

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/373577653>

THIẾT KẾ CHỦ ĐỀ DẠY HỌC STEM TÍCH HỢP GIÁO DỤC HƯỚNG NGHIỆP CHO HỌC SINH TRONG DẠY HỌC CHUYÊN ĐỀ “HOÁ HỌC TRONG VIỆC PHÒNG CHỐNG CHÁY NỔ” (MÔN HOÁ HỌC LỚP 10, CHƯƠNG TRÌNH GIÁO DỤC....

Article in *Tạp chí Khoa học* · August 2023

DOI: 10.54607/hcmue.js.20.8.3711(2023)

CITATION

1

READS

189

1 author:



Minh Thai

HCMC University of Education

19 PUBLICATIONS 7 CITATIONS

SEE PROFILE

Bài báo nghiên cứu

THIẾT KẾ CHỦ ĐỀ DẠY HỌC STEM TÍCH HỢP GIÁO DỤC HƯỚNG NGHIỆP CHO HỌC SINH TRONG DẠY HỌC CHUYÊN ĐỀ “HOÁ HỌC TRONG VIỆC PHÒNG CHỐNG CHÁY NỔ”

Thái Hoài Minh*, Trương Thành Đạt, Nguyễn Thị Hương, Nguyễn Thị Kim Nguyễn

Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam

*Tác giả liên hệ: Thái Hoài Minh – Email: minhth@hcmue.edu.vn

Ngày nhận bài: 06-02-2023.; ngày nhận bài sửa: 20-02-2023; ngày duyệt đăng: 24-02-2023

TÓM TẮT

Môn Hoá học trong Chương trình giáo dục phổ thông 2018 đề cao tính thực tiễn, giúp học sinh (HS) có kỹ năng vận dụng tri thức hoá học vào việc giải quyết vấn đề ở mức độ nhất định. Chương trình môn học cũng khuyến khích việc triển khai giáo dục STEM trong dạy học nhằm phát triển cho HS khả năng tích hợp kiến thức và kỹ năng của các môn học Toán - Kỹ thuật - Công nghệ và Khoa học trong giải quyết vấn đề thực tiễn. Môn Hoá học đã cụ thể hoá mục tiêu giáo dục định hướng nghề nghiệp ở cấp trung học phổ thông (THPT), đặc biệt thông qua các chuyên đề học tập có nội dung liên quan đến đời sống và một số ngành nghề trong xã hội, có thể ứng dụng trong việc giáo dục hướng nghiệp. Với các định hướng đổi mới, việc tích hợp giáo dục STEM và giáo dục hướng nghiệp trong môn Hoá học là phù hợp và đáp ứng các nhu cầu của nhà giáo dục cũng như HS. Bài báo trình bày về nguyên tắc, quy trình thiết kế và tổ chức chủ đề STEM tích hợp giáo dục hướng nghiệp trong dạy học chuyên đề “Hoá học trong việc phòng chống cháy nổ”. Kết quả thực nghiệm bước đầu cho thấy HS hứng thú khi tham gia học tập, nhận ra được sở thích và có được một số định hướng nghề nghiệp cho bản thân thông qua chủ đề STEM tích hợp giáo dục hướng nghiệp đã tham gia.

Từ khoá: giáo dục hướng nghiệp; tích hợp; STEM; dạy học Hoá học

1. Giới thiệu

Việc lựa chọn nghề nghiệp phù hợp với bản thân là quá trình phức tạp vì cần dựa trên nhiều yếu tố như sở thích, thể mạnh, năng lực cá nhân. Vì vậy, giáo dục hướng nghiệp đóng một vai trò quan trọng và tương đối phức tạp, liên quan đến sự tác động lẫn nhau của nhiều biến số như hành vi, ngữ cảnh và tâm lý (Lent, Brown, & Hackett, 1994).

Giáo dục STEM có nhiều ưu điểm liên quan và phù hợp để thực hiện giáo dục hướng nghiệp. Giáo dục STEM tác động tới việc nâng cao hứng thú đối với các ngành nghề thuộc

Cite this article as: Thái Hoài Minh, Trương Thành Đạt, Nguyễn Thị Hương, & Nguyễn Thị Kim Nguyễn (2023). Integrated career education in stem lesson: "Chemistry and prevention fire and explosion risks" (for students in grade 10, Vietnamese Chemistry Curriculum 2018). *Ho Chi Minh City University of Education Journal of Science*, 20(8), 1324-1336.

lĩnh vực STEM, đồng thời phát triển năng lực khoa học của HS. Tích hợp giáo dục STEM vào công tác hướng nghiệp góp phần tạo ra xu thế về ngành nghề trong bối cảnh cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 phát triển như hiện nay, giúp HS tiếp cận được các ngành nghề mới (Nguyen & Tuong, 2021). Bên cạnh đó, giáo dục STEM có thể tổ chức theo hoạt động trải nghiệm nhằm phát triển năng lực cốt lõi của HS như: giải quyết vấn đề, phân tích thông tin và dữ liệu, nghiên cứu, đánh giá (Nguyen & Hoang, 2018).

Đặc điểm của Chương trình giáo dục phổ thông 2018 ở cấp THPT là phân hoá và định hướng nghề nghiệp. Đặc biệt sự xuất hiện của các chuyên đề học tập đã góp phần cụ thể hoá mục tiêu giáo dục định hướng nghề nghiệp (Ministry of Education and Training, 2018b). Theo quan điểm xây dựng chương trình môn Hoá học, có thể tổ chức dạy học môn học nói chung và các chuyên đề học tập nói riêng theo định hướng giáo dục STEM dưới dạng bài học hoặc thông qua các hoạt động trải nghiệm dưới hình thức câu lạc bộ nghiên cứu khoa học.

Hoá học là môn khoa học thực nghiệm, có mối liên hệ mật thiết với thực tiễn đời sống và các lĩnh vực ngành nghề STEM. Vì vậy, môn Hoá học có nhiều tiềm năng để phát triển giáo dục STEM cũng như góp phần định hướng nghề nghiệp cho HS (Thanomsilp, 2018; Tunkham et al., 2016). Chuyên đề học tập “Hoá học trong việc phòng chống cháy nổ” trong chương trình Hoá học 10 có nhiều tri thức và các yêu cầu cần đạt gắn liền với những nguyên tắc, biện pháp phòng chống cháy nổ hiện đang được áp dụng trong nhiều lĩnh vực ngành nghề như phòng cháy chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ; sản xuất thiết bị phòng cháy chữa cháy (Ministry of Education and Training, 2018a). Vì vậy, áp dụng dạy học theo định hướng giáo dục STEM tích hợp giáo dục hướng nghiệp cho HS trong chuyên đề học tập này có thể đáp ứng được yêu cầu cần đạt cùng với mục tiêu giáo dục hướng nghiệp cho HS.

2. Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu là việc thiết kế chủ đề STEM tích hợp giáo dục hướng nghiệp cho HS trong dạy học chuyên đề học tập “Hoá học trong việc phòng chống cháy nổ” thuộc chương trình môn Hoá học lớp 10 nhằm gây hứng thú cho HS đối với lĩnh vực ngành nghề liên quan đến hoá học trong phòng chống cháy nổ, đồng thời góp phần giúp HS nhận ra năng lực của bản thân.

Các tài liệu có liên quan đến giáo dục STEM, giáo dục hướng nghiệp, chuyên đề Hoá học trong việc phòng chống cháy nổ của chương trình Hoá học 10 năm 2018, các văn bản hướng dẫn về việc thực hiện Chương trình giáo dục phổ thông 2018 và triển khai giáo dục STEM theo định hướng của Bộ Giáo dục và Đào tạo... được phân tích và tổng hợp để đề xuất các nguyên tắc và quy trình xây dựng chủ đề STEM tích hợp giáo dục hướng nghiệp.

Thực nghiệm sư phạm được tiến hành trên 32 HS lớp 10 tại một trường trung học phổ thông. Hiệu quả được đánh giá thông qua quan sát quá trình tham gia hoạt động, sản phẩm học tập và kết quả khảo sát ý kiến HS sau khi tham gia học tập. Sử dụng phương pháp thống kê toán học để tổng hợp và xử lý số liệu thu được từ thực nghiệm sư phạm, từ đó đánh giá

tính hiệu quả của việc áp dụng chủ đề STEM tích hợp giáo dục hướng nghiệp trong dạy học chuyên đề “Hoá học trong việc phòng chống cháy nổ”.

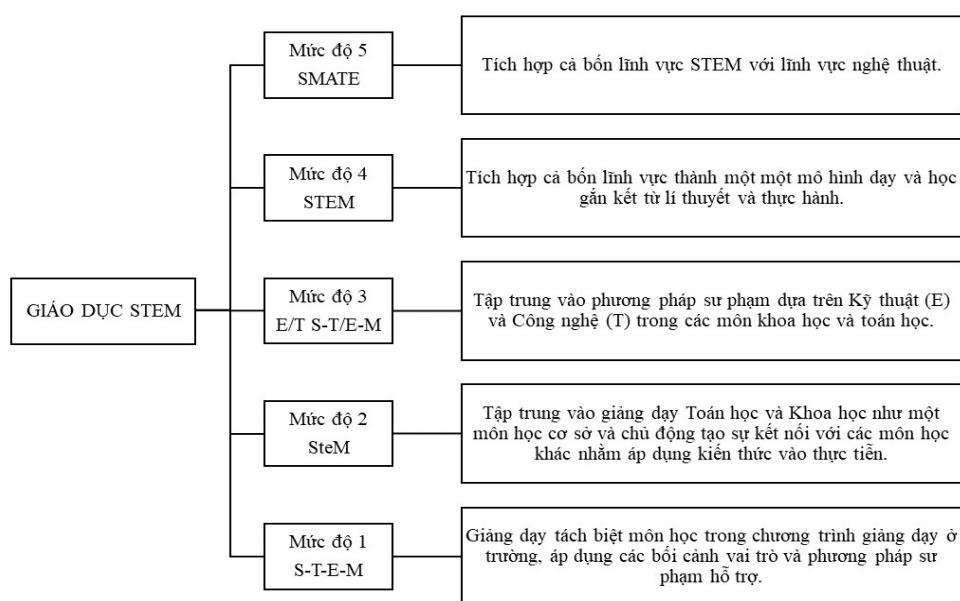
3. Kết quả và thảo luận

3.1. Giáo dục STEM và giáo dục hướng nghiệp

3.1.1. Giáo dục STEM

STEM là thuật ngữ viết tắt từ tiếng Anh của các thuật ngữ Science (khoa học), Technology (công nghệ), Engineering (kỹ thuật) và Mathematics (toán học). Trong ngữ cảnh giáo dục, STEM là một chương trình giảng dạy dựa trên ý tưởng trang bị cho người học những kiến thức, kỹ năng liên quan đến (các lĩnh vực) khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học - theo cách tiếp cận liên môn (Interdisciplinary) và người học có thể áp dụng những kiến thức và kỹ năng đó để giải quyết vấn đề trong cuộc sống hằng ngày (Ly et al., 2019). Trong ngữ cảnh nghề nghiệp, STEM được hiểu là các ngành nghề thuộc lĩnh vực khoa học, công nghệ, kỹ thuật, toán học như nhóm ngành Công nghệ thông tin, Kỹ thuật, Khoa học... được gọi chung là nhóm ngành nghề STEM. Giáo dục STEM cung cấp hệ thống kiến thức, kỹ năng nền tảng cho hoạt động giáo dục hướng nghiệp, đặc biệt là các ngành nghề thuộc lĩnh vực STEM (Nguyễn & Tuong, 2021).

Vongai Mpofu (2019) đã đề xuất khung lý thuyết STEME về 5 cấp độ đối với mô hình giáo dục STEM.



Hình 1. Mô hình STEME (Vongai Mpofu, 2019)

