

PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC NGÔN NGỮ CHO HỌC SINH LỚP 4 QUA DẠY HỌC STEAM

Nguyễn Thị Diệu Linh, Vũ Thị Minh Nguyệt
Khoa Vật lý, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội
Trường Tiểu học Việt Nam – Cuba

Tóm tắt: Một trong những lợi ích quan trọng của dạy học STEAM đối với năng lực ngôn ngữ là phát triển khả năng diễn đạt bằng lời nói và viết. Dạy học STEAM tạo ra sự hứng thú cho học sinh thông qua việc giải quyết các vấn đề trong cuộc sống, trong đó học sinh thường phải trình bày ý tưởng, mô tả quá trình thực hiện và thảo luận về kết quả đạt được. Bài viết đưa ra các giải pháp nhằm phát triển năng lực ngôn ngữ cho học sinh khi dạy học STEAM theo quy trình thiết kế kỹ thuật. Bài viết minh họa chủ đề STEAM “Bình tưới thân thiện”, trong đó học sinh vận dụng kiến thức khoa học để giải quyết những vấn đề thường gặp trong cuộc sống. Qua đó, tạo điều kiện thuận lợi để phát triển kỹ năng ngôn ngữ cho học sinh khi giới thiệu sản phẩm và trình bày kết quả đạt được khi sử dụng sản phẩm.

Từ khóa: Giáo dục STEAM, tưới nước, năng lực ngôn ngữ.

DEVELOPING LANGUAGE COMPETENCE FOR GRADE 4 STUDENTS THROUGH STEAM EDUCATION

Nguyen Thi Dieu Linh, Vu Thi Minh Nguyet
Faculty of Physics, Hanoi National University of Education
Vietnam – Cuba Primary School

Abstract: One of the important benefits of STEAM teaching for language competences is the development of oral and written expression. STEAM teaching creates excitement for students through solving problems in life, in which students often have to present ideas, describe the implementation process and discuss the results achieved. The article offers solutions for developing language competences for students when teaching STEAM according to the engineering design process. The article illustrates the STEAM topic “Friendly watering can”, in which students apply scientific knowledge to solve common problems in life. Thereby creating favorable conditions for developing language skills for students when introducing products and talking about the results achieved when using the product.

Keywords: STEAM education, watering, language competences

Nhận bài: 08/05/2025

Phản biện: 08/06/2025

Duyệt đăng: 12/06/2025

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ngôn ngữ là công cụ quan trọng để học sinh suy nghĩ, phân tích, giải quyết vấn đề và thuyết phục người khác. Năng lực ngôn ngữ đóng vai trò thiết yếu trong việc tiếp thu kiến thức các môn học và phát triển tư duy, khả năng giao tiếp hiệu quả. Tuy nhiên, học sinh tiểu học – đặc biệt là học sinh lớp 4 – hiện nay đang chịu tác động lớn từ các phương tiện truyền thông và trò chơi trên internet, dẫn đến ít hứng thú học tập và hạn chế trong phát triển ngôn ngữ.

Giáo dục STEAM, với tính chất tích hợp liên môn và chú trọng thực hành, giúp học sinh kết nối kiến thức với thực tiễn cuộc sống, từ đó nâng cao hứng thú và hiệu quả học tập. Các hoạt động trải nghiệm trong STEAM không chỉ phát triển tư duy khoa học, công nghệ, kỹ thuật, toán học mà còn tạo cơ hội cho học sinh thảo luận, trình bày ý tưởng, góp phần rèn luyện và phát triển năng lực ngôn ngữ.

Bài viết phân tích cơ sở lý luận và thực tiễn nhằm đề xuất quy trình tổ chức dạy học STEAM theo hướng phát triển năng lực ngôn ngữ cho học sinh lớp 4, được minh họa qua chủ đề “Bình tưới cây thân thiện” thuộc môn Khoa học lớp 4.

II. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

2.1. Căn cứ đề xuất giải pháp

Việc phát triển năng lực ngôn ngữ cho học sinh lớp 4 cần dựa trên các định hướng trong Chương trình Giáo dục phổ thông 2018, bao gồm bốn kỹ năng: nghe, nói, đọc và viết. Học sinh cần được rèn luyện đọc hiểu nội dung cụ thể, bước đầu hiểu ý nghĩa hàm ẩn; viết được bài văn kể, tả đơn giản; trình bày ý tưởng, cảm xúc rõ ràng; biết lắng nghe và phản hồi phù hợp.

