VJE Tạp chí Giáo dục (2026), 26(20), 46-53 ISSN: 2354-0753

THIẾT KẾ HOẠT ĐỘNG TRẢI NGHIỆM THEO MÔ HÌNH STSE NHẰM PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ TRONG DẠY HỌC PHẦN "SINH THÁI HỌC VÀ MÔI TRƯỜNG" (SINH HỌC 12)

DESIGNING STSE-BASED EXPERIENTIAL ACTIVITIES TO DEVELOP STUDENTS' PROBLEM-SOLVING COMPETENCE IN TEACHING THE TOPIC "ECOLOGY AND ENVIRONMENT" (BIOLOGY GRADE 12)

Lê Ngọc Thùy Linh[1], **Lại Phương Liên**[2,+]

[1]Trường Tiểu học - THCS - THPT Greenfield, Hưng Yên;
[2]Trường Đại học Giáo dục - Đại học Quốc gia Hà Nội
+Tác giả liên hệ ● Email: lienlp@vnu.edu.vn

Article history
Received: 05/6/2026
Accepted: 07/7/2026
Published: 20/10/2026

Keywords
STSE model, experiential activities, problem-solving competence, ecology and environment, biology 12

ABSTRACT
Within Vietnam's 2018 General Education Curriculum, the Ecology and Environment content in Grade 12 Biology provides opportunities to organize experiential learning activities based on the Science-Technology-Society-Environment (STSE) model to develop students' problem-solving competence. This study proposes a procedure for designing STSE-based experiential learning activities and a corresponding assessment framework through document analysis, surveys of teachers and students at upper secondary schools in Hanoi and Hung Yen, and expert appraisal. The findings indicate that teachers' awareness and application of STSE remain limited, while students' problem-solving competence is not yet well developed. On this basis, the study develops a procedure for designing experiential learning activities, an assessment framework comprising five components, and a sample activity entitled "Investigating Plastic Waste." Expert appraisal results indicate that the proposed products demonstrate a high level of content relevance. Further pedagogical experimentation is required to verify the effectiveness of the proposed procedure.

1. Mở đầu

Chương trình giáo dục phổ thông (GDPT) 2018 định hướng tổ chức dạy học nhằm phát triển phẩm chất và năng lực của HS (Bộ GD-ĐT, 2018). Trong môn Sinh học 12, phần "Sinh thái học và môi trường" đề cập đến hệ sinh thái, tác động của con người đối với môi trường và phát triển bền vững. Các nội dung này có quan hệ trực tiếp với những vấn đề thực tiễn, tạo điều kiện để HS nhận diện vấn đề, phân tích thông tin, xác định nguyên nhân và hệ quả, từ đó đề xuất giải pháp. Vì vậy, tổ chức hoạt động trải nghiệm (HĐTN) gắn kiến thức sinh học với bối cảnh xã hội và môi trường có ý nghĩa đối với sự phát triển năng lực giải quyết vấn đề (GQVĐ).

Mô hình STSE (Science - Technology - Society - Environment) tạo điều kiện kết nối tri thức khoa học với công nghệ, xã hội và môi trường, đồng thời hướng HS tham gia phân tích vấn đề, ra quyết định và thực hiện hành động trong bối cảnh thực tiễn. Các nghiên cứu trước đã làm rõ đặc trưng của giáo dục STSE và vận dụng mô hình này nhằm phát triển hiểu biết khoa học, tư duy phản biện, năng lực ra quyết định và khả năng hành động của người học (Chanapimuk và cộng sự, 2018; Firmino và cộng sự, 2019; Lau, 2013; Pedretti và Nazir, 2011; Reiss, 2009). Tại Việt Nam, STSE đã bước đầu được nghiên cứu trong dạy học Vật lí, Khoa học và giáo dục vì sự phát triển bền vững (Nguyễn Diệu Linh và cộng sự, 2023; Nguyễn Thị Duyên và Phạm Hoàng Ngọc, 2024; Lê Khắc Quynh, 2025; Đỗ Hương Trà và cộng sự, 2025). Tuy nhiên, việc vận dụng STSE trong dạy học phần "Sinh thái học và môi trường" ở lớp 12 còn ít được đề cập. Các công trình hiện có cũng chưa làm rõ quy trình thiết kế HĐTN theo STSE và công cụ đánh giá năng lực GQVĐ phù hợp với đặc trưng của nội dung này. Từ đó, bài báo xây dựng và thẩm định quy trình thiết kế HĐTN theo STSE trong dạy học phần "Sinh thái học và môi trường", đồng thời đề xuất bộ tiêu chí đánh giá năng lực GQVĐ và minh họa việc vận dụng quy trình trong một HĐTN cụ thể.

2. Phương pháp nghiên cứu

Bài báo sử dụng thiết kế mô tả kết hợp với thiết kế sư phạm. Tài liệu phân tích gồm Chương trình GDPT 2018 môn Sinh học và các công trình trong, ngoài nước về STSE, học tập trải nghiệm (HTTN) và năng lực GQVĐ. Khảo sát được thực hiện trong tháng 4-5/2026 với 31 GV Sinh học và 265 HS lớp 12 tại 15 trường THPT ở Hà Nội và Hưng Yên; mẫu

được chọn theo phương pháp thuận tiện. Phiếu dành cho GV khảo sát mức độ tiếp cận STSE, thực trạng tổ chức dạy học, khó khăn và nhu cầu hỗ trợ; phiếu dành cho HS tập trung vào hứng thú học tập, mức độ tham gia hoạt động, tự đánh giá năng lực GQVĐ, nhận thức về STSE và nhu cầu tham gia HĐTN. Các nội dung đánh giá được sử dụng thang Likert 5 mức. Hệ số Cronbach's Alpha của các thang đo đều trên 0,70; dữ liệu được xử lí bằng tần số, tỉ lệ phần trăm, điểm trung bình (M) và độ lệch chuẩn (SD). Do chọn mẫu thuận tiện, kết quả khảo sát chỉ phản ánh nhóm tham gia và được sử dụng làm căn cứ định hướng thiết kế, không nhằm khái quát cho quần thể. Dựa trên kết quả phân tích tài liệu và khảo sát, nghiên cứu xây dựng quy trình thiết kế HĐTN theo STSE, bộ tiêu chí đánh giá năng lực GQVĐ và một hoạt động minh họa. Các sản phẩm được xây dựng dựa trên chu trình HTTN của Kolb (2015), đặc trưng của STSE và cấu trúc năng lực GQVĐ trong Chương trình GDPT 2018. Sáu chuyên gia tham gia thẩm định, gồm ba giảng viên có học vị tiến sĩ thuộc lĩnh vực lí luận và phương pháp dạy học Sinh học hoặc khoa học tự nhiên và ba GV Sinh học THPT có từ 10 - 12 năm kinh nghiệm. Phiếu thẩm định gồm 29 tiêu chí, sử dụng thang 4 mức theo Yusoff (2019). Mức độ phù hợp nội dung được xác định bằng các chỉ số I-CVI (phản ánh tỉ lệ chuyên gia đánh giá từng tiêu chí ở mức phù hợp) và S-CVI/Ave (giá trị trung bình của các I-CVI trên toàn bộ thang đo), với ngưỡng chấp nhận theo Polit và Beck (2006).

