

Dạy học tích hợp STEAM thông qua dự án làm sách giáo khoa hình và chữ nổi Braille cho học sinh khiếm thị

Nhi Phan^{1,*}, Hiếu Châu¹, Quy Tấn Lê²



Use your smartphone to scan this QR code and download this article

TÓM TẮT

Bài tham luận trình bày khái quát về giáo dục STEM, STEAM và định hướng dạy học tích hợp STEAM thông qua dự án. Trải nghiệm thực hiện dự án tạo cơ hội cho người học giải quyết các vấn đề gần gũi trong cuộc sống bằng cách tích hợp những kiến thức của các môn học/lĩnh vực khác nhau. Hoạt động dự án trở nên ý nghĩa hơn khi không chỉ gắn kết với thực tế mà còn đáp ứng được các nhu cầu cấp thiết của cộng đồng. Vì vậy, bắt nguồn từ việc thiếu sách giáo khoa trầm trọng ở các đơn vị nuôi dạy học sinh khiếm thị, mô hình dạy học tích hợp STEAM thông qua dự án làm sách giáo khoa hình và chữ nổi Braille được áp dụng với giảng viên và sinh viên lớp "Phương pháp dạy học tối ưu", Khóa 17 – 18, Bộ môn Giáo dục Toán học, Khoa Toán - Tin học, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh. Quá trình tổ chức giảng dạy được chia thành ba giai đoạn: trang bị cơ sở lý thuyết, xây dựng các bước thực hiện theo qui trình thiết kế kỹ thuật, thực hiện dự án. Giảng viên trao quyền cho sinh viên làm chủ quá trình học tập và làm dự án thông qua sự đồng thuận khi thống nhất các quyết định về hoạt động dạy, học và đánh giá phù hợp. Hoạt động đánh giá sinh viên được chính bản thân sinh viên, giảng viên và cộng đồng đồng thời thực hiện và diễn ra liên tục trong suốt quá trình làm dự án. Sản phẩm dự án là sách giáo khoa các môn Toán lớp 1, 2, 6; Tự nhiên và Xã hội lớp 1, 2; và Khoa học Tự nhiên lớp 6 của bộ sách Chân Trời Sáng Tạo. Thông qua trải nghiệm dự án, sinh viên không chỉ tích lũy thêm kiến thức, rèn luyện được kỹ năng, đặc biệt là kỹ năng STEAM, mà còn tăng cường ý thức trách nhiệm xã hội, phục vụ cộng đồng, cho thấy tiềm năng phát triển toàn diện cho người học và ý nghĩa nhân văn của định hướng giáo dục mới này.

Từ khoá: giáo dục STEAM, dạy học tích hợp dự án STEAM, học sinh khiếm thị, sách giáo khoa hình và chữ nổi Braille

¹Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia TP.HCM, Việt Nam

²Viện Sinh thái học Miền Nam, Viện Khoa học Vật liệu Ứng dụng, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam, TP.HCM, Việt Nam

Liên hệ

Nhi Phan, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia TP.HCM, Việt Nam

Email: pnainhi@hcmus.edu.vn

Lịch sử

- Ngày nhận: 23-8-2022
- Ngày chấp nhận: 21-11-2022
- Ngày đăng: 11-2-2023

DOI:

<https://doi.org/10.32508/stdjssh.v6iS1.797>



Bản quyền

© ĐHQG TP.HCM. Đây là bài báo công bố mở được phát hành theo các điều khoản của the Creative Commons Attribution 4.0 International license.



TỔNG QUAN VỀ GIÁO DỤC TÍCH HỢP STEAM

STEM là chữ viết tắt của các từ Science (Khoa học), Technology (Công nghệ), Engineering (Kỹ thuật), và Mathematics (Toán học), lần đầu tiên được quảng bá bởi Quỹ Khoa học Quốc gia (National Science Foundation) với mục tiêu xây dựng sự hiểu biết liên ngành cho người học nhằm hướng đến sự thành công lâu dài trong học tập và kinh tế phức lợi¹. Như vậy, giáo dục (tích hợp) STEM là cách tiếp cận liên ngành trong quá trình học, ở đó người học áp dụng các kiến thức trong khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học vào trong bối cảnh cụ thể, giúp kết nối giữa trường học, cộng đồng, nơi làm việc và các tổ chức toàn cầu, từ đó phát triển các năng lực trong lĩnh vực STEM và có thể cạnh tranh trong nền kinh tế mới².

Với tiềm năng phát triển năng lực toàn diện cho người học, giáo dục (tích hợp) STEM là mô hình dạy học được thế giới ưa chuộng và được Bộ Giáo dục và Đào tạo (Bộ GD&ĐT) Việt Nam thúc đẩy triển khai trong chương trình giáo dục phổ thông từ năm học 2017

– 2018 theo Chỉ thị số 16/CT-TTg của Thủ tướng Chính phủ về Tăng cường năng lực tiếp cận cuộc Cách mạng Công nghiệp lần thứ 4³.

Trong khi Việt Nam chỉ vừa mới tiếp cận giáo dục (tích hợp) STEM, một khái niệm mở rộng là STEAM đã trở thành chủ đề nóng trong nghiên cứu giáo dục những năm gần đây⁴. John Maeda, cựu chủ tịch Trường Thiết kế Rhode Island, đã dẫn đầu xu hướng đưa Arts (Nghệ thuật) vào STEM thông qua lập luận rằng sự đổi mới sẽ không thể xảy ra nếu không có tư duy thiết kế và sự sáng tạo⁵. Dạy học tích hợp STEAM thành công là khi người học có khả năng thể hiện kiến thức và hiểu biết của mình dưới dạng các hình thức nghệ thuật, bao gồm cả nghệ thuật biểu diễn và sân khấu⁶. Khi đó, người học trực tiếp tham gia vào một quá trình sáng tạo, kết nối một hình thức nghệ thuật với các lĩnh vực, chủ đề khác. Tư duy nghệ thuật được tin rằng sẽ gắn liền với một không gian học tập cởi mở, nơi mà người học được tự do sáng tạo, đưa ra nhiều hướng giải quyết khác nhau cho các vấn đề mà giáo viên (GV) đưa ra⁷. Nhiều nghiên cứu thực nghiệm đã kiểm chứng sự sáng tạo

Trích dẫn bài báo này: Phan N, Châu H, Lê Q T. Dạy học tích hợp STEAM thông qua dự án làm sách giáo khoa hình và chữ nổi Braille cho học sinh khiếm thị. *Sci. Tech. Dev. J. - Soc. Sci. Hum.*; 6(S11):23-33.

của người học được tăng cường khi yếu tố nghệ thuật được tích hợp vào STEM⁸⁻¹⁰. Tuy nhiên, nghệ thuật ở đây không chỉ gói gọn trong Mỹ thuật (Fine Arts), mà còn là Nghệ thuật Tự do hay Các môn khai phóng (Liberal Arts) thuộc nhóm ngành Khoa học Xã hội và Nhân văn như Lịch sử, Triết học, Ngôn ngữ, Văn học, Tâm lý học...¹¹. Vì vậy, quan điểm của các nhà giáo dục là khi được bổ sung yếu tố nghệ thuật, trọng tâm của STEAM không chỉ còn là phát triển các kỹ năng và kiến thức khoa học tự nhiên (như STEM), mà còn chuyển sang các ứng dụng vào thực tiễn xã hội, và qua đó, sẽ trở nên nhân văn hơn¹².