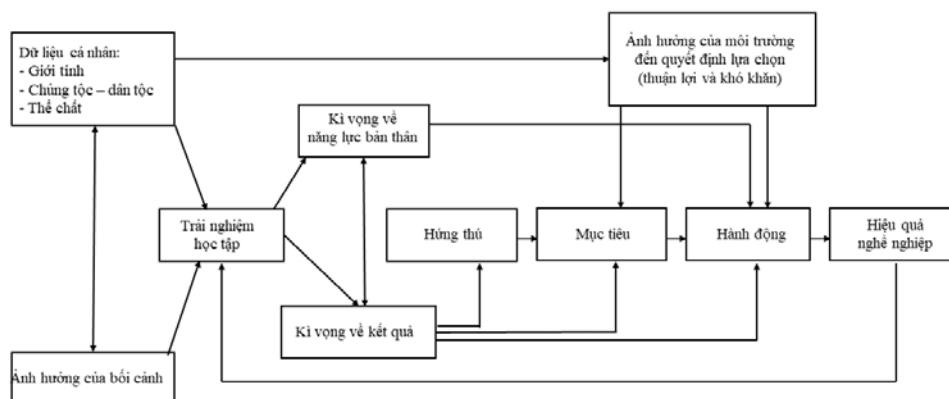
Các mức độ được sắp xếp từ theo thứ tự từ 1 đến 5 theo mức độ tăng dần tính tích hợp các lĩnh vực. Mức độ S-T-E-M là mức độ tích hợp thấp nhất, trong đó các môn học thuộc lĩnh vực STEM được giảng dạy riêng biệt. Mức độ thứ hai, SteM là mức độ tích hợp liên quan đến nhiều hơn một lĩnh vực chương trình dạy học. Mức độ thứ ba, E/T S-T/E-M là sự tích hợp của công nghệ hoặc kỹ thuật vào một trong ba lĩnh vực STEM khác. Mức độ thứ tư,

STEM là mô tả tích hợp liên ngành cả bốn lĩnh vực vào chương trình dạy học. Mức độ cao nhất, SMATE là cách tiếp cận tích hợp lĩnh vực Nghệ thuật vào chương trình dạy học STEM.

Ở Việt Nam, hình thức tổ chức giáo dục STEM bằng cách dạy học các môn khoa học theo bài học STEM là hình thức chủ yếu ở trường trung học (Ministry of Education and Training, 2020). Sự tích hợp được thực hiện bằng cách thiết kế các bài học STEM để triển khai trong quá trình dạy học các môn học thuộc chương trình giảng dạy phổ thông theo hướng tiếp cận tích hợp nội môn. Đây là mức độ đầu tiên trong của mô hình STEME, là một hình thức triển khai giáo dục STEM đơn giản, dễ thực hiện, khuyến khích giáo viên (GV) áp dụng các phương pháp tiếp cận nghiên cứu khám phá, dựa trên các vấn đề trong việc giảng dạy các môn học riêng biệt thuộc lĩnh vực STEM.

3.1.2. Giáo dục hướng nghiệp và lý thuyết nghề nghiệp nhận thức xã hội

Giáo dục hướng nghiệp là hệ thống các giải pháp dựa trên cơ sở nhiều môn khoa học như tâm lý, sinh học giáo dục... để giúp HS chọn nghề phù hợp với nhu cầu xã hội, đáp ứng nguyện vọng, năng lực, sở trường và điều kiện cá nhân để họ có thể phát triển tới đỉnh cao trong nghề nghiệp (Pham & Nguyen, 2021). Lent, Brown và Hackett (1994) đã xác định mối quan hệ giữa các biến số tạo cơ sở cho sự phát triển nghề nghiệp thông qua khung lý thuyết nghề nghiệp nhận thức xã hội (SCCT) với ba thành tố cốt lõi là kì vọng về năng lực bản thân, kì vọng kết quả và hứng thú.



Hình 2. Khung lý thuyết SCCT (1994) của Lent và các cộng sự (Lent et al., 1994)

Kỳ vọng về năng lực bản thân được xem như một yếu tố dự báo định hướng nghề nghiệp, với lập luận rằng HS có cơ hội theo đuổi nghề nghiệp khi tự tin về khả năng của mình và ít bị thu hút vào những nghề nghiệp không nằm trong khả năng của các em.

Kỳ vọng kết quả liên quan đến kết quả giả định của việc thực hiện các hành vi cụ thể. Trong khung lý thuyết SCCT, ngoài việc ảnh hưởng gián tiếp đến hành vi lựa chọn thông qua sở thích, kì vọng kết quả có thể gây ảnh hưởng trực tiếp đến mục tiêu lựa chọn và hành động.

Hứng thú được xem như một yếu tố dự báo cho cả định hướng nghề nghiệp, thành tích và hiệu suất học tập. Kỳ vọng kết quả và năng lực bản thân là hai yếu tố trung gian quan trọng đối với sự hứng thú nghề nghiệp và học tập cũng như phát triển kỹ năng. HS có khả năng theo đuổi sự nghiệp trong các lĩnh vực mà HS hứng thú, và đạt được các kết quả tốt.

3.1.3. *Giáo dục STEM tích hợp giáo dục hướng nghiệp*

Việc HS tham gia các hoạt động trong bài học STEM tác động tới việc khám phá, hình thành và phát triển năng lực bản thân HS, từ đó trực tiếp tác động đến định hướng nghề nghiệp trong tương lai của HS. Theo khung lý thuyết SCCT, kỳ vọng kết quả là yếu tố ảnh hưởng trực tiếp đến mục tiêu và hành động lựa chọn nghề nghiệp của HS. Việc giao các nhiệm vụ ở mức độ phù hợp để đảm bảo HS hoàn thành nhiệm vụ có tác động tích cực đến kỳ vọng kết quả. Trong bài học STEM, HS áp dụng kiến thức, kỹ năng của các môn học Toán - Kỹ thuật - Công nghệ và Khoa học giải quyết vấn đề thực tiễn liên quan đến các nghề nghiệp STEM, điều đó giúp HS tự tin hơn và tăng tỉ lệ thành công trong việc ra quyết định lựa chọn các nghề nghiệp STEM (Betz & Vuyten, 1997; Fouad & Guillen, 2006).

Trong những năm gần đây, các nước phát triển ở châu Âu và Hoa Kỳ đã và đang thúc đẩy việc tích hợp các chương trình STEM trong trường học nhằm tăng cường năng lực của HS trong việc tìm hiểu khoa học và giải quyết vấn đề, cũng như chuẩn bị cho HS trước những nhu cầu nghề nghiệp trong tương lai. Tian Luo (2021) đã nêu bật lên vai trò quan trọng của giáo dục STEM trong định hướng nghề nghiệp. Nhóm nghiên cứu đã sử dụng các khung đánh giá, khuôn mẫu của giáo dục STEM để đưa ra các mô hình giải pháp giúp nâng cao hiệu quả học tập trong các hoạt động STEM của HS (Tian Luo et al., 2021). JoNita Q.Kerr và cộng sự (2018) đã cho thấy vai trò của giáo dục STEM trong định hướng nghề nghiệp sao cho phù hợp với điều kiện tự nhiên và xã hội của người dân (Kerr et al., 2018).

