1, pp. 281-306, 2019. <https://doi.org/10.1515/edu-2019-0022>
23. N. M. C. Valentim, W. Silva and T. Conte, *The Students' Perspectives on Applying Design Thinking for the Design of Mobile Applications*, in Proceeding of the 39th International Conference on Software Engineering: Software Engineering Education and Training Track (ICSE-SEET), 2017.
24. P. Gestwicki and B. J. McNely, *A case study of a five-step design thinking process in educational museum game design*, Proceedings of Meaningful Play, pp. 2-30, 2012.
25. S. Gopal and T. Clarke, *Reimagining Social Change*, [Online]. Available: <https://www.fsg.org/tools-and-resources/guide-actor-mapping>.
26. L. Carlgren, I. Rauth and M. Elmquist, *Framing Design Thinking: The Concept in Idea and Enactment*, Creativity and Innovation Management, vol. 25, no. 1, pp. 38-57, 2016.

27. R. Peterson-Veatch, *School Reform Initiative*, 2017. [Online]. Available: <https://www.schoolreforminitiative.org/download/affinity-mapping/>.
28. M. Eppler and S. Kernbach, *Dynagrams: Enhancing Design Thinking Through Dynamic Diagrams*, in *Design Thinking for Innovation: Research and Practice*, W. Brenner and F. Uebernickel, Eds., Cham: Springer International Publishing, 2016, pp. 85-102.
29. T. T. Trung, *Organized to teach some knowledge of the chapter "Eyes. Optical instruments - Physics 11 according to the STEAM educational model [To chuc day hoc mot so kien thuc chuong "Mat. Cac dung cu quang hoc" - Vat li 11 theo dinh huong giao duc STEAM]*, Graduation thesis. Ho Chi Minh city: Ho Chi Minh city University of Education, 2020
30. M. Camacho, *An Integrative Model of Design Thinking*, in *The 21st DMI: Academic Design Management Conference Next Wave*, London, Ravensbourne, United Kingdom, 2018.
31. T. Harth and S. Panke, *Creating Effective Physical Learning Spaces in the Digital Age – Results of a Student-Centered Design Thinking Workshop*, in *Proceedings of E-Learn: World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education*, New Orleans, Louisiana, United States, 2019.
32. D. Henriksen, *Creating STEAM with Design Thinking: Beyond STEM and Arts Integration*, *The STEAM Journal*, vol. 3, no. 1, Article 11, 2017. Available at: <http://scholarship.claremont.edu/steam/vol3/iss1/11>
33. T. Brown and J. Wyatt, *Design thinking for social innovation*, *Development Outreach*, vol. 12, no. 1, pp. 29-43, 2010. https://doi.org/10.1596/1020-797X_12_1_29
34. B. Jonson, *Design ideation: the conceptual sketch in the digital age*, *Design studies*, vol. 26, no. 6, pp. 613-624, 2005. <https://doi.org/10.1016/j.destud.2005.03.001>
35. T. Brown and B. Katz, *Change by design: how design thinking transforms organizations and inspires innovation*, vol. 20091, New York: HarperBusiness, 2019.
36. M. Lande and L. Leifer, *Prototyping to learn: Characterizing engineering students' prototyping activities and prototypes*, in *DS 58-1: Proceedings of ICED 09, the 17th International Conference on Engineering Design*, Vol. 1, Design Processes, Palo Alto, CA, USA, 24.-27.08.2009, 2009.

OVERVIEW OF RESEARCH ON APPLYING DESIGN THINKING IN TEACHING ACCORDING TO STEAM EDUCATIONAL MODEL IN GENERAL EDUCATION

Ta Thanh Trung, Nguyen Thanh Nga

Abstract: *Facing the trend of STEAM education that is constantly spreading to the world, some Vietnamese teachers also want to apply this model in teaching practice but have not found a suitable teaching process. Using the literature review method, this article outlines the STEAM-oriented teaching process by applying design thinking. In addition, the research results also statistic 6 groups of teaching techniques to support this teaching process. Thereby, the article will help teachers and educators have a new approach to STEAM-oriented teaching, promoting the development of Vietnamese students' competency.*

Keywords: *design thinking, teaching activities, STEAM education, teaching techniques*

(Ngày Tòa soạn nhận được bài: 12-12-2022; ngày phản biện đánh giá: 18-01-2023; ngày chấp nhận đăng: 08-02-2023)