Có nhiều cách tiếp cận trong giáo dục (tích hợp) STEM/STEAM và tích hợp thông qua dự án là một trong những mô hình học tập đang được triển khai rộng rãi bởi vì khi người học được trao cơ hội giải quyết các vấn đề gắn liền trong cuộc sống, họ sẽ chủ động tìm tòi, khám phá, nỗ lực làm chủ kiến thức, mong muốn đổi mới và hướng tới kỷ luật tự giác¹³. Mô hình giảng dạy tích hợp STEM/STEAM thông qua dự án nhấn mạnh việc người học tập trung giải quyết các vấn đề thực tế bằng cách tích hợp những kiến thức của các môn học/linh vực khác nhau¹⁴, cụ thể ở đây là Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật, (Nghệ thuật), và Toán học vào quá trình thực hiện dự án¹⁵. Trong đó, qui trình thiết kế kỹ thuật được hiệu chỉnh từ tài liệu của Công ty TWI (Hình 1) là cơ sở để người học tạo ra sản phẩm hoàn chỉnh cho dự án¹⁶. Qua đó, chẳng những hỗ trợ người học củng cố, nắm vững nền tảng lý thuyết, mà còn tạo điều kiện cho người học nâng cao tư duy phân biện, kỹ năng giải quyết vấn đề, làm việc nhóm, viết báo cáo, và thuyết trình^{17,18}. Hoạt động này sẽ càng trở nên có ý nghĩa hơn nếu ý tưởng dự án xuất phát từ nhu cầu cấp thiết của cộng đồng (CĐ), bởi vì dự án khi đó đảm bảo giáo dục nói chung và giáo dục STEAM nói riêng không tách rời khỏi thực tế cuộc sống, không những chỉ bồi dưỡng cho người học những kiến thức và kỹ năng cần thiết, mà còn nâng cao ý thức trách nhiệm xã hội, phục vụ CĐ của người học, một mục tiêu giáo dục luôn được thế giới và Việt Nam quan tâm trong nhiều thập kỷ¹⁹.

ỨNG DỤNG GIẢNG DẠY TÍCH HỢP STEAM LÀM SÁCH GIÁO KHOA HÌNH VÀ CHỮ NỖI BRAILLE CHO HỌC SINH KHIẾM THỊ

Thực trạng và nhu cầu sách giáo khoa cho học sinh khiếm thị

Thực trạng

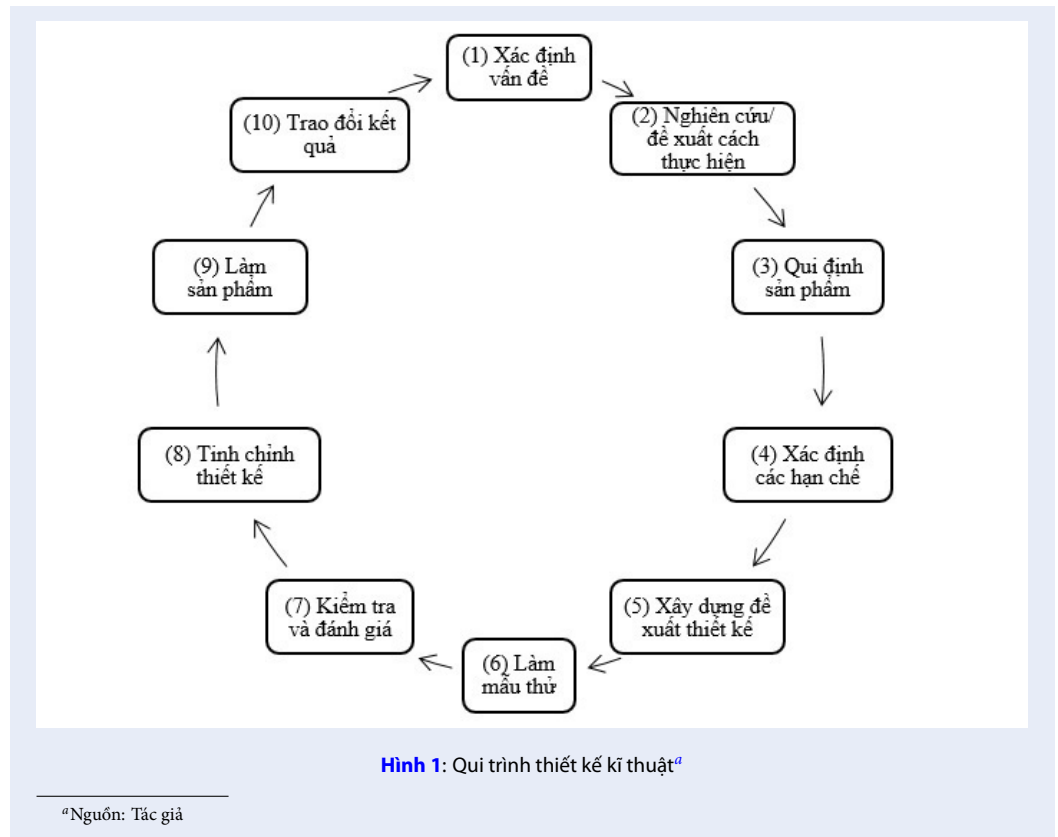
Trong buổi gặp mặt GV tiêu biểu dạy học sinh khuyết tật tham dự chương trình “Chia sẻ cùng thầy cô –