3.2. *Nguyên tắc và quy trình xây dựng chủ đề STEM tích hợp giáo dục hướng nghiệp*

3.2.1. *Nguyên tắc xây dựng chủ đề STEM tích hợp giáo dục hướng nghiệp*

Để đảm bảo các yêu cầu về định hướng của giáo dục STEM và giáo dục hướng nghiệp, đồng thời phù hợp với việc triển khai và thực hiện trong Chương trình giáo dục phổ thông 2018 ở Việt Nam, chủ đề dạy học STEM tích hợp giáo dục hướng nghiệp cần đảm bảo bốn nguyên tắc cơ bản.

Nguyên tắc 1. Đảm bảo tính phù hợp giữa mục tiêu, nội dung chương trình môn Hoá học với mục tiêu, nội dung giáo dục hướng nghiệp và giáo dục STEM: Cần bám sát yêu cầu cần đạt liên quan các chuyên đề học tập đã được quy định trong Chương trình môn Hoá học và mục tiêu giáo dục hướng nghiệp khi xác định mục tiêu chủ đề. GV lựa chọn những nội dung phù hợp, gắn liền với thực tiễn liên quan đến nghề nghiệp, có cơ hội tích hợp các lĩnh vực khoa học, kỹ thuật, công nghệ, toán học để xây dựng chủ đề.

Nguyên tắc 2. Đảm bảo tính khoa học: Nội dung kiến thức và các thông tin được đề cập trong chủ đề cần đảm bảo tính chính xác, cập nhật. GV và HS cần tham khảo và sử dụng

tài liệu từ các nguồn thông tin chính thống, có độ tin cậy cao như các văn bản, công bố khoa học trên các tạp chí, báo cáo, thống kê liên quan từ các trang thông tin của Chính phủ.

Nguyên tắc 3. Đảm bảo tính sư phạm: Vận dụng các phương pháp dạy học tích cực làm tăng chủ động học tập của HS, HS có thể tiếp thu được kiến thức tích hợp và vận dụng vào thực tế, phù hợp với mô hình giáo dục STEM và giáo dục hướng nghiệp. Ngoài ra, cần lựa chọn và kết hợp hợp lý các phương pháp dạy học điển hình, phù hợp với STEM và giáo dục hướng nghiệp như dạy học dự án, dạy học qua trải nghiệm.

Nguyên tắc 4. Đảm bảo tính thực tiễn: Nội dung của chủ đề cần phù hợp với vấn đề thực tế, đặt HS vào tình huống gắn với bối cảnh nghề nghiệp cụ thể. Từ đó HS đề xuất được các phương án giải quyết vấn đề, thông qua đó đạt được yêu cầu cần đạt trong môn học. Tình huống và vấn đề cần giải quyết cần mang tính gần gũi, dễ tiếp cận, phù hợp với đối tượng HS và phù hợp với mục tiêu, đặc điểm của chủ đề STEM có tích hợp giáo dục hướng nghiệp.

3.2.2. Quy trình xây dựng chủ đề STEM tích hợp giáo dục hướng nghiệp

Bước 1. Xác định mục tiêu của chủ đề: Xác định mục tiêu của chủ đề dạy học dựa trên nội dung và các yêu cầu cần đạt trong chương trình hoá học 2018 quy định đối với nội dung học tập đã xác định. Nội dung học tập có thể triển khai được bằng mô hình giáo dục STEM tích hợp giáo dục hướng nghiệp cho HS.

Bước 2. Xây dựng nội dung chủ đề: Nội dung của kế hoạch dạy học được xây dựng dựa trên các nguyên tắc đã đề ra: Đảm bảo yêu cầu cần đạt chuyên đề; tính khoa học; tính sư phạm, phù hợp với năng lực nhận thức của HS và đảm bảo tính thực tiễn. Kế hoạch dạy học gồm các phần chính: Yêu cầu cần đạt của chuyên đề học tập, giới thiệu chủ đề bài học, tổ chức hoạt động, phụ lục và rubrics đánh giá các hoạt động tương ứng.

Bước 3. Thiết kế chuỗi hoạt động: Tiến trình tổ chức hoạt động được thiết kế theo các phương pháp dạy học tích cực. Các hoạt động học tập bao hàm các bước của quy trình thiết kế kỹ thuật EDP (Dang et al., 2021). Mỗi hoạt động cần xác định rõ mục đích, đảm bảo đầy đủ các nội dung và yêu cầu cần đạt đối với chuyên đề, đồng thời tích hợp mục tiêu và nội dung hướng nghiệp phù hợp. Bên cạnh đó, cần dự kiến được sản phẩm và cách thức tổ chức các hoạt động mà HS được giao. Chuỗi hoạt động bao gồm năm hoạt động học tập.

Hoạt động 1. Xác định vấn đề: HS sẽ được đặt trong những tình huống có vấn đề, cần vận dụng kiến thức, kỹ năng của các lĩnh vực STEM để giải quyết. Để tích hợp giáo dục hướng nghiệp, có thể xây dựng tình huống như mô hình các công ty khởi nghiệp, trong đó HS được sắm vai và trải nghiệm các vị trí nghề nghiệp trong các lĩnh vực có liên quan. Từ đó HS xác định được mục tiêu chủ đề, vấn đề cần giải quyết, tiêu chí đánh giá sản phẩm và dự án, và lập kế hoạch hành động trong bối cảnh nghề nghiệp có ý nghĩa.

Hoạt động 2. Nghiên cứu kiến thức nền và đề xuất các giải pháp, bản thiết kế: Ở hoạt động này, HS cần tìm hiểu và vận dụng các kiến thức trong các môn học tại nhà trường để giải quyết vấn đề được đặt ra ở hoạt động 1. Ví dụ từ những cách thức bên ngoài thực tế mà người khác đã sử dụng cho những trường hợp tương đồng, HS đưa ra nhận xét, kế thừa và đề xuất

các phương án phù hợp với nội dung cần tìm hiểu. Ngoài ra HS còn tìm hiểu về các kiến thức, kỹ năng giải quyết vấn đề trong bối cảnh nghề nghiệp với vị trí nghề nghiệp giả định. Thông qua việc sắm vai các vị trí nghề nghiệp có thực, tiến hành phân chia và thực hiện nhiệm vụ chuyên biệt của từng vị trí, HS có thêm cơ hội trải nghiệm nghề nghiệp thực tế.