3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Cơ sở lí luận

3.1.1. Hoạt động trải nghiệm theo mô hình STSE

STSE là mô hình giáo dục đặt tri thức khoa học trong mối quan hệ với công nghệ, xã hội và môi trường, qua đó hướng HS vận dụng kiến thức khoa học để phân tích các vấn đề thực tiễn, cân nhắc tác động của các phương án và đưa ra quyết định có căn cứ (Pedretti và Nazir, 2011; Reiss, 2009). Vì vậy, dạy học theo STSE cần tổ chức cho HS tham gia vào quá trình nhận diện vấn đề, thu thập thông tin, đề xuất giải pháp và xác định hành động phù hợp, thay vì chỉ sử dụng tình huống thực tiễn để minh họa kiến thức.

Để cụ thể hóa các yêu cầu này thành một tiến trình học tập, HS cần được tham gia trực tiếp vào nhiệm vụ, phân tích kết quả, khái quát hóa kinh nghiệm và thử nghiệm các phương án giải quyết. HĐTN đáp ứng yêu cầu đó bằng cách tạo điều kiện để HS hình thành kiến thức và kĩ năng thông qua hành động và trải nghiệm. Chu trình HTTN của Kolb gồm bốn pha có quan hệ liên tục: trải nghiệm cụ thể, quan sát và phản ánh, khái quát hóa, thử nghiệm tích cực (Kolb, 2015). Trong dạy học Sinh học, thiết kế HĐTN cần xuất phát từ yêu cầu cần đạt, lựa chọn vấn đề phù hợp với nội dung học tập và tổ chức chuỗi nhiệm vụ để HS huy động kiến thức để GQVĐ thực tiễn (Trần Thị Gái và Phan Thị Thanh Hội, 2017). Theo đó, HĐTN theo STSE trong phạm vi bài báo này được hiểu là hoạt động học tập được tổ chức quanh một vấn đề thực tiễn có các phương diện khoa học, công nghệ, xã hội và môi trường. Trong quá trình tham gia, HS thu thập và xử lí thông tin, đề xuất, lựa chọn, thực hiện và đánh giá giải pháp. Cách tổ chức này vừa bảo đảm tiến trình HTTN, vừa thể hiện yêu cầu ra quyết định và hành động của giáo dục STSE.

3.1.2. Năng lực giải quyết vấn đề và đánh giá năng lực giải quyết vấn đề

Theo Chương trình GDPT 2018, năng lực GQVĐ được biểu hiện qua khả năng nhận diện vấn đề, hình thành và triển khai phương án giải quyết, đồng thời đánh giá và điều chỉnh quá trình thực hiện (Bộ GD-ĐT, 2018). Trên cơ sở các biểu hiện này và yêu cầu của HĐTN theo STSE, bài báo cụ thể hóa năng lực GQVĐ thành năm thành tố: phát hiện và làm rõ vấn đề; thu thập và xử lí thông tin; đề xuất và lựa chọn giải pháp; lập kế hoạch và thực hiện giải pháp; đánh giá và điều chỉnh giải pháp. Năm thành tố phản ánh tiến trình từ xác định vấn đề đến hoàn thiện phương án hành động, đồng thời là căn cứ để xác định mục tiêu, xây dựng nhiệm vụ và thiết kế công cụ đánh giá.

Sự phát triển năng lực GQVĐ cần được nhận diện thông qua quá trình HS thực hiện nhiệm vụ và chất lượng kết quả đạt được. Vì vậy, đánh giá không nên chỉ dựa vào sản phẩm cuối cùng mà cần thu thập minh chứng từ cách HS xác định vấn đề, sử dụng thông tin, lập luận khi lựa chọn giải pháp, tổ chức thực hiện và điều chỉnh hành động. Tự đánh giá và đánh giá đồng đẳng có thể cung cấp thông tin về nhận thức của HS đối với quá trình học tập, nhưng kết quả này có thể khác với đánh giá bên ngoài, nhất là đối với những năng lực phức hợp (Boud, 1995; Brown và Harris, 2013). Do đó, việc đánh giá cần kết hợp sản phẩm học tập, quan sát của GV, tự đánh giá và đánh giá đồng đẳng.

3.1.3. Mối liên hệ giữa STSE, học tập trải nghiệm và năng lực giải quyết vấn đề

Trong khung nghiên cứu, STSE xác định bối cảnh và các phương diện cần phân tích của vấn đề; chu trình HTTN của Kolb (2015) định hướng trình tự tổ chức hoạt động; còn cấu trúc năng lực GQVĐ xác định mục tiêu và minh chứng đánh giá. Ba căn cứ này đảm nhiệm những vai trò khác nhau nhưng có mối quan hệ bổ trợ trong thiết kế HĐTN. Các đặc trưng của giáo dục STSE do Pedretti và Nazir (2011) đề xuất, kết hợp với mô hình tổ chức dạy học của Chanapimuk và cộng sự (2018), cung cấp căn cứ để hình thành các giai đoạn xác định vấn đề, nghiên cứu kiến thức và đề xuất giải pháp, thực hiện giải pháp, đánh giá và phản hồi. Các giai đoạn này có mối quan hệ về hoạt động học tập với các pha của

chu trình Kolb, đồng thời tạo điều kiện để HS thể hiện từng thành tố của năng lực GQVĐ. Tuy nhiên, mối liên hệ giữa ba cấu trúc mang tính chức năng, không phải sự tương ứng cơ học giữa từng giai đoạn. Một giai đoạn STSE có thể liên quan đến nhiều pha trải nghiệm và nhiều biểu hiện năng lực, tùy thuộc vào nội dung, nhiệm vụ và điều kiện tổ chức. Khung lí luận trên là tiền đề để chúng tôi xây dựng quy trình thiết kế HĐTN theo STSE, xác định bộ tiêu chí đánh giá năng lực GQVĐ và phát triển các hoạt động minh họa trong dạy học phần "Sinh thái học và môi trường".

