

XÂY DỰNG VÀ SỬ DỤNG BÀI TẬP PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC NHẬN THỨC TỰ NHIÊN TRONG DẠY HỌC CHỦ ĐỀ “VẬT SỐNG” - KHOA HỌC TỰ NHIÊN 9

DESIGNING AND IMPLEMENTING LEARNING TASKS TO DEVELOP NATURAL SCIENCE COGNITIVE COMPETENCY IN TEACHING THE TOPIC “LIVING ORGANISMS” (NATURAL SCIENCES 9)

Lê Thị Huế¹,
Nguyễn Thị Hằng Nga²⁺,
Nguyễn Thị Minh Nguyệt³

¹Trường Tiểu học, THCS & THPT Thực Nghiệm Khoa học Giáo dục, Thành phố Hà Nội;

²Trường Đại học Sư phạm Hà Nội; ³Trường Đại học Sài Gòn
+Tác giả liên hệ • Email: hangnga@hnue.edu.vn

Article history

Received: 09/01/2026

Accepted: 26/01/2026

Published: 05/4/2026

Keywords

Cognition, Natural Science, Cognitive Competence, Learning Tasks, Competency Development

ABSTRACT

Developing students' natural science cognitive competency is a key objective of the 2018 General Education Curriculum for the subject of Natural Sciences. However, classroom practice at the lower secondary level shows that learning tasks are still mainly used to assess the recall of knowledge and have not effectively promoted students' competency development. This study focuses on designing and using tasks for developing natural science cognitive competency in teaching the topic Living Organisms in Grade 9 Natural Sciences. The study was conducted following a descriptive-developmental approach, combining theoretical research with expert consultation through an online survey using a five-point Likert scale. The results propose a five-step task design process and indicate that the proposed process demonstrates high levels of scientific validity, feasibility, practicality, and flexibility (Mean > 4.0; SD < 0.6). The illustrative examples demonstrate that the tasks designed according to the proposed procedure can be effectively used in teaching to develop students' scientific cognitive competence, thereby providing a useful reference for teachers in designing and implementing tasks as well as in innovating assessment practices in line with a competency-based approach.

1. Mở đầu

Phát triển phẩm chất và năng lực HS là mục tiêu cốt lõi được quy định trong chương trình giáo dục phổ thông 2018, trong đó năng lực nhận thức khoa học tự nhiên (KHTN) giữ vai trò trung tâm đối với môn KHTN (Bộ GD-ĐT, 2018). Năng lực này thể hiện ở khả năng quan sát, đặt câu hỏi khoa học, hình thành giả thuyết, phân tích và xử lý dữ liệu, khái quát hóa quy luật và vận dụng kiến thức khoa học để giải thích, dự đoán các hiện tượng tự nhiên. Do đó, việc tổ chức dạy học thông qua các bài tập phát triển năng lực nhận thức KHTN giúp hiện thực hóa mục tiêu chương trình trong thực tiễn dạy học. Chủ đề Vật sống trong môn KHTN lớp 9 có nhiều điều kiện thuận lợi để phát triển năng lực nhận thức KHTN cho HS vì nội dung gắn với các hiện tượng tự nhiên quen thuộc, có tính quy luật và có thể khai thác bằng số liệu, hình ảnh hoặc tình huống thực tiễn. Tuy nhiên, qua thực tiễn dạy học ở trường THCS cho thấy, bài tập trong chủ đề này vẫn chủ yếu dừng ở mức kiểm tra tái hiện kiến thức; việc tổ chức cho HS phân tích dữ liệu, lập luận khoa học, khái quát hóa hay vận dụng kiến thức để dự đoán hiện tượng còn hạn chế (Nguyễn Thị Diễm Hằng và Lê Danh Bình, 2021; Võ Thị Bích Huyền, 2024). Điều này ảnh hưởng trực tiếp đến hiệu quả phát triển năng lực nhận thức KHTN của HS. Trong thời gian gần đây, một số nghiên cứu trong nước đã đề cập đến đánh giá và phát triển năng lực nhận thức KHTN cho HS, song phần lớn tập trung vào xây dựng công cụ đánh giá hoặc hệ thống câu hỏi, chưa làm rõ quy trình thiết kế và sử dụng bài tập theo từng chủ đề cụ thể để GV có thể áp dụng trực tiếp trong dạy học (Võ Thị Bích Huyền, 2024).

Xuất phát từ yêu cầu thực tiễn, bài báo tập trung hệ thống hóa lý thuyết về năng lực nhận thức KHTN và bài tập phát triển năng lực nhận thức KHTN, từ đó đề xuất quy trình thiết kế và sử dụng bài tập trong dạy học theo định hướng phát triển năng lực. Việc sử dụng bài tập phù hợp giữ vai trò quan trọng trong phát triển năng lực nhận thức KHTN của HS thông qua các nhiệm vụ gắn với bối cảnh thực tiễn, tạo cơ hội cho HS quan sát, phân tích, lập luận và khái quát hóa kiến thức, đồng thời góp phần đổi mới dạy học và đánh giá.

Nghiên cứu được triển khai theo hướng mô tả - phát triển và phương pháp tham vấn chuyên gia nhằm đánh giá mức độ phù hợp và tính khả thi của quy trình thiết kế và sử dụng bài tập phát triển năng lực nhận thức KHTN trong dạy học chủ đề Vật sống, KHTN 9. Dữ liệu khảo sát được xử lý bằng phần mềm Excel với các tham số thống kê mô tả (giá trị trung bình Mean, độ lệch chuẩn SD), kết quả cho thấy, mức độ đồng thuận cao của chuyên gia đối với các nội dung đề xuất (Mean > 4,0; SD < 0,6).

