

DAY HỌC KHÁM PHÁ TRONG MÔN KHOA HỌC TỰ NHIÊN ĐỂ PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC TÌM HIỂU TỰ NHIÊN CHO HỌC SINH TRUNG HỌC CƠ SỞ

Sái Công Hồng¹,
Lê Hải Mỹ Ngân²,
Nguyễn Thị Thanh Tâm²,
Nguyễn Hoàng Gia Khánh²,
Đào Thị Hoàng Hoa²⁺

¹Viện Khảo thí và Đánh giá chất lượng giáo dục, Hiệp hội Các trường Đại học, Cao đẳng Việt Nam;

²Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh

⁺Tác giả liên hệ • Email: hoadth@hcmue.edu.vn

Article history

Received: 05/6/2025

Accepted: 30/6/2025

Published: 20/8/2025

Keywords

Framework, Scientific inquiry competence, inquiry-based learning (IBL), students

ABSTRACT

The competency to explore nature is one of three specific competencies to be formed and developed for students in teaching the Natural Sciences subject. This article proposes a classification framework and instructional guidelines for developing scientific inquiry competence in the science subjects, aligned with Vietnam's 2018 General Education Curriculum. The framework was developed based on a synthesis of IBL theories, analysis of international curricula, and outcomes from an expert consensus procedure. The study identifies five core types of inquiry-based activities: (1) (formation of) basic skills; (2) observation and exploration; (3) secondary research; (4) experimentation; and (5) product development. These types are structured into a hierarchical model that reflects the vertical progression of students' scientific inquiry competence. In addition, the article introduces a pedagogical guidance matrix using an open-close continuum for each competence indicator, clarifying the roles of teachers and students at various stages of inquiry. The proposed theoretical framework offers a foundation for lesson design, curriculum and assessment tools development in science education.

1. Mở đầu

Trong Chương trình giáo dục phổ thông (GDPT) 2018, thành phần năng lực (TPNL) tìm hiểu tự nhiên (THTN) là một TPNL quan trọng trong năng lực khoa học của HS phổ thông. TPNL này đòi hỏi người học có các khả năng từ đề xuất và đặt câu hỏi cho vấn đề đến có thể ra quyết định và đề xuất ý kiến (Bộ GD-ĐT, 2018). Tuy nhiên, thực tiễn dạy học hiện nay cho thấy vẫn còn một số bất cập trong việc cụ thể hóa các biểu hiện của TPNL này trong bài học. Một số nghiên cứu trong nước đã áp dụng phương pháp dạy học khám phá (DHKP) nhằm phát triển TPNL THTN, nhưng vẫn còn chưa thống nhất về khung phân loại các kiểu khám phá, mức độ vai trò của GV - HS, cũng như cách xác định và tổ chức tiến trình dạy học để hình thành năng lực THTN cho HS. Đồng thời, chưa có khung lý thuyết để làm rõ mối liên hệ giữa các kiểu hoạt động khoa học như khám phá, nghiên cứu thứ cấp, thực nghiệm và phát triển sản phẩm trong mối quan hệ với sự phát triển của TPNL THTN. Từ thực tiễn như trên, bài báo này đề xuất một khung phân loại và dạy học TPNL THTN phù hợp với Chương trình GDPT 2018, dựa trên tổng hợp cơ sở lý luận, phân tích các chương trình quốc tế, và ý kiến của chuyên gia qua quy trình nghiên cứu đồng thuận.