3.2. Thực trạng dạy học phần "Sinh thái học và môi trường" (Sinh học 12) theo định hướng STSE

Kết quả khảo sát được trình bày theo ba nội dung: mức độ tiếp cận và nhận thức về STSE; thực trạng tổ chức dạy học và biểu hiện năng lực GQVĐ của HS; khó khăn và nhu cầu hỗ trợ của GV khi tổ chức HĐTN theo STSE. Mức độ tiếp cận STSE của GV trong nhóm khảo sát còn hạn chế. Có 67,7% GV chưa từng biết đến mô hình, 25,8% đã nghe đến nhưng chưa tìm hiểu và 6,5% đã tìm hiểu nhưng chưa vận dụng; không có GV nào cho biết thường xuyên tổ chức dạy học theo STSE. Tỉ lệ GV xác định đúng khái niệm và mục tiêu của mô hình lần lượt là 45,2% và 41,9%. Thực trạng này tương ứng với kết quả ở bảng 1: các phương pháp quen thuộc được sử dụng thường xuyên hơn, trong khi những hình thức gắn với điều tra thực tiễn, trải nghiệm tại địa phương và dạy học theo STSE ít được tổ chức. Kết quả phản ánh STSE chưa được vận dụng rõ nét trong hoạt động dạy học của nhóm GV tham gia khảo sát.

Bảng 1. Tần suất sử dụng các phương pháp/hình thức dạy học của GV (n = 31)

Phương pháp/Hình thức	M	SD	Mức
Thuyết trình, thông báo kiến thức	3,55	1,09	Cao
Vấn đáp, đàm thoại	3,10	1,08	Trung bình
Dạy học nhóm/hợp tác	3,10	0,83	Trung bình
Dạy học GQVĐ thực tiễn	2,61	1,02	Trung bình
Dạy học theo dự án	2,39	0,95	Thấp
Dạy học theo mô hình STEM	2,06	1,00	Thấp
Tổ chức tranh luận về các vấn đề Khoa học - Xã hội (SSI)	1,81	0,98	Rất thấp
Tổ chức tham quan, thực địa	1,65	1,02	Rất thấp
Tổ chức điều tra ô nhiễm/đa dạng sinh học tại địa phương	1,58	0,85	Rất thấp
Dạy học theo mô hình STSE	1,55	0,93	Rất thấp

Đánh giá của GV cho thấy năng lực GQVĐ của HS đạt mức thấp ở điểm trung bình chung. HS được đánh giá cao hơn ở khả năng phát hiện vấn đề, thu thập và xử lí thông tin, nhưng còn hạn chế trong đề xuất, thực hiện, đánh giá và điều chỉnh giải pháp. Trong khi đó, kết quả tự đánh giá của HS cao hơn đánh giá của GV ở tất cả các biểu hiện (bảng 2).

Bảng 2. So sánh đánh giá năng lực GQVĐ của HS giữa GV và tự đánh giá của HS

Thành tố năng lực GQVĐ	M (GV đánh giá)	M (HS tự đánh giá)	Chênh lệch
Tiêu chí 1. Phát hiện và làm rõ vấn đề	2,81	3,38	0,57
Tiêu chí 2. Thu thập và xử lí thông tin	2,77	3,30	0,53
Tiêu chí 3a. Đề xuất giải pháp (khả thi)	2,58	3,47	0,89
Tiêu chí 3b. Lựa chọn giải pháp tối ưu	2,52	3,22	0,70
Tiêu chí 4. Lập kế hoạch và thực hiện giải pháp	2,39	3,54	1,15
Tiêu chí 5a. Đánh giá hiệu quả của giải pháp	2,35	3,18	0,83
Tiêu chí 5b. Điều chỉnh giải pháp	2,19	3,18	0,99
Trung bình năng lực GQVĐ tổng thể	2,52	3,32	0,80

Bảng 2 cho thấy, HS có xu hướng tự đánh giá năng lực GQVĐ cao hơn mức mà GV ghi nhận ở tất cả các biểu hiện. Sự khác biệt thể hiện rõ hơn ở các hoạt động thuộc giai đoạn thực hiện, đánh giá và điều chỉnh giải pháp. Kết quả này cho thấy việc xác định năng lực GQVĐ không nên chỉ dựa vào một nguồn đánh giá mà cần kết hợp quan sát của GV, sản phẩm học tập, tự đánh giá và đánh giá đồng đẳng. Nhận định này cũng tương ứng với các nghiên cứu cho rằng kết quả tự đánh giá của người học có thể khác với đánh giá bên ngoài, nhất là đối với những năng lực phức hợp (Boud, 1995; Brown và Harris, 2013). Về khó khăn, cả 10 yếu tố khảo sát đều được GV đánh giá ở mức cao hoặc rất cao. Những trở ngại nổi bật liên quan đến kinh phí, cơ sở vật chất, kĩ năng và kinh nghiệm thiết kế hoạt động, thời gian tổ chức, cũng như việc xây dựng các tiêu chí đánh giá năng lực GQVĐ. GV cũng gặp khó khăn do thiếu tài liệu hướng dẫn cụ thể về quy trình thiết kế HĐTN theo mô hình STSE. Tương ứng với những hạn chế này, nhu cầu hỗ trợ tập trung vào kho học liệu, quy trình thiết kế có hướng dẫn rõ ràng và bộ công cụ đánh giá năng lực GQVĐ phù hợp với HĐTN theo STSE.