HS đề xuất thiết kế thông qua các buổi báo cáo, thuyết minh ý tưởng thiết kế sản phẩm dựa trên kiến thức vừa tìm hiểu. HS có thể thể hiện ý tưởng thiết kế sản phẩm bằng chữ, sơ đồ, hoặc bản thảo một cách rõ ràng chi tiết. Các HS đều có cơ hội đề xuất và trình bày ý tưởng trong nhóm. GV cần chú trọng việc chỉnh sửa, góp ý và chuẩn hoá kiến thức cho HS.

Hoạt động 3. Lựa chọn giải pháp, bản thiết kế: Sau hoạt động 2, HS đưa ra được nhiều ý tưởng, nhưng cần xem xét và giới hạn trong yêu cầu đặt ra ban đầu về sản phẩm như thời gian, vật liệu. HS phải lựa chọn một giải pháp hợp lý. Sau khi kết thúc thảo luận, HS tiến hành lập danh sách, phân chia nhiệm vụ theo các vị trí đã lựa chọn một và đi thẳng vào quá trình chế tạo từng phần của sản phẩm. GV cần linh hoạt hướng dẫn HS đưa ra được các đánh giá, nhận xét và điều chỉnh ý tưởng thiết kế ban đầu nhằm đảm bảo sản phẩm đáp ứng yêu cầu, gắn liền với các kiến thức nền tảng của môn học và mang tính khả thi.

Hoạt động 4. Chế tạo mô hình (nguyên mẫu) và thử nghiệm, đánh giá: HS tiến hành tạo ra mô hình để thử nghiệm và đánh giá giải pháp đã lựa chọn. Trong quá trình hoạt động, GV cần lưu ý một số công việc: Nhấn mạnh với nhóm HS làm việc, hợp tác, làm việc dựa trên các yêu cầu đã đặt ra như vật liệu, thiết bị, dụng cụ và thời gian. GV quan sát hỗ trợ HS và có những sự hỗ trợ khi cần thiết và bảo đảm HS sử dụng các bản thảo đã lựa chọn ở hoạt động 3 để chế tạo sản phẩm, đồng thời cho các em thời gian đủ để thực hiện mẫu thử nghiệm.

Sau khi có sản phẩm mẫu, HS thử nghiệm để kiểm tra thiết kế có hoạt động như kỳ vọng đặt ra ban đầu hay không, nguyên lý hoạt động có đúng với yêu cầu và đảm bảo tính khoa học hay không. HS đo đạc, kiểm tra, ghi chép số liệu, đối chiếu với tiêu chí sản phẩm đã được xác định từ hoạt động 1, từ đó điều chỉnh, cải tiến bản thiết kế và sản phẩm mẫu.

Hoạt động 5. Chia sẻ, thảo luận và điều chỉnh thiết kế: Ở hoạt động này, HS trình bày và thảo luận về sản phẩm được tạo ra. HS sẽ ghi nhận các ý kiến đóng góp từ các nhóm khác, thành viên khác. Sau khi ghi nhận các ý kiến đóng góp ở bước này, HS sẽ cải tiến, điều chỉnh thiết kế. Đây là hoạt động cuối cùng của quy trình thiết kế kỹ thuật. Hoạt động này là hoạt động quan trọng vì lúc này có thể toàn bộ quá trình sẽ được lặp lại.

Bước 4. Thiết kế học liệu: GV biên soạn các tài liệu học tập cần thiết như phiếu học tập, phiếu đánh giá, tài liệu đọc. Cần thu thập, chọn lọc thông tin thực tế, cập nhật liên quan đến nội dung bài học và nghề nghiệp trên trang thông tin uy tín, chính thống và đáng tin cậy.

Bước 5. Chi tiết hoá và hoàn thiện KHBD theo chủ đề: GV thiết kế kế hoạch dạy học chi tiết dựa trên nội dung chuyên đề học tập trong Chương trình phổ thông môn Hoá học 2018 theo hướng dẫn của công văn 5512/BGDĐT-GDTrH quy định về việc xây dựng và tổ chức thực hiện kế hoạch giáo dục của nhà trường, tổ chức dạy thực nghiệm, chỉnh sửa và hoàn thiện kế hoạch dạy học sau khi thực nghiệm.

3.3. Giới thiệu chủ đề “Mặt nạ phòng độc”

Chủ đề STEM tích hợp giáo dục hướng nghiệp “Mặt nạ phòng độc” được thiết kế theo quy trình đã đề xuất. Mục tiêu của chủ đề được xác định dựa trên yêu cầu cần đạt của chuyên đề “Hoá học trong việc phòng chống cháy nổ” được quy định trong chương trình môn Hoá học (trong Chương trình giáo dục phổ thông 2018). Với thời lượng học tập trên lớp 5 tiết và ngoài giờ 5 tiết, nội dung chủ đề được xây dựng theo hướng như sau: HS thành lập nhóm trở thành các công ti khởi nghiệp về lĩnh vực thiết bị phòng chống chế nổ, nhận được đơn đặt hàng và tiến hành thiết kế và chế tạo mặt nạ phòng độc. Công ti nhận được đơn đặt hàng và tiến hành thiết kế, chế tạo mặt nạ phòng độc với yêu cầu đạt các tiêu chí:

1. Nguyên lí hoạt động dựa trên việc vận dụng tính chất hấp phụ khí độc.
2. Nguyên vật liệu dễ kiếm và có khả năng chịu nhiệt tốt (nhiệt độ tự bốc cháy lớn và lớn hơn nhiệt độ cháy).
3. Có hiệu quả hạn chế việc hít phải sản phẩm độc hại (khí độc, bụi) sinh ra trong các đám cháy nổ.
4. Mặt nạ chắc chắn, không bị rớt khi đeo.
5. Mặt nạ có hình thức đẹp.
6. Có tờ rơi giới thiệu sản phẩm với các thông tin về thông số kĩ thuật cơ bản: vật liệu, nguyên lí hoạt động, phản ứng hoá học (nếu có), hướng dẫn sử dụng và bảo quản.

Dựa trên mục tiêu và nội dung chính của chủ đề đã xác định, các hoạt động dạy học được xây dựng chi tiết. Chủ đề này bao gồm năm hoạt động chính.

Hoạt động 1. Xác định vấn đề: HS thực hiện trắc nghiệm sở thích nghề nghiệp xác định sở thích và năng lực bản thân, phù hợp với các đặc điểm công việc để ứng tuyển vào các vị trí khác nhau trong Công ty sản xuất thiết bị phòng cháy chữa cháy như CEO, kĩ thuật viên, nhân viên Marketing... HS xác định nhiệm vụ, công việc cụ thể, vấn đề cần giải quyết cũng như các tiêu chí đánh giá. Đồng thời HS thống nhất tiến trình thực hiện dự án.