2. Kết quả nghiên cứu

2.1. Thành phần năng lực tìm hiểu tự nhiên

TPNL THTN là một thành phần mới và quan trọng trong chương trình môn KHTN thuộc Chương trình GDPT 2018, được cấu trúc gồm sáu bước liên hoàn từ đặt vấn đề, hình thành giả thuyết, lập kế hoạch, thực hiện đến báo cáo và ra quyết định (Bộ GD-ĐT, 2018). Cách tiếp cận này làm nổi bật vai trò của HS như những người học chủ động, tiếp cận tri thức qua thực hành và khám phá khoa học. Tương tự, nhiều chương trình giáo dục và đánh giá trên thế giới cũng xây dựng khung TPNL THTN với các bước gần gũi về mặt cấu trúc và mục tiêu. Chẳng hạn, các chương trình khoa học quốc tế Cambridge như IGCSE, A level hay chương trình khoa học “nội địa” của Anh GCSE đều yêu cầu HS thực hiện đầy đủ quy trình điều tra thực nghiệm từ lập kế hoạch đến phân tích và đánh giá (AQA Education, 2016; CAIE, 2022). Lĩnh vực khoa học trong Chương trình đánh giá HS quốc tế (PISA) nhấn mạnh khả năng thiết kế và đánh giá các phương án điều tra khoa học, đồng thời phân tích và diễn giải dữ liệu và bằng chứng khoa học một cách phản biện (OECD, 2023).

2.2. Dạy học khám phá

2.2.1. Một số nghiên cứu trên thế giới về dạy học khám phá

DHKP lần đầu tiên được giới thiệu bởi Jerome S. Bruner vào năm 1960 như một phương pháp sư phạm lấy HS làm trung tâm, trong đó người học được khuyến khích tìm tòi, đặt câu hỏi, kiểm chứng giả thuyết và khám phá tri thức như những nhà khoa học (Bruner, 1960). Khung lý thuyết DHKP do Pedaste và cộng sự (2015) đề xuất gồm năm pha: Định hướng, Khái niệm hóa (bao gồm Đặt câu hỏi và Hình thành giả thuyết), Điều tra (bao gồm Thăm dò/Khám phá hay Thí nghiệm/Thử nghiệm và Giải thích số liệu), Kết luận và Thảo luận - phản ánh tiến trình học tập mang tính kiến tạo. Brandon (1994) đề xuất phân loại thí nghiệm, trong đó nhấn mạnh không phải hình thức khám phá khoa học nào cũng cần đến việc hình thành giả thuyết. Cách phân loại này được dự án Calibrate của Đại học Oxford sử dụng làm khung lý thuyết chính trong đào tạo GV về DHKP (Wooding et al., 2020). Chương trình Erasmus chia DHKP thành ba mức theo mức độ độc lập của HS: có cấu trúc, theo hướng dẫn và mở (Baur et al., 2022). Dự án SAILS đã phát triển 19 bài học mẫu về DHKP, là một nguồn tài nguyên có giá trị cho GV khoa học (European Commission, 2016). Dù tiếp cận khác nhau, các mô hình đều nhấn mạnh vai trò tích cực của người học trong quá trình kiến tạo tri thức.

2.2.2. Một số nghiên cứu ở Việt Nam về dạy học khám phá

Tại Việt Nam, khi Chương trình GDPT 2018 được ban hành, số lượng công trình nghiên cứu về TPNL THPT ngày càng gia tăng, chứng tỏ sự quan tâm của các nhà nghiên cứu và GV. Tiến trình của DHKP có mối tương quan chặt chẽ với các biểu hiện của TPNL THPT, tạo điều kiện thuận lợi để HS phát triển năng lực này một cách tự nhiên (Hoàng Mai Minh Quân và cộng sự, 2023). Mặc dù kết quả thực nghiệm sư phạm cho thấy các biện pháp dạy học tích cực mang lại hiệu quả rõ rệt, phần lớn nghiên cứu vẫn gặp một số hạn chế sau: thứ nhất, nhiều nghiên cứu chưa có hệ thống phân loại hình thức khám phá khoa học, dẫn tới việc gán nội dung và yêu cầu phát triển năng lực chưa phù hợp. Thứ hai, sự thiếu thống nhất về khung biểu hiện năng lực ở chỗ phần lớn công trình dựa vào vào khung chung của Bộ GD-ĐT (2018), song cách cụ thể hóa biểu hiện lại không đồng nhất, hoặc thậm chí còn xây khung mới so với chương trình. Thứ ba, về phạm vi và thời gian thực nghiệm, đa số nghiên cứu trên chỉ triển khai trên một lớp hoặc một chủ đề ngắn. Do đó, chưa có bằng chứng về sự phát triển năng lực theo chiều dọc qua nhiều khối lớp hoặc trong các bối cảnh trường học đa dạng. Tất cả các khoảng trống nêu trên vẫn chưa có công trình nào lấp đầy, qua đó khẳng định sự cần thiết của nghiên cứu hiện tại.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu sử dụng quy trình đồng thuận chuyên gia (Chen & Qin, 2023) nhằm xây dựng khung phân loại và hướng dẫn dạy học TPNL THPT trong chương trình môn KHTN theo định hướng DHKP. Quy trình này là hình thức nghiên cứu định tính, trong đó các chuyên gia trong lĩnh vực hóa học, vật lý, sinh học, đánh giá và đo lường được mời thảo luận theo tiến trình nhiều vòng nhằm đạt được sự thống nhất về nội dung học thuật. Dữ liệu được thu thập qua bảy phiên họp toàn thể (từ tháng 01 đến tháng 5/2025), bên cạnh các cuộc họp nhóm nhỏ. Nội dung tập trung vào phân tích chương trình hiện hành, so sánh với các chương trình quốc tế, và tổng hợp lý thuyết DHKP để xây dựng và hiệu chỉnh khung đề xuất.