3.3. Quy trình thiết kế hoạt động trải nghiệm theo mô hình STSE

Trên cơ sở khung lí luận và kết quả khảo sát thực trạng, nghiên cứu xây dựng quy trình thiết kế HĐTN theo mô hình STSE, đồng thời kế thừa có chọn lọc quy trình tổ chức HĐTN trong dạy học Sinh học của Trần Thị Gái và Phan

Thị Thanh Hội (2017). Quy trình tuân thủ bốn nguyên tắc: bảo đảm yêu cầu cần đạt của phần "Sinh thái học và môi trường"; lựa chọn vấn đề thực tiễn thể hiện mối quan hệ giữa khoa học, công nghệ, xã hội và môi trường; thống nhất mục tiêu, nhiệm vụ học tập, minh chứng và công cụ đánh giá với các thành tố của năng lực GQVĐ; bảo đảm tính vừa sức và khả thi trong điều kiện tổ chức dạy học của nhà trường. Quy trình gồm sáu bước, bao quát từ phân tích nội dung và lựa chọn vấn đề đến tổ chức, đánh giá và điều chỉnh hoạt động. Mỗi bước xác định rõ đầu vào, hoạt động thiết kế của GV và sản phẩm đầu ra, qua đó tạo sự liên tục giữa các khâu của quá trình thiết kế (bảng 3).

Bảng 3. Quy trình thiết kế HĐTN theo mô hình STSE

Tên bước	Đầu vào	Hoạt động chính của GV	Đầu ra
1. Phân tích nội dung Sinh học và xác định vấn đề thực tiễn S-T-S-E	Yêu cầu cần đạt của phần "Sinh thái học và môi trường" (Chương trình GDPT 2018); bối cảnh địa phương; vấn đề xã hội - môi trường thời sự	Rà soát các kiến thức cốt lõi (quần thể, quần xã, hệ sinh thái, đa dạng sinh học, phát triển bền vững); liên hệ kiến thức với vấn đề xã hội - môi trường địa phương; kiểm tra vấn đề có đủ bốn thành tố S-T-S-E	Tên chủ đề HĐTN gắn với một vấn đề thực tiễn; bảng phân tích bốn thành tố S-T-S-E của vấn đề
2. Xác định mục tiêu phát triển năng lực GQVĐ và yêu cầu cần đạt	Cấu trúc 5 thành tố năng lực GQVĐ; yêu cầu cần đạt của bài/chủ đề	Cụ thể hóa mục tiêu cho từng thành tố năng lực GQVĐ trong bối cảnh vấn đề đã chọn; xác định mục tiêu về phẩm chất (trách nhiệm, ý thức công dân)	Bảng mục tiêu HĐTN gồm kiến thức - kĩ năng - thái độ - năng lực
3. Thiết kế chuỗi hoạt động theo chu trình Kolb tích hợp bốn giai đoạn STSE	Mục tiêu HĐTN; chu trình Kolb; bốn giai đoạn STSE	Ánh xạ mỗi giai đoạn STSE với pha Kolb tương ứng; chi tiết hóa hoạt động của HS và vai trò hỗ trợ của GV; dự kiến thời lượng	Kịch bản hoạt động chi tiết theo bốn giai đoạn STSE
4. Xây dựng bộ công cụ đánh giá năng lực GQVĐ	Mục tiêu năng lực GQVĐ; bộ tiêu chí khung (bảng 5)	Cụ thể hóa rubric cho từng tiêu chí trong bối cảnh hoạt động cụ thể; xây dựng phiếu tự đánh giá, đánh giá đồng đẳng; thiết kế bài kiểm tra trước-sau	Rubric đánh giá năng lực GQVĐ + phiếu đánh giá sản phẩm + công cụ đánh giá bổ trợ
5. Chuẩn bị nguồn lực, học liệu và phối hợp các bên	Kịch bản hoạt động và danh mục công cụ đánh giá	Chuẩn bị tài liệu, học liệu số, thiết bị; liên hệ địa điểm/chuyên gia; thông báo phụ huynh và ban giám hiệu; lập kế hoạch an toàn	Bộ học liệu HĐTN và kế hoạch triển khai (lịch, địa điểm, nhân sự, an toàn)
6. Tổ chức thực hiện, đánh giá và điều chỉnh	Bộ kế hoạch hoàn chỉnh	Triển khai theo kịch bản; quan sát và ghi nhận; thu thập sản phẩm và đánh giá theo rubric; tổ chức phản hồi và rút kinh nghiệm; điều chỉnh cho lần sử dụng tiếp	Kịch bản HĐTN được điều chỉnh; hồ sơ minh chứng; báo cáo phản hồi và rút kinh nghiệm

Trong quy trình này, Bước 3 cụ thể hóa mục tiêu năng lực GQVĐ thành chuỗi nhiệm vụ học tập theo tiến trình trải nghiệm. Mối liên hệ giữa các giai đoạn STSE, chu trình HTTN của Kolb và các thành tố năng lực GQVĐ được trình bày tại bảng 4. Giai đoạn xác định vấn đề hướng tới phát hiện và làm rõ vấn đề; giai đoạn nghiên cứu kiến thức và đề xuất giải pháp tập trung vào thu thập, xử lí thông tin, đề xuất và lựa chọn giải pháp; giai đoạn thực hiện giải pháp gắn với lập kế hoạch và triển khai phương án đã chọn; giai đoạn đánh giá, ra quyết định và phản hồi hướng tới đánh giá kết quả và điều chỉnh giải pháp - đây là cơ sở để GV xác định nhiệm vụ của HS, minh chứng cần thu thập và công cụ đánh giá phù hợp ở từng giai đoạn.

Bảng 4. Mối liên hệ giữa các giai đoạn STSE, chu trình HTTN của Kolb và các thành tố của năng lực GQVĐ

Giai đoạn STSE	Pha chu trình Kolb	Hoạt động chính của HS	Thành tố năng lực GQVĐ phát triển
1. Xác định vấn đề	Trải nghiệm cụ thể (Concrete Experience)	HS tiếp xúc với tình huống thực tiễn (video, hình ảnh, sự kiện); brainstorm và đặt câu hỏi	Tiêu chí 1
2. Nghiên cứu kiến thức nền và đề xuất giải pháp	Quan sát - phản ánh (Reflective Observation) + Khái quát hóa (Abstract Conceptualization)	HS thu thập, phân tích, tổng hợp thông tin từ bốn phương diện S-T-S-E; thảo luận để đề xuất giải pháp	Tiêu chí 2 + Tiêu chí 3
3. Thực hiện giải pháp	Vận dụng thử nghiệm (Active Experimentation)	HS triển khai giải pháp đã chọn (điều tra thực địa, thiết kế sản phẩm, chiến dịch…)	Tiêu chí 4
4. Đánh giá - ra quyết định - phản hồi	Trải nghiệm cụ thể mới (New Concrete Experience)	HS báo cáo, đánh giá hiệu quả, rút bài học, cam kết hành động tiếp theo	Tiêu chí 5

Giai đoạn 2 có quan hệ với cả pha quan sát, pha phản ánh và pha khái quát hóa của chu trình Kolb, bởi HS vừa phân tích thông tin từ các phương diện STSE, vừa sử dụng kết quả phân tích làm căn cứ để đề xuất và lựa chọn giải pháp. Giai đoạn 4 không tương ứng với một pha độc lập trong chu trình Kolb mà đảm nhiệm vai trò đánh giá và phản hồi; kết quả của hoạt động có thể trở thành trải nghiệm cho chu trình học tập tiếp theo. So với mô hình tổ chức dạy học STSE của Chanapimuk và cộng sự (2018), quy trình đề xuất bổ sung bước xác định mục tiêu năng lực GQVĐ và xây dựng công cụ đánh giá, qua đó tăng sự thống nhất giữa mục tiêu, nhiệm vụ học tập và hoạt động đánh giá.