2. Kết quả nghiên cứu

2.1. Nhận thức và năng lực nhận thức khoa học tự nhiên

2.1.1. Nhận thức và nhận thức khoa học tự nhiên

Nhận thức là hoạt động có mục đích của con người nhằm phản ánh thế giới hiện thực để hình thành tri thức, diễn ra theo quy luật biện chứng, từ cảm tính đến lí tính (Nguyễn Đức Trí, 2018). Nhận thức là quá trình con người sử dụng giác quan, kinh nghiệm và tư duy để phản ánh và chiếm lĩnh tri thức về thế giới (Phạm Minh Hạc, 2002). Nhận thức bao gồm các hoạt động tinh thần liên quan đến việc thu thập kiến thức và hiểu biết, bao gồm suy nghĩ, biết, ghi nhớ và giải quyết vấn đề. Như vậy, *nhận thức là hoạt động có chủ ý của con người nhằm phản ánh thế giới khách quan vào não bộ, qua đó tạo ra tri thức; quá trình này mang tính biện chứng, sáng tạo, phát triển dần từ thấp đến cao, từ đơn giản đến phức tạp, và được thể hiện thông qua hai giai đoạn cảm tính và lí tính.*

Nhận thức KHTN được nhiều học giả trong và ngoài nước đề cập như một thành tố cốt lõi của năng lực khoa học, phản ánh khả năng con người nhận biết, phân tích và lí giải hiện tượng tự nhiên thông qua các hoạt động tư duy và trải nghiệm khoa học. Theo Nguyễn Thị Lan và Trần Văn Hùng (2020), đây là nền tảng quan trọng giúp HS hình thành và phát triển năng lực KHTN, thể hiện qua việc quan sát, phân tích và khái quát hóa hiện tượng tự nhiên. Quan điểm này phù hợp với định nghĩa trong Chương trình giáo dục phổ thông 2018, coi nhận thức KHTN là quá trình cá nhân kiến tạo hiểu biết về thế giới tự nhiên trên cơ sở thực hành và giải quyết vấn đề (Bộ GD-ĐT, 2018). Nhận thức KHTN được biểu hiện qua khả năng đặt câu hỏi, tìm kiếm bằng chứng và xây dựng lời giải thích khoa học, trong đó phương pháp khoa học giữ vai trò then chốt (Constantinou và Rybska, 2024; Osborne, 2014). OECD (2019) cũng coi đây là năng lực vận dụng tri thức và kĩ năng khoa học để giải thích hiện tượng và đưa ra quyết định gắn với đời sống. Các nghiên cứu khác mở rộng phạm vi khái niệm khi xem nhận thức KHTN không chỉ là tích lũy tri thức mà còn là quá trình vận dụng kiến thức vào thực tiễn và định hướng hành động có trách nhiệm đối với xã hội và môi trường (Holbrook và Rannikmae, 2014). Đồng thời, Lederman (2019), Duschl và cộng sự (2007) khẳng định nhận thức KHTN bao hàm sự kết hợp giữa hiểu biết khái niệm, kĩ năng thực hành và tư duy phê phán, hình thành qua trải nghiệm, tranh luận và hợp tác. Chương trình giáo dục phổ thông 2018 nhấn mạnh nhận thức KHTN không chỉ dừng ở việc ghi nhớ kiến thức mà còn hướng đến khả năng hiểu, phân tích, khái quát và vận dụng, từ đó hình thành ở HS năng lực khoa học phù hợp. Tổng hợp các nghiên cứu trên, chúng tôi quan niệm: *Nhận thức KHTN là quá trình cá nhân huy động tri thức, kĩ năng và phương pháp khoa học để khám phá, lí giải và khái quát hóa các hiện tượng trong thế giới tự nhiên, đồng thời vận dụng kết quả nhận thức vào thực tiễn nhằm phát triển tư duy khoa học, khả năng thích ứng và hành động có trách nhiệm với môi trường và xã hội.*

2.1.2. Năng lực nhận thức khoa học tự nhiên

Năng lực nhận thức KHTN được diễn giải dưới nhiều góc độ nhưng đều nhấn mạnh đến vai trò của tư duy khoa học trong việc tiếp cận, xử lí và vận dụng tri thức. Wicaksono và Korom (2023) cho rằng đây là năng lực nhận thức cốt lõi, cho phép cá nhân huy động khả năng tư duy để giải quyết những tình huống và yêu cầu trong lĩnh vực khoa học. Ở mức độ cụ thể hơn, Hasanah và Shimizu (2020) chỉ ra rằng, năng lực này được cấu thành từ các kĩ năng tư duy phân biện, kĩ năng suy luận và kĩ năng khoa học - những yếu tố giữ vai trò trung tâm trong việc hình thành tri thức khoa học bền vững. Như vậy, các định nghĩa hiện nay tuy khác nhau về cách tiếp cận nhưng đều hội tụ ở quan điểm coi năng lực nhận thức KHTN là một tiến trình đa tầng, kết hợp cả tư duy phân biện, siêu nhận thức và khả năng nhận thức về bản chất tri thức để người học có thể thích ứng, sáng tạo và hành động hiệu quả trong bối cảnh khoa học. Chúng tôi quan niệm: *Năng lực nhận thức KHTN là khả năng huy động và phối hợp các quá trình tư duy như quan sát, phân tích, suy luận, tư duy phân biện, cùng với siêu nhận thức và nhận thức về bản chất tri thức, nhằm nhận biết, lí giải và giải quyết có hiệu quả các hiện tượng, vấn đề trong lĩnh vực KHTN.*

