

XÂY DỰNG BỘ CÔNG CỤ ĐÁNH GIÁ NĂNG LỰC KHOA HỌC TỰ NHIÊN QUA DẠY HỌC PHẦN TRƯỜNG TỪ (VẬT LÝ 12) Ở TRƯỜNG TRUNG HỌC PHỔ THÔNG

DEVELOPING A TOOLKIT FOR ASSESSING NATURAL SCIENCE COMPETENCIES THROUGH TEACHING
THE MAGNETIC FIELD SECTION (PHYSICS 12) IN HIGH SCHOOL

Tạ Thị Kim Tuyền

Trường Đại học Công thương thành phố Hồ Chí Minh

Email: tuyenttk@huitt.edu.vn

Received: 18/03/2026; Accepted: 29/03/2026; Published: 05/04/2026

Tóm tắt: Bài báo này tập trung vào việc thiết kế và xây dựng một bộ công cụ đánh giá năng lực khoa học tự nhiên (KHTN) cho HS lớp 12, đặc biệt là trong phần kiến thức về Trường từ. Mục tiêu chính là cung cấp cho giáo viên một công cụ hiệu quả để đánh giá khách quan và toàn diện sự phát triển năng lực KHTN của HS thông qua quá trình dạy học. Nghiên cứu này dựa trên việc phân tích chương trình Vật lý 12, các yêu cầu về năng lực KHTN theo định hướng giáo dục hiện đại, và các phương pháp đánh giá tiên tiến. Bộ công cụ được xây dựng bao gồm các loại hình đánh giá đa dạng, từ trắc nghiệm khách quan, tự luận, đến các bài tập thực hành và dự án nghiên cứu nhỏ. Kết quả của nghiên cứu cho thấy bộ công cụ được xây dựng có độ tin cậy và giá trị cao, phù hợp với mục tiêu đánh giá năng lực KHTN trong dạy học Vật lý 12. Việc áp dụng bộ công cụ này giúp giáo viên có cái nhìn sâu sắc hơn về sự tiến bộ của HS, từ đó điều chỉnh phương pháp dạy học một cách linh hoạt và hiệu quả. Ý nghĩa của nghiên cứu này là góp phần nâng cao chất lượng dạy và học môn Vật lý ở trường trung học phổ thông, đồng thời thúc đẩy sự phát triển toàn diện năng lực KHTN của HS, đáp ứng yêu cầu của xã hội hiện đại.

Từ khóa: kiến thức khoa học; đánh giá năng lực; công cụ đánh giá.

Abstract: This paper focuses on the design and development of an assessment toolkit for the natural science competence of 12th-grade students, specifically within the thematic module of Magnetic Fields. The primary objective is to equip educators with an effective instrument for the objective and comprehensive evaluation of students' natural science competence development throughout the instructional process. This research is grounded in a rigorous analysis of the 12th-grade Physics curriculum, the requirements for natural science competence aligned with modern educational orientations, and advanced assessment methodologies. The constructed toolkit encompasses a diverse array of assessment formats, ranging from objective multiple-choice questions and constructed-response items to practical exercises and mini-research projects. Findings indicate that the developed toolkit demonstrates high reliability and validity, aligning effectively with the objectives of assessing natural science competence in 12th-grade Physics instruction. The implementation of this toolkit affords educators deeper insights into student progress, thereby enabling the flexible and effective adjustment of pedagogical strategies. The significance of this research lies in its contribution to elevating the quality of Physics teaching and learning at the high school level, while simultaneously fostering the holistic development of students' natural science competence to meet the demands of modern society.

Keyword: science literacy; competency assessment; assessment tool.

1. Đặt vấn đề

Trong bối cảnh giáo dục Việt Nam đang chuyển mình mạnh mẽ theo định hướng phát triển năng lực người học, việc đánh giá năng lực khoa học tự nhiên (KHTN) của học sinh (HS) trở thành một yêu cầu cấp thiết. Chương trình Giáo dục phổ thông 2018 đã nhấn mạnh vai trò của việc phát triển năng lực KHTN, không chỉ đơn thuần là truyền đạt kiến thức, mà còn là khả năng vận dụng kiến thức vào giải quyết các vấn đề thực tiễn.