Ở cấp tiểu học, năng lực ngôn ngữ đóng vai trò nền tảng giúp học sinh giao tiếp, tư duy, hợp tác và phát triển toàn diện. Tuy nhiên, năng lực này còn hạn chế nên cần được bồi dưỡng thông qua hoạt động học tập phù hợp với lứa tuổi.

Trong giáo dục STEAM, quy trình thiết kế kỹ thuật – theo hướng dẫn tại Công văn 909/BGDĐT-GDTH – là mô hình phổ biến áp dụng ở tiểu học. Giáo dục STEAM không chỉ là môi trường tích hợp kiến thức mà còn là không gian thực hành ngôn ngữ hiệu quả. Học sinh sử dụng tiếng Việt trong quá trình học tập để đọc, lắng nghe, thảo luận nhóm, trình bày sản phẩm bằng cả lời nói và hình ảnh minh họa. Như vậy, STEAM vừa cần

đến năng lực ngôn ngữ, vừa tạo cơ hội để học sinh phát triển kỹ năng ngôn ngữ thông qua trải nghiệm thực tiễn.

2.2. Giải pháp phát triển năng lực ngôn ngữ của học sinh tiểu học trong dạy học STEAM

Quy trình thiết kế kỹ thuật trong giáo dục STEM ở cấp tiểu học gồm các hoạt động sau : Mở đầu (Xác định vấn đề) ; Hình thành kiến thức mới (Nghiên cứu kiến thức nền); Luyện tập và vận dụng (Đề xuất và lựa chọn giải pháp; Chế tạo sản phẩm, thử nghiệm và đánh giá; Chia sẻ, thảo luận, điều chỉnh). Mô hình này không chỉ giúp học sinh phát triển tư duy sáng tạo, năng lực khoa học mà còn có thể kết hợp các giải pháp rèn luyện năng lực ngôn ngữ một cách tự nhiên và hiệu quả.

2.2.1. Cải thiện kỹ năng đọc hiểu và tiếp nhận thông tin

Thông qua nhu cầu giải quyết vấn đề, học sinh được khuyến khích đọc tài liệu khoa học, hướng dẫn, thông tin nền. Giáo viên hướng dẫn học sinh phân tích nội dung, tìm từ khóa và rút ý chính, từ đó nâng cao vốn từ vựng và kỹ năng đọc hiểu liên quan đến khoa học – công nghệ – kỹ thuật – toán học.

2.2.2. Phát triển kỹ năng nói và nghe qua thảo luận nhóm

Trong quá trình thiết kế và chế tạo, học sinh phải giao tiếp, thảo luận, đặt câu hỏi và phản biện. Qua đó, các em được rèn kỹ năng nói – nghe, tuân thủ quy tắc thảo luận như luân phiên lượt lời, tập trung vào chủ đề, đóng góp ý kiến.

Giáo viên cung cấp phiếu đánh giá với các tiêu chí cụ thể giúp học sinh tự nhận thức và điều

chỉnh hành vi ngôn ngữ phù hợp.

2.2.3. Phát triển kỹ năng nói khi thuyết trình sản phẩm

Học sinh trình bày ý tưởng, thuyết minh sản phẩm theo các tiêu chí: rõ ràng, mạch lạc, tự tin, kết hợp ngôn ngữ nói và hình ảnh (sơ đồ, tranh vẽ...). GV phát phiếu đánh giá để học sinh và nhóm phản hồi, góp phần nâng cao kỹ năng thuyết trình và phản biện.

2.2.4. Phát triển kỹ năng viết qua báo cáo và ghi chép khoa học

Học sinh thực hiện các dạng viết như: báo cáo nhóm, kể lại sự việc, hướng dẫn công việc/sản phẩm.

Hoạt động STEAM giúp học sinh hứng thú hơn với viết văn vì gắn với trải nghiệm thực tế. Việc viết lại sự kiện mới xảy ra giúp học sinh giữ được cảm xúc, trình bày mạch lạc. Việc đọc bài cho nhóm góp ý và trưng bày sản phẩm kèm bài viết cũng tạo động lực và nâng cao trách nhiệm.