Khung năng lực nhận thức KHTN được OECD (2019) đề xuất bao gồm: Hiểu và giải thích hiện tượng; Biết cách tiến hành và đánh giá nghiên cứu khoa học; Vận dụng tư duy khoa học để phân tích, lí giải dữ liệu và đưa ra quyết định có trách nhiệm. Theo Hasanah và Shimizu (2020), năng lực tìm hiểu KHTN được cấu thành từ ba nhóm kĩ năng gồm: (1) Kĩ năng quá trình khoa học (Quan sát, phân loại, đo lường, suy luận, dự đoán; Thu thập, phân tích và diễn giải dữ liệu; Thực hiện thí nghiệm, thiết kế nghiên cứu nhỏ); (2) Kĩ năng tư duy phân biện (Đặt câu hỏi và kiểm

chứng giả thuyết; Phân tích, đánh giá tính hợp lý của thông tin, lập luận; Xác định bằng chứng khoa học để hỗ trợ hoặc bác bỏ kết luận); (3) Kỹ năng suy luận với các chỉ báo (Suy luận logic: quy nạp và diễn dịch; Rút ra kết luận từ dữ liệu và bằng chứng; Giải thích hiện tượng bằng lập luận khoa học). Các kỹ năng trên tương tác và bổ trợ lẫn nhau, hình thành nền tảng cho năng lực nhận thức KHTN. Năng lực này giúp HS không chỉ tiếp thu kiến thức mà còn biết cách tư duy, phân tích, và giải quyết vấn đề một cách khoa học. Năng lực nhận thức KHTN được Wicaksono và Korom (2023) xác định là khả năng tư duy nội tại, giúp cá nhân giải quyết các tình huống và yêu cầu trong lĩnh vực khoa học, đưa ra những kết luận hợp lý dựa trên lí luận và bằng chứng. Các thành tố của năng lực nhận thức KHTN gồm: (1) Tư duy quy nạp là khả năng khái quát từ các ví dụ, mô hình, dữ liệu để hình thành các quy luật và khái niệm khoa học; (2) Định hướng ứng xử khoa học là tư duy và trình độ nhận thức được điều chỉnh để đối mặt hiệu quả với các tình huống khoa học; (3) Yếu tố thúc đẩy là khả năng này chịu ảnh hưởng bởi các yếu tố như giới tính, sự hài lòng trong học tập hoặc định hướng nghề nghiệp, góp phần vào cam kết và động lực học tập tại môn KHTN. Trong Chương trình giáo dục phổ thông 2018, năng lực KHTN được cấu thành từ ba nhóm năng lực thành phần: (1) Nhận thức KHTN, (2) Tìm hiểu tự nhiên, (3) Vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học. Phân tích các quan niệm và khung năng lực nhận thức KHTN, chúng tôi đề xuất Khung năng lực nhận thức KHTN gồm 4 thành phần. Mỗi thành phần bao gồm các chỉ báo được thể hiện trong bảng 1 dưới đây.

Bảng 1. Khung năng lực nhận thức KHTN

Thành phần năng lực	Chỉ báo
Nhận biết và tái hiện tri thức khoa học	Quan sát, mô tả, gọi tên sự vật và hiện tượng tự nhiên; Nhận biết khái niệm, định luật và nguyên lí khoa học
Phân tích, suy luận và tư duy phân biện	Phân tích dữ liệu, hiện tượng để rút ra quy luật; Sử dụng suy luận quy nạp, diễn dịch để giải thích; Đặt câu hỏi, kiểm chứng giả thuyết, đánh giá bằng chứng
Thực hành và tiến trình khoa học	Thiết kế thí nghiệm hoặc nghiên cứu nhỏ; Thu thập, xử lí và trình bày dữ liệu; Vận dụng phương pháp khoa học để kiểm chứng giả thuyết
Vận dụng và định hướng thực tiễn - siêu nhận thức	Liên hệ và vận dụng kiến thức vào đời sống, môi trường, sức khỏe; Đề xuất giải pháp, hành động có trách nhiệm; Tự đánh giá và điều chỉnh quá trình tư duy (siêu nhận thức)

Khung năng lực này nhấn mạnh rằng nhận thức KHTN không chỉ dừng ở việc ghi nhớ kiến thức mà còn hướng đến khả năng hiểu, phân tích, khái quát và vận dụng, từ đó hình thành ở HS năng lực khoa học phù hợp với yêu cầu của Chương trình giáo dục phổ thông 2018.

2.2. Bài tập phát triển năng lực nhận thức khoa học tự nhiên

2.2.1. Khái niệm bài tập phát triển năng lực nhận thức tự nhiên

Theo Anderson và Krathwohl (2001), bài tập phát triển năng lực nhận thức KHTN là hệ thống nhiệm vụ được thiết kế theo cấp độ tư duy từ thấp đến cao (nhớ - hiểu - vận dụng - phân tích - đánh giá - sáng tạo) nhằm phát triển tư duy khoa học trong nghiên cứu thế giới sống. Theo Mislevy và cộng sự (2003), bài tập phát triển năng lực nhận thức KHTN là nhiệm vụ được thiết kế dựa trên mô hình năng lực, xác định rõ bằng chứng cần thu thập và hành động học tập cần có, nhằm đảm bảo tính xác thực và giá trị đánh giá năng lực. Bài tập phát triển năng lực nhận thức KHTN là dạng tình huống mở gắn với vấn đề thực tiễn sinh thái - môi trường, yêu cầu HS tìm hiểu, đặt câu hỏi và giải quyết, qua đó lĩnh hội tri thức tự nhiên và kỹ năng nghiên cứu (Hmelo-Silver, 2004). Bài tập/nhiệm vụ học tập được thiết kế trong môi trường có mức độ phức tạp cao, gắn với thực tế, để HS phát triển khả năng ra quyết định, học theo kinh nghiệm từ môi trường tự nhiên, phản ứng với điều kiện thật thay vì các phép thử đơn giản qua đó phát triển năng lực nhận thức tự nhiên. Bài tập khám phá/nghiên cứu ngoài thực địa, theo hướng thúc đẩy sự tò mò, nơi HS được tự đặt câu hỏi, quan sát trong môi trường tự nhiên, lên kế hoạch và tiến hành khảo sát/thu thập dữ liệu - từ khóa mở, ít hướng dẫn cứng - để phát triển năng lực nhận thức KHTN (quan sát, so sánh, đặt vấn đề, phán đoán) trong môi trường phong phú. Các nghiên cứu trên đều khẳng định bài tập phát triển năng lực nhận thức KHTN cần dựa vào trải nghiệm, gắn với thực tiễn và hướng đến việc hình thành tư duy khoa học, thái độ trách nhiệm đối với thế giới sống.