Môn Vật lý, với bản chất là một môn khoa học thực nghiệm, đóng vai trò quan trọng trong việc hình thành và phát triển năng lực KHTN của HS. Đặc biệt,

phần kiến thức về “Trường từ” trong chương trình Vật lý 12, với nhiều ứng dụng thực tiễn trong đời sống và kỹ thuật, là một cơ hội tốt để HS phát triển các năng lực như quan sát, thực nghiệm, phân tích, giải quyết vấn đề và sáng tạo.

Tuy nhiên, thực tế cho thấy việc đánh giá năng lực KHTN cụ thể là năng lực vật lý của HS trong dạy học Vật lý 12 vẫn còn nhiều hạn chế. Các phương pháp đánh giá truyền thống, chủ yếu dựa vào kiểm tra kiến thức lý thuyết, chưa thể đánh giá toàn diện năng lực vận dụng kiến thức, kỹ năng của HS. Điều này dẫn đến tình trạng HS học thuộc lòng kiến thức, thiếu khả năng vận dụng vào giải quyết các vấn đề thực tiễn.

Để khắc phục những hạn chế này, việc xây dựng một bộ công cụ đánh giá năng lực KHTN phù hợp với đặc thù của phân kiến thức «Trường từ» trong Vật lý 12 là vô cùng cần thiết. Bộ công cụ này cần đảm bảo tính khách quan, toàn diện, và có khả năng đánh giá được các năng lực như quan sát, thực nghiệm, phân tích, giải quyết vấn đề và tư duy sáng tạo của HS.

Nghiên cứu này nhằm mục tiêu xây dựng và kiểm nghiệm một bộ công cụ đánh giá năng lực KHTN cho HS lớp 12 trong phân kiến thức “Trường từ”. Kết quả của nghiên cứu sẽ cung cấp cho giáo viên một công cụ hữu ích để đánh giá năng lực KHTN của HS, từ đó điều chỉnh phương pháp dạy học và nâng cao chất lượng giáo dục.

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Khái niệm năng lực

Trong tiếng Anh, một số từ có nghĩa năng lực như competency, ability, capability, efficiency, capacity, potentiality... Tiếng Việt cũng có một số từ gần nghĩa với NL như tiềm năng, khả năng, kỹ năng...

Đỗ Hương Trà (2012) cho rằng: “Năng lực là một cấu trúc tâm lý của nhân cách phù hợp với những yêu cầu, đòi hỏi đặc trưng của từng loại hoạt động, làm cho hoạt động đạt kết quả cao trong những điều kiện nhất định”[4].

Chương trình giáo dục phổ thông 2018 xác định: “Năng lực là thuộc tính cá nhân được hình thành, phát triển nhờ tổ chất sẵn có và quá trình học tập, rèn luyện, cho phép con người huy động tổng hợp các kiến thức, kỹ năng và các thuộc tính cá nhân khác như hứng thú, niềm tin, ý chí,... thực hiện thành công một loại hành động nhất định, đạt kết quả mong muốn trong những điều kiện cụ thể”[1].

Mặc dù phương pháp tiếp cận có sự đa dạng, các khái niệm về năng lực đều hội tụ ở một điểm: năng lực và hành động có mối quan hệ tương hỗ mật thiết, trong đó năng lực được kiến tạo và phát triển thông qua thực tiễn.

Trong nghiên cứu này, bài báo sử dụng khái niệm về năng lực theo chương trình giáo dục phổ thông 2018.

2.2. Khái niệm năng lực khoa học tự nhiên

Năng lực khoa học (Science literacy) được định nghĩa là: “Khả năng sử dụng kiến thức khoa học trong việc xác định các câu hỏi và rút ra các kết luận dựa trên bằng chứng; từ đó giúp đưa ra quyết định về thế giới tự nhiên và những thay đổi được thực hiện thông qua hoạt động của con người” [6].

Năng lực khoa học tự nhiên là NL đặc thù được hình thành và phát triển cho HS thông qua dạy học môn KHTN. Chương trình môn học xác định NL khoa học tự nhiên đối với HS THPT trong dạy học Vật lý gồm ba thành phần: Nhận thức kiến thức Vật lý; Tìm hiểu tự nhiên dưới góc độ Vật lý; Vận dụng kiến thức,

kỹ năng đã học. Trên cơ sở này, bài báo đã cụ thể hóa các năng lực thành tổ được mô tả như hình 1[2].