2.4. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

2.4.1. Khung phân loại dạy học khám phá

Khung phân loại được tổng hợp từ các khung quốc tế, có sự điều chỉnh cho phù hợp với Chương trình GDPT 2018, với sự đồng thuận của các chuyên gia. Khung này cũng có thể sử dụng để phân loại các yêu cầu cần đạt (YCCĐ) thuộc TPNL KHTN của chương trình môn KHTN.

Bảng 1. Khung phân loại DHKP

STT	Hình thức khám phá	Nội hàm của hình thức	Mô tả chi tiết	Ví dụ YCCĐ (Bộ GD-ĐT, 2018)
1	Kĩ năng cơ bản (Basic laboratory/experimental/practical skills)	Thao tác thực hành thí nghiệm cơ bản hoặc theo quy trình có sẵn	- Thực hiện cân, đong, đo, đếm một đối tượng.	YCCĐ: Đo được cường độ dòng điện và hiệu điện thế bằng dụng cụ thực hành (lớp 8).
			- Thực hiện thao tác trong phòng thí nghiệm.	YCCĐ: Tiến hành được một số thí nghiệm đo pH (bằng giấy chỉ thị) một số loại thực phẩm (đỏ uông, hoa quả,...) (lớp 8).
			- Thực hiện hoạt động thực hành theo quy trình có sẵn.	YCCĐ: Thực hiện được các bước đo huyết áp (lớp 8).

