

INTEGRATING SUSTAINABLE DEVELOPMENT EDUCATION ACCORDING TO THE STSE MODEL IN EDUCATIONAL ACTIVITIES IN GENERAL SCHOOLS

Do Huong Tra¹, Nguyen Quang Linh^{2*}, Hoang Thu Huyen²

¹Hanoi National University of Education, ²TNU -University of Education

ARTICLE INFO

Received: 02/04/2025
Revised: 29/04/2025
Published: 30/04/2025

ABSTRACT

This paper investigates the integration of education for sustainable development through the STSE model in school subjects and educational activities in secondary schools. The purpose of the study is to explore how the STSE model can be applied to promote sustainable development, while identifying the challenges and opportunities of implementing this model in educational practice. The research method employs a literature review and theoretical development to analyze related studies, from which effective approaches and processes for integrating sustainable development into teaching are proposed. The study's findings indicate that the STSE model helps connect the elements of science, technology, society, and environment, thereby enhancing students' awareness and capacity to act on sustainable development issues. The research also identifies several challenges in implementing the STSE model, particularly the coordination between subjects and the need for teacher training. In conclusion, integrating sustainable development through the STSE model can lead to long-term effectiveness in developing a sustainable education system, encouraging students to engage in actions that address global issues.

KEYWORDS

STEM
STSE
Environment
Sustainable development
Interdisciplinary teaching

TÍCH HỢP GIÁO DỤC PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG THEO MÔ HÌNH STSE TRONG HOẠT ĐỘNG GIÁO DỤC Ở TRƯỜNG PHỔ THÔNG

Đỗ Hương Trà¹, Nguyễn Quang Linh^{2*}, Hoàng Thu Huyền²

¹Trường Đại học Sư phạm Hà Nội, ²Trường Đại học Sư phạm – ĐH Thái Nguyên

THÔNG TIN BÀI BÁO

Ngày nhận bài: 02/04/2025
Ngày hoàn thiện: 29/04/2025
Ngày đăng: 30/04/2025

TÓM TẮT

Mục đích của nghiên cứu là tìm hiểu cách thức áp dụng mô hình dạy học STSE để thúc đẩy việc triển khai giáo dục phát triển bền vững trong nhà trường, đồng thời chỉ ra một số thách thức và cơ hội khi áp dụng mô hình này trong thực tiễn giáo dục. Nghiên cứu sử dụng tổng quan tài liệu và phát triển lý thuyết để phân tích các công trình nghiên cứu có liên quan, từ đó đưa ra các hướng tiếp cận và quy trình tích hợp phát triển bền vững hiệu quả vào dạy học. Kết quả nghiên cứu chỉ ra rằng mô hình STSE giúp kết nối các yếu tố khoa học, công nghệ, xã hội và môi trường, qua đó nâng cao nhận thức và năng lực hành động của học sinh đối với các vấn đề phát triển bền vững. Nghiên cứu cũng xác định một số thách thức trong việc triển khai mô hình STSE, đặc biệt là sự phối hợp giữa các môn học và yêu cầu đào tạo giáo viên. Kết luận cho thấy việc tích hợp phát triển bền vững theo mô hình STSE có thể mang lại hiệu quả lâu dài trong việc phát triển một nền giáo dục bền vững, khuyến khích học sinh tham gia hành động giải quyết các vấn đề toàn cầu.

TỪ KHÓA

STEM
STSE
Môi trường
Phát triển bền vững
Dạy học liên môn

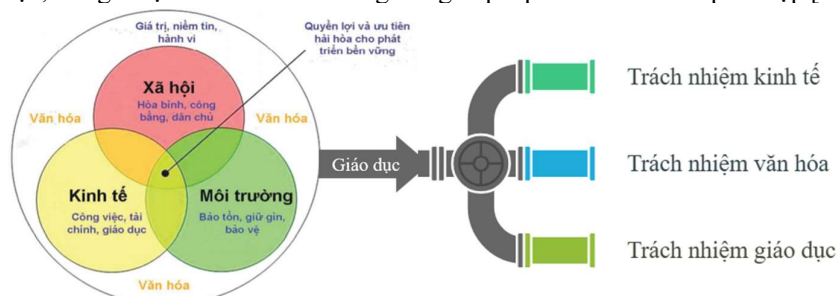
DOI: <https://doi.org/10.34238/tnu-jst.12455>

