

KẾT QUẢ CÔNG TÁC PHỐI HỢP TỔ CHỨC HOẠT ĐỘNG TRẢI NGHIỆM STEM GIỮA TRƯỜNG THCS NGUYỄN TÚ VÀ KHOA KHOA HỌC TỰ NHIÊN TRƯỜNG ĐẠI HỌC ĐỒNG THÁP

*RESULTS OF COORDINATION WORK ORGANIZING STEM EXPERIENCE ACTIVITIES
BETWEEN NGUYEN TU SECONDARY
AND FACULTY OF NATURAL SCIENCES, DONG THAP UNIVERSITY*

PHẠM NGUYỄN CẨM TÚ^(*), TRẦN VĂN ĐẠT^(**), PHAN NGỌC THẠCH^(***)

^(*)Trường THCS Nguyễn Tú, ^(**)Trường Đại học An Giang, ^(***)Trường Đại học Đồng Tháp

THÔNG TIN	TÓM TẮT
<p>Ngày nhận: 14/10/2023 Ngày nhận lại: 23/10/2023 Duyệt đăng: 25/4/2023 Mã số: TCKH-SĐBT11-B08-2023 ISSN: 2354 - 0788</p> <p>Từ khóa: Phối hợp, STEM, THCS Nguyễn Tú, Đại học Đồng Tháp.</p> <p>Key words: Collaboration, STEM, Nguyen Tu middle school, Dong Thap University.</p>	<p><i>Nghiên cứu là kết quả khảo sát thực nghiệm về sự phối hợp giữa trường THCS Nguyễn Tú, thành phố Cao Lãnh, tỉnh Đồng Tháp với khoa Khoa học tự nhiên, trường đại học Đồng Tháp trong tổ chức hoạt động trải nghiệm STEM. Nhằm đánh giá hiệu quả sự phối hợp, tác giả tiến hành khảo sát cán bộ quản lý, giáo viên, học sinh trường THCS Nguyễn Tú. Khảo sát với thang đo Likert 5, xử lý số liệu bằng phần mềm SPSS 25 để thu thập các đại lượng thống kê gồm điểm trung bình, độ lệch chuẩn. Trong bối cảnh thực hiện Chương trình giáo dục phổ thông 2018, kết quả nghiên cứu này giúp cho nhà quản lý giáo dục có thêm phương thức tổ chức hoạt động trải nghiệm theo định hướng giáo dục STEM trong trường học, góp phần hình thành, phát triển phẩm chất và năng lực học sinh THCS Nguyễn Tú nói riêng và các trường THCS nói chung.</i></p> <p>ABSTRACT</p> <p><i>The research is the result of an experimental survey on the coordination between Nguyen Tu secondary school, Cao Lanh city, Dong Thap province and the Faculty of Natural Sciences, Dong Thap University in organizing STEM experience activities. In order to evaluate the effectiveness of coordination, the author conducted a survey of administrators, teachers, and students at Nguyen Tu secondary school. Survey with a 5-point Likert scale, process data using SPSS 25 software to collect statistical quantities including average score and standard deviation. In the context of implementing the 2018 General Education Program, the results of this research help educational managers have more ways to</i></p>

organize experiential activities oriented towards STEM education in schools, contributing to the formation, Developing the quality and capacity of Nguyen Tu secondary school students in particular and secondary schools in general.

1. Mở đầu

Việt Nam đang tiến hành đổi mới chương trình, đổi mới việc biên soạn sách giáo khoa giáo dục phổ thông, đổi mới phương pháp dạy học theo định hướng phát triển năng lực người học nhằm thực hiện Nghị quyết số 29-NQ/TW ngày 04/11/2013 của Hội nghị Trung ương 8 khoá XI về đổi mới căn bản, toàn diện giáo dục và đào tạo (Đảng Cộng sản Việt Nam, 2013).