Phân tích các quan niệm trên, chúng tôi cho rằng: *Bài tập phát triển năng lực nhận thức tự nhiên được hiểu là dạng nhiệm vụ học tập do GV xây dựng trên cơ sở gắn kết giữa nội dung môn học với các bối cảnh và tình huống của thế giới tự nhiên, qua đó tạo cơ hội để HS thực hiện các thao tác nhận thức cốt lõi như quan sát, đặt câu hỏi, hình thành và kiểm chứng giả thuyết, xử lí thông tin, khái quát hóa hiện tượng và vận dụng tri thức vào thực tiễn.*

Loại bài tập này vừa đóng vai trò là công cụ rèn luyện tư duy khoa học (theo hướng kiến tạo, khám phá, trải nghiệm), vừa là phương tiện đánh giá năng lực (theo mô hình ECD-Evidence-Centered Design), qua đó góp phần hình thành khả năng nhận diện, phân tích và giải quyết vấn đề phát sinh trong bối cảnh thực tiễn và phát triển bền vững.

2.2.2. Đặc điểm của bài tập đánh giá năng lực nhận thức tự nhiên

Trên cơ sở khái niệm bài tập phát triển năng lực nhận thức KHTN và những nghiên cứu của tác giả Nguyễn Vũ Hà My (2024), Võ Thị Bích Huyền (2024) bài báo đề xuất đặc trưng của bài tập phát triển năng lực nhận thức KHTN gồm: (1) *Gắn kết với bối cảnh tự nhiên và thực tiễn*: bài tập không tồn tại tách rời mà được đặt trong tình huống gắn gũi với thế giới tự nhiên, giúp HS nhận thức kiến thức không chỉ ở mức khái niệm mà trong mối liên hệ trực tiếp với hiện tượng tự nhiên; (2) *Khuyến khích quá trình khám phá và kiến tạo tri thức*: bài tập không dừng lại ở việc tái hiện thông tin mà tạo cơ hội cho HS quan sát, đặt câu hỏi, giả thuyết và kiểm chứng; (3) *Phát triển năng lực tư duy bậc cao và kỹ năng khoa học*: bài tập được thiết kế theo các cấp độ nhận thức từ cơ bản đến nâng cao, nhấn mạnh đến phân tích - đánh giá - sáng tạo. Đồng thời rèn luyện các kỹ năng khoa học như thu thập và xử lý dữ liệu, khái quát hóa quy luật, dự báo hiện tượng; (4) *Vừa là công cụ học tập, vừa là phương tiện đánh giá năng lực*: Bài tập không chỉ để HS luyện tập mà còn đóng vai trò công cụ đánh giá bằng chứng về năng lực nhận thức KHTN. Đảm bảo tính xác thực và phản ánh được mức độ vận dụng kiến thức trong bối cảnh đa dạng.

2.2.3. Cấu trúc bài tập phát triển năng lực nhận thức tự nhiên

Tổng hợp các quan điểm của Lave và Wenger (1991), Anderson và Krathwohl (2001), Mislevy và cộng sự (2003), một bài tập phát triển năng lực nhận thức KHTN thường được thiết kế với những thành phần cơ bản sau: (1) Thông tin xuất phát là tập hợp các dữ kiện ban đầu do GV cung cấp, bao gồm tình huống/bối cảnh và nguồn dữ liệu - tư liệu hỗ trợ, mang tính gợi mở, gần gũi và thực tiễn, có vai trò giúp HS định hướng vấn đề, khơi gợi động cơ học tập và tạo cơ sở cho quá trình tư duy tiếp theo; (2) Hoạt động nhận thức là phần trung tâm gồm nhiệm vụ học tập và yêu cầu xử lý/câu hỏi định hướng, được thiết kế theo trình tự logic nhằm tổ chức cho HS quan sát, đặt câu hỏi, hình thành giả thuyết, phân tích và khái quát hóa thông tin, qua đó phát triển tư duy bậc cao và hình thành thói quen nghiên cứu khoa học; (3) Đánh giá và phản hồi là hệ thống tiêu chí và công cụ đánh giá gắn với các thành tố của năng lực, có chức năng ghi nhận và phản hồi kết quả học tập của HS, đồng thời định hướng điều chỉnh hoạt động dạy học theo hướng phát triển năng lực.

Cấu trúc trên cho thấy bài tập phát triển năng lực nhận thức KHTN không đơn thuần là một câu hỏi kiểm tra, mà là một nhiệm vụ học tập tích hợp, vừa đóng vai trò tổ chức hoạt động học tập vừa là công cụ đánh giá năng lực, đồng thời tạo ra cơ hội cho HS phát triển tư duy khoa học trong mối liên hệ mật thiết với bối cảnh tự nhiên và thực tiễn.