* Corresponding author. Email: nguyenquanglinh@dhsptn.edu.vn

1. Giới thiệu

Giáo dục vì sự phát triển bền vững (PTBV) hay còn gọi là giáo dục PTBV đã trở thành một ưu tiên toàn cầu để giải quyết những thách thức cấp bách mà nhân loại đối mặt trong thế kỷ 21. Liên Hợp Quốc đã phát động Thập kỷ giáo dục PTBV (2005–2014) và, vào năm 2015, thông qua Chương trình Nghị sự 2030 với 17 mục tiêu PTBV, nhấn mạnh vai trò thiết yếu của giáo dục trong việc chuyển đổi thế giới theo hướng bền vững [1]. Các vấn đề toàn cầu như ô nhiễm môi trường, cạn kiệt tài nguyên, và biến đổi khí hậu đang trực tiếp đe dọa sự sống còn của con người và thiên nhiên, ảnh hưởng nghiêm trọng đến chất lượng cuộc sống của các thế hệ tương lai. Vì vậy, giáo dục PTBV không chỉ là một nội dung mà còn là yêu cầu cấp thiết trong chương trình giáo dục hiện đại [2]. Nhiều quốc gia đã tích hợp giáo dục PTBV vào hệ thống giáo dục quốc gia như một phương thức xuyên suốt nhằm trang bị cho học sinh kiến thức, kỹ năng và giá trị cần thiết để giải quyết các vấn đề bền vững ở cả cấp độ địa phương và toàn cầu [1], [3].

Giáo dục PTBV được định nghĩa là một phương thức giáo dục mang tính biến đổi, trao quyền cho người học ở mọi độ tuổi để họ có thể đóng góp vào một tương lai bền vững [4]. Khác với giáo dục truyền thống chỉ bổ sung kiến thức về môi trường [5], giáo dục PTBV yêu cầu một cách tiếp cận toàn diện, tích hợp các nguyên tắc và giá trị PTBV vào tất cả các khía cạnh của dạy và học [6], [7]. Mục tiêu là chuyển hóa hệ thống giáo dục từ nội dung, phương pháp đến môi trường học tập để học sinh (HS) phát triển khả năng tư duy phản biện, hợp tác và hành động có trách nhiệm đối với môi trường tự nhiên và xã hội [8], [9]. Đồng thời, mô hình Khoa học – Công nghệ – Xã hội – Môi trường (STSE) được xem là mô hình hiệu quả để triển khai giáo dục PTBV trong giáo dục phổ thông (GDPT). Mô hình STSE nhấn mạnh mối quan hệ giữa khoa học, công nghệ và các vấn đề xã hội, môi trường (Hình 1), qua đó giúp học sinh nhận thức được sự liên kết giữa các môn học và áp dụng kiến thức vào thực tế cuộc sống [3], [10], [11]. Nhiều nghiên cứu đã chỉ ra rằng việc giải quyết các chủ đề STSE trong lớp học không chỉ nâng cao hiểu biết khoa học mà còn thúc đẩy tư duy phản biện, các giá trị dân chủ và khả năng tìm giải pháp cho các vấn đề phức tạp [12].



Hình 1. Mối tương quan giữa giáo dục và phát triển bền vững

Tuy nhiên, dù ý nghĩa của giáo dục PTBV đã được xác định rõ ràng, việc tích hợp PTBV trong nhà trường vẫn gặp phải nhiều thách thức. Các nghiên cứu gần đây chỉ ra rằng giáo viên thường tích hợp giáo dục PTBV một cách chưa đầy đủ, chỉ tập trung chủ yếu vào các vấn đề môi trường mà ít chú ý đến các khía cạnh kinh tế [8], văn hóa và xã hội [13]. Cách tiếp cận phân tán theo môn học riêng lẻ dẫn đến việc học sinh (HS) có hiểu biết hời hợt và rời rạc về PTBV, thiếu khả năng nhìn nhận vấn đề dưới nhiều góc độ liên ngành [6], [14]. Một khảo sát đối với các sinh viên sư phạm ngành khoa học cho thấy nhiều người chỉ hiểu mối quan hệ Khoa học – Công nghệ – Xã hội – Môi trường ở mức độ bề mặt, chủ yếu liên hệ với tác động tiêu cực của công nghệ và con người đối với môi trường, trong khi rất ít đề cập đến PTBV trong bối cảnh STSE [15] - [17]. Như vậy, cần có những mô hình và quy trình sư phạm hiệu quả hơn để tích hợp bốn yếu tố khoa học, công nghệ, xã hội và môi trường của PTBV vào chương trình GDPT.

Đáp ứng nhu cầu này, nghiên cứu được thực hiện nhằm tìm hiểu cách thức tích hợp PTBV qua mô hình STSE trong các môn học và hoạt động giáo dục ở trường phổ thông, đồng thời đề

xuất quy trình triển khai phù hợp. Trên cơ sở phân tích lý thuyết và kinh nghiệm thực tiễn từ các nghiên cứu, bài báo đề xuất khung tích hợp PTBV theo các cấp độ khác nhau – từ tích hợp nội môn, liên môn đến xuyên môn và toàn trường – cùng với các ví dụ minh họa cho từng cấp độ. Kết quả nghiên cứu ban đầu cho thấy việc áp dụng mô hình STSE trong dạy học giúp kết nối các nội dung về môi trường, kinh tế và xã hội một cách sinh động, qua đó nâng cao nhận thức và khả năng hành động của học sinh đối với các vấn đề PTBV.

2. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu này sử dụng phương pháp tổng quan tài liệu kết hợp với phân tích lý thuyết để đánh giá và rút ra các kết luận có tính ứng dụng cho việc tích hợp PTBV vào các hoạt động giáo dục. Phương pháp tổng quan tài liệu giúp xây dựng cơ sở lý luận thông qua việc nghiên cứu các lý thuyết và nghiên cứu liên quan, đồng thời phân tích sự tiến triển thực tế của vấn đề nghiên cứu. Phương pháp này không chỉ giúp khám phá các khía cạnh lý thuyết và thực tiễn của việc tích hợp PTBV mà còn làm rõ các khoảng trống tri thức mà nghiên cứu hiện tại cần giải quyết. Việc phân tích tài liệu từ các bài báo khoa học trên các tạp chí quốc tế uy tín sẽ cung cấp những cơ sở lý luận và dữ liệu thực nghiệm mới nhất, giúp định hình các phương pháp dạy học và quy trình tích hợp PTBV hiệu quả.

Bằng cách tổng hợp các kết quả nghiên cứu từ các bài báo khoa học, nghiên cứu đã chỉ ra mối liên kết giữa giáo dục PTBV, mô hình STSE và phương pháp dạy học. Thông qua đó, nghiên cứu cung cấp những hướng dẫn chi tiết về cách thức áp dụng PTBV vào các hoạt động giáo dục ở trường phổ thông, góp phần nâng cao chất lượng giáo dục bền vững cho học sinh.

3. Kết quả và bàn luận

3.1. Giáo dục vì sự phát triển bền vững

3.1.1. Định nghĩa và mục tiêu của phát triển bền vững

Giáo dục PTBV là một khái niệm được xác định trong các tài liệu quốc tế như Chương trình Nghị sự 2030 của Liên Hợp Quốc và Thập kỷ Giáo dục vì sự PTBV (2005-2014) của UNESCO [1], [18]. Giáo dục PTBV không chỉ là một môn học hay chương trình giáo dục riêng biệt, mà là một quá trình toàn diện nhằm phát triển nhận thức, thái độ và hành vi của người học để họ có thể đối mặt với các thách thức toàn cầu, đồng thời bảo vệ tương lai bền vững cho các thế hệ sau.

Theo UNESCO [19], giáo dục PTBV là một quá trình giáo dục tổng thể, giúp người học phát triển các kỹ năng và năng lực cần thiết để đưa ra các quyết định sáng suốt và thực hiện các hành động có trách nhiệm. Mục tiêu là bảo vệ môi trường, thúc đẩy phát triển kinh tế bền vững và xây dựng một xã hội công bằng cho cả thế hệ hiện tại và tương lai. Giáo dục PTBV đặc biệt nhấn mạnh việc tích hợp ba yếu tố cốt lõi của sự PTBV: kinh tế, xã hội và môi trường [20]. Những yếu tố này không thể tách rời và cần được xem xét đồng thời trong mọi hoạt động giáo dục nhằm tạo ra một xã hội bền vững.

Mục tiêu của giáo dục PTBV là thay đổi nhận thức, thái độ và hành vi của người học đối với các vấn đề toàn cầu như biến đổi khí hậu, bảo vệ tài nguyên thiên nhiên, bình đẳng xã hội và phát triển kinh tế bền vững [4], [21]. Thông qua giáo dục PTBV, người học sẽ nhận thức được các mối liên hệ giữa các yếu tố khoa học, công nghệ, xã hội và môi trường, qua đó khuyến khích họ tham gia và hành động trong các giải pháp PTBV.

3.1.2. Các nguyên lý cơ bản của PTBV

(1) Giáo dục PTBV không chỉ giới hạn trong giáo dục ở nhà trường mà còn là một quá trình học tập liên tục suốt đời [22]. (2) Giáo dục PTBV cần được triển khai ở mọi cấp độ và cho tất cả các nhóm trong xã hội, từ học sinh, người trưởng thành đến cộng đồng và các nhà lãnh đạo [2], [23]. (3) Mục tiêu của giáo dục PTBV không chỉ là truyền đạt kiến thức mà còn khuyến khích người học tham gia vào các hoạt động có ý nghĩa và thực hiện các hành động thiết thực để giải quyết các vấn đề bền vững. (4) Tham gia vào các hoạt động cộng đồng và sáng kiến bảo vệ môi trường là một phần quan trọng trong giáo dục PTBV. (5) Mục đích của giáo dục PTBV là bảo vệ và phát huy các giá trị văn

hóa, xã hội và môi trường [24], [25]. (6) Giáo dục PTBV không chỉ tập trung vào việc bảo vệ môi trường mà còn phải đảm bảo công bằng xã hội và phát triển kinh tế bền vững.

3.2. Giáo dục phát triển bền vững trong bối cảnh giáo dục phổ thông

Trong giáo dục phổ thông, các vấn đề của PTBV được tích hợp vào chương trình thông qua các môn học và hoạt động giáo dục [26]. Sự tích hợp này không chỉ dừng lại ở việc dạy học các vấn đề môi trường mà còn mở rộng sang các khía cạnh xã hội và kinh tế, góp phần tạo dựng cho học sinh một cái nhìn toàn diện về PTBV [27]. Học sinh không chỉ học cách bảo vệ môi trường mà còn hiểu rõ về các yếu tố kinh tế và xã hội ảnh hưởng đến sự PTBV của cộng đồng và thế giới.