2	Quan sát - Khám phá (Observation - Exploration)	Loại hình khám phá khoa học này thường không liên quan đến giả thuyết, biến độc lập, biến phụ thuộc hoặc biến kiểm soát, mà nhằm thu thập một loạt dữ liệu nhằm đưa ra mô tả về một hiện tượng hoặc địa điểm (Government of Western Australia, 2020)	- Quan sát/Khám phá để nhận biết, phân biệt, nhận diện. (Identification, classification and grouping).	YCCĐ: Thực hành: + Quan sát và vẽ được hình cơ thể đơn bào (tảo, trùng roi,...); + Quan sát và mô tả được các cơ quan cấu tạo cây xanh; + Quan sát mô hình và mô tả được cấu tạo cơ thể người (lớp 6).
			- Quan sát/Khám phá để tìm ra dạng mẫu, quy luật (pattern seeking).	YCCĐ: Thực hành: quan sát, ghi chép và trình bày được kết quả quan sát một số tập tính của động vật (lớp 7).
			- Quan sát/Khám phá theo thời gian (observing over time).	YCCĐ: Thực hành quan sát và mô tả được sự sinh trưởng, phát triển ở một số thực vật, động vật (lớp 7).
3	Nghiên cứu thứ cấp (Secondary research)	Quá trình thu thập, tổng hợp và phân tích dữ liệu đã có sẵn từ các nguồn khác nhau thay vì tự thu thập dữ liệu mới (Wickham, 2019)	Nguồn dữ liệu nghiên cứu thứ cấp: - Sách giáo khoa và sách tham khảo; - Bách khoa toàn thư và trang điện tử (web) giáo dục; - Báo cáo từ tổ chức quốc tế; - Bài báo khoa học và tạp chí dành cho HS; - Phim tài liệu và giáo dục; - Dữ liệu từ cuộc thi, dự án khoa học.	YCCĐ: Tìm hiểu được các bệnh nội tiết ở địa phương (ví dụ bệnh tiểu đường, bướu cổ) (lớp 8). YCCĐ: Tìm hiểu được tuổi kết hôn ở địa phương (lớp 9).
4	Thí nghiệm (Experimentation)	Phương pháp nghiên cứu tác động nhân quả giữa các biến trong tự nhiên, đòi hỏi có sự can thiệp vào hệ thống hoặc đối tượng và phải có giả thuyết đi kèm (Baur et al, 2022)	Đặc điểm chính của thí nghiệm trong KHTN (Baur et al., 2022): 1. Câu hỏi nghiên cứu nhân quả: Thí nghiệm được sử dụng để trả lời các câu hỏi về ảnh hưởng của một biến số lên biến số khác. 2. Giả thuyết: Thí nghiệm cần có giả thuyết, là một giả định có cơ sở về kết quả dự kiến, thường được diễn đạt dưới dạng mối quan hệ nhân quả. Giả thuyết có thể định tính hoặc định lượng. 3. Chiến lược kiểm soát biến số: Cần xác định biến độc lập và biến phụ thuộc. Các biến không liên quan phải được kiểm soát để đảm bảo tính chính xác. 4. Thử nghiệm và đối chứng: - Thí nghiệm định tính yêu cầu thiết lập nhóm thử nghiệm (biến độc lập được thay đổi) và nhóm đối chứng (biến độc lập không thay đổi) để so sánh kết quả. - Thí nghiệm định lượng sử dụng nhiều nhóm thử nghiệm với sự thay đổi có hệ thống của biến độc lập. 5. Tiêu chí chất lượng: Thí nghiệm cần đảm bảo tính khách quan, độ tin cậy và tính hợp lệ.	YCCĐ: Tiến hành được thí nghiệm chứng minh quang hợp ở cây xanh (lớp 7). - Câu hỏi định lượng: Ánh sáng ảnh hưởng như thế nào đến quang hợp? - Giả thuyết định lượng, có tính định hướng: “Cường độ ánh sáng cao dẫn đến tốc độ quang hợp cao”; - Giả thuyết định lượng, không có tính định hướng: “Cường độ ánh sáng ảnh hưởng đến tốc độ quang hợp”.
5	Phát triển sản phẩm (Product development)	Hoạt động vận dụng quy trình thiết kế kỹ thuật để giải quyết vấn đề thực tiễn, qua đó tích hợp tích hợp liên môn khoa học - công nghệ - kỹ thuật - toán học, thử nghiệm và đánh giá giải pháp trước khi tạo ra nguyên mẫu hoàn chỉnh (Kelley, 2016)	Bản chất khoa học trong giáo dục STEM chính là hoạt động khám phá khoa học để tìm tòi kiến thức nhằm đề xuất giải pháp cho sản phẩm kỹ thuật (Kelley, 2016). Chu trình học tập dựa trên thiết kế sản phẩm gồm hai quá trình có mối quan hệ hai chiều: thiết kế và khám phá (Yata, 2020).	YCCĐ: Chế tạo được nam châm điện đơn giản và làm thay đổi được từ trường của nó bằng thay đổi dòng điện (lớp 7).

Từ khung phân loại, tháp bốn tầng phân cấp các hình thức khám phá khoa học theo tiến trình phát triển TPNL THPT của HS từ thấp đến cao (hình 1) được nhóm nghiên cứu đưa ra như sau:



Hình 1. Tháp phân loại các hình thức khám phá khoa học theo tiến trình phát triển TPNL THPT
(Đề xuất của nhóm nghiên cứu dựa trên quy trình đồng thuận chuyên gia)