Theo đó, Giáo dục STEM là một chương trình nhằm cung cấp, hỗ trợ, tăng cường giáo dục Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học ở tiểu học và trung học cho đến bậc sau đại học (Council, C., 2007); được sử dụng phổ biến nhất trong ngữ cảnh giáo dục (sự quan tâm của nền giáo dục đối với các môn Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học và việc tích hợp các môn học gắn với thực tiễn để nâng cao năng lực cho người học) và ngữ cảnh nghề nghiệp (STEM được hiểu là nghề nghiệp thuộc các lĩnh vực Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học) (Bộ GD&ĐT, 2019; Chu Cẩm Thơ, 2021). Năng lực STEM của học sinh phổ thông là khả năng huy động tổng hợp kiến thức, kỹ năng về khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học để giải quyết các vấn đề thực tiễn trong từng bối cảnh cụ thể, mang lại giá trị cho cá nhân và cộng đồng (Nguyễn Thanh Nga và cộng sự, 2022).

Đối với các nhà quản lý giáo dục, ý nghĩa của hoạt động trải nghiệm là giúp thực hiện được mục đích tích hợp và phân hóa của mình nhằm phát triển năng lực thực tiễn và cá nhân hóa, đa dạng hóa tiềm năng sáng tạo của học sinh. Thông qua những hoạt động thực tế, các nhà quản lý giáo dục đánh giá được hiệu quả của chương trình giáo dục và có những thay đổi, điều chỉnh chương trình giáo dục phù hợp với học sinh trường mình

(Nguyễn Vinh Hiền, 2021). Thông qua việc tổ chức các hoạt động thực hành, thí nghiệm, môn Khoa học tự nhiên giúp học sinh khám phá thế giới tự nhiên, phát triển nhận thức, tư duy logic và khả năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn (Bộ GD&ĐT, 2018).

Nghiên cứu hoạt động trải nghiệm STEM đối với môn Khoa học tự nhiên là sự kết hợp năng động giữa hoạt động trải nghiệm với giáo dục STEM trên lĩnh vực Khoa học tự nhiên, nhằm cụ thể hoá con đường hình thành và phát triển năng lực cho học sinh THCS thông qua tổ chức hoạt động trải nghiệm hướng đến bản thân, hướng đến tự nhiên, hướng đến xã hội và hướng nghiệp; từ đó, học sinh hình thành thế giới quan khoa học, tư duy khoa học và kỹ năng ứng dụng khoa học. Hoạt động STEM được thiết kế một cách khéo léo có thể giúp người học trải nghiệm, thu thập kiến thức, hình thành năng lực một cách rất tự nhiên. Đối với hoạt động này, nhà trường có thể kết hợp với đơn vị khác như doanh nghiệp, trung tâm STEM, trung tâm nghiên cứu của các trường đại học để tổ chức các hoạt động STEM. Ở đó, học sinh được làm thí nghiệm, tạo các mô hình kỹ thuật, tìm hiểu về công nghệ cao, vận dụng các kiến thức lý thuyết về toán học, khoa học. Với hình thức này, có thể tận dụng được cơ sở vật chất hiện đại của các cơ sở giáo dục đại học, trung tâm trải nghiệm (Vũ Thị Phương Liên và cộng sự, 2019).

Nhận thấy rõ ý nghĩa của việc đa dạng hóa các phương thức tổ chức hoạt động trải nghiệm STEM, trường THCS Nguyễn Tú phối hợp tổ chức hoạt động trải nghiệm STEM với khoa Khoa học tự nhiên thuộc trường đại học Đồng Tháp tổ chức “Ngày hội STEM” cho học sinh tham gia khám phá, trải nghiệm. Hoạt động này góp phần

hình thành và phát triển phẩm chất năng lực cho học sinh trường THCS, đồng thời có ý nghĩa quan trọng trong việc thiết lập hệ sinh thái giáo dục STEM ở trường phổ thông.

2. Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu là 31 giáo viên, 223 học sinh trường THCS Nguyễn Tú, thành phố Cao Lãnh, tỉnh Đồng Tháp.

2.2. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

- Thời gian tổ chức thực nghiệm: ngày 25/3/2023

- Thời gian gửi và thu thập phiếu khảo sát: từ 26/3/2023 - 06/4/2023.

- Địa điểm tổ chức nghiên cứu: Trường THCS Nguyễn Tú, thành phố Cao Lãnh, tỉnh Đồng Tháp.

2.3. Phương pháp chọn cỡ mẫu

Tác giả tiến hành gửi phiếu khảo sát nghiên cứu tại trường THCS Nguyễn Tú vào tháng 3/2023, năm học 2022 - 2023. Kết quả, tác giả thu nhận được phiếu phản hồi của 31 giáo viên và 223 học sinh trường THCS Nguyễn Tú.

2.3. Phương pháp thu thập số liệu

- Phiếu khảo sát được thiết kế Google form và gửi trực tuyến cho các đối tượng nghiên cứu gồm giáo viên, học sinh trường THCS Nguyễn Tú, thành phố Cao Lãnh, tỉnh Đồng Tháp.

- Nội dung phiếu khảo sát nhằm đánh giá về ý nghĩa của hoạt động trải nghiệm STEM trong

việc hình thành và phát triển phẩm chất, năng lực chung, năng lực đặc thù cho học sinh trường THCS. Bên cạnh đó, kết quả khảo sát còn đánh giá được khả năng vận dụng hoạt động trải nghiệm STEM đối với các môn học và ý nghĩa của việc phối hợp tổ chức hoạt động trải nghiệm STEM.

- Tác giả sử dụng thang đo Likert 5 được quy ước điểm tương ứng như sau:

Mức 1 (1,0 điểm) - Hoàn toàn không đồng ý;

Mức 2 (2,0 điểm) - Không đồng ý;

Mức 3 (3,0 điểm) - Bình thường;

Mức 4 (4,0 điểm) - Đồng ý;

Mức 5 (5,0 điểm) - Hoàn toàn đồng ý.

- Sử dụng giá trị khoảng cách là 0,8 thì mức độ xác định theo điểm trung bình như sau:

1,00 - 1,80: Hoàn toàn không đồng ý;

1,81 - 2,60: Không đồng ý;

2,61 - 3,40: Bình thường;

3,41 - 4,20: Đồng ý;

4,21 - 5,00: Hoàn toàn đồng ý.

2.4. Phương pháp xử lý số liệu

Nhập và xử lý số liệu bằng phần mềm SPSS 25 thu thập các thông tin về điểm trung bình và độ lệch chuẩn.

3. Kết quả

3.1. Hoạt động trải nghiệm STEM hình thành và phát triển phẩm chất cho học sinh THCS

Bảng 1. Kết quả khảo sát về hình thành và phát triển phẩm chất

TT	Phẩm chất	ĐTB		ĐLC	
		Giáo viên	Học sinh	Giáo viên	Học sinh
1	Yêu nước	4,13	4,30	1,20	0,83
2	Nhân ái	4,10	4,25	1,19	0,81
3	Chăm chỉ	4,10	4,40	1,19	0,72
4	Trung thực	4,10	4,36	1,19	0,77
5	Trách nhiệm	4,23	4,48	1,20	0,72