năm 2018” với lãnh đạo Bộ GD&ĐT, các GV đã nhấn mạnh sách giáo khoa (SGK) cho học sinh khiếm thị (HSKT) đang thiếu trầm trọng, hoặc nếu có thì vẫn chưa hoàn thiện, không đồng bộ, cập nhật chậm so với SGK phổ thông, gây rất nhiều khó khăn trong giảng dạy²⁰. Để hỗ trợ đánh giá chính xác nhu cầu của cộng đồng HSKT, nhóm tác giả đã thực hiện phỏng vấn bán cấu trúc với các thầy cô và học sinh ở sáu đơn vị nuôi dạy HSKT trên địa bàn Thành phố Hồ Chí Minh (TP.HCM). Đây cũng chính là bước (1) của qui trình thiết kế kỹ thuật. Dựa trên kết quả phỏng vấn, báo cáo “Đánh giá thực trạng sử dụng sách giáo khoa và nhu cầu chuyển đổi sách giáo khoa hình và chữ nổi Braille theo chương trình mới” đã được thực hiện và cho thấy 100% GV và 68% HSKT nhận định những khó khăn trong việc dạy và học trực tiếp liên quan đến SGK và nội dung của sách. Trong đó, 58% HSKT cho rằng sách hiện đang sử dụng không tốt và 10% HSKT xác định thiếu sách. Có 100% GV và 65% HSKT đồng tình SGK đang sử dụng có rất ít hình ảnh do đội ngũ làm sách không có kỹ năng kỹ thuật và công nghệ cao, không thể làm thủ công hàng trăm nghìn hình nên chỉ tập trung chuyển ngữ. Điều này gây rất nhiều khó khăn trong việc nắm bắt kiến thức, đặc biệt là với các môn Toán và Khoa học Tự nhiên²¹. Đây cũng là một trong những nguyên nhân chính khiến các môn học này trở thành “rào cản khó vượt qua” đối với đa số HSKT, dẫn đến việc các em thường rời trường sớm để đi đào tạo nghề khi đủ tuổi qui định, theo cô Hà Thanh Vân, nguyên hiệu trưởng trường Phổ thông đặc biệt Nguyễn Đình Chiểu TP.HCM.

Nhu cầu sách giáo khoa hình và chữ nổi Braille cho học sinh khiếm thị

Chương trình giáo dục phổ thông mới năm 2018 được đầu tư biên soạn theo định hướng giáo dục STEAM với nội dung đa dạng và gắn kết thực tế cao, hình ảnh sinh động, bắt mắt... Điều này hỗ trợ tốt cho việc dạy và học đối với học sinh bình thường, nhưng lại gây rất nhiều khó khăn cho đội ngũ làm sách hình và chữ nổi cũng như GV và HSKT trong quá trình dạy và học nếu vẫn chỉ nhận những cuốn sách thuần chuyển ngữ như nhiều năm trước đây.

Trước nhu cầu cấp thiết từ các đơn vị nuôi dạy trẻ khiếm thị tại TP.HCM, giảng viên và sinh viên (GV và SV) lớp “Phương pháp dạy học tối ưu” Khóa 17 – 18, Bộ môn Giáo dục Toán học, Khoa Toán – Tin học, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia TP.HCM đã triển khai giảng dạy tích hợp STEAM thông qua dự án làm SGK hình và chữ nổi Braille cho HSKT. Theo đó, sách Toán, Tự nhiên và Xã hội, và Khoa học Tự nhiên sẽ được ưu tiên chuyển đổi. Đồng



thời, các phương thức thực hiện, qui định về sản phẩm cũng như những khó khăn, hạn chế trong quá trình thực hiện dự án được GV và SV xác định cụ thể theo các bước (2) – (4) của qui trình thiết kế kĩ thuật. Đây sẽ là cơ sở định hướng GV và SV tạo ra sản phẩm đáp ứng đầy đủ các tiêu chí về tính hiệu quả, thẩm mỹ, độ bền, độ an toàn, gọn nhẹ,... theo yêu cầu của CD.

Tổ chức giảng dạy

Ở tuần đầu tiên, giảng viên sẽ chia sẻ cơ sở lý thuyết về giáo dục STEAM, học tập theo dự án, ý tưởng dự án và qui trình thiết kế kĩ thuật (Hình 1). Trong ba tuần tiếp theo, giảng viên hỗ trợ sinh viên (SV) xây dựng các bước thực hiện dự án theo qui trình thiết kế kĩ thuật. Bắt đầu bằng việc nghiên cứu tổng quan cơ sở lý thuyết về qui trình thực hiện chế bản ở một số nước trên thế giới, kết hợp với những kinh nghiệm được đúc kết từ quá trình làm SGK cho HSKT tại Việt Nam, một qui trình chuẩn phù hợp với điều kiện của Việt Nam đã được SV nghiên cứu và đúc kết ở Hình 2 với các bước được đánh số tương ứng theo qui trình thiết kế kĩ thuật ở Hình 1. Từ bước (9) làm sản phẩm đến bước (10) trao đổi kết quả trên thực tế là một chuỗi các hoạt động từ tiến hành làm sản phẩm, kiểm tra đánh giá, thử nghiệm, hiệu chỉnh đến khi hoàn thiện

và chuyển giao sản phẩm... và sẽ được phân tích kỹ hơn trong qui trình làm SGK tại Hình 2. Vòng lặp các bước (5) – (8) ở phần thiết kế cũng có thể được nhìn thấy trong hoạt động tạo sản phẩm này. Cũng trong thời gian này, GV và SV sẽ cùng thảo luận và thống nhất các hoạt động dạy, học và đánh giá phù hợp. Song song với việc xây dựng qui trình thực hiện SGK cho HSKT, GV và SV cùng nghiên cứu kỹ SGK và sách GV để hiểu rõ nội dung và định hướng giảng dạy theo SGK đã được biên soạn. Đồng thời, SV sẽ tìm hiểu năng lực tư duy và trải nghiệm xúc giác của HSKT qua khảo sát trực tiếp tại CD, làm cơ sở để xác định những nội dung và hình ảnh nào cần được thực hiện. Sau khi GV và SV cùng thảo luận và lựa chọn một số nội dung, hình ảnh cần thử nghiệm, cũng như xác định được nguồn lực sẵn có hoặc được hỗ trợ từ CD gồm nhân sự, máy móc, nguyên vật liệu (NVL)... SV sẽ tiến hành làm mẫu thử gửi đến CD. Những phản hồi từ GV và HSKT qua mỗi lần thử nghiệm và hiệu chỉnh sẽ hỗ trợ việc chuyển đổi nội dung, thiết kế hình ảnh, lựa chọn NVL phù hợp với nhu cầu và đối tượng đang phục vụ, giúp tiết kiệm thời gian và chi phí trong quá trình chuyển đổi và in ấn sau này. Từ đây, những qui tắc chung trong quá trình thực hiện SGK sẽ được đề xuất: những thông tin cần bổ sung, cách thức trình

bày, nội dung chữ, hình ảnh được phép và không được phép thay đổi...