Thông qua các môn học, đặc biệt môn Khoa học tự nhiên và các hoạt động giáo dục, học sinh có cơ hội để phát triển kỹ năng giải quyết vấn đề liên quan đến các thách thức như biến đổi khí hậu, ô nhiễm môi trường, nghèo đói và sự bất bình đẳng xã hội [28], [29]. Việc tích hợp PTBV trong giáo dục phổ thông không chỉ giúp học sinh hiểu và nhận thức về các vấn đề bền vững mà còn khuyến khích các em hành động và tham gia giải quyết các vấn đề này trong cộng đồng và xã hội.

3.3. Dạy học tích hợp STSE trong việc triển khai phát triển bền vững

Mô hình STSE là một mô hình dạy học tích hợp, giúp triển khai giáo dục PTBV hiệu quả ở nhà trường [30]. Mô hình này không chỉ chú trọng vào các kiến thức lý thuyết mà còn nhấn mạnh sự kết hợp giữa các yếu tố khoa học, công nghệ, xã hội và môi trường [31], qua đó giúp học sinh phát triển nhận thức bền vững [32] và khả năng giải quyết vấn đề trong bối cảnh thực tế [33].

3.3.1. Hai cách tiếp cận trong việc triển khai phát triển bền vững

Việc tích hợp các vấn đề của PTBV có thể được thực hiện theo hai cách tiếp cận chính (Hình 2). Các cách tiếp cận này nhằm mở rộng phạm vi và quy mô của việc tích hợp PTBV vào chương trình giáo dục với mục tiêu khác nhau.



Hình 2. Hai cách tiếp cận nhằm mở rộng quy mô và phạm vi giáo dục và phát triển bền vững

Cách tiếp cận thứ nhất: Tích hợp PTBV vào hoạt động giáo dục ở trường phổ thông

Cách tiếp cận này nhấn mạnh việc đưa các nguyên lý PTBV vào trong nội dung GD hiện có. Mục tiêu là trang bị cho học sinh những kiến thức, kỹ năng và thái độ cần thiết để nhận thức và hành động vì PTBV trong cuộc sống hàng ngày và cộng đồng. Ví dụ, trong các hoạt động giáo dục liên quan tới môn Khoa học tự nhiên, giáo viên có thể đưa vào các chủ đề về năng lượng tái tạo, như năng lượng gió và năng lượng mặt trời, để học sinh hiểu về vai trò của ngành năng lượng trong sự PTBV. Các hoạt động ngoại khóa như "Ngày tiết kiệm năng lượng" cũng khuyến khích học sinh thực hành tiết kiệm năng lượng trong cuộc sống hàng ngày [3].

Cách tiếp cận thứ hai: Tích hợp giáo dục vào PTBV

Cách tiếp cận này tập trung vào việc coi giáo dục như một công cụ để thúc đẩy các mục tiêu PTBV. Mục tiêu chính là nâng cao nhận thức cộng đồng và thúc đẩy hành động thiết thực vì PTBV [17]. Ví dụ, trong các chương trình phát triển nông thôn bền vững, các lớp tập huấn có thể được tổ chức cho nông dân về canh tác hữu cơ, sử dụng tài nguyên hiệu quả và bảo vệ đất đai. Các dự án giáo dục cộng đồng về bảo tồn rừng giúp trẻ em và người lớn hiểu rõ hơn về vai trò của rừng trong việc điều tiết khí hậu.

Mặc dù cả hai cách tiếp cận đều hướng đến PTBV, sự khác biệt chính giữa chúng nằm ở trọng

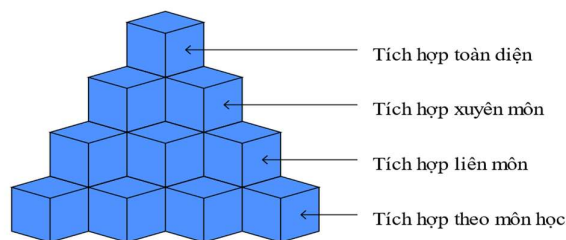
tâm và mục tiêu: cách tiếp cận thứ nhất tập trung vào việc tích hợp các nguyên lý PTBV vào giáo dục, trong khi cách tiếp cận thứ hai sử dụng giáo dục để thúc đẩy các mục tiêu PTBV (Bảng 1). Hai cách tiếp cận này có thể bổ sung cho nhau, với cách tiếp cận đầu tiên giúp nâng cao nhận thức từ sớm, còn cách tiếp cận thứ hai giúp lan tỏa tác động đến cộng đồng thông qua giáo dục.