Kết quả bảng 1 cho thấy, việc phối hợp tổ chức hoạt động trải nghiệm STEM giữa trường THCS Nguyễn Tú và khoa Khoa học tự nhiên trường Đại học Đồng Tháp được giáo viên hoàn

toàn đồng ý (4,23) là hoạt động này góp phần hình thành và phát triển phẩm chất trách nhiệm cho học sinh; bên cạnh đó, giáo viên cũng đồng tình trong việc hình thành và phát triển các phẩm

chất yêu nước, nhân ái, chăm chỉ và trung thực cho học sinh THCS. Tuy nhiên, số liệu về độ lệch chuẩn khá cao (từ 1,19 đến 1,20) chứng tỏ giáo viên có nhiều ý kiến trái chiều, chưa tập trung và có sự đánh giá khác nhau trong việc hình thành và phát triển các phẩm chất học sinh. Về phía học sinh, các em hoàn toàn đồng ý (từ 4,25 đến 4,28) và cho rằng sự phối hợp tổ chức hoạt động trải nghiệm STEM giữa trường THCS Nguyễn Tú và khoa Khoa học tự nhiên trường Đại học Đồng Tháp giúp các em hình thành và phát triển các phẩm chất yêu nước, nhân ái, chăm chỉ, trung thực và trách nhiệm. Bên cạnh đó, số liệu độ lệch chuẩn (từ 0,72 đến 0,83) thể hiện mức độ khác biệt giữa các đánh giá không

nhiều, sự khác biệt không quá lớn, chứng tỏ các em có sự đồng ý cao trong việc hình thành và phát triển phẩm chất cho bản thân.

Nhìn chung đánh giá điểm trung bình của học sinh (từ 4,25 đến 4,48) cao hơn đánh giá của giáo viên (từ 4,10 đến 4,23), điều này phản ánh tinh thần, thái độ đánh giá khách quan, cầu thị và bám sát thực tiễn của đội ngũ giáo viên về sự phối hợp tổ chức hoạt động trải nghiệm STEM giữa trường THCS Nguyễn Tú và khoa Khoa học tự nhiên trường Đại học Đồng Tháp.

3.2. Hoạt động trải nghiệm STEM hình thành và phát triển năng lực chung cho học sinh THCS

Bảng 2. Kết quả khảo sát về hình thành và phát triển năng lực chung

TT	Năng lực chung	ĐTB		ĐLC	
		Giáo viên	Học sinh	Giáo viên	Học sinh
1	Tự chủ và tự học	3,96	4,34	1,19	0,81
2	Giải quyết vấn đề và sáng tạo	3,93	4,41	1,15	0,75
3	Giao tiếp và hợp tác	4,09	4,35	1,19	0,79

Kết quả bảng 2 cho thấy, việc phối hợp tổ chức hoạt động trải nghiệm STEM giữa trường THCS Nguyễn Tú và khoa Khoa học tự nhiên trường Đại học Đồng Tháp thì giáo viên đánh giá ở mức độ đồng ý (từ 3,93 đến 4,09) là hoạt động này góp phần hình thành và phát triển các năng lực chung gồm tự chủ và tự học; giải quyết vấn đề và sáng tạo; giao tiếp và hợp tác cho học sinh THCS. Tuy nhiên, độ lệch chuẩn còn khá cao (từ 1,15 đến 1,19) chứng tỏ giáo viên có ý kiến khác nhau trong việc đánh giá mức độ hình thành và phát triển các năng lực chung cho học sinh.

Về phía học sinh, các em hoàn toàn đồng ý là sự phối hợp tổ chức hoạt động trải nghiệm STEM giữa trường THCS Nguyễn Tú và khoa Khoa học tự nhiên trường Đại học Đồng Tháp giúp các em hình thành và phát triển năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo (4,41); đánh giá

cao hình thành và phát triển năng lực tự chủ và tự học (4,34), năng lực giao tiếp và hợp tác (4,35). Về độ lệch chuẩn ở mức thấp (từ 0,75 đến 0,81) thể hiện sự khác biệt giữa các đánh giá không nhiều, chứng tỏ các em có sự đồng ý cao trong việc hình thành và phát triển các năng lực chung cho bản thân.