Giáo dục STEAM tích hợp với rèn luyện năng lực ngôn ngữ không chỉ giúp học sinh lớp 4 phát triển toàn diện về tư duy và kỹ năng mà còn làm phong phú quá trình học tập, góp phần hình thành năng lực giao tiếp, tư duy phản biện và sáng tạo.

2.3. Ví dụ minh họa về các bước tổ chức dạy học STEM ở trường tiểu học

Ví dụ chủ đề “Bình tưới cây thân thiện” dưới đây được sử dụng khi dạy tích hợp hai môn chủ đạo Khoa học lớp 4 chủ đề nước, chủ đề thực vật - động vật và môn Tiếng Việt ở nội dung tìm hiểu cách viết hướng dẫn sử dụng một sản phẩm.

Bảng 1. Các yếu tố S-T-E-A-M trong chủ đề “Bình tự tưới”

Môn học	Yêu cầu cần đạt
Khoa học	- Nhận biết được các yếu tố cần cho sự sống và phát triển của thực vật (ánh sáng, không khí, nước, chất khoáng và nhiệt độ) thông qua quan sát tranh ảnh, video clip. - Vận dụng được kiến thức về nhu cầu sống của thực vật để đề xuất việc làm cụ thể trong chăm sóc cây trồng, giải thích được tại sao cần phải làm công việc đó. - Thực hiện được việc làm phù hợp để chăm sóc cây trồng (ví dụ: tưới nước, bón phân,...) ở nhà. - Biết được một số tính chất của nước: chảy từ cao xuống thấp, chảy lan ra khắp mọi phía; thấm qua một số vật. - Quan sát và làm được thí nghiệm đơn giản để phát hiện ra một số tính chất của nước. - Vận dụng được tính chất của nước để chế tạo dụng cụ tưới cây. - Nêu được và liên hệ thực tế ở gia đình và địa phương.
Tiếng Việt	Viết báo cáo thảo luận nhóm; Viết bài văn thuật lại một sự việc; Viết hướng dẫn thực hiện một công việc; Viết hướng dẫn sử dụng một sản phẩm

Mĩ thuật	- Thực hành sáng tạo dụng cụ tưới nước cho cây. - Biết cách sử dụng công cụ phù hợp với vật liệu và an toàn trong thực hành, sáng tạo. - Thực hiện được bước trong thực hành tạo ra sản phẩm. - Trưng bày, chia sẻ được cảm nhận về sản phẩm.
Toán	- Đo được độ dài của dây dẫn nước từ bình đến cây. - Ước lượng được lượng nước phù hợp với nhu cầu của cây.
Công nghệ	- Thiết kế, vẽ phác thảo được được mô hình. - Đối chiếu sản phẩm với thiết kế có cần điều chỉnh gì không? Có thể thay đổi lại thiết kế theo sản phẩm.

Các giải pháp phát triển năng lực ngôn ngữ của HS được đề xuất ở trên cũng được sử dụng trong quá trình dạy học chủ đề trên. Để HS hào hứng và chăm sóc cây ngay sau khi các em thực hiện.

Bảng 2. Tổ chức dạy học theo quy trình thiết kế kĩ thuật

Hoạt động	Hoạt động của GV	Hoạt động của HS
1. Mở đầu	a) Khởi động: Nêu tình huống : Cuối tuần, bố mẹ bạn Nam cho bạn Nam về quê thăm ông bà, nhưng bố mẹ bạn Nam lại rất lo lắng cho mấy chậu cây không được tưới nước. Các em có ý tưởng nào để giúp gia đình bạn không? - GV : Theo em, có cách tưới cây nào tiện ích nhất? GV đưa ra quy tắc và tiêu chí ĐG khi thảo luận. - GV đặt vấn đề: Làm thế nào chế tạo được những dụng cụ tưới nước thông minh? b) Giao nhiệm vụ: GV YC HS nhớ lại các kiến thức về thực vật đã học: Nêu các yếu tố cần cho sự sống và phát triển của thực vật (ánh sáng, không khí, nước, chất khoáng và nhiệt độ) GV chiếu tranh ảnh, video clip để nhắc lại và yêu cầu HS từ những kiến thức đó đặt ra tiêu chí đối với bình tự tưới. - GV cho HS thảo luận nhóm theo kĩ thuật khăn trải bàn để xác định các tiêu chí mà dụng cụ tưới cây tự động tiết kiệm nước cần thỏa mãn. GV tổ chức cho HS tổng kết các tiêu chí đối với dụng cụ tưới cây tự động tiết kiệm nước cần thỏa mãn: + Tưới nước tự động; + Tưới được nước cho ít nhất 4 chậu cây; + Lượng nước đảm bảo trong thời gian 2 ngày; + Lượng nước cung cấp phù hợp với loại cây; + Sử dụng vật liệu dễ kiếm, đã qua sử dụng; + Dụng cụ dễ sử dụng; + Sản phẩm đẹp mắt, tinh tế.	- HS thảo luận nhóm để kể ra các cách tưới nước cho cây. - HS kể ra những cách để tưới nước cho cây trong thời gian cả nhà đi vắng, mô tả bằng lời để các bạn có thể hình dung được (VD: nhờ hàng xóm giúp, ...) b) Giao nhiệm vụ: HS vận dụng được kiến thức về nhu cầu sống của thực vật để đề xuất việc làm cụ thể trong chăm sóc cây trồng, giải thích được tại sao cần phải làm công việc đó. HS thảo luận theo kĩ thuật khăn trải bàn và nêu ra một số tiêu chí mà dụng cụ tưới cây tự động tiết kiệm nước cần thỏa mãn trong thời gian 10 phút sau đó thảo luận chung 5 phút. HS nêu ra các tiêu chí.