Hoạt động 2. Nghiên cứu kiến thức nền và đề xuất các giải pháp, bản thiết kế: Để đáp ứng được yêu cầu chế tạo ra sản phẩm mặt nạ phòng độc và các nhiệm vụ học tập được giao, HS cần vận dụng kiến thức đã và đang học, chủ động tìm hiểu kiến thức mới có liên quan đến nội dung bài học, các thông tin và nghề nghiệp có liên quan đến lĩnh vực phòng chống cháy nổ, để lập bản thiết kế mặt nạ phòng độc thỏa mãn các tiêu chí đánh giá, lập kế hoạch quảng bá sản phẩm một cách rõ ràng, chi tiết.

Hoạt động 3. Lựa chọn giải pháp, bản thiết kế mặt nạ phòng độc: HS báo cáo bảng thiết kế mặt nạ phòng độc, vận dụng các kiến thức liên quan để lí giải và bảo vệ cơ sở khoa học và nguyên tắc hoạt động đã lựa chọn trong phương án thiết kế. Dựa trên những góp ý và phản biện của GV và các nhóm khác, HS lựa chọn phương án thiết kế tối ưu để tiến hành chế tạo mặt nạ phòng độc. HS lập danh sách, phân chia nhiệm vụ theo các vị trí đã lựa chọn cụ thể, đi thẳng vào quá trình chế tạo từng phần của sản phẩm mặt nạ phòng độc.

Hoạt động 4. Chế tạo mô hình mặt nạ phòng độc (nguyên mẫu), thử nghiệm và đánh giá: Dựa trên bản thiết kế đã điều chỉnh sau buổi bảo việc thiết kế, nhóm HS chế tạo mặt nạ theo phương án đã lựa chọn. Đánh giá mức độ hoạt động của sản phẩm so với tiêu chí đã đặt ra ban đầu bằng Thí nghiệm kiểm tra mức độ hoạt động của mặt nạ phòng độc. HS tiến hành kế hoạch quảng bá sản phẩm: thiết kế tên, logo sản phẩm mặt nạ phòng độc; chuẩn bị các hình ảnh, video cho việc truyền thông, quảng cáo sản phẩm.

Hoạt động 5. Chia sẻ, thảo luận và điều chỉnh thiết kế mặt nạ phòng độc: HS báo cáo sản phẩm mặt nạ phòng độc bao gồm: nguyên lý hoạt động, các thao tác sử dụng. HS và GV nhận xét về sản phẩm mặt nạ phòng độc; HS giải thích sự thành công hoặc thất bại của sản phẩm và đề xuất các ý tưởng cải tiến mặt nạ phòng độc. Cuối chủ đề, HS làm khảo sát ngắn để chia sẻ trải nghiệm về nghề nghiệp và kết quả khám phá về năng lực bản thân.

Xuyên suốt 5 hoạt động, HS được đặt trong bối cảnh nghề nghiệp. Môi trường học tập tích cực, HS trải nghiệm các ngành nghề phù hợp với sở thích và năng lực của bản thân, chủ động tìm hiểu kiến thức liên quan đến lĩnh vực ngành nghề liên quan đến hoá học trong phòng chống cháy nổ, vận dụng kiến thức để giải quyết vấn đề chế tạo mặt nạ phòng độc.

Tiếp theo, các học liệu hỗ trợ dạy học chủ đề “Mặt nạ phòng độc” được xây dựng. Một số học liệu trong hồ sơ dạy học bao gồm: Kế hoạch dạy học chủ đề Mặt nạ phòng độc; Phiếu trắc nghiệm sở thích nghề nghiệp; phiếu khảo sát ý kiến của HS sau chủ đề thực nghiệm; Các bảng tiêu chí đánh giá; Các bộ câu hỏi định hướng cho các hoạt động: Hoạt động báo cáo kiến thức nền; hoạt động báo cáo bản thiết kế mặt nạ phòng độc; Bản thiết kế minh họa...

Cuối cùng, tiến hành tổ chức dạy thực nghiệm chủ đề, chỉnh sửa và hoàn thiện hồ sơ dạy học chủ đề sau khi thực nghiệm ⁽²⁾.

3.4. Kết quả thực nghiệm sư phạm

Thực nghiệm sư phạm được tiến hành trên 32 HS lớp 10 tại Trường THPT Trịnh Hoài Đức, tỉnh Bình Dương theo tiến trình gồm các bước sau:

Bước 1. Giới thiệu với GV tham gia dạy học thực nghiệm về nội dung, phương pháp, thời gian và cách thức tiến hành thực nghiệm.

Bước 2. GV tiến hành dạy học ở lớp thực nghiệm theo kế hoạch dạy học đã xây dựng.

Bước 3. Thực hiện khảo sát ý kiến của HS sau khi tham gia học tập thực nghiệm.

Bước 4. Đánh giá, chỉnh sửa và hoàn thiện kế hoạch dạy học đã xây dựng.

Quá trình hoạt động học tập của HS được ghi nhận thông qua việc ghi chép, ghi hình và thu thập các sản phẩm học tập của các nhóm... Dữ liệu thu thập cho thấy những điểm tích cực của việc học tập theo chủ đề STEM tích hợp giáo dục hướng nghiệp. Cụ thể:

- Trong quá trình học tập, HS đã đặt câu hỏi và vận dụng linh hoạt kiến thức đã học để giải quyết vấn đề, chủ động tìm hiểu kiến thức có liên quan đến nội dung bài học, các thông tin nghề nghiệp có liên quan đến lĩnh vực phòng chống cháy nổ, để giải quyết nhiệm vụ đề xuất cách thiết kế mặt nạ phòng độc và chế tạo mặt nạ phòng độc.