Nhìn chung đánh giá điểm trung bình của học sinh (từ 4,34 đến 4,41) cao hơn đánh giá của giáo viên (từ 3,93 đến 4,09), điều này phản ánh tinh thần, thái độ đánh giá khách quan, cầu thị và bám sát thực tiễn của đội ngũ giáo viên về sự phối hợp tổ chức hoạt động trải nghiệm STEM giữa trường THCS Nguyễn Tú và khoa Khoa học tự nhiên trường Đại học Đồng Tháp.

3.3. Hoạt động trải nghiệm STEM hình thành và phát triển năng lực đặc thù cho học sinh THCS

Bảng 3. Kết quả khảo sát về hình thành và phát triển năng lực đặc thù

TT	Năng lực đặc thù	ĐTB		ĐLC	
		Giáo viên	Học sinh	Giáo viên	Học sinh
1	Ngôn ngữ	3,80	4,19	1,19	0,89
2	Tính toán	3,93	4,27	1,21	0,82
3	Tin học	3,94	4,09	1,18	0,91
4	Thể chất	4,00	4,24	1,21	0,84
5	Thẩm mỹ	3,87	4,11	1,20	0,98
6	Công nghệ	3,97	4,20	1,22	0,89
7	Tìm hiểu tự nhiên và xã hội	3,97	4,37	1,19	0,80

Kết quả bảng 3 cho thấy, việc phối hợp tổ chức hoạt động trải nghiệm STEM giữa trường THCS Nguyễn Tú và khoa Khoa học tự nhiên trường Đại học Đồng Tháp thì giáo viên chỉ đánh giá ở mức độ đồng ý (từ 3,80 đến 4,00) là hoạt động này góp phần hình thành và phát triển các năng lực đặc thù gồm ngôn ngữ, tính toán, tin học, thể chất, thẩm mỹ, công nghệ, tìm hiểu tự nhiên và xã hội cho học sinh THCS. Độ lệch chuẩn còn khá cao (từ 1,19 đến 1,22), chứng tỏ giáo viên có nhiều ý kiến khác nhau trong việc đánh giá mức độ hình thành và phát triển các năng lực đặc thù cho học sinh.

Về phía học sinh, các em hoàn toàn đồng ý là sự phối hợp tổ chức hoạt động trải nghiệm STEM giữa trường THCS Nguyễn Tú và khoa Khoa học tự nhiên trường Đại học Đồng Tháp giúp các em hình thành và phát triển năng lực tìm hiểu tự nhiên và xã hội (4,37), tính toán

(4,27), thể chất (4,24); đối với các năng lực tin học, thẩm mỹ, ngôn ngữ, công nghệ (từ 4,09 đến 4,20) học sinh đánh giá ở mức độ đồng ý. Về độ lệch chuẩn (từ 0,80 đến 0,98) thể hiện sự khác biệt giữa các đánh giá không nhiều, chứng tỏ các em có sự đồng ý cao trong việc hình thành và phát triển các năng lực đặc thù cho bản thân.

Nhìn chung đánh giá điểm trung bình của học sinh (từ 4,09 đến 4,37) cao hơn đánh giá của giáo viên (từ 3,80 đến 4,00), điều này phản ánh tinh thần, thái độ đánh giá khách quan, cầu thị và bám sát thực tiễn của đội ngũ giáo viên về sự phối hợp tổ chức hoạt động trải nghiệm STEM giữa trường THCS Nguyễn Tú và khoa Khoa học tự nhiên trường Đại học Đồng Tháp.