3.4. Bộ tiêu chí đánh giá năng lực giải quyết vấn đề trong hoạt động trải nghiệm theo mô hình STSE

Từ cấu trúc năng lực GQVĐ đã xác định, nghiên cứu xây dựng bộ tiêu chí gồm năm thành tố: phát hiện và làm rõ vấn đề; thu thập và xử lí thông tin; đề xuất và lựa chọn giải pháp; lập kế hoạch và thực hiện giải pháp; đánh giá và điều chỉnh giải pháp. Mỗi tiêu chí được mô tả theo 4 mức, phản ánh sự khác biệt về tính chủ động, mức độ đầy đủ, chất lượng lập luận và khả năng vận dụng của HS trong quá trình thực hiện HĐTN (bảng 5).

Bảng 5. Rubric đánh giá năng lực GQVĐ của HS trong HĐTN theo mô hình STSE

Tiêu chí	Mức 1 - Cần cải thiện (1 điểm)	Mức 2 - Đạt (2 điểm)	Mức 3 - Khá (3 điểm)	Mức 4 - Tốt (4 điểm)
1. Phát hiện và làm rõ vấn đề	Chưa nhận biết được vấn đề; chỉ mô tả lại tình huống	Nhận biết được vấn đề khi có gợi ý của GV; mô tả vấn đề bằng ngôn ngữ thông thường	Chủ động phát hiện vấn đề từ tình huống thực tiễn; mô tả kèm phân tích sơ bộ nguyên nhân	Phát hiện vấn đề kèm phân tích đa chiều cả bốn thành tố S-T-S-E; đặt được vấn đề thành câu hỏi nghiên cứu cụ thể
2. Thu thập và xử lí thông tin	Chưa biết tìm nguồn thông tin phù hợp; chưa biết phân loại thông tin	Thu thập từ 1-2 nguồn; chưa đánh giá độ tin cậy; chưa phân loại thông tin theo bốn thành tố S-T-S-E	Thu thập từ ≥3 nguồn đa dạng; đánh giá được độ tin cậy của nguồn; phân loại thông tin theo bốn thành tố S-T-S-E	Thu thập từ nhiều nguồn đa dạng; đánh giá độ tin cậy chặt chẽ; tổng hợp thông tin có hệ thống và xử lí dữ liệu (thống kê đơn giản, biểu đồ); xác định khoảng trống dữ liệu cần bổ sung
3. Đề xuất và lựa chọn giải pháp	Chưa đề xuất được giải pháp hoặc giải pháp không khả thi	Đề xuất 1 giải pháp dựa trên kiến thức đã học; chưa phân tích kĩ ưu/nhược điểm	Đề xuất 2-3 giải pháp; phân tích được ưu/nhược điểm theo ít nhất hai phương diện S-T-S-E; chọn được giải pháp phù hợp có lập luận	Đề xuất ≥3 giải pháp đa chiều (cá nhân - cộng đồng - chính sách); phân tích sâu ưu/nhược điểm theo cả bốn phương diện S-T-S-E; so sánh theo tiêu chí cụ thể (tính khả thi, hiệu quả, tác động lâu dài); lập luận chặt chẽ cho lựa chọn
4. Thực hiện giải pháp	Chưa thực hiện được hoặc cần GV hướng dẫn từng bước nhỏ	Thực hiện được giải pháp theo kế hoạch; ít linh hoạt; số lần điều chỉnh kế hoạch ≤1 lần khi gặp khó khăn; phân công công việc nhóm chưa rõ	Chủ động thực hiện; điều chỉnh kế hoạch 1-2 lần khi gặp tình huống không lường trước; phân công công việc nhóm rõ ràng; báo cáo tiến độ định kì cho GV	Thực hiện hiệu quả và sáng tạo; chủ động điều chỉnh ≥2 lần dựa trên dữ liệu thực tế; phân công và phối hợp nhóm tốt với phân vai rõ; biết huy động sự hỗ trợ từ bên ngoài (chuyên gia, cộng đồng) khi cần
5. Đánh giá và điều chỉnh	Chỉ trình bày được sản phẩm; chưa biết tự đánh giá	Đánh giá kết quả theo tiêu chí cho sẵn; nhận ra một số hạn chế đơn giản của giải pháp	Đánh giá đa chiều tác động của giải pháp (cả S-T-S-E); đề xuất được điều chỉnh giải pháp	Đánh giá toàn diện; rút ra bài học chung; đề xuất hành động tiếp theo, kể cả cam kết thay đổi hành vi cá nhân hướng tới phát triển bền vững

Đối với hoạt động theo nhóm, phương án đánh giá đề xuất kết hợp bốn nguồn minh chứng: sản phẩm nhóm (40%), quan sát của GV (30%), tự đánh giá (15%) và đánh giá đồng đẳng (15%). Sự kết hợp này cho phép xem xét chất lượng sản phẩm chung, mức độ tham gia và biểu hiện năng lực của từng HS; trong đó, tự đánh giá và đánh giá đồng đẳng là nguồn thông tin bổ trợ, cần được đối chiếu với quan sát của GV và minh chứng từ quá trình thực hiện nhiệm vụ. Rubric có tổng điểm từ 5 đến 20; trong đó, điểm tổng hợp được làm tròn đến một chữ số thập phân và quy đổi theo bốn mức: Cần cải thiện (từ 5,0 đến dưới 8,5 điểm); Đạt (từ 8,5 đến dưới 12,5 điểm); Khá (từ 12,5 đến dưới 16,5 điểm); Tốt (từ 16,5 đến 20 điểm). Đặc trưng STSE được thể hiện qua yêu cầu phân tích vấn đề, đề xuất, lựa chọn và đánh giá giải pháp trong quan hệ giữa khoa học, công nghệ, xã hội và môi trường. Bộ tiêu chí hướng tới đánh giá cả quá trình thực hiện nhiệm vụ và kết quả GQVĐ, thay vì chỉ dựa vào sản phẩm cuối cùng.