Bảng 1. So sánh hai cách tiếp cận

Tiêu chí	Tích hợp PTBV vào hoạt động giáo dục ở trường phổ thông	Tích hợp giáo dục vào PTBV
Trọng tâm	Giáo dục và chương trình học	PTBV và các mục tiêu
Mục tiêu chính	Trang bị kiến thức và kỹ năng bền vững cho học sinh	Sử dụng giáo dục để thúc đẩy các chương trình PTBV
Đối tượng	Học sinh, sinh viên	Cộng đồng, các nhóm dân cư, hoặc các lĩnh vực cụ thể
Ví dụ thực tiễn	Lồng ghép PTBV vào môn học hoặc hoạt động giáo dục	Giáo dục cộng đồng trong các dự án PTBV

3.3.2. Các mức độ tích hợp PTBV trong dạy học

Để triển khai PTBV hiệu quả, việc tích hợp PTBV vào các môn học có thể được thực hiện qua các mức độ khác nhau, từ cơ bản đến toàn diện (Hình 3). Mô hình STSE giúp kết nối các yếu tố khoa học, công nghệ, xã hội và môi trường trong các hoạt động học tập, qua đó giúp học sinh hiểu rõ mối quan hệ giữa các vấn đề và phát triển năng lực giải quyết vấn đề bền vững [23].



Hình 3. Các mức độ tích hợp PTBV trong dạy học

Tích hợp theo môn học: Đây là mức độ tích hợp cơ bản, nơi các vấn đề PTBV được lồng ghép vào nội dung từng môn học cụ thể. Ví dụ, trong môn Khoa học tự nhiên, giáo viên có thể tích hợp các chủ đề về năng lượng tái tạo, bảo vệ tài nguyên thiên nhiên hoặc các thí nghiệm khoa học giúp học sinh hiểu rõ hơn về các vấn đề môi trường. Việc tích hợp này dễ dàng thực hiện mà không cần thay đổi cấu trúc chương trình học nhưng vẫn giúp học sinh tiếp cận được các vấn đề bền vững một cách cụ thể.

Tích hợp liên môn: Trong cách tiếp cận này, các vấn đề PTBV được thực hiện xuyên suốt qua nhiều môn học khác nhau. Điều này giúp học sinh phát triển tư duy hệ thống và hiểu rõ hơn về mối liên kết giữa các yếu tố khoa học, xã hội và môi trường. Ví dụ, chủ đề biến đổi khí hậu có thể được dạy từ góc nhìn của Địa lý (tác động đến hệ sinh thái), Sinh học (biến đổi trong hệ sinh thái), và Hóa học (phản ứng gây hiệu ứng nhà kính). Cách tiếp cận này giúp học sinh nhìn nhận vấn đề bền vững ở nhiều khía cạnh khác nhau và có khả năng ứng dụng kiến thức vào thực tế.

Tích hợp xuyên môn: Đây là mức độ cao nhất của việc tích hợp PTBV, khi các môn học và hoạt động giáo dục kết hợp với nhau để xây dựng một chủ đề xuyên suốt. Ví dụ, dự án về “Sống xanh” có thể kết hợp các môn học như Toán học (tính toán hiệu quả năng lượng), Ngữ văn (viết báo cáo về tác động môi trường), và Công nghệ (thực nghiệm về tái chế). Cách tiếp cận này giúp học sinh phát triển kỹ năng hợp tác, sáng tạo và giải quyết vấn đề, đồng thời có cái nhìn toàn diện về PTBV.

Tích hợp toàn diện: Đây là mức độ tích hợp cao nhất, nơi các mục tiêu PTBV được đưa vào xuyên suốt trong toàn bộ chương trình. Việc tích hợp PTBV theo cách này giúp tạo ra một cộng đồng học tập bền vững, với sự tham gia của phụ huynh, cộng đồng và các tổ chức ngoài trường học. Các

trường có thể tổ chức các chương trình ngoại khóa như “Ngày tiết kiệm năng lượng”, xây dựng các dự án cộng đồng về bảo vệ môi trường, hoặc tổ chức các cuộc thi về sáng kiến bảo vệ tài nguyên.

3.3.3. Phát triển bền vững và Mô hình STSE

Mô hình STSE là một phương thức đặc biệt hữu ích trong việc triển khai PTBV trong nhà trường [32]. Mô hình này không chỉ giúp học sinh tiếp cận các vấn đề môi trường mà còn tạo cơ hội để các em hiểu rõ về các mối liên hệ giữa khoa học, công nghệ và xã hội trong việc giải quyết các vấn đề bền vững [27]. Thực tế, những vấn đề như biến đổi khí hậu, ô nhiễm và khủng hoảng tài nguyên đòi hỏi sự kết hợp giữa kiến thức khoa học, công nghệ, xã hội và môi trường. Mô hình STSE giúp học sinh phát triển tư duy liên ngành, hiểu được các yếu tố ảnh hưởng qua lại với nhau và từ đó đưa ra các giải pháp bền vững [15].

Thông qua việc áp dụng mô hình STSE, học sinh không chỉ học hỏi lý thuyết mà còn được trang bị kỹ năng giải quyết vấn đề và hành động trong bối cảnh thực tiễn, qua đó phát triển năng lực hành động có trách nhiệm đối với các vấn đề xã hội và môi trường.