3.4. Hoạt động trải nghiệm STEM được vận dụng hiệu quả với một số môn học và hoạt động giáo dục

Bảng 4. Kết quả khảo sát về các môn học và hoạt động giáo dục vận dụng hiệu quả

TT	Các môn học và hoạt động giáo dục	ĐTB		ĐLC	
		Giáo viên	Học sinh	Giáo viên	Học sinh
1	Toán học	4,00	4,23	1,18	0,92
2	Ngữ văn	3,90	4,13	1,19	0,99
3	Lịch sử và địa lý	3,96	4,04	1,16	1,03
4	Khoa học tự nhiên	3,96	4,28	1,16	0,87
5	Công nghệ	4,00	4,19	1,15	0,95
6	Tin học	3,96	4,13	1,16	0,96
7	Giáo dục địa phương	3,87	4,11	1,17	1,01
8	Hoạt động trải nghiệm, hướng nghiệp	3,96	4,36	1,16	0,82
9	Ngoại ngữ	4,00	4,11	1,15	1,00

Từ kết quả bảng 4, giáo viên cho rằng môn học và hoạt động giáo dục phù hợp với hoạt động trải nghiệm STEM là toán học, công nghệ và ngoại ngữ; trong khi học sinh cho rằng hoạt động trải nghiệm, hướng nghiệp, môn Khoa học tự nhiên và toán học là phù hợp hơn khi phối hợp tổ chức hoạt động trải nghiệm STEM giữa trường THCS Nguyễn Tú và khoa Khoa học tự nhiên trường Đại học Đồng Tháp. Bên cạnh đó, xét về độ lệch chuẩn của giáo viên (từ 1,15 đến 1,19) cho thấy giáo viên có nhiều ý kiến khác nhau trong việc xác định các môn học, hoạt động giáo dục vận dụng hiệu quả trong quá trình phối hợp

tổ chức hoạt động trải nghiệm STEM. Trong khi đó, độ lệch chuẩn đánh giá của học sinh ở mức độ thấp đối với môn hoạt động trải nghiệm, hướng nghiệp (0,82), môn Khoa học tự nhiên (0,87) và toán học (0,92). Điều này chứng tỏ học sinh có sự đồng ý cao trong việc chọn các môn học hoạt động giáo dục này khi phối hợp tổ chức hoạt động trải nghiệm STEM giữa trường THCS Nguyễn Tú và khoa Khoa học tự nhiên trường Đại học Đồng Tháp.

3.5. Ý nghĩa của việc phối hợp tổ chức hoạt động trải nghiệm STEM

Bảng 5. Kết quả khảo sát về ý nghĩa của việc phối hợp tổ chức hoạt động trải nghiệm STEM

TT	Ý nghĩa	ĐTB		ĐLC	
		Giáo viên	Học sinh	Giáo viên	Học sinh
1	Thiết lập hệ sinh thái giáo dục STEM địa bàn tỉnh Đồng Tháp	3,96	4,23	1,22	0,86
2	Góp phần phát triển giáo dục STEM khu vực đồng bằng sông Cửu Long	4,00	4,19	1,21	0,93
3	Trực tiếp hình thành, phát triển phẩm chất và năng lực học sinh	4,00	4,29	1,18	0,81
4	Đáp ứng yêu cầu định hướng phát triển phẩm chất năng lực cho người học	4,00	4,24	1,21	0,85
5	Định hướng phân môn ở cấp học trên	4,06	4,18	1,23	0,85
6	Thiết lập môi trường sinh hoạt giáo dục lành mạnh kết hợp khoa học, trí tuệ và trải nghiệm	4,06	4,35	1,20	0,77

Kết quả bảng 5 cho thấy, việc phối hợp tổ chức hoạt động trải nghiệm STEM giữa trường THCS Nguyễn Tú và khoa Khoa học tự nhiên trường Đại học Đồng Tháp mang lại nhiều ý nghĩa quan trọng. Trong đó, ý nghĩa về thiết lập môi trường sinh hoạt giáo dục lành mạnh kết hợp khoa học, trí tuệ và trải nghiệm được giáo viên (4,06) và học sinh (4,35) đồng thuận cao. Các ý nghĩa như thiết lập hệ sinh thái giáo dục STEM địa bàn tỉnh Đồng Tháp; góp phần phát triển giáo dục STEM khu vực Đồng bằng sông Cửu Long; trực tiếp hình thành, phát triển phẩm chất và năng lực học sinh; đáp ứng yêu cầu định hướng phát triển phẩm chất năng lực cho người học; định hướng phân môn ở cấp học trên cũng được