Qua quá trình thực hiện mẫu thử, SV sẽ nhận biết năng lực và sự hứng thú cá nhân nằm ở trong giai đoạn nào của quá trình chuyển đổi sách. Trên cơ sở đó, GV và SV thống nhất phân thành các nhóm gồm nhóm chuyển ngữ, nhóm thiết kế, nhóm dàn trang, nhóm cắt và dán, nhóm in nhiệt và đóng sách. Ở bước tiếp theo của dự án, mỗi nhóm sẽ có khoảng 10 tuần để tiến hành các hoạt động sau:

- Nhóm chuyển ngữ: nghiên cứu và sử dụng phần mềm Duxbury hoặc Sao Mai để chuyển ngữ toàn bộ nội dung chữ trong SGK nhưng có bổ sung phần hướng dẫn sử dụng sách, một số giải thích về kí hiệu, qui tắc đảo bảng, tách bảng, chuyển trang ngang, nối trang... khi mà có những bảng biểu, sơ đồ, đồ thị không thể dàn trang theo cách thông thường.

- Nhóm thiết kế: nghiên cứu và sử dụng phần mềm Corel (hoặc phần mềm khác cùng chức năng) để thiết kế hình ảnh trong SGK. Nhóm chỉ cần nhắc giảm lược một số chi tiết trong hình nhằm đảm bảo HSKT có thể tiếp cận tốt hơn, lược bỏ một số hình không thể vẽ (ảnh thật phức tạp) hoặc một số hình khó, và nếu bỏ vẫn không gây ảnh hưởng đến tư duy của HSKT trên nội dung bài học (các dạng hình 3D với nhiều chi tiết chồng chéo).

- Nhóm dàn trang: làm việc chung với nhóm chuyển ngữ và nhóm thiết kế để đảm bảo đầy đủ, chính xác nội dung cũng như việc sắp xếp bảng biểu, sơ đồ, và hình ảnh tương thích với qui tắc chuyển đổi SGK đã thống nhất. Sau đó, sử dụng máy in Braille Embosser và giấy in liên tục (giấy dùng để dập chữ Braille) để in và chuyển đến nhóm cắt dán.

- Nhóm cắt dán: nghiên cứu hoạt động của máy CNC để cắt và tạo hình trên các NVL khác nhau theo mẫu của nhóm thiết kế và phối hợp cùng nhóm thiết kế trong việc chỉnh sửa hình ảnh nếu máy cắt không xử lý được. Sau đó, dán hình ảnh hoàn thiện vào chỗ trống trên tờ giấy in liên tục đã được dàn sẵn, tạo thành các tờ chế bản mẫu (khuôn in).

- Nhóm in nhiệt và đóng sách: nghiên cứu hoạt động của máy Thermoform, sử dụng giấy in nhiệt Braillon (giấy chuyên dụng đi kèm với máy Thermoform) xếp chồng lên từng tờ chế bản rồi đưa vào máy để tạo hình nổi trên các trang giấy, hỗ trợ HSKT nhận diện hình. Sau đó, in nhiệt và thử nghiệm bản in mẫu tại CĐ. Đồng thời, nhóm sẽ phối hợp với các nhóm khác để hiệu chỉnh theo yêu cầu của GV và HSKT và tiếp tục thử nghiệm đến khi hoàn thiện chế bản.

Cuối cùng, chế bản sau khi được thẩm định bởi giảng viên bộ môn, GV, và HSKT sẽ được in nhiệt và đóng thành sách gửi đến CĐ. Song song đó, các hoạt động chuẩn bị báo cáo tổng kết dự án nói riêng và môn học

nói chung sẽ được triển khai vào hai tuần cuối của môn học.

Hoạt động đánh giá

Hoạt động đánh giá diễn ra xuyên suốt quá trình thực hiện dự án gồm (1) đánh giá chẩn đoán, (2) đánh giá quá trình, và (3) đánh giá tổng kết.

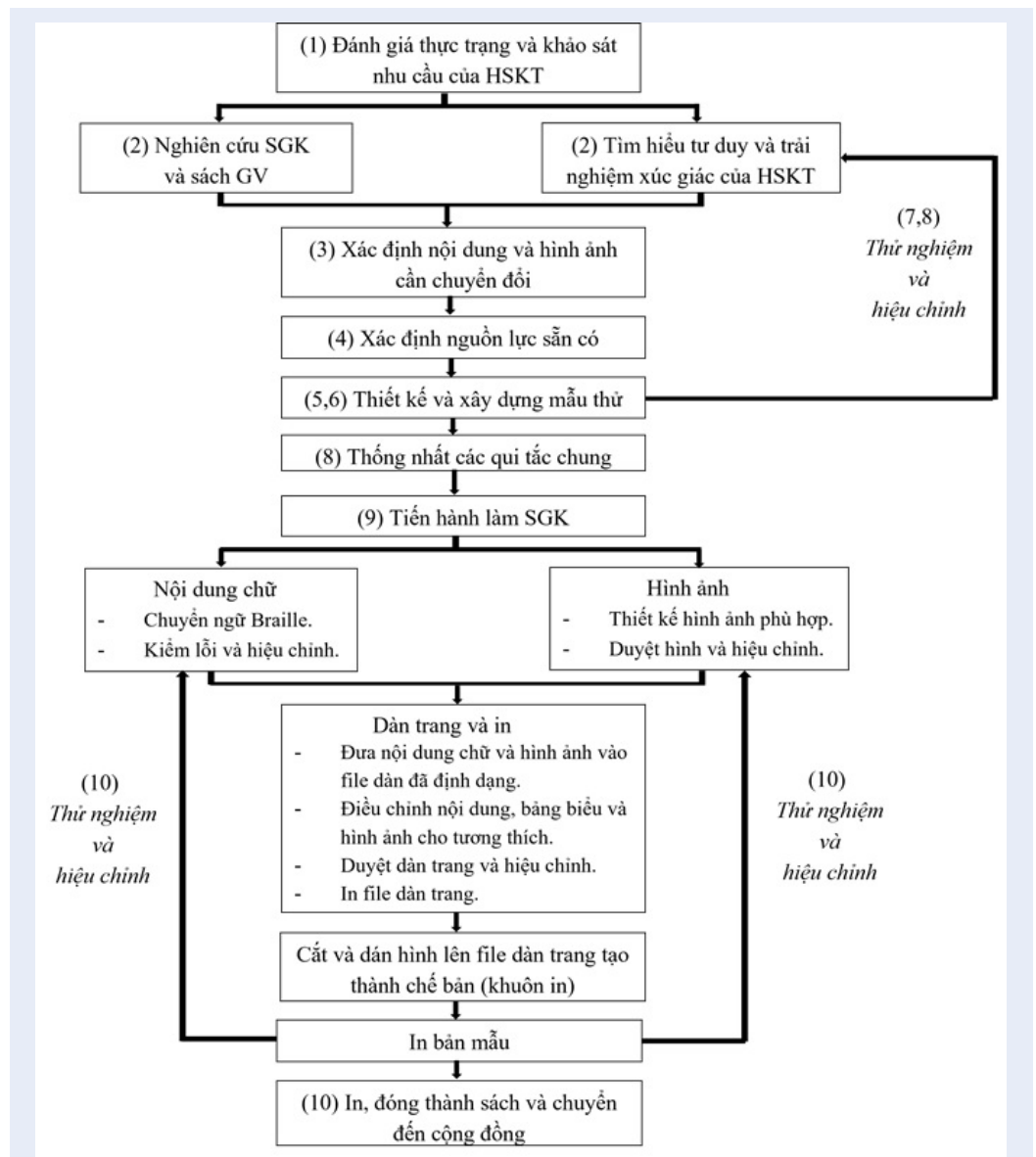
- *Đánh giá chẩn đoán:* Qua hai tuần làm việc với CĐ ở giai đoạn đầu của dự án, GV và SV có thể (tự) xác định được năng lực và sở thích cá nhân để phân công/lựa chọn nhóm hoạt động phù hợp.