3.3.4. Phương pháp dạy học khi tích hợp STSE vào Giáo dục phát triển bền vững

Để đạt được hiệu quả tối ưu trong việc triển khai giáo dục PTBV qua mô hình STSE, các phương pháp dạy học phù hợp cần được áp dụng nhằm không chỉ giúp học sinh tiếp cận kiến thức mà còn phát triển kỹ năng tư duy phản biện, giải quyết vấn đề và hành động có trách nhiệm. Các phương pháp dạy học khi tích hợp STSE vào giáo dục PTBV phải thỏa mãn: dạy học lấy người học làm trung tâm; học qua trải nghiệm và học tập hợp tác.

Dạy học lấy người học làm trung tâm khuyến khích học sinh chủ động tham gia vào quá trình học tập, thảo luận, và nghiên cứu [7]. Học sinh có thể tìm kiếm và giải quyết các vấn đề PTBV trong cuộc sống thông qua các dự án, thí nghiệm hoặc tình huống mô phỏng. Các hoạt động học tập như học qua dự án, học dựa trên vấn đề và học qua trải nghiệm là phương pháp rất hiệu quả khi tích hợp STSE vào PTBV. Ví dụ, học sinh có thể tham gia vào các hoạt động như trồng cây, bảo vệ động vật hoang dã, hoặc tham gia vào các chiến dịch bảo vệ môi trường tại cộng đồng, giúp các em trải nghiệm thực tế và hiểu rõ hơn về các vấn đề bền vững [35]. Mô hình STSE khuyến khích học sinh làm việc nhóm, giúp phát triển kỹ năng hợp tác và tư duy sáng tạo trong việc giải quyết các vấn đề xã hội, môi trường và kinh tế [18]. Thông qua việc chia sẻ ý tưởng và hợp tác trong các dự án, học sinh sẽ phát triển năng lực giải quyết vấn đề và thực hiện hành động bền vững trong cộng đồng.

3.3.5. Những thách thức và cơ hội khi tích hợp STSE vào giáo dục

Mặc dù mô hình STSE mang lại nhiều lợi ích cho việc triển khai giáo dục PTBV, nhưng vẫn tồn tại một số thách thức trong quá trình thực hiện như:

Việc tích hợp liên môn và xuyên môn yêu cầu sự phối hợp chặt chẽ giữa các giáo viên và việc xây dựng các kế hoạch dạy học tích hợp có thể gặp khó khăn, đặc biệt là trong các trường học có chương trình giáo dục cứng nhắc.

Thực hiện giáo dục PTBV qua mô hình STSE đòi hỏi giáo viên có đủ kỹ năng và hiểu biết về dạy học tích hợp và các vấn đề PTBV. Do đó, cần có chương trình đào tạo và bồi dưỡng giáo viên để đáp ứng yêu cầu của mô hình này.

Tuy nhiên, cơ hội lớn của việc tích hợp STSE vào giáo dục PTBV là khả năng phát triển một thế hệ học sinh có nhận thức sâu sắc và hành động tích cực trong việc giải quyết các vấn đề toàn cầu, đồng thời thúc đẩy sự tham gia của cộng đồng trong các dự án bền vững.

4. Kết luận

Nghiên cứu đã làm rõ tầm quan trọng của việc tích hợp PTBV thông qua mô hình STSE trong các môn học và hoạt động giáo dục ở trường phổ thông. Kết quả nghiên cứu cho thấy mô hình STSE không chỉ giúp học sinh nhận thức về các vấn đề môi trường mà còn tạo cơ hội để các em hiểu rõ mối quan hệ giữa các yếu tố khoa học, công nghệ, xã hội và môi trường. Điều này giúp

học sinh phát triển tư duy hệ thống và năng lực giải quyết vấn đề liên quan đến PTBV. Việc tích hợp PTBV theo mô hình này có thể được thực hiện ở nhiều mức độ khác nhau, từ việc lồng ghép vào môn học riêng lẻ đến việc xây dựng một chương trình giáo dục toàn diện về PTBV. Nghiên cứu cũng chỉ ra rằng mặc dù mô hình STSE có thể mang lại hiệu quả lớn trong việc triển khai PTBV, nhưng việc thực hiện trên thực tế vẫn đối mặt với một số thách thức như sự thiếu phối hợp giữa các môn học, sự cần thiết phải đào tạo giáo viên và sự điều chỉnh chương trình giảng dạy. Do đó, việc tích hợp PTBV vào giáo dục phổ thông cần phải có kế hoạch và chiến lược triển khai rõ ràng, với sự tham gia tích cực của giáo viên, học sinh, và cộng đồng.