2.3. Nguyên tắc và quy trình xây dựng bộ công cụ đánh giá năng lực khoa học tự nhiên

2.3.1. Nguyên tắc xây dựng bộ công cụ đánh giá năng lực khoa học tự nhiên

Dựa theo [3], trong nghiên cứu này dựa trên các nguyên tắc sau:

- Bộ công cụ phải đánh giá được các năng lực KHTN cụ thể, phù hợp với mục tiêu của chương trình giáo dục và yêu cầu của môn Vật lý.

- Bộ công cụ đảm bảo tính khả thi: Bộ công cụ phải phù hợp với điều kiện thực tế của trường học, giáo viên và HS.

- Bộ công cụ đảm bảo độ tin cậy, khoa học phải đảm bảo tính công bằng, không thiên vị, tránh các yếu tố chủ quan ảnh hưởng đến kết quả đánh giá.

- Bộ công cụ phải có khả năng đánh giá được sự tiến bộ của HS theo thời gian.

- Bộ công cụ phải tích hợp được nhiều hình thức đánh giá khác nhau, như trắc nghiệm, tự luận, thực hành, dạy học dự án,...

2.3.2. Quy trình xây dựng bộ công cụ đánh giá năng lực khoa học tự nhiên

- Bước 1: Xác định mục tiêu đánh giá: Xác định rõ các năng lực KHTN cần đánh giá, phù hợp với mục tiêu của chương trình và yêu cầu của môn Vật lý.

- Bước 2: Phân tích chương trình và sách giáo khoa: Phân tích nội dung kiến thức, kỹ năng, thái độ cần đạt của HS trong chương trình và sách giáo khoa Vật lý.

- Bước 3: Xây dựng ma trận đánh giá: Thiết kế ma trận đánh giá, xác định các thành phần năng lực, các mức độ đánh giá và số lượng câu hỏi, bài tập cho từng phần.

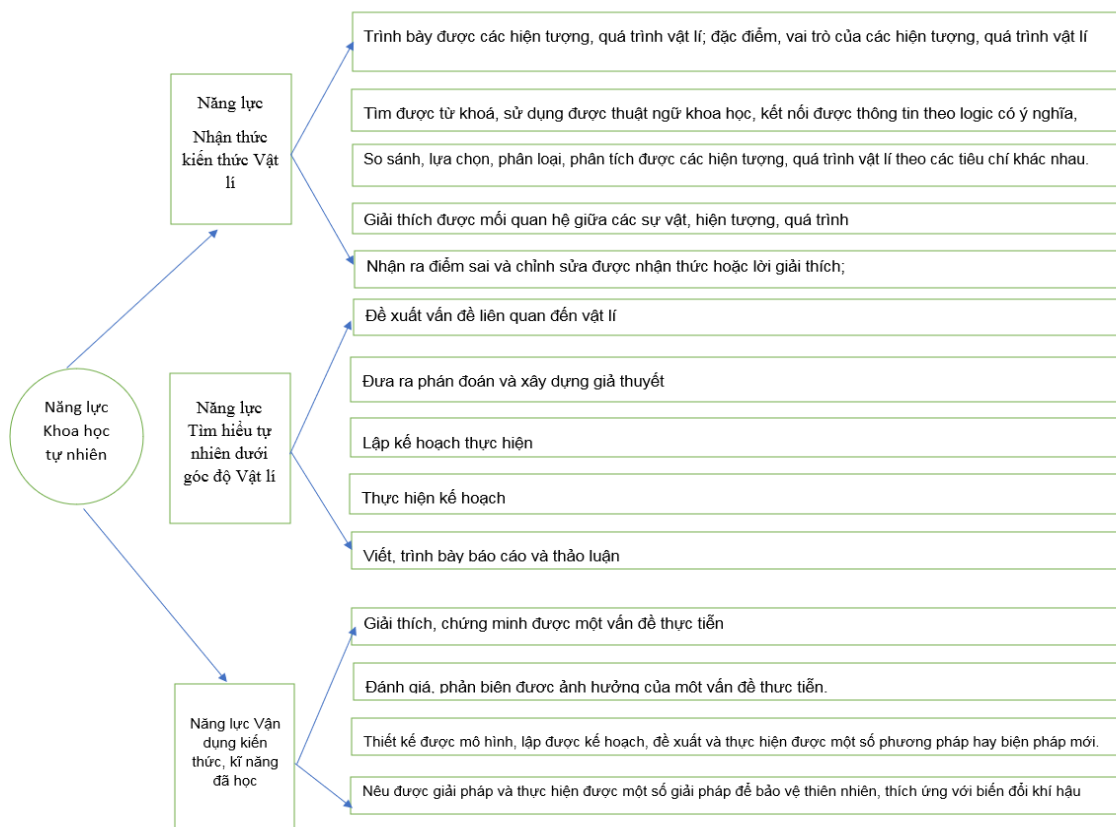
- Bước 4: Thiết kế các câu hỏi, bài tập, tình huống đánh giá: Thiết kế các câu hỏi, bài tập, tình huống đánh giá phù hợp với từng thành phần năng lực và mức độ đánh giá.