² Tham khảo hồ sơ chủ đề STEM tại: <https://by.com.vn/epupQ>

- Trong quá trình làm việc nhóm, công việc của các thành viên trong nhóm được phân công dựa trên năng lực và sở thích của từng cá nhân. HS được sắm vai và tự mình trải nghiệm các nghề nghiệp thông qua công việc được phân công. Qua đó HS đã tự giải đáp được các câu hỏi về kì vọng về năng lực và sở thích, xác định được điểm mạnh và điểm yếu của bản thân và dần hình thành các lựa chọn nghề nghiệp, việc làm trong tương lai.
- Các bài báo cáo của các nhóm HS đều có nội dung và hình thức đáp ứng được các tiêu chí đánh giá hoạt động. HS đã thuyết trình tự tin, thuyết phục dưới góc độ chuyên gia. Một số HS tự tin tham gia đóng góp ý kiến, đặt và trả lời câu hỏi phản biện. Để đáp ứng được các tiêu chí trên đòi hỏi HS đã trải qua quá trình nghiên cứu, thu thập, lĩnh hội được kiến thức.
- Các sản phẩm mặt nạ phòng độc của các nhóm đáp ứng được các tiêu chí đánh giá, và có nhiều điểm sáng tạo trên cơ sở tìm hiểu các kiến thức khoa học. So sánh sự khác biệt giữa các bản thiết kế, các sản phẩm mặt nạ phòng độc cũ và sau khi đã điều chỉnh có thể thấy được quá trình cố gắng, nỗ lực của HS trong quá trình thực hiện sản phẩm.



Hình 3. HS thuyết trình về bản thiết kế



Hình 4. Minh họa một sản phẩm mặt nạ phòng độc của HS

Kết quả khảo sát ý kiến của 32 HS tham gia được thể hiện ở bảng dưới đây

Kết quả khảo sát ý kiến của HS sau khi tham gia học tập chuyên đề

Ghi chú mức độ đồng ý: 3 = Hoàn toàn đồng ý; 2 = Đồng ý một phần; 1 = Không đồng ý

Nội dung khảo sát	Trung bình	Độ lệch chuẩn
1. Chủ động tìm hiểu kiến thức mới	2,96	0,20
2. Vận dụng, liên hệ nhiều kiến thức của các môn học	2,88	0,33
3. Nội dung kiến thức trong chuyên đề học tập dễ hiểu	2,31	0,51
4. Hứng thú trong quá trình tham gia học tập chuyên đề “Hoá học trong việc phòng chống cháy nổ”	2,96	0,20
5. Khám phá được kì vọng năng lực của bản thân sau khi tham gia học tập chuyên đề “Hoá học trong việc phòng chống cháy nổ”	2,46	0,56
6. Chuyên đề học tập giúp HS biết thêm thông tin về các ngành nghề liên quan đến lĩnh vực phòng chống cháy nổ, lĩnh vực marketing – quảng bá sản phẩm và lĩnh vực kĩ thuật – thiết kế	2,81	0,40
7. Mong muốn được học những giờ học tương tự như thế này	2,96	0,20

Kết quả cho thấy đa số HS đều chủ động tìm hiểu kiến thức mới và hào hứng tham gia các tiết học, với điểm trung bình cho câu hỏi lên tới 2,96, gần như hoàn toàn đồng ý. Phần đông HS đã tiếp thu được kiến thức; thông tin về các ngành nghề liên quan đến lĩnh vực phòng chống cháy nổ, lĩnh vực marketing – quảng bá sản phẩm và lĩnh vực kỹ thuật – thiết kế. HS cũng cho rằng việc tham gia chủ đề STEM đã giúp HS khám phá được kì vọng năng lực của bản thân thông qua việc thực hiện các nhiệm vụ học tập trong bối cảnh nghề nghiệp mà GV đặt với mức trung bình đánh giá là 2,46. Tuy nhiên, chỉ khoảng 60% HS cho rằng nội dung kiến thức trong chuyên đề học tập dễ hiểu. GV cần lưu ý điều này để có những phương án hỗ trợ HS về việc tìm hiểu kiến thức nền trước khi vận dụng để đưa ra giải pháp phù hợp thay vì chỉ tập trung vào định hướng thiết kế sản phẩm.

Tóm lại, kết quả thực nghiệm sư phạm cho thấy việc dạy học chuyên đề “Hoá học trong việc phòng chống cháy nổ” theo chủ đề STEM tích hợp giáo dục hướng nghiệp có một số hiệu quả tích cực đối với hoạt động dạy và học của GV và HS. Việc học tập như trên đã tạo được môi trường học tập tích cực, yêu cầu HS chủ động tìm hiểu kiến thức, vận dụng kiến thức để giải quyết vấn đề. HS thể hiện sự hứng thú học tập và các lĩnh vực ngành nghề STEM có liên quan trong chủ đề, nhận ra được sở thích, kì vọng năng lực của bản thân.

Sau quá trình thực nghiệm sư phạm, dựa trên những ý kiến phản hồi của GV trực tiếp tổ chức dạy học, GV tham gia dự giờ tiết học, HS, cùng với các kết quả thực nghiệm, nhóm nghiên cứu cho rằng có thể cải tiến chủ đề theo hướng điều chỉnh và bổ sung một số nội dung liên quan đến việc tìm hiểu một số ngành nghề liên quan đến lĩnh vực phòng cháy chữa cháy để tăng cường hiệu quả của mục tiêu giáo dục hướng nghiệp. Ví dụ có thể bổ sung thêm nội dung tìm hiểu về các ngành nghề trong lĩnh vực phòng cháy chữa cháy và cứu nạn cứu hộ vào yêu cầu của một số hoạt động học tập như hoạt động tìm hiểu kiến thức nền, hoạt động báo cáo sản phẩm (liên hệ việc sử dụng sản phẩm trong các tình huống cụ thể). Trong hoạt động báo cáo sản phẩm, GV có thể tổ chức cho HS diễn tập phòng cháy chữa cháy và yêu cầu minh hoạ việc sử dụng mặt nạ đã thiết kế trong khi sơ tán khỏi khu vực cháy. Đồng thời cần tăng cường các hoạt động hỗ trợ nghiên cứu và tìm hiểu kiến thức nền, tạo sự gắn kết chặt chẽ giữa hoạt động STEM, kiến thức môn học và nội dung giáo dục hướng nghiệp.

4. Kết luận

Việc xây dựng chủ đề dạy học STEM tích hợp giáo dục hướng nghiệp khi dạy học các chuyên đề trong môn Hoá học là cần thiết, phù hợp với đặc điểm và định hướng của Chương trình giáo dục phổ thông 2018 cấp THPT. Dựa trên cơ sở lí luận về giáo dục STEM và lí thuyết nghề nghiệp nhận thức xã hội, có thể xây dựng chủ đề dạy học STEM tích hợp giáo dục hướng nghiệp đảm bảo 4 nguyên tắc và quy trình 5. Kết quả thực nghiệm sư phạm cho thấy việc dạy học chủ đề STEM tích hợp giáo dục hướng nghiệp trong dạy học Hoá học chuyên đề “Hoá học trong việc phòng chống cháy nổ” làm tăng hứng thú học tập cho HS.