Định hướng nghiên cứu và ứng dụng trong tương lai cần tập trung vào việc phát triển các phương pháp giảng dạy mới để tối ưu hóa việc áp dụng mô hình STSE trong dạy học ở trường phổ thông. Đồng thời, nghiên cứu cần tiếp tục làm rõ những vấn đề chưa được giải quyết như hiệu quả của các mô hình STSE trong các môi trường đa dạng và các phương thức đánh giá hiệu quả của việc tích hợp PTBV trong học sinh. Ngoài ra, cần có các nghiên cứu thực nghiệm rộng rãi để đánh giá sâu hơn về khả năng áp dụng mô hình STSE ở các vùng miền khác nhau, từ đó đưa ra các chính sách giáo dục phù hợp, giúp lan tỏa việc triển khai PTBV trong giáo dục phổ thông. Kết quả nghiên cứu này không chỉ có giá trị lý luận mà còn có ứng dụng thực tiễn cao trong việc đổi mới phương pháp giảng dạy và phát triển chương trình giáo dục nhằm hướng tới mục tiêu PTBV, đóng góp vào sự nghiệp giáo dục và xây dựng một xã hội công bằng, bền vững trong tương lai.

TÀI LIỆU THAM KHẢO/REFERENCES

- [1] P. T. Nguyen, "Directions for Developing Competencies in Teacher Training Programs: A View from Sustainable Development Education," (In Vietnamese), *Journal of Education*, vol. 23, no. 14, pp. 40–46, 2023.
- [2] T. T. Tran, "Integrating Sustainable Development Education Goals in Organizing Experiential Activities for Primary School Students According to the 2018 General Education Program," *Journal of Education*, vol. 23, no. 5, pp. 86–90, 2023.
- [3] T. P. T. Doan, "The Situation of Learning the Education for Sustainable Development Subject Through Extracurricular Activities of Fourth-Year Students in the Geography Department at Hanoi Pedagogical University," (In Vietnamese), *Journal of Science, Hanoi Pedagogical University*, vol. 45, pp. 158, 2019, doi: 10.54607/hcmue.js.0.45.1874(2013).
- [4] H. P. N. Nguyen, "Higher Education for Sustainable Development - Theoretical Foundation and International Experience," (In Vietnamese), *Journal of Education*, vol. 23, no. 5, pp. 114–119, 2023.
- [5] M. T. Nguyen and H. M. Thai, "Integrating Sustainable Development Education into Chemistry Teaching with a STEM Approach Through the Topic 'Paper Recycling'," (In Vietnamese), *Journal of Education*, vol. 23, no. 7, special issue, pp. 114–120, 2023.
- [6] T. H. H. Dao, H. G. K. Nguyen, N. T. Nguyen, T. K. N. Nguyen, and H. M. Thai, "Designing Lessons Integrating Sustainable Development Education in Chemistry Through the 'Flipped Classroom' Model on the Digital Education Ecosystem," (In Vietnamese), *Journal of Education*, vol. 24, no. 9, special issue, pp. 131–137, 2024.
- [7] P. T. Nguyen, "Integrating Sustainable Development Content into Teacher Training Programs: A Study at Three Teacher Training Institutions in Vietnam," (In Vietnamese), *Journal of Education*, vol. 22, no. 21, pp. 1–8, 2023.
- [8] M. G. Nguyen and T. N. B. Nguyen, "Integrating Sustainable Development Education into the Topic 'Earth and Sky' of Natural and Social Studies for Grade 2 Students Using Project-Based Learning," (In Vietnamese), *Journal of Education*, vol. 23, no. 21, pp. 18–23, 2023.
- [9] V. D. Ha and T. T. N. Bui, "The Current Status of Integrating Education for Sustainable Development in Teaching at Some High Schools in Ho Chi Minh City," (In Vietnamese), *Journal of Education*, vol. 24, no. 2, special issue, pp. 264–270, 2024.
- [10] S. A. T. Cao, "Some Issues on Reforming Music Education in Teacher Training for Sustainable Development," (In Vietnamese), *Journal of Education*, vol. 23, no. 5, pp. 91–94, 2023.
- [11] V. D. Ha, L. C. Nguyen, T. P. T. Doan, T. L. Do, and T. T. N. Bui, "The Current Status of Integrating Education for Sustainable Development in Teaching 'Ecology and Environment' (Biology 12): A Study at Some High Schools in Hanoi and Ho Chi Minh City," (In Vietnamese), *Journal of Science and Development Research*, vol. 3, no. 3, pp. 98–106, 2024, doi: 10.58902/tcnckhpt.v3i3.164.
- [12] T. H. N. Bach, "Organizing the Teaching of the Topic 'Electric Current in Different Environments' in Physics 11 According to the Sustainable Development Education Approach," (In Vietnamese), *TNU Journal of Science and Technology*, vol. 229, no. 01/S, pp. 245–254, 2024, doi: 10.34238/tnu-jst.9344.
- [13] M. Adomßent and T. Hoffmann, "The concept of competencies in the context of Education for Sustainable