2.3. Xây dựng bài tập phát triển năng lực nhận thức tự nhiên trong dạy học chủ đề *Vật sống (Khoa học tự nhiên 9)*

2.3.1. Nguyên tắc xây dựng bài tập phát triển năng lực nhận thức tự nhiên

Dựa trên các nghiên cứu của Merrill (2002) và Jakavonytė-Staškuvienė và Ponomariovienė (2023), nghiên cứu này xác định việc xây dựng bài tập phát triển năng lực nhận thức KHTN cần tuân thủ một số nguyên tắc cơ bản sau: (1) Bài tập cần được đặt trong bối cảnh gắn với hiện tượng tự nhiên hoặc vấn đề thực tiễn nhằm làm rõ ý nghĩa của tri thức và tăng động cơ học tập cho HS. Nội dung và mức độ khó của bài tập phải phù hợp với đặc điểm tâm lý, trình độ và vốn kinh nghiệm của HS, bảo đảm tính vừa sức đồng thời tạo thách thức để thúc đẩy sự nỗ lực nhận thức; (2) Bài tập cần được thiết kế theo tiến trình tư duy khoa học, từ quan sát, đặt câu hỏi, hình thành giả thuyết đến xử lý dữ liệu và khái quát hóa, qua đó phát triển tư duy logic và năng lực khám phá thế giới tự nhiên; (3) Bảo đảm tính phân hóa và mở rộng là cần thiết để tạo cơ hội tham gia cho mọi đối tượng HS, đồng thời khuyến khích HS khá, giỏi phát triển tư duy bậc cao và khả năng sáng tạo; (4) Bài tập cần gắn với hệ thống tiêu chí và công cụ đánh giá cụ thể nhằm hỗ trợ GV theo dõi sự tiến bộ của HS và định hướng cho HS trong quá trình học tập. Các nguyên tắc này góp phần bảo đảm tính khoa học, thực tiễn và phù hợp với yêu cầu đổi mới dạy học và kiểm tra, đánh giá theo Chương trình giáo dục phổ thông 2018.

2.3.2. Quy trình xây dựng bài tập phát triển năng lực nhận thức tự nhiên

Từ những nghiên cứu của Nguyễn Thị Diễm Hằng và Lê Danh Bình (2020), Nguyễn Văn Nghĩa (2025), Nguyễn Vũ Hà My (2024), quy trình xây dựng bài tập phát triển năng lực nhận thức KHTN cho HS được đề xuất gồm 5 bước.

Bước 1. Xác định mục tiêu và thành tố năng lực cần đánh giá: *Mục đích:* Xác định các thành tố cụ thể mà bài tập hướng tới, làm cơ sở cho việc thiết kế nội dung, hình thức và mức độ yêu cầu của bài tập. *Cách thực hiện:* GV căn cứ vào yêu cầu cần đạt của chương trình và đặc điểm nội dung bài học để xác định mục tiêu phát triển năng lực và lựa chọn các thành tố cần đánh giá như: quan sát, đặt câu hỏi, hình thành giả thuyết, phân tích - xử lý dữ liệu, khái quát hóa quy luật và vận dụng kiến thức. *Ví dụ minh họa:* Trong dạy học Di truyền học, bài tập yêu cầu HS phân tích số liệu lai đậu Hà Lan để rút ra quy luật phân li của Mendel, qua đó phát triển năng lực hình thành giả thuyết, phân tích dữ liệu và khái quát hóa quy luật.

Bước 2. Lựa chọn nội dung kiến thức và bối cảnh phù hợp: *Mục đích:* Bảo đảm bài tập gắn với các kiến thức cốt lõi của bài học, đồng thời đặt HS vào bối cảnh có ý nghĩa để kích thích hứng thú và tạo điều kiện huy động, vận

dụng kiến thức khoa học. *Cách thực hiện:* GV lựa chọn các khái niệm, quy luật hoặc mối quan hệ khoa học trọng tâm của bài học; đồng thời xây dựng bối cảnh học tập gần gũi, có tính thực tiễn hoặc thực nghiệm, đủ dữ liệu để HS quan sát, phân tích và rút ra kết luận. *Ví dụ minh họa:* Trong dạy học Di truyền học, nội dung kiến thức được lựa chọn là quy luật phân li của Mendel, bối cảnh là thí nghiệm lai đậu Hà Lan về tính trạng màu hạt. Đây là bối cảnh quen thuộc, có dữ liệu cụ thể, tạo điều kiện để HS phân tích kết quả lai và khái quát hóa quy luật di truyền.

Bước 3. Thiết kế cấu trúc bài tập: *Mục đích:* Bài tập được thiết kế theo một cấu trúc logic, bảo đảm HS được tham gia đầy đủ vào quá trình nhận thức khoa học từ tiếp nhận thông tin, xử lý và lập luận đến thể hiện kết quả và được đánh giá, phản hồi. *Cách thực hiện:* Bài tập được thiết kế gồm ba phần chính, bao gồm: (1) Thông tin xuất phát: cung cấp dữ liệu, bảng số liệu, hình ảnh hoặc tình huống thực tiễn làm căn cứ cho hoạt động nhận thức; (2) *Hoạt động nhận thức:* xây dựng nhiệm vụ trung tâm và hệ thống câu hỏi định hướng theo tiến trình nhận thức khoa học, từ mô tả, phân tích đến giải thích, dự đoán; (3) *Đánh giá và phản hồi:* xác định tiêu chí và công cụ đánh giá gắn với các thành tố năng lực nhận thức KHTN. *Ví dụ minh họa:* Trong dạy học Di truyền học, thông tin xuất phát là số liệu thí nghiệm lai đậu Hà Lan với F_1 100% hạt vàng và F_2 gồm 602 hạt vàng, 198 hạt xanh. Hoạt động nhận thức yêu cầu HS mô tả kết quả lai, tính tỉ lệ phân li kiểu hình, đề xuất giả thuyết về cơ chế di truyền, giải thích sự đồng nhất ở F_1 và sự phân tính ở F_2 , đồng thời dự đoán kết quả của phép lai phân tích ($Aa \times aa$). Đánh giá và phản hồi được thực hiện dựa trên các tiêu chí: khả năng xử lý số liệu, lập luận logic, khái quát hóa thành quy luật và vận dụng kiến thức để dự đoán.