HS nhìn nhận được năng lực của bản thân và tiếp cận với một số ngành nghề liên quan đến chủ đề học tập. Tuy nhiên, cần bổ sung thêm một số nội dung hoặc nhiệm vụ học tập nhằm giúp HS có cơ hội tìm hiểu thêm thông tin một số ngành nghề có liên quan, từ đó tăng cường hiệu quả giáo dục hướng nghiệp trong chủ đề. Để thực hiện chủ đề dạy học STEM tích hợp giáo dục hướng nghiệp đem lại hiệu quả cao, GV cần chú trọng quá lựa chọn nội dung, chủ đề chứa đựng nhiều tri thức liên quan đến đời sống thực tiễn và các ngành nghề trong xã hội.

- ❖ **Tuyên bố về quyền lợi:** Các tác giả xác nhận hoàn toàn không có xung đột về quyền lợi.
- ❖ **Lời cảm ơn:** Nghiên cứu này được tài trợ bởi Nguồn ngân sách khoa học và công nghệ Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh trong đề tài mã số CS2021.19.08TĐ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Betz, N. E., & Vuyten, K. K. (1997). Efficacy and outcome expectations influence career exploration and decidedness. *Career Development Quarterly*, 46, 179-189.
- Dang, D. P., Vu, Q. T., Nguyen, D. A., & Le, H. M. N. (2021). Thiết kế to chuc day hoc chu de STEM robot hut bui don gian theo quy trinh thiết ke ki thuat cho hoc sinh trung hoc co so. *Ho Chi Minh City University of Education Journal of Science*, 18(8), 1495.
- Fouad, N. A., & Guillen, A. (2006). *Outcome expectations: Looking to the past and potential future. Journal of Career Assessment*, 14, 130-142. doi:10.1177/ 1069072705281370
- Kerr, J. N. Q., Hess, D. J., Smith, C. M., & Hadfield, M. G. (2018). Recognizing and reducing barriers to science and math education and STEM careers for native hawaiians and pacific islanders. *CBE Life Sciences Education*, 17(4). <https://doi.org/10.1187/cbe.18-06-0091>
- Lent, R., Brown, S., & Hackett, G. (1994). *Toward a unifying social cognitive theory of career and academic interest, choice, and performance. Journal of Vocational Behavior*, 45, 79-122.
- Luo, T., So, W. W. M., Wan, Z. H., & Li, W. C. (2021). *STEM stereotypes predict students' STEM career interest via self-efficacy and outcome expectations. International Journal of STEM Education*, 8(1), 1-13.
- Ly, H. D., Thai, H. M., & Nguyen, T. C. (2019). To chuc day hoc chu de STEM “Su dung ancol trong san xuat hoa kho” nham phat trien nang luc sang tao cho hoc sinh [STEM- based education: “Using alcohol in dried flower production” To develop student’s creativity]. *Ho Chi Minh City University of Education Journal of Science*, 16(11), 679-692.
- Ministry of Education and Training (2018a). *Chuong trinh mon Hoa hoc [Chemistry curriculum]*. Hanoi.
- Ministry of Education and Training (2018b). *Chuong trinh giao duc pho thong. Chuong trinh tong the [General education curriculum. The overall curriculum]*. Hanoi.
- Ministry of Education and Training (2020). *Trien khai thuc hien giao duc STEM trong giao duc trung hoc [Implementing STEM education in secondary education]*. Hanoi.

- Nguyen, T. N., & Hoang, P. M. (2018). To chuc hoat dong trai nghiem theo dinh huong giao duc STEM thong qua hoat dong cau lac bo su dung co so vat chat phong thi nghiem. *Ho Chi Minh City University of Education Journal of Science*, 15(4), 5.
- Nguyen, V. B., & Tuong, D. H. (2021). *Giao duc STEM trong nha truong pho thong [STEM education in high schools]*. Hanoi: Vietnam Education Publishing House Limited Company.
- Pham, M. H., & Nguyen, T. B. T. (2021). *Huong dan to chuc hoat dong giao duc huong nghiep trong truong trung hoc pho thong [Guide to organizing vocational education activities in high schools]*. Hanoi.
- Thanomsilp, C. (2018). *STEM teaching in a chemistry laboratory "How to build a simple battery in the laboratory"*. *Engineering and Applied Science Research*, 45(2), 154-157.
- Tunkham, P., Donpuksa, S., & Dornbundit, P. (2016). *Development of STEM activities in chemistry on "protein" to enhance 21 st century learning skills for senior high school students*. *Humanities, Arts and Social Sciences Studies (Former Name Silpakorn University Journal of Social Sciences, Humanities, And Arts)*, 217-234.
- Vongai Mpofo. (2019). *A Theoretical Framework for Implementing STEM Education*. In *Theorizing STEM Education in the 21st Century* (pp. 109-123).

**INTEGRATED CAREER EDUCATION IN STEM LESSON:
"CHEMISTRY AND PREVENTION FIRE AND EXPLOSION RISKS"
(FOR STUDENTS IN GRADE 10, VIETNAMESE CHEMISTRY CURRICULUM 2018)**

Thai Hoai Minh*, Truong Thanh Dat, Nguyen Thi Huong, Nguyen Thi Kim Nguyen

Ho Chi Minh City University of Education, Vietnam

*Corresponding author: Thai Hoai Minh – Email: minhth@hcmue.edu.vn

Received: February 06, 2023; Revised: February 20, 2023; Accepted: February 24, 2023

ABSTRACT

Chemistry subject in the new Vietnamese general education curriculum 2018 emphasizes practicality, which enhances the skills of applying chemistry literacy to solve problems. In Chemistry, STEM education integration is encouraged to develop students' competency based on the integrated knowledge and skills of Math - Engineering - Technology, and Science. The objectives of the new Chemistry curriculum also concretize career-oriented education goals at the high school level, especially through various daily life issues and professions in society, which are presented in specialized topics. Therefore, the integration of STEM education and career education in Chemistry subject can meet the needs of educators and students. The article presents the research results on designing and delivering the STEM lesson of "Chemistry with prevention fire and explosion risks," with an orientation of career education. The experimental results show that students were interested in STEM lessons with career education integration. Besides, students realized their interests and found some career orientations for themselves.

Keywords: career education; integrated; STEM; teaching Chemistry