- *Đánh giá quá trình:*

1. SV (tự đánh giá cá nhân và các thành viên trong nhóm): Sản phẩm sẽ được kiểm tra chéo trước khi gửi đến nhóm bạn. Lưu ý một số công việc có lúc tiến hành song song (nhóm chuyển ngữ, nhóm thiết kế và nhóm dàn trang), có khi diễn ra tuần tự (nhóm cắt dán hoàn thiện chế bản mới chuyển đến nhóm in nhiệt và đóng sách). Vì vậy, từng bài học (không phải toàn bộ SGK) cần được chuyển giao gối đầu để đảm bảo độ chèngh thời gian giữa mỗi nhóm là ít nhất. Hằng tuần, mỗi thành viên trong nhóm sẽ đánh giá hoạt động cá nhân và nhóm, đúc kết kinh nghiệm, đề xuất thay đổi (nếu có) rồi gửi báo cáo đến giảng viên.
2. Nhóm SV (đánh giá chéo nhóm bạn): các nhóm nhận sản phẩm từ nhóm bạn sẽ đánh giá sản phẩm, cách trao đổi và tinh thần hợp tác của nhóm bạn theo từng tuần, gửi đề xuất thay đổi (nếu có) gửi đến nhóm bạn và giảng viên.
3. Giảng viên: giảng viên sẽ sâu sát từng hoạt động nghiên cứu, thảo luận, thực hiện, hiệu chỉnh đến kiểm tra và hoàn thiện sản phẩm ở mỗi khâu để kịp thời định hướng chỉnh sửa, tránh bị sai sót hệ thống.
4. CĐ: GV và HSKT sẽ thẩm định qua mỗi giai đoạn thử nghiệm và đề xuất chỉnh sửa nhằm đảm bảo chất lượng sản phẩm đầu ra đạt yêu cầu như mong đợi.

- *Đánh giá tổng kết:*

1. SV: tự đánh giá và đánh giá chéo quá trình học tập nói chung và thực hiện dự án nói riêng, đánh giá sản phẩm dự án đạt/chưa đạt theo yêu cầu, ghi nhận những điều đã học và ứng dụng được (không chỉ kiến thức), chia sẻ những trải nghiệm và cảm xúc có được thông qua quá trình làm dự án, và đề xuất những thay đổi cho môn học cũng như các hoạt động hỗ trợ thiết thực từ GV và CĐ.



Hình 2: Quy trình làm SGK hình và chữ nổi Braille cho HSKT^a

^aNguồn: Tác giả

2. Giảng viên: đánh giá quá trình làm việc của SV tại lớp và sản phẩm dự án cuối cùng, ghi nhận những đề xuất thay đổi từ SV và hiệu chỉnh (nếu có) vào học kỳ tiếp theo.
3. CD: GV và HSKT đánh giá sản phẩm dự án cũng như quá trình làm việc của SV tại CD, ghi nhận những cống hiến của SV và thay đổi các hoạt động hỗ trợ theo đề xuất (nếu có).

Sản phẩm dự án

Các SGK được SV lớp “Phương pháp dạy học tối ưu” tiến hành chuyển đổi bao gồm Toán lớp 1, 2, 6; Tự nhiên và Xã hội lớp 1, 2; và Khoa học Tự nhiên 6 bộ sách Chân Trời Sáng Tạo. Sản phẩm dự án sẽ được trình bày theo qui trình chuyển đổi SGK, cụ thể gồm các phần: chuyển ngữ (Hình 3), thiết kế (Hình 4), dàn trang (Hình 5), cắt dán (Hình 6), in nhiệt và đóng sách (Hình 7).

Kết quả đạt được

Những kiến thức, kỹ năng và thái độ được bồi dưỡng

Theo nội dung SGK được đề cập ở trên, kết hợp với các hoạt động đã được phân tích, có thể xác định được các kiến thức và kỹ năng STEAM mà SV đạt được trong quá trình thực hiện dự án này:

- Khoa học: nắm rõ và vận dụng hiệu quả kiến thức các môn khoa học trong SGK, những đặc điểm, tính chất của các NVL, các loại giấy chuyên dụng để lựa chọn loại giấy phù hợp, tạo ra các SGK đạt chất lượng cao.

- Công nghệ: lựa chọn và sử dụng hợp lý, hiệu quả các phần mềm chuyên dụng, trang thiết bị, máy móc... để thu thập, phân tích, thống kê dữ liệu, thiết kế theo yêu cầu.

- Kỹ thuật: xây dựng qui trình làm SGK cho HSKT, thực hiện cắt, chùi, dán phân lớp các mẫu vật, in nhiệt và đóng thành sách theo qui trình đã xây dựng.

- Nghệ thuật: bố cục cân đối, hình ảnh được thiết kế đẹp mắt, tạo hình sinh động và sắc nét, hình nổi được phân lớp rõ ràng, hỗ trợ tốt cho HSKT khi tiếp cận hình ảnh bằng xúc giác (nhờ tư duy thiết kế hình ảnh và sáng tạo, kỹ năng lựa chọn NVL phù hợp, kết hợp kỹ thuật dán phân lớp).