Tầng thấp nhất là các Kỹ năng cơ bản, đóng vai trò nền tảng thiết yếu cho tất cả các hoạt động khám phá khoa học khác, bao gồm: quan sát cẩn thận và chính xác các hiện tượng tự nhiên; đo lường bằng các dụng cụ khoa học thông dụng; ghi chép dữ liệu rõ ràng và chính xác; sử dụng an toàn các dụng cụ khoa học... Việc hình thành các kỹ năng đơn lẻ này là bắt buộc để HS có thể phối hợp trong việc hình thành TPNL THPT thông qua các loại khám phá khoa học ở tầng trên. Tầng thứ hai gồm hai hoạt động: Nghiên cứu thứ cấp và Khám phá. Hai hoạt động này đặt cùng tầng vì cả hai đều dựa trên việc vận dụng các kỹ năng cơ bản, làm nền tảng cho các hoạt động cao hơn và bổ trợ cho nhau một cách chặt chẽ. Ví dụ, khi HS quan sát hiện tượng rỉ sét trên kim loại (khám phá), các em có thể tiến hành tìm hiểu sâu hơn qua nghiên cứu tài liệu về các phương pháp chống ăn mòn (nghiên cứu thứ cấp). Ngược lại, kết quả từ nghiên cứu thứ cấp về lịch sử các dịch bệnh trong quá khứ có thể dẫn đến việc HS tổ chức quan sát thực tế và khảo sát vệ sinh môi trường học đường hiện tại (khám phá). Tầng thứ ba là các hoạt động Thí nghiệm, bao gồm định tính và định lượng, yêu cầu HS vận dụng thuần thục các kỹ năng cơ bản, đồng thời dựa trên kiến thức nền từ nghiên cứu thứ cấp hoặc các phát hiện ban đầu qua hoạt động khám phá (Ayuso Fernández et al., 2022). Tầng cao nhất là phát triển sản phẩm, đại diện cho bước tiến cao nhất trong tiến trình khám phá khoa học, kết nối giữa lý thuyết và thực tiễn, nhằm giải quyết các vấn đề cụ thể trong cuộc sống. Quá trình phát triển sản phẩm đòi hỏi HS tổng hợp tất cả các năng lực đã tích lũy từ các tầng dưới. Mô hình cũng đề xuất các tiến trình cụ thể để định hướng rõ ràng cho sự phát triển TPNL THPT, thể hiện qua các mũi tên chỉ mối liên hệ và trình tự logic giữa các tầng. Nhóm nghiên cứu đề xuất các tiến trình này gồm:

- * Kỹ năng cơ bản → Khám phá (→ nghiên cứu thứ cấp) → Thí nghiệm → Phát triển sản phẩm;
- * Kỹ năng cơ bản → Nghiên cứu thứ cấp (→ Khám phá) → Thí nghiệm → Phát triển sản phẩm;
- * Kỹ năng cơ bản → Khám phá (→ nghiên cứu thứ cấp) → Phát triển sản phẩm;
- * Kỹ năng cơ bản → Nghiên cứu thứ cấp (→ Khám phá) → Phát triển sản phẩm.

Những tiến trình này không chỉ thể hiện tính kế thừa mà còn nhấn mạnh sự linh hoạt trong việc tổ chức các hoạt động dạy học, đảm bảo rằng HS có cơ hội trải nghiệm đa dạng các hoạt động khoa học, từ đó hình thành và phát triển một cách toàn diện TPNL THPT.

2.5. Khung dạy học khám phá

Dựa trên nghiên cứu của Baur và cộng sự (2022) về khung đóng - mở trong DHKP và nhận thấy sự phù hợp với thực tiễn Việt Nam, nghiên cứu đề xuất khung ma trận 2 chiều về mức độ đóng - mở trong DHKP nhằm đáp ứng TPNL THPT (tương ứng với mức độ tăng dần theo hướng lấy người học làm trung tâm).

Bảng 2. Khung hướng dẫn DHKP môn KHTN nhằm đáp ứng TPNL THPT

Biểu hiện (có điều chỉnh)		1. Đóng	2. Mở vừa phải	3. Mở	4. Mở hoàn toàn
1a. Đề xuất vấn đề	1.2. Phân tích bối cảnh để đề xuất được vấn đề nhờ kết nối tri thức và kinh nghiệm đã có và dùng ngôn ngữ của mình để biểu đạt vấn đề đã đề xuất.	HS tham gia tìm hiểu một vấn đề (hiện tượng) do GV cung cấp.	HS lựa chọn một vấn đề (hiện tượng) từ danh sách có sẵn, đồng thời bước đầu sử dụng ngôn ngữ của mình để diễn đạt lại vấn đề đã chọn.	HS xác định được một vấn đề (hiện tượng) với sự hỗ trợ (gợi ý, phương tiện, ví dụ...) và sử dụng ngôn ngữ riêng để mô tả rõ ràng vấn đề đó.	HS độc lập đề xuất một vấn đề (hiện tượng) từ bối cảnh thực tiễn, đồng thời diễn đạt rõ ràng bằng ngôn ngữ của chính mình.