Bước 4. Thử nghiệm và điều chỉnh bài tập: *Mục đích:* Thử nghiệm bài tập nhằm kiểm tra mức độ phù hợp, tính khả thi và hiệu quả trong phát triển năng lực nhận thức KHTN của HS, làm cơ sở điều chỉnh và hoàn thiện trước khi triển khai rộng rãi. *Cách thực hiện:* Bài tập được tổ chức thử nghiệm với một nhóm HS trong phạm vi nhỏ. GV quan sát quá trình thực hiện, thu thập sản phẩm học tập và phản hồi của HS để phân tích những thuận lợi và khó khăn, từ đó điều chỉnh nội dung, dữ liệu hoặc mức độ yêu cầu của bài tập. *Ví dụ:* Trong dạy học Di truyền học, nếu HS gặp khó khăn khi xác định tỉ lệ phân li 3:1 từ số liệu 602:198, GV có thể bổ sung hướng dẫn quy đổi tỉ lệ hoặc câu hỏi gợi ý trung gian nhằm nâng cao tính khả thi và hiệu quả của bài tập.

Bước 5. Hoàn thiện và triển khai chính thức: *Mục đích:* Bảo đảm bài tập đạt độ tin cậy và giá trị sư phạm trước khi đưa vào sử dụng rộng rãi trong dạy học và đánh giá năng lực nhận thức KHTN của HS. *Cách thực hiện:* GV hoàn thiện bài tập trên cơ sở kết quả thử nghiệm, chuẩn hóa dữ liệu, điều chỉnh ngôn ngữ và tiêu chí đánh giá, đồng thời xác định hình thức và thời điểm sử dụng bài tập phù hợp trong tiến trình dạy học (dạy học trên lớp, luyện tập hoặc đánh giá định kì). *Ví dụ minh họa:* Trong dạy học Di truyền học, bài tập sau khi hoàn thiện được sử dụng trong tiết học về quy luật phân li dưới dạng phiếu học tập nhóm. HS thực hiện nhiệm vụ học tập và được đánh giá bằng rubric năng lực nhận thức KHTN theo các mức độ từ tái hiện, vận dụng đến vận dụng sáng tạo.

2.4. Sử dụng bài tập phát triển năng lực nhận thức tự nhiên trong dạy học

Trên cơ sở đặc điểm cấu trúc của bài tập phát triển năng lực nhận thức KHTN, nghiên cứu đề xuất một số biện pháp sử dụng bài tập trong dạy học, cụ thể:

2.4.1. Sử dụng bài tập trong hoạt động “mở đầu” xác định vấn đề học tập

Mục tiêu: Sử dụng bài tập có bối cảnh thực tiễn để khơi gợi hứng thú, giúp HS nhận diện sự “mâu thuẫn nhận thức” hoặc hiện tượng cần giải thích, từ đó hình thành nhu cầu tìm hiểu kiến thức mới. Định hướng và dẫn dắt HS vào bài học một cách chủ động. *Cách thức thực hiện:* Xây dựng bối cảnh gợi mở bằng cách, GV đưa ra hình ảnh, số liệu, hiện tượng hoặc tình huống tự nhiên thực tiễn liên quan đến bài học → Nêu bài tập định hướng với câu hỏi hoặc nhiệm vụ nhỏ yêu cầu HS quan sát, so sánh hoặc giải thích hiện tượng ban đầu → Tạo xung đột nhận thức thông qua lựa chọn hiện tượng chứa yếu tố bất ngờ, khó giải thích ngay bằng kiến thức cũ, buộc HS phải nảy sinh thắc mắc → Khuyến khích HS đặt câu hỏi, thảo luận nhanh, nêu giả thuyết ban đầu, từ đó hình thành vấn đề trọng tâm của bài học → Kết nối với nội dung chính của bài học bằng cách chốt lại bằng việc xác định vấn đề học tập và giới thiệu tên bài/hướng nghiên cứu. *Ví dụ:* Bối cảnh gợi mở: GV chiếu hình ảnh một vườn đậu có cả hoa tím và hoa trắng → Bài tập khởi động định hướng và Tạo xung đột nhận thức của HS: “Tại sao cùng một loài đậu Hà Lan mà lại có cây hoa tím, cây hoa trắng? Liệu màu hoa có thể di truyền từ thế hệ này sang thế hệ khác không?” → Hoạt động của HS: HS quan sát, nêu giả thuyết ban đầu (do môi trường, do gen, do sự lai khác nhau...) → Kết nối: GV dẫn dắt: “Để trả lời, hôm nay chúng ta tìm hiểu Quy luật phân li của Mendel”.