2. Hình thành kiến thức mới	*Tính chất của nước: GV tổ chức cho HS thực hiện theo nhóm các thí nghiệm tìm hiểu tính chất của nước tương tự như trong SGK. GV tổ chức cho HS thực hiện các thí nghiệm so sánh tính thấm nước của một số vật. * GV chốt tính chất của nước: + Nước chảy lan ra các phía, nước chảy từ cao xuống thấp, nước thấm qua một số vật. + Các chất liệu khác nhau thấm nước nhiều ít khác nhau + Độ dày mỏng của vật liệu thấm nước nhiều ít khác nhau.	HS thực hiện theo nhóm các thí nghiệm tìm hiểu tính chất của nước: nước chảy từ cao xuống thấp, chảy lan ra khắp mọi phía; thấm qua một số vật. * HS thực hiện cùng lúc 2 thí nghiệm và rút ra nhận xét về tính thấm nước của một số vật.
3: Luyện tập và vận dụng	a) Đề xuất và lựa chọn giải pháp GV nêu một số câu hỏi gợi ý: Dụng cụ tưới nước tự động gồm những bộ phận nào: (bình tưới, dây dẫn thấm nước, chậu cây)? Vật liệu để chế tạo? (Chai nhựa qua sử dụng, khăn mặt cũ) - GV mô phỏng về sản phẩm: Bình tưới cây thân thiện. - GV lưu ý cho HS trước khi thực hành chế tạo: thiết thực, thân thiện, tiết kiệm và bảo vệ môi trường. b) Chế tạo mẫu, thử nghiệm và đánh giá GV giao cho HS nguyên vật liệu cần thiết để HS thực hiện làm sản phẩm theo nhóm. Giáo viên quan sát, hỗ trợ, đánh giá, ghi nhận tinh thần làm việc của các nhóm. - Giáo viên cung cấp Phiếu Hỗ trợ trong đó hướng dẫn từng bước giúp học sinh vượt qua khó khăn khi chế tạo GV cho HS chế tạo và thử nghiệm để điều chỉnh tốc độ nhỏ giọt của nước. GV YC HS viết ra giấy hướng dẫn sử dụng sản phẩm - GV quan sát, hỗ trợ c) Chia sẻ, thảo luận và điều chỉnh Giáo viên cho học sinh quan sát hình ảnh một số cách làm và so sánh ưu nhược điểm của hai cách làm bình tưới nhỏ giọt. GV cho HS chọn cách làm phù hợp. - Các nhóm học sinh trưng bày sản phẩm (mỗi nhóm cử đại diện 1 bạn); - Đại diện các nhóm phát biểu về tính hữu dụng của sản phẩm và thực hiện đánh giá của nhóm bạn theo phiếu đánh giá; - Hướng dẫn HS điều chỉnh sản phẩm + GV hướng dẫn HS sử dụng bảng kiểm để tự đánh giá các tiêu chí đã đạt được của nhóm mình. + GV YC HS kể về quá trình làm sản phẩm với các nội dung gợi ý: Con có gặp khó khăn nào khi làm không? Các sản phẩm của nhóm khác có gặp vấn đề giống của con không? Họ đã giải quyết khó khăn đó bằng cách nào? Nếu được làm lại, con – nhóm con có muốn thay đổi gì không?..... GVYC HS sử dụng bình tưới cây tại nhà và quan sát cây trong một thời gian. Sau đó viết bài văn tả cây cối	a) Đề xuất và lựa chọn giải pháp - HS kể tên các công việc chính khi thiết kế - HS thiết kế, phác thảo trên giấy mô hình Bình tưới cây thân thiện. - HS viết các bước thực hiện chế tạo bình tưới cây - HS thực hành theo nhóm - HS báo cáo, giải thích tại sao chọn những vật liệu đó để tạo ra sản phẩm. - HS trao đổi giữa các nhóm b) Chế tạo mẫu, thử nghiệm và đánh giá (Đánh giá) - HS thực hành chế tạo theo thiết kế của nhóm. - HS So sánh sản phẩm với bản vẽ để có những điều chỉnh phù hợp. c) Chia sẻ, thảo luận và điều chỉnh - HS viết bản giới thiệu cách sử dụng sản phẩm bình tưới cây thân thiện HS viết bản kể lại quá trình làm việc nhóm chế tạo bình tưới cây thân thiện - Các nhóm trưng bày sản phẩm, trình bày, giới thiệu cách sử dụng sản phẩm. - Các nhóm khác trải nghiệm, đặt câu hỏi (Đổi chéo nhóm)