1b. Đặt câu hỏi cho vấn đề	1.1. Nhận ra và đặt được câu hỏi liên quan đến vấn đề.	HS tham gia tìm hiểu một câu hỏi do GV đưa ra.	HS lựa chọn một câu hỏi từ nhóm câu hỏi có sẵn và bước đầu hiểu mối liên hệ với vấn đề.	HS phát triển một câu hỏi liên quan đến vấn đề với sự hỗ trợ (bằng gợi ý, câu hỏi phụ, hình ảnh hoặc công cụ).	HS độc lập đặt ra câu hỏi của riêng mình có liên quan chặt chẽ đến vấn đề đang tìm hiểu.
2. Đưa ra phán đoán và xây dựng giả thuyết	2.1. Phân tích vấn đề để nêu được phán đoán. 2.2. Xây dựng và phát biểu được giả thuyết cần tìm hiểu.	HS tiếp nhận một giả thuyết do GV cung cấp.	HS lựa chọn một phán đoán hay giả thuyết từ nhóm lựa chọn có sẵn.	HS phân tích vấn đề để đưa ra phán đoán có cơ sở, sau đó xây dựng giả thuyết với sự hỗ trợ (bằng gợi ý, công cụ, câu hỏi định hướng...).	HS độc lập phân tích vấn đề, đưa ra phán đoán logic, từ đó tự xây dựng và phát biểu giả thuyết rõ ràng, nhất quán bằng ngôn ngữ của mình.
3. Lập kế hoạch thực hiện	3.1. Xây dựng được khung logic nội dung tìm hiểu. 3.2. Lựa chọn được phương pháp thích hợp (quan sát, thực nghiệm, điều tra, phỏng vấn, hỏi cứu tư liệu, ...). 3.3. Lập được kế hoạch triển khai tìm hiểu.	HS thực hiện theo hướng dẫn và kế hoạch do GV cung cấp.	HS lựa chọn cách thực hiện từ một nhóm các hướng dẫn có sẵn	HS thiết kế kế hoạch triển khai tìm hiểu với sự hỗ trợ (bằng lời hoặc phương tiện).	HS tự phát triển kế hoạch triển khai tìm hiểu của riêng mình.
4. Thực hiện kế hoạch, xử lý và phân tích dữ liệu	4.1. Thu thập, lưu giữ được dữ liệu từ kết quả tổng quan, thực nghiệm, điều tra (dữ liệu sơ cấp). 5.1. Sử dụng được ngôn ngữ, hình vẽ, sơ đồ, biểu bảng để biểu đạt quá trình và kết quả tìm hiểu (dữ liệu thứ cấp). 4.2. Đánh giá được kết quả dựa trên phân tích, xử lý các dữ liệu bằng các tham số thống kê đơn giản (dữ liệu thứ cấp).	HS phân tích và trình bày dữ liệu từ một mẫu hoặc tình huống có sẵn theo hướng dẫn của GV.	HS lựa chọn cách trình bày dữ liệu từ nhóm hình thức có sẵn (ví dụ: bảng, biểu đồ, sơ đồ...) và bước đầu hiểu cách sử dụng chúng.	HS phân tích và xử lý dữ liệu thu được theo kế hoạch với sự hỗ trợ, đồng thời biết biểu đạt bằng hình thức phù hợp.	HS tự thực hiện quá trình thu thập, xử lý, phân tích và trình bày dữ liệu bằng phương pháp, công cụ và hình thức do chính mình lựa chọn và điều chỉnh.
	4.3. So sánh kết quả với giả thuyết, giải thích, rút ra được kết luận và điều chỉnh khi cần thiết.	HS thảo luận về một kết luận được GV cung cấp.	HS lựa chọn từ một nhóm kết luận có sẵn.	HS đưa ra kết luận với sự hỗ trợ (bằng lời hoặc phương tiện).	HS tự đưa ra kết luận của riêng mình.
5. Viết, trình bày báo cáo và thảo luận	5.2. Viết được báo cáo sau quá trình tìm hiểu.	HS viết báo cáo dựa trên một biểu mẫu được GV cung cấp.	HS lựa chọn cách viết báo cáo từ một nhóm các biểu mẫu có sẵn.	HS viết báo cáo với sự hỗ trợ (bằng lời hoặc phương tiện).	HS tự viết báo cáo của riêng mình.
	5.3. Hợp tác được với đối tác bằng thái độ lắng nghe tích cực và tôn trọng quan điểm, ý kiến đánh giá do người khác đưa ra để tiếp thu tích cực và giải trình, phản biện, bảo vệ kết quả tìm hiểu một cách thuyết phục.	HS thảo luận theo các câu hỏi do GV cung cấp, chưa thể hiện được quan điểm hoặc lập luận cá nhân.	HS lựa chọn nội dung thảo luận từ nhóm có sẵn và tham gia đối thoại với sự định hướng của GV.	HS chủ động thảo luận, hợp tác và bảo vệ ý kiến với sự hỗ trợ khi cần từ GV (gợi ý, điều phối, phản biện...).	HS tự thảo luận và phản biện với bạn học, biết tiếp nhận, phản hồi và bảo vệ quan điểm một cách thuyết phục, không cần hỗ trợ.
6. Ra quyết định và đề xuất ý kiến	Đưa ra được quyết định và đề xuất ý kiến xử lý cho vấn đề đã tìm hiểu.	HS phân tư theo định hướng của GV, chưa tự đưa ra quyết định hay ý kiến xử lý cho vấn đề đã tìm hiểu.	HS phân tích tình huống và đưa ra quyết định từ một nhóm lựa chọn có sẵn, dựa trên các câu hỏi gợi ý của GV.	HS đưa ra quyết định và đề xuất cách xử lý vấn đề dựa trên kết quả tìm hiểu, với sự hỗ trợ khi cần (gợi ý, phản hồi, công cụ...).	HS tự phân tích, đánh giá kết quả tìm hiểu và đưa ra quyết định cũng như đề xuất ý kiến xử lý phù hợp, nhất quán và không cần hỗ trợ.