2.4.2. Sử dụng bài tập trong hoạt động hình thành kiến thức mới

Mục tiêu: Thông qua việc giải quyết các yêu cầu trong bài tập, HS được tham gia vào quá trình khám phá hiện tượng hoặc bối cảnh học tập, phân tích và xử lý dữ liệu để tự hình thành kiến thức hoặc quy luật khoa học. Qua đó,

các thành tố của năng lực nhận thức KHTN được phát triển, bao gồm: quan sát, đặt câu hỏi, hình thành giả thuyết, phân tích - xử lý thông tin, khái quát hóa và rút ra kết luận. *Cách thức thực hiện:* GV cung cấp dữ liệu hoặc bối cảnh học tập dưới dạng số liệu, bảng biểu, hình ảnh, thí nghiệm hoặc tình huống thực tiễn gắn với nội dung bài học. Trên cơ sở đó, GV thiết kế các yêu cầu khám phá thông qua hoạt động quan sát, so sánh, phân tích, thử nghiệm hoặc giải thích dựa trên dữ liệu, đồng thời định hướng HS bằng hệ thống câu hỏi gợi mở theo trình tự từ nhận biết đến phân tích và khái quát hóa. HS làm việc cá nhân hoặc theo nhóm để thảo luận, đề xuất giả thuyết và đưa ra kết luận sơ bộ. Cuối cùng, GV kết nối, chuẩn hóa và khẳng định kiến thức khoa học dựa trên kết quả HS đạt được. *Ví dụ minh họa:* Trong dạy học Di truyền học, HS phân tích số liệu thí nghiệm lai hạt vàng × hạt xanh của Mendel (F1: 100% vàng; F2: 602 vàng, 198 xanh), từ đó tính tỉ lệ phân li xấp xỉ 3:1, đề xuất giả thuyết về sự phân li và tổ hợp lại của các nhân tố di truyền. GV tổng hợp và khái quát thành quy luật phân li của Mendel.

2.4.3. Sử dụng trong hoạt động luyện tập

Mục tiêu: HS vận dụng kiến thức bài học để giải quyết các vấn đề học tập tương tự. *Cách thực hiện:* Tổ chức HS giải quyết các bài tập đa dạng, từ đơn giản đến phức hợp, để củng cố và mở rộng kiến thức, đồng thời rèn luyện kỹ năng nhận thức. *Ví dụ:* Thiết kế bài tập tình huống: “Nếu cho cây F1 lai phân tích, em dự đoán kết quả và giải thích vì sao?”.

2.4.4. Sử dụng như công cụ đánh giá thường xuyên

Mục tiêu: Bài tập được sử dụng như công cụ đánh giá thường xuyên nhằm theo dõi sự tiến bộ của HS, tập trung đánh giá các thành tố cốt lõi của năng lực nhận thức KHTN như: quan sát, phân tích và xử lý dữ liệu, lập luận khoa học, khái quát hóa và vận dụng kiến thức. *Cách thực hiện:* GV thiết kế bài tập gắn với kiến thức trọng tâm của bài học hoặc chủ đề, đặt trong bối cảnh quen thuộc hoặc có dữ liệu cụ thể để HS khai thác. Bài tập được triển khai linh hoạt trong giờ học dưới dạng phiếu học tập cá nhân hoặc nhóm, kết hợp tiêu chí đánh giá rõ ràng với nhận xét và phân hồi kịp thời. *Ví dụ:* Trong chủ đề *Vật sống*, KHTN 9, HS phân tích số liệu thí nghiệm lai đậu Hà Lan để xác định tỉ lệ phân li, rút ra quy luật di truyền và dự đoán kết quả của phép lai khác, qua đó cung cấp minh chứng cho đánh giá thường xuyên năng lực nhận thức KHTN.

2.5. Đánh giá mức độ khả thi của quy trình xây dựng bài tập phát triển năng lực nhận thức khoa học tự nhiên

Nghiên cứu tiến hành tham vấn chuyên gia nhằm đánh giá tính khoa học, tính khả thi, tính thực tiễn và tính linh hoạt của quy trình xây dựng bài tập phát triển năng lực nhận thức KHTN. Đối tượng tham vấn gồm 13 giảng viên sư phạm và 42 GV KHTN có kinh nghiệm triển khai Chương trình giáo dục phổ thông 2018. Công cụ khảo sát là phiếu hỏi trực tuyến (Link khảo sát: <https://forms.gle/2XjTICAQiS2mf3DJA>) theo thang đo Likert 5 mức (1 - Rất không đồng ý; 2 - Không đồng ý; 3 - Trung dung; 4 - Đồng ý; 5 - Rất đồng ý).

Bảng 1. Kết quả tham vấn chuyên gia về quy trình xây dựng bài tập phát triển năng lực nhận thức KHTN

Tiêu chí	Nội dung đánh giá	Mean	SD
Tính khoa học	Phù hợp với lí luận dạy học theo định hướng phát triển năng lực	4,44	0,47
	Phản ánh đúng tiến trình nhận thức KHTN	4,39	0,50
Tính khả thi	Phù hợp với điều kiện dạy học ở THCS	4,26	0,54
	Có thể triển khai trong thời lượng quy định	4,22	0,56
Tính thực tiễn	Vận dụng hiệu quả trong dạy học chủ đề <i>Vật sống</i>	4,48	0,43
	Hỗ trợ đánh giá thường xuyên năng lực HS	4,51	0,41
Tính linh hoạt	Điều chỉnh cho các nội dung/chủ đề khác	4,35	0,49
	Phù hợp với nhiều hình thức tổ chức dạy học	4,32	0,52
Giá trị chung	Mức độ phù hợp tổng thể của quy trình	4,37	0,49

Kết quả xử lý dữ liệu bằng thống kê mô tả (giá trị trung bình *Mean*, độ lệch chuẩn *SD*) cho thấy các tiêu chí đều đạt giá trị trung bình cao ($Mean > 4,2$) và độ lệch chuẩn thấp ($SD < 0,6$), phản ánh mức độ đồng thuận cao của chuyên gia. Điều này khẳng định quy trình đề xuất có cơ sở khoa học, khả thi trong điều kiện dạy học hiện nay, đáp ứng yêu cầu thực tiễn nhà trường và có thể linh hoạt vận dụng cho các nội dung dạy học KHTN khác nhau.