2.4. Thực nghiệm sư phạm

2.4.1. Mục đích thực nghiệm sư phạm

Nghiên cứu nhằm đánh giá tác động ban đầu

của chủ đề STEAM “Bình tưới cây thân thiện” theo quy trình thiết kế kỹ thuật đối với việc phát triển năng lực ngôn ngữ của học sinh tiểu học.

2.4.2. Thiết kế thực nghiệm sư phạm

Thực nghiệm được tiến hành tại lớp 4E, Trường Tiểu học Việt Nam – Cuba, do cô Vũ Thị Minh Nguyệt giảng dạy (45 học sinh). Lớp đối chứng là lớp 4A (42 học sinh) do một giáo viên khác dạy. Thời gian thực nghiệm diễn ra từ đầu năm học 2024–2025 với 4 tiết dạy chủ đề “Bình tưới cây thân thiện”.

2.4.3. Đánh giá các biểu hiện của năng lực ngôn ngữ trong quá trình thực nghiệm sư phạm

i. Kỹ năng đọc hiểu và tiếp nhận thông tin

Học sinh tự giác đọc tài liệu về hiện tượng thấm hút nước và nhu cầu nước của cây. Một số em còn chủ động tìm kiếm thông tin từ internet và gia đình, từ đó giúp mở rộng vốn từ vựng và hiểu sâu kiến thức nền.

ii. Kỹ năng nói và nghe trong thảo luận nhóm

GV xây dựng quy tắc thảo luận và phát phiếu đánh giá nhóm. Học sinh thảo luận tích cực, tuân thủ quy tắc, chú ý tiêu chí đánh giá, từ đó nâng cao kỹ năng lắng nghe, chia sẻ, phản biện và làm việc nhóm hiệu quả.

iii. Kỹ năng trình bày qua thuyết trình sản phẩm

Học sinh tự tin trình bày ý tưởng, sử dụng bản vẽ và sản phẩm minh họa. Các em diễn đạt rõ ràng, có lý lẽ thuyết phục, kết hợp ngôn ngữ cơ thể và thể hiện cảm xúc cá nhân.

iv. Kỹ năng viết qua báo cáo và ghi chép khoa học

Sau mỗi hoạt động, HS được yêu cầu viết lại những gì đã thực hiện, đúng với yêu cầu của chương trình Tiếng Việt lớp 4. Các em viết nhật ký khoa học, mô tả quy trình, sản phẩm, chia sẻ cảm xúc. Việc viết sau trải nghiệm giúp HS diễn đạt tự nhiên, logic và dễ chỉnh sửa qua phản hồi bạn bè.

2.4.4. Kết quả thực nghiệm sư phạm

i. Đánh giá định tính

• *Lớp thực nghiệm:* Tiết học sôi nổi, HS chủ động, thích thú, vượt qua tâm lý ngại học văn, phát triển kỹ năng giao tiếp, phản biện, hợp tác. Một số em thể hiện năng khiếu, nêu rõ ý nghĩa thực tiễn của kiến thức.