- Development," 2013. [Online]. Available: <http://esd-expert.net/assets/130314-Concept-Paper-ESD-Competencies.pdf>. [Accessed January 10, 2025].
- [14] S. Albareda-Tiana, S. Vidal-Raméntol, and M. Fernández-Morilla, "Implementing the sustainable development goals at University level," *International Journal of Sustainability in Higher Education*, vol. 19, no. 3, pp. 473-497, 2018, doi: 10.1108/IJSHE-05-2017-0069.
- [15] J. O. Brandt, L. Bürgener, M. Barth, and A. Redman, "Becoming a competent teacher in education for sustainable development: Learning outcomes and processes in teacher education," *International Journal of Sustainability in Higher Education*, vol. 20, 2019, doi: 10.1108/IJSHE-10-2018-0183.
- [16] L. Bürgener and M. Barth, "Sustainability competencies in teacher education: Making teacher education count in everyday school practice," *Journal of Cleaner Production*, vol. 174, pp. 821-826, 2018, doi: 10.1016/j.jclepro.2017.10.263.
- [17] L. Chau and A. Cunningham, "Thinking Outside the Box (Below and Above it, Too): Perspectives toward critical thinking in TESOL in Vietnam," *Journal of English Language Teaching and Applied Linguistics*, vol. 3, no. 4, pp. 09-17, 2021, doi: 10.32996/jeltal.2021.3.4.2.
- [18] G. de Haan, "The development of ESD-related competencies in supportive institutional frameworks," *International Review of Education*, vol. 56, no. 2, pp. 315-328, 2010, doi: 10.1007/s11159-010-9157-9.
- [19] E. Heikkilä, "Sustainability through a Phenomenon-based learning approach: A study of student reflections," Master's thesis, University of Helsinki, March, 2022.
- [20] J. M. Krah, J. Reimann, and H. Molitor, "Sustainability in Brandenburg study programs. Perspectives for anchoring sustainability in higher education curricula," *Sustainability (Switzerland)*, vol. 13, no. 7, 2021, doi: 10.3390/su13073958.
- [21] W. Lambrechts, I. Mulà, K. Ceulemans, I. Molderez, and V. Gaeremynck, "The integration of competences for sustainable development in higher education: An analysis of bachelor programs in management," *Journal of Cleaner Production*, vol. 48, pp. 65-73, 2013, doi: 10.1016/j.jclepro.2011.12.034.
- [22] L. Major, Ž. Namestovski, R. Horák, A. Bagány, and V. P. Krekić, "Teach it to sustain it! Environmental attitudes of Hungarian teacher training students in Serbia," *Journal of Cleaner Production*, vol. 154, pp. 255-268, 2017, doi: 10.1016/j.jclepro.2017.03.163.
- [23] P. Martens, N. Roorda, and R. Cörvers, "Sustainability, Science, and Higher Education. The Need for New Paradigms," *Sustainability*, vol. 3, no. 5, pp. 294-303, 2010, doi: 10.1089/sus.2010.9744.
- [24] R. McKeown, C. A. Hopkins, R. Rizi, and M. Chrystalbridge, "Education for sustainable development toolkit," 2002. [Online]. Available: http://dblog.gre.ac.uk/greengreenwich/files/2015/03/ESD-toolkit_-_University-of-Tennessee.pdf. [Accessed January 10, 2025].
- [25] F. Mogensen and K. Schnack, "The action competence approach and the 'new' discourses of education for sustainable development, competence and quality criteria," *Environmental Education Research*, vol. 16, no. 1, pp. 59-74, 2010, doi: 10.1080/13504620903504032.
- [26] A. N. Nguyen, T. P. Nguyen, K. T. Kieu, Y. T. H. Nguyen, D. T. Dang, J. Singer, G. Schrufer, T. B. Tran, and W. Lambrechts, "Assessing teacher training programs for the prevalence of sustainability in learning outcomes, learning content and didactic approaches," *Journal of Cleaner Production*, vol. 365, pp. 132786, 2022, doi: 10.1016/j.jclepro.2022.132786.
- [27] T. P. Nguyen, "Searching for education for sustainable development in Vietnam," *Environmental Education Research*, vol. 25, no. 7, pp. 991-1003, 2019, doi: 10.1080/13504622.2019.1569202.
- [28] M. Rieckmann, "Learning to transform the world: key competencies in ESD," in *Issues and Trends in Education for Sustainable Development*, A. Leicht, J. Heiss, and W. J. Byun, Eds., UNESCO Publishing, 2018, pp. 39-60.
- [29] M. Rieckmann, "Future-oriented higher education: Which key competencies should be fostered through university teaching and learning?" *Futures*, vol. 44, no. 2, pp. 127-135, 2012.
- [30] K. Shephard, M. Rieckmann, and M. Barth, "Seeking sustainability competence and capability in the ESD and HESD literature: an international philosophical hermeneutic analysis," *Environmental Education Research*, vol. 25, no. 4, pp. 532-547, 2019, doi: 10.1080/13504622.2018.1490947.
- [31] T. Stough, K. Ceulemans, W. Lambrechts, and V. Cappuyns, "Assessing sustainability in higher education curricula: A critical reflection on validity issues," *Journal of Cleaner Production*, vol. 172, pp. 4456-4466, 2018, doi: 10.1016/j.jclepro.2017.02.017.
- [32] UNESCO, "Guidelines and recommendations for reorienting teacher education to address sustainability," 2005. [Online]. Available: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000143370>. [Accessed January 10, 2025].
- [33] UNESCO, "Education for Sustainable Development Goals: Learning Objectives," 2017. [Online]. Available: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247444>. [Accessed January 10, 2025].