Trong khung trên, biểu hiện thành phần 1.2 được đưa lên trước 1.1 để phù hợp với tiến trình DHKP của Pedaste và cộng sự (2015), trong đó pha Định hướng diễn ra trước khi đặt câu hỏi và xây dựng giả thuyết. Biểu hiện thành phần 5.1 được chuyển sang nhóm biểu hiện năng lực 4 do liên quan đến xử lý và phân tích dữ liệu. Các biểu hiện còn lại được giữ nguyên theo Chương trình GDPT 2018 và triển khai theo các mức độ từ “đóng” đến “mở hoàn toàn”.

3. Kết luận

Nghiên cứu đã xây dựng và đề xuất một khung phân loại hoạt động DHKP cùng với một khung hướng dẫn tổ chức dạy học nhằm phát triển TPNL THTN trong môn KHTN, phù hợp với định hướng phát triển năng lực của Chương trình GDPT 2018. Khung phân loại bao gồm năm hình thức khám phá khoa học, từ kỹ năng cơ bản đến phát triển sản phẩm, được sắp xếp theo trình tự phản ánh tiến trình phát triển năng lực của HS. Các hình thức này được triển khai trong các lớp từ lớp 6 đến lớp 9 với độ phức tạp tăng dần, góp phần cụ thể hóa YCCĐ trong chương trình môn học. Khung dạy học với bốn mức độ đóng - mở giúp xác định rõ vai trò của GV và mức độ tự chủ của HS trong từng hoạt động khám phá, qua đó tạo điều kiện thiết kế các trải nghiệm học tập phù hợp với đặc điểm phát triển của người học. Sự kết hợp giữa hai khung trên không chỉ hỗ trợ việc thiết kế bài học và phát triển công cụ đánh giá theo năng lực, mà còn góp phần nâng cao hiệu quả tổ chức DHKP trong bối cảnh thực tiễn tại Việt Nam. Để việc kiểm chứng độ tin cậy và tính khả thi của các khung đề xuất được thực hiện một cách đầy đủ hơn, cần có các nghiên cứu tiếp theo, chẳng hạn sử dụng phương pháp Delphi hoặc khảo sát quan điểm GV, nhằm có thể tiếp tục hoàn thiện và xác thực hiệu quả ứng dụng của các khung trong thực tiễn dạy học.