3. Kết luận

Xuất phát từ yêu cầu phát triển năng lực theo Chương trình giáo dục phổ thông 2018 và thực tiễn dạy học môn KHTN ở THCS, bài báo đã tập trung hoàn thiện lí thuyết về năng lực nhận thức KHTN, đề xuất quy trình xây dựng và biện pháp sử dụng bài tập phát triển năng lực nhận thức KHTN trong dạy học chủ đề *Vật sống*, KHTN 9. Nghiên cứu góp phần làm rõ đặc điểm của bài tập trong việc tổ chức cho HS tham gia các hoạt động nhận thức KHTN như phân tích dữ liệu, lập luận, khái quát hóa và vận dụng kiến thức, qua đó khắc phục hạn chế của việc sử dụng bài tập

thiên về tái hiện kiến thức. Kết quả tham vấn chuyên gia cho thấy quy trình có tính phù hợp và khả thi cao (Mean > 4,0; SD < 0,6). Tuy nhiên, cần tiếp tục nghiên cứu thực nghiệm sư phạm để đánh giá sâu hơn hiệu quả của quy trình trong thực tiễn nhà trường.

Tài liệu tham khảo

- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing*. New York: Longman.
- Bộ GD-ĐT (2018). *Chương trình giáo dục phổ thông - Chương trình tổng thể*. NXB Giáo dục Việt Nam.
- Constantinou, C. P., & Rybska, E. (2024). Design principles for integrating science practices with conceptual understanding: an example from a digital learning environment on microbial resistance to antibiotics. *Humanities and Social Sciences Communications*, 11(1), 1-12. <https://doi.org/10.1057/s41599-024-03022-4>
- Duschl, R. A., Schweingruber, H. A., & Shouse, A. W. (2007). *Taking science to school: Learning and teaching science in grades K-8*. Washington, DC: National Academies Press.
- Hasanah, U., & Shimizu, K. (2020). Crucial cognitive skills in science education: A systematic review. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA*, 6(1), 36-72. <https://doi.org/10.30870/jppi.v6i1.7990>
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn? *Educational Psychology Review*, 16(3), 235-266.
- Holbrook, J., & Rannikmae, M. (2014). The nature of science education for enhancing scientific literacy. *International Journal of Science Education*, 36(9), 141-168.
- Jakavonytė-Staškuvienė, D., & Ponomariovienė, J. (2023). Competency-based practice in conducting natural science research and presenting its results in primary classes: A case study. *Cogent Education*, 10(2). <https://doi.org/10.1080/2331186X.2023.2267962>
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lederman, N. G. (2019). Nature of science: Past, present, and future. In *Handbook of Research on Science Education* (Vol. 2, pp. 831-879). New York: Routledge.
- Merrill, M. D. (2002). First principles of instruction. *Educational Technology Research and Development*, 50(3), 43-59.
- Mislevy, R. J., Steinberg, L. S., & Almond, R. G. (2003). On the structure of educational assessments. *Measurement: Interdisciplinary Research and Perspectives*, 1(1), 3-62.
- Nguyễn Đức Trí (2018). *Triết học Mác - Lênin*. NXB Chính trị Quốc gia - Sự thật.
- Nguyễn Thị Diễm Hằng, Lê Danh Bình (2021). Sử dụng bài tập tiếp cận PISA nhằm phát triển năng lực khoa học tự nhiên của học sinh ở trường trung học cơ sở. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh*, 18(2), 342-357. [https://doi.org/10.54607/hcmue.js.18.2.2870\(2021\)](https://doi.org/10.54607/hcmue.js.18.2.2870(2021))
- Nguyễn Thị Lan, Trần Văn Hùng (2020). Phát triển năng lực nhận thức khoa học tự nhiên cho học sinh trung học cơ sở. *Tạp chí Khoa học Giáo dục Việt Nam*, 20(S2), 99-105.
- Nguyễn Văn Nghĩa (2025). Xây dựng bài tập về chủ đề “Năng lượng và sự biến đổi” môn Khoa học tự nhiên 6 theo hướng phát triển thành phần năng lực vận dụng kiến thức của học sinh. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh*, 22(11), 2006-2014. [https://doi.org/10.54607/hcmue.js.22.11.5261\(2025\)](https://doi.org/10.54607/hcmue.js.22.11.5261(2025))
- Nguyễn Vũ Hà My (2024). Xây dựng hệ thống bài tập kiểm tra đánh giá năng lực nhận thức khoa học tự nhiên cho học sinh trong môn Khoa học lớp 5. *Journal of Educational Equipment: Applied Research*, 1(322), 1859-0810.
- OECD (2019). *PISA 2018 assessment and analytical framework*. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/b25efab8-en>
- Osborne, J. (2014). Scientific practices and inquiry in the science classroom. *Theory Into Practice*, 53(4), 271-280. <https://doi.org/10.1080/00405841.2014.917200>
- Phạm Minh Hạc (2002). *Tâm lý học*. NXB Giáo dục.
- Võ Thị Bích Huyền (2024). Xây dựng bộ công cụ đánh giá năng lực nhận thức khoa học tự nhiên của học sinh cấp trung học cơ sở. *Tạp chí Giáo dục*, 24(13), 36-41.
- Wicaksono, A. G. C., & Korom, E. (2023). Role of inductive reasoning, gender, learning satisfaction, and educational and career preference in predicting scientific competency in high school. *Thinking Skills and Creativity*, 49, 101376.