3.5. Vận dụng quy trình: Thiết kế hoạt động trải nghiệm "Điều tra hiện trạng rác thải nhựa tại khu vực sinh sống và đề xuất giải pháp giảm thiểu"

Để minh họa cách vận dụng quy trình tại bảng 3, dưới đây trình bày kết quả vận dụng đầy đủ các bước của một HĐTN cụ thể. Chủ đề "Điều tra rác thải nhựa" được lựa chọn vì gắn trực tiếp với mạch nội dung "Hệ sinh thái - Tác

động của con người đến hệ sinh thái - Phát triển bền vững" trong phần "Sinh thái học và môi trường"; đồng thời gần gũi với đời sống HS và thể hiện rõ bốn phương diện S-T-S-E. Hoạt động hướng tới các yêu cầu cần đạt của Chương trình Sinh học 12 như phân tích tác động của con người đến hệ sinh thái, đề xuất biện pháp bảo vệ môi trường và phát triển bền vững.

Bảng 6. Phân tích bốn thành tố S-T-S-E của vấn đề rác thải nhựa

Thành tố	Nội dung phân tích
S - Khoa học (Science)	Tác động của rác thải nhựa và vi nhựa đến sinh vật, chuỗi thức ăn và hệ sinh thái; thời gian phân hủy của nhựa; ảnh hưởng của rác thải đến môi trường sống của sinh vật.
T - Công nghệ (Technology)	Công nghệ phân loại và tái chế nhựa; vật liệu thay thế nhựa dùng một lần; sử dụng biểu mẫu số, điện thoại thông minh hoặc bảng tính để thu thập và xử lí dữ liệu khảo sát.
S - Xã hội (Society)	Hành vi tiêu dùng và văn hóa tiện lợi; chính sách cấm túi nilon, thuế nhựa; mô hình kinh tế tuần hoàn; trách nhiệm mở rộng của nhà sản xuất; ý thức cộng đồng.
E - Môi trường (Environment)	Ô nhiễm đất, nước, đại dương; phát thải khí nhà kính từ sản xuất và đốt nhựa; suy giảm cảnh quan đô thị; ảnh hưởng đến sinh kế ngư dân.

Bước 1 - Vấn đề được xác định và phân tích S-T-S-E (bảng 6).

Bước 2 - Mục tiêu phát triển năng lực GQVĐ được cụ thể hóa cho từng thành tố: HS mô tả được hiện trạng rác thải nhựa tại khu vực sinh sống và đặt được ít nhất hai câu hỏi nghiên cứu (Tiêu chí 1); thu thập dữ liệu từ ít nhất ba nguồn (quan sát thực địa, tài liệu khoa học, phỏng vấn người dân) kèm đánh giá độ tin cậy (Tiêu chí 2); đề xuất ít nhất ba giải pháp ở các cấp độ cá nhân - cộng đồng - chính sách kèm phân tích ưu/nhược điểm (Tiêu chí 3); triển khai được một hành động cụ thể trong cộng đồng (chiến dịch tuyên truyền, mô hình tái chế nhỏ…) (Tiêu chí 4); đánh giá hiệu quả hoạt động và cam kết thay đổi ít nhất một hành vi cá nhân (Tiêu chí 5).

Bước 3 - Chuỗi hoạt động được thiết kế theo bốn giai đoạn STSE, có sự tương ứng với các pha của chu trình HTTN Kolb và các thành tố năng lực GQVĐ trình bày ở bảng 4. Thời lượng dự kiến gồm 4 tiết trên lớp và một tuần thực hiện nhiệm vụ ngoài giờ học (bảng 7).

Bảng 7. Kịch bản chi tiết của HĐTN "Điều tra rác thải nhựa"

Giai đoạn STSE	Pha Kolb tương ứng	Hoạt động của HS	Hỗ trợ của GV	Thời lượng
1. Xác định vấn đề	Trải nghiệm cụ thể	Xem video "Một phút rác thải nhựa trên thế giới"; brainstorm về rác thải nhựa tại trường/khu phố; đặt câu hỏi nghiên cứu cho nhóm	Cung cấp video, hình ảnh trực quan; gợi mở câu hỏi định hướng; tổng hợp ý kiến HS thành cây vấn đề chung	1 tiết tại lớp
2. Nghiên cứu kiến thức nền và đề xuất giải pháp	Quan sát - phản ánh và khái quát hóa	Chia 4 nhóm, mỗi nhóm phụ trách một thành tố S-T-S-E để thu thập thông tin từ tài liệu, quan sát/phỏng vấn hoặc dữ liệu GV cung cấp; phân tích nguyên nhân - hậu quả của rác thải nhựa; đề xuất một số giải pháp và lựa chọn giải pháp khả thi dựa trên tiêu chí khoa học, tính thực tiễn và tác động xã hội - môi trường.	Cung cấp tài liệu, video, infographic và bộ câu hỏi định hướng; hướng dẫn HS kiểm tra độ tin cậy của nguồn thông tin, phân tích dữ liệu theo bốn thành tố S-T-S-E; điều phối thảo luận để HS so sánh và lựa chọn giải pháp.	2 tiết tại lớp + tự học 3 ngày
3. Thực hiện giải pháp	Vận dụng thử nghiệm	Điều tra thực địa (đo lượng rác, phân loại, chụp ảnh, phỏng vấn); thiết kế và triển khai một sản phẩm: poster, video tuyên truyền, mô hình tái chế nhỏ, chiến dịch ở lớp/trường	Hướng dẫn phương pháp điều tra và đảm bảo an toàn; phê duyệt phương án hành động; theo dõi tiến độ qua nhóm trực tuyến	1 tuần ngoài giờ
4. Đánh giá - ra quyết định - phản hồi	Trải nghiệm cụ thể mới	Báo cáo sản phẩm; phản biện chéo giữa các nhóm; tự đánh giá theo rubric; viết cam kết hành động cá nhân	Đánh giá theo rubric; tổng kết bài học chung; kết nối với mục tiêu phát triển bền vững	1 tiết tại lớp

Trong kịch bản này, Giai đoạn 1 chủ yếu gắn với Tiêu chí 1; Giai đoạn 2 gắn với Tiêu chí 2 và Tiêu chí 3; Giai đoạn 3 gắn với Tiêu chí 4; Giai đoạn 4 gắn với Tiêu chí 5.