- Toán học: bên cạnh các kiến thức Toán có trong SGK Toán lớp 1, 2 và 6, việc xác định kích thước hình ảnh, độ dày mỏng của sách, cách chia dòng, phân trang SGK tùy thuộc vào độ tuổi của HSKT, cũng như thống kê dữ liệu, sắp xếp và hệ thống hóa nội dung SGK phù hợp với năng lực tri giác xúc giác của HSKT cũng được SV tiếp thu và vận dụng hiệu quả.

Qua trao đổi với SV ở buổi báo cáo tổng kết môn, xác định một số kỹ năng lập kế hoạch và quản lý thời gian, làm việc nhóm, giao tiếp, thuyết trình, tư duy sáng tạo và tư duy phân biện cũng được hình thành qua quá trình thực hiện dự án. Đồng thời, những khó khăn và bất cập trong môi trường giáo dục chuyên biệt nói chung, và trong dạy và học của GV và HSKT nói riêng đã tạo nên sự thấu cảm và dẫn hình thành ý thức trách nhiệm xã hội, phục vụ CD trong mỗi SV.

KẾT LUẬN

Có nhiều cách tiếp cận khác nhau trong quá trình dạy và học theo định hướng giáo dục STEAM, và tham luận này chỉ chia sẻ một ứng dụng giảng dạy tích hợp STEAM thông qua việc triển khai dự án làm SGK hình và chữ nổi Braille cho HSKT. Những lợi ích SV nhận được thông qua quá trình thực hiện dự án STEAM được đúc kết trong phần đánh giá và những kết quả đạt được. Rõ ràng, khi ý tưởng dự án xuất phát từ nhu cầu thực tế của của CD, thì sản phẩm tạo thành nói riêng và ý nghĩa của dự án nói chung sẽ vượt ra khỏi

ranh giới của trường học, giúp thu hẹp khoảng cách giữa trường học và xã hội, phát triển những kiến thức, kỹ năng cần thiết và nâng cao ý thức phục vụ CD của GV và SV, góp phần thúc đẩy quá trình dạy và học theo định hướng mới hiệu quả và thành công.

LỜI CẢM ƠN

Nhóm tác giả xin chân thành cảm ơn Bộ môn Giáo dục Toán học, Khoa Toán – Tin học, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học quốc gia TP.HCM đã tạo điều kiện và cung cấp phòng làm việc cũng như một phần trang thiết bị thực hiện dự án. Lời cảm ơn sâu sắc cũng xin được gửi đến các bạn sinh viên lớp “Phương pháp dạy học tối ưu” Khóa 17 – 19 đã đồng hành cùng nhóm tác giả hoàn thành các sản phẩm sách giáo khoa của dự án. Kinh phí thực hiện dự án được Sở Khoa học và Công nghệ TP.HCM tài trợ thông qua nhiệm vụ nghiên cứu khoa học công nghệ “Xây dựng qui trình thực hiện và hệ thống chế bản in sách giáo khoa hình và chữ nổi Braille cho học sinh khiếm thị”, số hợp đồng 16/2021/HĐ-QKHCN.

DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT

Bộ GD&ĐT: Bộ Giáo dục và Đào tạo

CD: Cộng đồng

GV: Giáo viên

GV & SV: Giảng viên và sinh viên

HSKT: Học sinh khiếm thị

NVL: Nguyên vật liệu

SGK: Sách giáo khoa

SV: Sinh viên

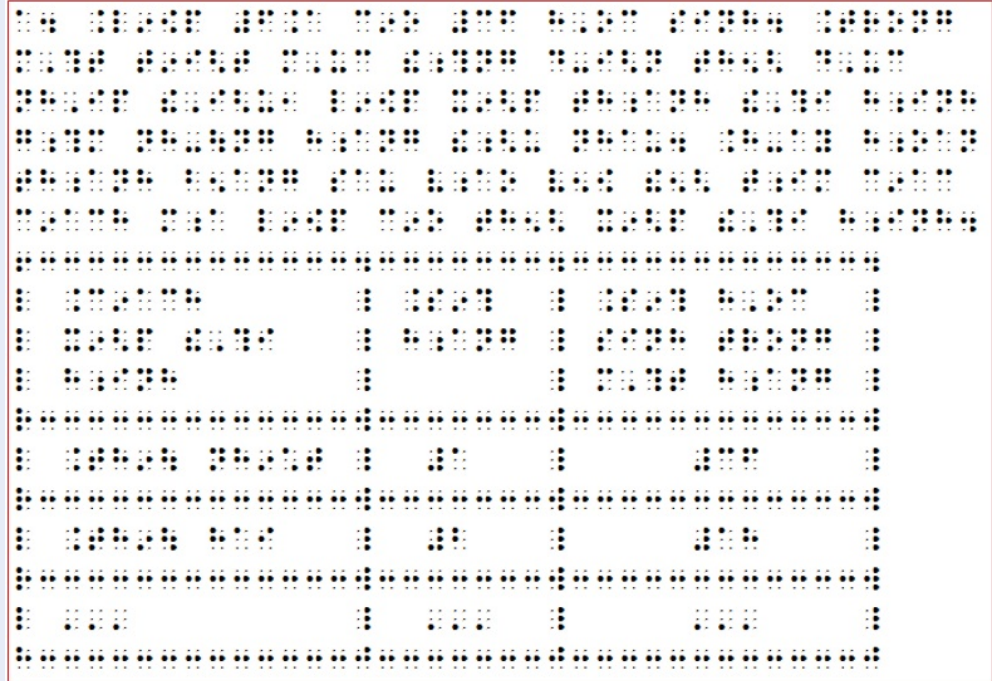
STEAM: Science (Khoa học), Technology (Công nghệ), Engineering (Kỹ thuật), Arts (Nghệ thuật), và Mathematics (Toán học)

STEM: Science (Khoa học), Technology (Công nghệ), Engineering (Kỹ thuật), và Mathematics (Toán học)