giáo viên và học sinh đánh giá ở mức độ đồng ý cao. Tuy nhiên, xét về độ lệch chuẩn của giáo viên (từ 1,18 đến 1,23), cao hơn độ lệch chuẩn của học sinh (từ 0,77 đến 0,93) chứng tỏ đánh giá khách quan, cầu thị và bám sát thực tiễn của đội ngũ giáo viên về sự phối hợp tổ chức hoạt động trải nghiệm STEM giữa trường THCS Nguyễn Tú và khoa Khoa học tự nhiên trường Đại học Đồng Tháp.

4. KẾT LUẬN

Phối hợp tổ chức hoạt động trải nghiệm STEM giữa trường THCS Nguyễn Tú và khoa Khoa học tự nhiên trường Đại học Đồng Tháp mang lại hiệu quả thiết thực thông qua đánh giá của đội ngũ giáo viên và học sinh. Kết quả phối

hợp trong thời gian qua cho thấy hoạt động này đem lại một số ý nghĩa trong việc thiết lập hệ sinh thái giáo dục STEM, xây dựng môi trường sinh hoạt giáo dục lành mạnh kết hợp khoa học, trí tuệ và trải nghiệm trên địa bàn tỉnh Đồng Tháp; góp phần hình thành, phát triển phẩm chất và năng lực học sinh, đáp ứng yêu cầu định hướng nghề nghiệp và phân môn ở cấp Trung học phổ thông. Sự phối hợp này là tiền đề mở

rộng phạm vi tổ chức các hoạt động trải nghiệm theo định hướng giáo dục STEM ở trường phổ thông có sự hỗ trợ của trường đại học địa phương. Đây cũng được xem như là mô hình kết nối trường phổ thông với các cơ sở giáo dục nghề nghiệp nhằm định hướng phát triển nghề bền vững phù hợp với xu thế thời đại nền công nghiệp 4.0.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Bộ Giáo dục và Đào tạo (2018). *Chương trình giáo dục phổ thông môn Khoa học tự nhiên (Ban hành kèm theo thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT ngày 26/12/2018 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo)*, Hà Nội.

Bộ Giáo dục và Đào tạo (2019). *Tập huấn cán bộ quản lý, giáo viên về xây dựng chủ đề giáo dục STEM*, Hà Nội.

Chu Cẩm Thơ (2021). “Giáo dục STEM truyền cảm hứng cho các nhà đổi mới sáng tạo trong tương lai”. *Tạp Chí Cộng Sản*, 954, 23–27.

Council, C. (2007). *Report of the Academic Competitiveness Council*.
<http://coalition4evidence.org/wp-content/uploads/2012/11/ACC-report-final.pdf>

Đảng Cộng sản Việt Nam (2013). *Nghị quyết số 29-NQ/TW về đổi mới căn bản, toàn diện giáo dục và đào tạo*.

Nguyễn Thanh Nga và cộng sự (2022). “Một số nghiên cứu về năng lực STEM trên thế giới và đề xuất khung năng lực STEM cho học sinh phổ thông tại Việt Nam”. *Tạp chí Giáo dục*, 22(10), 48–53.

Nguyễn Vinh Hiền (2021). “Thiết kế hoạt động trải nghiệm STEAM trong môn Tự nhiên và Xã hội ở tiểu học”. *Tạp chí Giáo dục*, 514, 17-21.

Vũ Thị Phương Liên và cộng sự (2019). “Giáo dục STEM trong trường phổ thông nhằm phát triển năng lực hợp tác giải quyết vấn đề cho học sinh: Lí luận và đề xuất mô hình triển khai trong dạy học”. *Tạp chí Khoa học giáo dục Việt Nam*, 15, 41-46.