Tài liệu tham khảo

- Ayuso Fernández, G. E., López-Banet, L., & Ruiz-Vidal, A. (2022). Students' performance in the scientific skills during secondary education. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 18(10), em2165. <https://doi.org/10.29333/ejmste/12444>
- AQA Education (2016). *GCSE Combined Science: Trilogy (Specification 8464, Version 1.0, for exams 2018 onwards)*. AQA.
- Baur, A., Baumgartner-Hirscher, N., Lehtinen, A., Neudecker, C., Nieminen, P., Papaevripidou, M., Rohrmann, S., Schiffl, I., Schuknecht, M., Virtbauer, L., & Xenofontos, N. (Eds.). (2022). *Differentiation in inquiry-based learning: A differentiation tool with a focus on experimentation* (1st ed.). Heidelberg University of Education. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6419564>
- Bộ GD-ĐT (2018). *Chương trình giáo dục phổ thông môn Khoa học Tự nhiên* (ban hành kèm theo Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT ngày 26/12/2018 của Bộ trưởng Bộ GD-ĐT).
- Brandon, R. (1994). Theory and experiment in evolutionary biology. *Synthese*, 99, 59-73.
- Bruner, J. S. (1960). *The process of education*. Harvard University Press.
- Cambridge Assessment International Education (CAIE). (2022). *Cambridge IGCSE Co-ordinated Sciences (Double Award) 0654 syllabus for 2025, 2026 and 2027*. Cambridge University Press & Assessment.
- Chen, J.-H., Qin, L.-X. (2023). Expert consensus—promoting clinical excellence and ultimately benefitting patients. *Hepatobiliary Surgery and Nutrition*, 12(5), 743-745. <https://doi.org/10.21037/hbsn-23-435>
- European Commission (2016). *Strategies for Assessment of Inquiry Learning in Science (SAILS)*. CORDIS.
- Government of Western Australia (2020). *Types of science inquiry investigations*.
- Hoàng Mai Minh Quân, Phạm Nguyên Chương, Nguyễn Quốc Bảo, Nguyễn Thanh Loan (2023). Tổ chức dạy học khám phá nội dung “Công và năng lượng” nhằm phát triển năng lực Vật lý cho học sinh lớp 10 theo Chương trình giáo dục phổ thông 2018. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh: Khoa học Giáo dục*, 20(8), 1353-1364. <https://doi.org/10.54607/hcmue.js.20.8.3410>
- Kelley, T. R., & Knowles, J. G. (2016). A conceptual framework for integrated STEM education. *International Journal of STEM Education*, 3(1), 11. <https://doi.org/10.1186/s40594-016-0046-z>
- OECD (2023). *PISA 2025 Science framework*. <https://pisa-framework.oecd.org/science-2025/>
- Pedaste, M., Mäeots, M., Siiman, L. A., de Jong, T., van Riesen, S. A. N., Kamp, E. T., Manoli, C. C., Zacharia, Z. C., & Tsourlidaki, E. (2015). Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. *Educational Research Review*, 14, 47-61. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2015.02.003>
- Wickham, R. J. (2019). Secondary analysis research. *Journal of the Advanced Practitioner in Oncology*, 10(4), 395-400. <https://doi.org/10.6004/jadpro.2019.10.4.7>
- Wooding, S., Cullinane, A., & Erduran, S. (2020). *Supporting the teaching of scientific methods in practical science*. University of Oxford.
- Yata, C., Ohtani, T., Isobe, M. (2020). Conceptual framework of STEM based on Japanese subject principles. *International Journal of STEM Education*, 7, 1-10. <https://doi.org/10.1186/s40594-020-00213-2>