TP.HCM: Thành phố Hồ Chí Minh

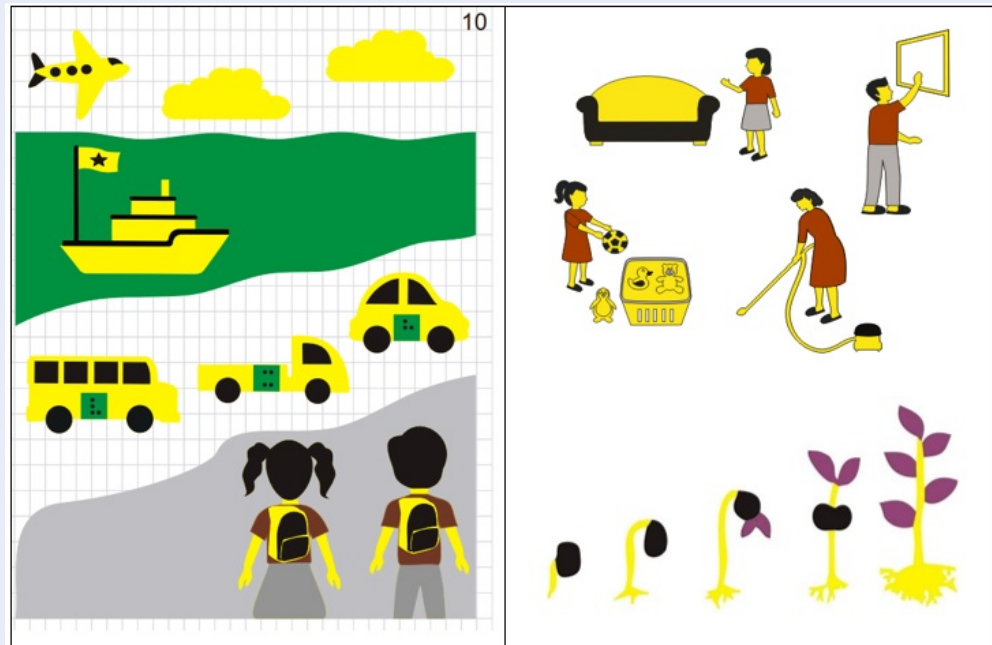
XUNG ĐỘT LỢI ÍCH

Tham luận trình bày một phần kết quả của nhiệm vụ nghiên cứu khoa học công nghệ “Xây dựng qui trình thực hiện và hệ thống chế bản in sách giáo khoa hình và chữ nổi Braille cho học sinh khiếm thị”, Sở Khoa học và Công nghệ TP.HCM tài trợ. Một số hình ảnh trong bài tham luận này đã được trình bày trong báo cáo “Bản thiết kế hình ảnh cho hệ thống chế bản in sách giáo khoa hình và chữ nổi Braille theo bộ sách Chân trời sáng tạo” nộp Sở Khoa học và Công nghệ TP.HCM năm 2021.



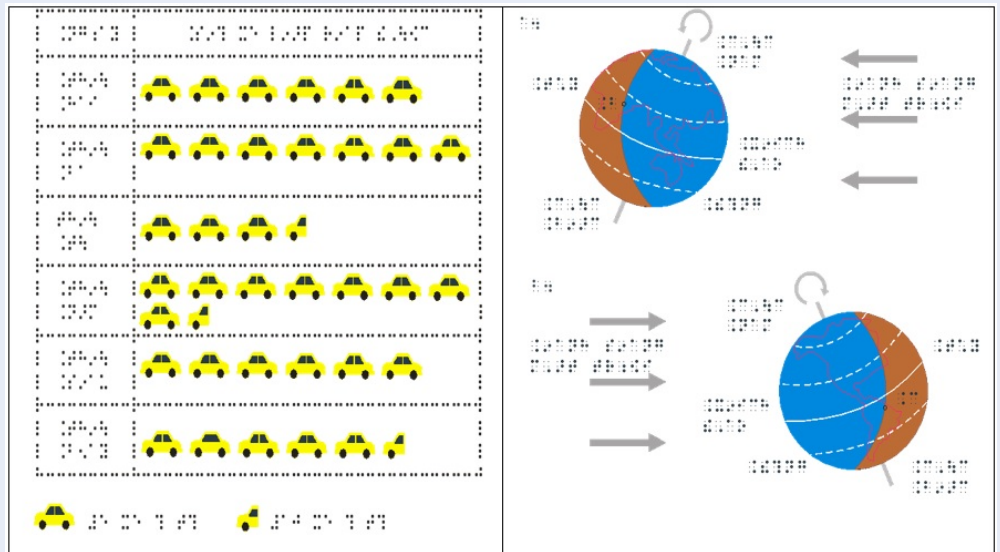
Hình 3: Sản phẩm chuyển ngữ^a

^aNguồn: Tác giả



Hình 4: Sản phẩm thiết kế^a

^aNguồn: Tác giả



Hình 5: Sản phẩm dàn trang^a

^aNguồn: Tác giả



Hình 6: Sản phẩm cắt dán tạo thành chế bản^a

^aNguồn: Tác giả



Hình 7: Sản phẩm in và đóng sách^a

^aNguồn: Tác giả

ĐÓNG GÓP CỦA TÁC GIẢ

Nhi Phan và Hiếu Châu hình thành ý tưởng và triển khai thực hiện dự án trình bày trong tham luận. Nhi Phan và Quy Tấn Lê xây dựng ý tưởng cho bài tham luận và thực hiện nội dung bài viết. Tất cả các tác giả góp ý và hoàn thiện bản thảo.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Louise P. Giving STEM a place in early childhood classrooms. *Texas Child Care*. 2015;39(3);
2. Tsupros N, Kohler R, Hallinen J. STEM Education in Southwestern Pennsylvania: Report of a project to identify the missing components. Leonard Gelfand Center for Service Learning and Outreach at Carnegie Mellon University & The Intermediate Unit 1 Center for STEM Education; 2009; Available from: <https://www.cmu.edu/gelfand/documents/stem-survey-report-cmu-iu1.pdf>.
3. Thủ tướng chính phủ Việt Nam. Chỉ thị số 16/CT-TTg về Tăng cường năng lực tiếp cận cuộc Cách Mạng Công nghiệp lần 4. Hà Nội; May 4, 2017;
4. Liao C. From Interdisciplinary to Transdisciplinary: An Arts-Integrated Approach to STEAM Education. *Art Education*. 2016 Nov 18;69(6):44-9; Available from: <https://doi.org/10.1080/00043125.2016.1224873>.
5. Maeda J. STEM + Art = STEAM. *STEAM*. 2013;1(1):1-3; Available from: <https://doi.org/10.5642/steam.201301.34>.
6. Silverstein LB, Layne S. What is arts integration. The Kennedy Center's Changing Education Through the Arts (CETA) Program. Washington, DC: The Kennedy Center for the Performing Arts; 2010. p. 1-23;
7. Wynn T, Harris J. Toward A Stem + Arts Curriculum: Creating the Teacher Team. *Art Education*. 2012 Sep 17;65(5):42-7; Available from: <https://doi.org/10.1080/00043125.2012.11519191>.
8. Kim Y, Park N. The Effect of STEAM Education on Elementary School Student's Creativity Improvement. In: *Computer Applications for Security, Control and System Engineering*. Springer, Berlin, Heidelberg; 2012. p. 115-21; Available from:

- https://doi.org/10.1007/978-3-642-35264-5_16.
9. Oner A, Nite S, Capraro R, Capraro M. From STEM to STEAM: Students' Beliefs About the Use of Their Creativity. STEAM. 2016 Nov;2(2):1-14; Available from: <http://scholarship.claremont.edu/steam/vol2/iss2/6/>.
 10. Bicer A, Nite SB, Capraro RM, Barroso LR, Capraro MM, Lee Y. Moving from STEM to STEAM: The effects of informal STEM learning on students' creativity and problem solving skills with 3D printing. In: 2017 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE). IEEE; 2017. p. 1-6; PMID: 27784623. Available from: <https://doi.org/10.1109/FIE.2017.8190545>.
 11. Yakman G, Lee H. Exploring the Exemplary STEAM Education in the U.S. as a Practical Educational Framework for Korea. Journal of The Korean Association For Science Education. 2012 Aug 31;32(6):1072-86; Available from: <http://koreascience.or.kr/journal/view.jsp?kj=GHHOBX&py=2012&vnc=v32n6&sp=1072>.
 12. Guyotte KW, Sochacka NW, Costantino TE, Walther J, Kellam NN. Steam as Social Practice: Cultivating Creativity in Transdisciplinary Spaces. Art Education. 2014 Nov 16;67(6):12-9; Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00043125.2014.11519293>.
 13. Rogers CR. Freedom to learn: A view of what education might become. Merrill; 1969.
 14. Sunyoung H, Rosli R, Capraro MM, Capraro RM. The effect of science, technology, engineering and mathematics (STEM) project based learning (PBL) on students' achievement in four mathematics topics. Journal of Turkish Science Education. 2016;13(Special Issue):3.
 15. Lou SJ, Tsai HY, Tseng KH. STEM Online Project Based Collaborative Learning for Female High School Students. Kaoshiung Normal University Journal. 2011;30.
 16. TWI. What is the engineering design process? Twi-global.com. 2021 [cited 2021 Dec 5]. Available from: <https://www.twi-global.com/technical-knowledge/faqs/engineering-design-process>.
 17. Mohd Hawari AD, Mohd Noor AI. Project Based Learning Pedagogical Design in STEAM Art Education. Asian Journal of University Education. 2020 Oct 19;16(3):102; Available from: <http://myjms.mohe.gov.my/index.php/AJUE/article/view/11072>.
 18. Ubben G. Using Project-Based Learning to Teach STEAM. In: Stewart AJ, Mueller MP, Tippins DJ, editors. Converting STEM into STEAM Programs. Springer, Cham; 2019. p. 67-83; Available from: https://link.springer.com/10.1007/978-3-030-25101-7_6.
 19. Andrzejewski J, Alessio J. Education for global citizenship and social responsibility. Progressive Perspectives. 1999;1(2):2-17; Available from: <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.524.3056&rep=rep1&type=pdf>.
 20. Mai Châm. Giáo dục khuyết tật gặp khó từ sách giáo khoa đến vấn đề phụ huynh. Dân Trí. 2018 [cited 2021 Dec 3]; Available from: <https://dantri.com.vn/giao-duc-huong-nghiep/giao-duc-hoc-sinh-khuyet-tat-gap-kho-tu-sach-giao-khoa-toi-van-de-phu-huynh-20181114135822386.htm>.
 21. Phan N, Châu H, Nguyễn H, Võ T, Quách V, Nguyễn H, et al. Đánh giá thực trạng sử dụng sách giáo khoa và nhu cầu chuyển đổi sách giáo khoa hình và chữ nổi Braille theo chương trình mới. Thành phố Hồ Chí Minh: Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc Gia Thành phố Hồ Chí Minh; 2021.

STEAM project-based learning: An application in building tactile textbooks for blind students

Nhi Phan^{1,*}, Hieu Chau¹, Quy Tan Le²



Use your smartphone to scan this QR code and download this article

ABSTRACT

The paper provides an overview of STEM and STEAM education, and the STEAM project-based learning approach. The project implementation process enables learners to solve real-life problems by integrating knowledge from different fields of study. The projects' practical value to students magnifies in the case that they meet the communities' urgent needs and overcome their real challenges. Therefore, the severe scarcity of textbooks for blind students in special schools inspired lecturers and students enrolling in the *Optimal Teaching Methodology* course, class of 17 and 18, Department of Mathematics Education, Faculty of Mathematics and Computer Science, University of Science, Vietnam National University Ho Chi Minh City to employ the STEAM project-based approach in a project building accessible tactile textbooks. The teaching and learning process consisted of three phases: acquiring learners with essential knowledge, establishing a step-by-step guide following the engineering design process, and executing the project. Lecturers empowered students to take ownership of their education and the project implementation through consensus decision-making in learning activities and evaluation methods. Students' final assessment and in-process evaluation toward learning outcomes were conducted by themselves, their peers, lecturers, and communities continuously during the project. Products are *Chân trời sáng tạo* tactile textbooks for visually impaired students: Math for Grades 1, 2, and 6; Nature and Society for Grades 1 and 2; and Science for Grades 6. Project implementation allows undergraduate students to not only accumulate more practical knowledge and pragmatic skills, especially STEAM skills, but also enrich their sense of social responsibility, signifying the potential of comprehensive development for learners, and reflecting the humanitarian values of this new teaching model.

Key words: STEAM education, STEAM project-based learning, blind students, tactile textbooks.

¹VNUHCM-University of Science, Vietnam

²Southern Institute of Ecology, Institute of Applied Material Science, Vietnam Academy of Science and Technology, Ho Chi Minh City, Vietnam

Correspondence

Nhi Phan, VNUHCM-University of Science, Vietnam

Email: pnainhi@hcmus.edu.vn

History

- Received: 23-8-2022
- Accepted: 21-11-2022
- Published: 11-2-2023

DOI :

<https://doi.org/10.32508/stdjssh.v6iS1.797>



Copyright

© VNUHCM Press. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International license.



Cite this article : Phan N, Chau H, Le Q.T. **STEAM project-based learning: An application in building tactile textbooks for blind students.** *Sci. Tech. Dev. J. - Soc. Sci. Hum.*; 2023, 6(S11):23-33.