Bước 4 - Xây dựng công cụ đánh giá: Công cụ đánh giá gồm rubric ở bảng 5, phiếu quan sát, phiếu đánh giá sản phẩm, tự đánh giá, đánh giá đồng đẳng và bài kiểm tra ngắn trước - sau hoạt động. Các công cụ được sử dụng để thu thập minh chứng về quá trình tham gia, sản phẩm học tập và biểu hiện năng lực của HS.

Bước 5 - Chuẩn bị điều kiện tổ chức: GV chuẩn bị học liệu, công cụ khảo sát, thiết bị bảo hộ và phương án phối hợp với nhà trường, phụ huynh, HS. Địa điểm khảo sát cần được kiểm tra trước, kèm theo yêu cầu an toàn và phương

án liên lạc khi phát sinh tình huống. Trong điều kiện hạn chế, hoạt động có thể được tổ chức trong khuôn viên trường hoặc sử dụng dữ liệu do GV cung cấp; mục tiêu và tiêu chí đánh giá được giữ nguyên, còn phạm vi nhiệm vụ được điều chỉnh phù hợp.

Bước 6 - Tổ chức, đánh giá và điều chỉnh: GV triển khai hoạt động, theo dõi tiến độ và hỗ trợ HS. Kết thúc hoạt động, HS báo cáo, phản biện, tự đánh giá và đánh giá đồng đẳng; GV tổng hợp minh chứng theo rubric. Kết quả và phản hồi của HS được sử dụng để điều chỉnh nhiệm vụ, học liệu, thời lượng, công cụ đánh giá và phương án tổ chức.

Hoạt động minh họa cho thấy sáu bước của quy trình có thể được cụ thể hóa thành một kế hoạch dạy học thống nhất, bao gồm mục tiêu, nhiệm vụ, điều kiện thực hiện và đánh giá năng lực GQVĐ.

3.6. Thẩm định chuyên gia về các sản phẩm nghiên cứu

Để xem xét độ hợp lệ nội dung ban đầu của ba sản phẩm trước khi triển khai thực nghiệm sư phạm, nhóm tác giả tổ chức thẩm định chuyên gia theo các khuyến nghị về đánh giá độ hợp lệ nội dung và tính chỉ số CVI (Almanasreh và cộng sự, 2019; Yusoff, 2019). Hội đồng gồm 06 chuyên gia, trong đó có 03 giảng viên/nhà nghiên cứu có học vị tiến sĩ, có kinh nghiệm nghiên cứu và giảng dạy trong các lĩnh vực giáo dục khoa học, phương pháp dạy học Sinh học/khoa học tự nhiên và dạy học theo mô hình STSE, cùng 03 GV Sinh học THPT có 10-12 năm kinh nghiệm. Phiếu thẩm định gồm 29 tiêu chí, chia thành ba phần tương ứng với quy trình thiết kế, bộ tiêu chí đánh giá và HĐTN minh họa. Dữ liệu được phân tích bằng I-CVI và S-CVI/Ave, đối chiếu với ngưỡng I-CVI ≥ 0,78 và S-CVI/Ave ≥ 0,90 theo Polit và Beck (2006).

Bảng 8 cho thấy, S-CVI/Ave của toàn bộ phiếu đạt 0,989; 28/29 tiêu chí đạt ngưỡng I-CVI và điểm trung bình chung đạt 3,82 trên thang 4 điểm. Tất cả chuyên gia đánh giá ba sản phẩm ở mức có thể sử dụng ngay hoặc sử dụng sau điều chỉnh nhỏ. Tiêu chí chưa đạt ngưỡng liên quan đến yêu cầu bảo đảm an toàn khi tổ chức hoạt động ngoài lớp học (I-CVI = 0,67). Từ góp ý này, nhóm tác giả đã hoàn thiện thiết kế theo hướng bổ sung các yêu cầu an toàn, điều chỉnh phương án tổ chức và xây dựng hình thức triển khai rút gọn phù hợp với điều kiện thực tế của nhà trường.

Bảng 8. Tổng hợp kết quả thẩm định chuyên gia về ba sản phẩm nghiên cứu (n = 6)

Sản phẩm	Số tiêu chí	M	S-CVI/Ave	Số TC đạt I-CVI ≥ 0,78	Đánh giá tổng thể (n=6)
Quy trình thiết kế HĐTN theo STSE	10	3,82	1,00	10/10	Sử dụng ngay: 2; sau điều chỉnh nhỏ: 4
Bộ tiêu chí đánh giá năng lực GQVĐ	8	3,90	1,00	8/8	Sử dụng ngay: 1; sau điều chỉnh nhỏ: 5
HĐTN minh họa "Điều tra rác thải nhựa"	11	3,76	0,97	10/11	Sử dụng ngay: 2; sau điều chỉnh nhỏ: 4
Tổng thể (29 tiêu chí)	29	3,82	0,989	28/29	-

Bên cạnh kết quả định lượng, ý kiến chuyên gia được sử dụng để điều chỉnh ba nội dung: làm rõ mối liên hệ giữa các giai đoạn STSE, chu trình HTTN của Kolb và các thành tố năng lực GQVĐ; bổ sung phương án bảo đảm an toàn và hình thức tổ chức rút gọn cho hoạt động minh họa; hoàn thiện mô tả các mức biểu hiện và cách quy đổi điểm trong rubric. Kết quả thẩm định cung cấp tiền đề để tiếp tục hoàn thiện các sản phẩm trước khi kiểm chứng bằng thực nghiệm sư phạm.

4. Kết luận và bình luận

Bài báo đã xây dựng quy trình thiết kế HĐTN theo STSE, bộ tiêu chí đánh giá năng lực GQVĐ và các hoạt động minh họa trong dạy học phần "Sinh thái học và môi trường" (Sinh học 12). Các sản phẩm được xây dựng từ kết quả phân tích lí luận và khảo sát thực trạng, đồng thời được thẩm định về mức độ phù hợp với nội dung. Kết quả thẩm định cung cấp căn cứ ban đầu để tiếp tục hoàn thiện và thử nghiệm các sản phẩm trong thực tiễn dạy học Sinh học 12. Do sử dụng mẫu thuận tiện và chưa tiến hành thực nghiệm sư phạm nên nghiên cứu chưa có đủ căn cứ để khẳng định hiệu quả của quy trình và bộ tiêu chí đối với sự phát triển năng lực GQVĐ của HS. Do đó, nghiên cứu tiếp theo cần triển khai thực nghiệm trong các điều kiện dạy học khác nhau, kiểm tra độ tin cậy giữa các người đánh giá và xem xét khả năng vận dụng quy trình ở các chủ đề khác của phần "Sinh thái học và môi trường".