• *Lớp đối chứng:* Học sinh học thụ động, không khí lớp trầm lắng, ít tương tác.

ii. Đánh giá định lượng

Sau bài dạy, cả hai lớp làm bài kiểm tra viết về

về giờ học yêu thích. Kết quả cho thấy lớp thực nghiệm có điểm cao hơn rõ rệt, phản ánh tác động tích cực của tiến trình dạy học STEAM đối với năng lực ngôn ngữ.

Kết quả phân tích cho thấy học sinh lớp thực nghiệm phát triển năng lực ngôn ngữ tốt hơn so với lớp đối chứng. Dạy học STEAM đã tạo ra chuyển biến tích cực trong nhận thức, tư duy, phương pháp học tập ở môn Tiếng Việt cũng như các môn khác.

Nghiên cứu đã triển khai chủ đề “Bình tưới cây thân thiện” và một số chủ đề STEAM khác ở lớp 4 tại Trường Tiểu học Việt Nam – Cuba. Kết quả thu được:

- Học sinh tích cực, hứng thú, năng lực hợp tác, sáng tạo, giải quyết vấn đề, đặc biệt năng lực ngôn ngữ được nâng cao.

- Sản phẩm của HS được sử dụng để trang trí lớp, làm mô hình dạy học hoặc tài liệu tham khảo cho khóa sau, tạo động lực và trách nhiệm khi viết bài.

- Nhiều học sinh say mê khám phá, có ý tưởng mới và thích kể lại những thành quả đạt được.

Dạy học Tiếng Việt thông qua các chủ đề STEAM cùng với các giải pháp phát triển năng lực ngôn ngữ là hướng đi phù hợp, hiệu quả, giúp học sinh lớp 4 phát triển toàn diện và hứng thú hơn trong học tập.

III. KẾT LUẬN

Dạy học STEAM theo quy trình thiết kế kỹ thuật ở tiểu học giúp học sinh trải nghiệm kiến thức trong bối cảnh thực tiễn. Nghiên cứu đã đề xuất các giải pháp phát triển năng lực ngôn ngữ thông qua việc tổ chức dạy học STEAM theo quy trình này.

Minh họa bằng bài dạy “Bình tưới cây thân thiện” cho thấy học sinh có cơ hội vận dụng kiến thức từ các lĩnh vực Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học vào thực tế, đồng thời rèn luyện các kỹ năng nghe, nói, đọc, viết một cách sinh động.

Kết quả thực nghiệm tại lớp 4E – Trường Tiểu học Việt Nam - Cuba cho thấy học sinh nhận thức rõ vai trò của năng lực ngôn ngữ nhờ sự hướng dẫn và thiết lập bối cảnh của giáo viên. Học sinh tham gia tự nhiên vào hoạt động học, vận dụng kiến thức để giải quyết vấn đề, giao tiếp, trình bày

ý tưởng, từ đó phát triển khả năng sử dụng ngôn ngữ linh hoạt và hiệu quả.

Việc ghi chép và phản ánh trải nghiệm không chỉ giúp củng cố kiến thức mà còn phát huy năng lực cá nhân trong học tập và cuộc sống.

Qua đó, bước đầu tạo ra sự chuyển biến tích cực trong tư duy, nhận thức và phương pháp học tập của học sinh, không chỉ với môn Tiếng Việt mà còn với các môn học khác trong chương trình tiểu học.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Bộ giáo dục và đào tạo, 2018. Chương trình giáo dục phổ thông - Chương trình tổng thể (Kèm theo thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT).

[2] Nguyễn Lăng Bình, Đỗ Hương Trà, Nguyễn Phương Hồng, Cao Thị Thặng (2020), *Dạy và học tích cực*, NXB Đại học Sư phạm.

[3]. Bộ GD-ĐT (2022) – Tài liệu tập huấn triển khai thực hiện thí điểm giáo dục STEAM theo chương trình GDPT 2018 cấp tiểu học.

[4] Nguyễn Văn Biên, Trương Duy Hải, Trần Minh Đức, Nguyễn Văn Hạnh, Chu Cẩm Thơ, Nguyễn Anh Thuận, Đoàn Văn Thược, Trần Bá Trình, 2019. *Giáo dục STEM trong nhà trường phổ thông*. Nxb Giáo dục Việt Nam.