Tuyên bố về vai trò của các tác giả: *Lại Phương Liên: Xây dựng ý tưởng nghiên cứu, Cung cấp tài nguyên, Viết bản thảo ban đầu, Chỉnh sửa và phản biện bản thảo, Giám sát và hướng dẫn; Lê Ngọc Thùy Linh: Thiết kế phương pháp nghiên cứu, Thực hiện nghiên cứu và thu thập dữ liệu, Phân tích dữ liệu, Quản lí và xử lí dữ liệu, Viết bản thảo ban đầu.*

Tuyên bố về GenAI và Quyền tác giả: *Trong quá trình chuẩn bị bản thảo này, các tác giả có sử dụng một số công cụ GenAI để hỗ trợ tìm từ khóa, tóm tắt tài liệu và chỉnh sửa văn phong học thuật. Các công cụ này chỉ được sử dụng*

như phương tiện hỗ trợ và không thay thế việc phân tích xử lí dữ liệu hay diễn giải kết quả nghiên cứu. Các tác giả chịu hoàn toàn trách nhiệm về nội dung của bài báo.

Tuyên bố về xung đột lợi ích: *Các tác giả tuyên bố không có xung đột lợi ích.*

Thông tin tài trợ: *Nghiên cứu này không nhận được tài trợ từ bên ngoài.*

Tài liệu tham khảo

Almanasreh, E., Moles, R., & Chen, T. F. (2019). Evaluation of methods used for estimating content validity. *Research in Social and Administrative Pharmacy*, *15*(2), 214-221. https://doi.org/10.1016/j.sapharm.2018.03.066

Boud, D. (1995). *Enhancing learning through self-assessment*. Routledge. https://doi.org/10.4324/9781315041520

Bộ GD-ĐT (2018). *Chương trình giáo dục phổ thông - Chương trình tổng thể* (ban hành kèm theo Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT ngày 26/12/2018 của Bộ trưởng Bộ GD-ĐT).

Brown, G. T. L., & Harris, L. R. (2013). Student self-assessment. In J. H. McMillan (Ed.), *The SAGE handbook of research on classroom assessment* (pp. 367-393). SAGE Publications.

Chanapimuk, K., Sawangmek, S., & Nangngam, P. (2018). Using science, technology, society, and environment (STSE) approach to improve the scientific literacy of grade 11 students in plant growth and development. *Journal of Science Learning*, *2*(1), 14-20. https://doi.org/10.17509/jsl.v2i1.11997

Đỗ Hương Trà, Nguyễn Quang Linh, Hoàng Thu Huyền (2025). Tích hợp giáo dục phát triển bền vững theo mô hình STSE trong hoạt động giáo dục ở trường phổ thông. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ*, *Đại học Thái Nguyên*, *230*(04), 425-432. https://doi.org/10.34238/tnu-jst.12455

Firmino, E. S., Sampaio, C. G., Vasconcelos, A. K. P., Nojosa, A. C. B., Saldanha, G. C. B., Guerra, M. H. F. S., & Barroso, M. C. D. S. (2019). STSE approach in high school chemistry: A brief review in national literature. *Acta Scientiae*, *21*(3), 196-212. https://doi.org/10.17648/acta.scientiae.v21iss3id4660

Kolb, D. A. (2015). *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development* (2nd Edition). Upper Saddle River, NJ: Pearson Education.

Lau, K. C. (2013). Impacts of a STSE high school biology course on the scientific literacy of Hong Kong students. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, *14*(1), Article 6.

Lê Khắc Quynh (2025). Tổ chức dạy học chủ đề "Năng lượng. Sự bảo toàn và chuyển hóa năng lượng" (Vật lí 10) theo mô hình STSE nhằm bồi dưỡng năng lực giải quyết vấn đề cho học sinh. *Tạp chí Giáo dục*, *25*(21), 30-35. https://tcgd.tapchigiaoduc.edu.vn/index.php/tapchi/article/view/4387

Nguyễn Diệu Linh, Đỗ Hương Trà, Tưởng Duy Hải (2023). Tổ chức dạy học theo mô hình STSE nhằm bồi dưỡng năng lực giải quyết vấn đề của phát triển bền vững ở học sinh. *Tạp chí Giáo dục*, *23*(5), 79-85. https://tcgd.tapchigiaoduc.edu.vn/index.php/tapchi/article/view/1947

Nguyễn Thị Duyên, Phạm Hoàng Ngọc (2024). Vận dụng mô hình STSE để giáo dục phát triển bền vững trong dạy học môn Khoa học ở tiểu học. *Tạp chí Khoa học*, *Trường Đại học Sư phạm Hà Nội 2: Chuyên san Khoa học Giáo dục*, *2*(3), 31-47.

Pedretti, E., & Nazir, J. (2011). Currents in STSE education: Mapping a complex field, 40 years on. *Science Education*, *95*(4), 601-626. https://doi.org/10.1002/sce.20435

Polit, D. F., & Beck, C. T. (2006). The Content Validity Index: Are you sure you know what's being reported? Critique and recommendations. *Research in Nursing & Health*, *29*(5), 489-497. https://doi.org/10.1002/nur.20147

Reiss, M. J. (2009). Ethical reasoning and action in STSE education. In A. T. Jones & M. J. de Vries (Eds.), *International Handbook of Research and Development in Technology Education* (pp. 307-318). Sense Publishers. https://doi.org/10.1163/9789087908799_028

Trần Thị Gái, Phan Thị Thanh Hội (2017). Thiết kế hoạt động trải nghiệm trong dạy học Sinh học ở trường phổ thông. *Tạp chí Khoa học Giáo dục Việt Nam*, *144*, 59-64.

Yusoff, M. S. B. (2019). ABC of content validation and content validity index calculation. *Education in Medicine Journal*, *11*(2), 49-54. https://doi.org/10.21315/eimj2019.11.2.6