- Bước 5: Xây dựng bảng tiêu chí đánh giá: Xây dựng bảng tiêu chí đánh giá chi tiết cho từng câu hỏi, bài tập, tình huống, xác định các mức độ đạt được của HS.

- Bước 6: Thử nghiệm và điều chỉnh: Thử nghiệm bộ công cụ trên một nhóm HS nhỏ, thu thập phản hồi từ giáo viên và HS, điều chỉnh bộ công cụ cho phù hợp.

- Bước 7: Hoàn thiện bộ công cụ: Hoàn thiện bộ công cụ đánh giá, bao gồm các câu hỏi, bài tập, tình huống, bảng tiêu chí đánh giá và hướng dẫn sử dụng.

- Bước 8: Triển khai và đánh giá hiệu quả: Triển khai bộ công cụ trong quá trình dạy học, đánh giá hiệu quả của bộ công cụ và tiếp tục điều chỉnh, cải tiến.



Hình 1. Sơ đồ thành phần năng lực và các tiêu chí [1]

2.4. Bộ công cụ đánh giá năng lực khoa học tự nhiên

2.4.1. Bảng kiểm quan sát (Bảng kiểm)

Bảng kiểm được thiết kế trong nghiên cứu này là một công cụ đánh giá dựa trên danh sách các hành vi quan sát được, phản ánh mức độ thể hiện năng lực nhận thức khoa học tự nhiên (NTKHTN) của HS. Công cụ này cho phép xác định rõ ràng có hoặc không của các hành vi cụ thể, từ đó cung cấp một phương pháp đánh giá khách quan và có hệ thống. Bảng kiểm có tính ứng dụng linh hoạt, phù hợp cho việc đánh giá của giáo viên đối với HS, cũng như đánh giá đồng đẳng giữa HS hoặc tự đánh giá của HS. Bài báo đã cụ thể hóa năng lực nhận thức vật lí vào bảng dưới đây:

Bảng 1. Bảng kiểm quan sát năng lực nhận thức kiến thức vật lí (Có ☒ Không ☐)

	Biểu hiện hành vi	Có	Không
1	Trình bày được các hiện tượng, quá trình vật lí; đặc điểm, vai trò của các hiện tượng, quá trình vật lí		
2	Tìm được từ khoá, sử dụng được thuật ngữ khoa học, kết nối được thông tin theo logic có ý nghĩa,		
3	So sánh, lựa chọn, phân loại, phân tích được các hiện tượng, quá trình vật lí theo các tiêu chí khác nhau.		
4	Giải thích được mối quan hệ giữa các sự vật, hiện tượng, quá trình		
5	Nhận ra điểm sai và chỉnh sửa được nhận thức hoặc lời giải thích;		

2.4.2. Thang đo

Thang đo là một công cụ để thông báo kết quả đánh giá thông qua quan sát hoặc tự đánh giá hoặc đánh giá đồng đẳng.

Dựa vào hình 1, bài báo đưa ra thang đo minh họa như sau:

Bảng 2. Thang đo quan sát năng lực nhận thức kiến thức vật lí

(Mức độ 1. Chưa đạt 2. Đạt 3. Khá 4. Tốt)

	Biểu hiện hành vi	Mức độ	1	2	3	4
1	Trình bày được các hiện tượng, quá trình vật lí; đặc điểm, vai trò của các hiện tượng, quá trình vật lí					
2	Tìm được từ khoá, sử dụng được thuật ngữ khoa học, kết nối được thông tin theo logic có ý nghĩa,					
3	So sánh, lựa chọn, phân loại, phân tích được các hiện tượng, quá trình vật lí theo các tiêu chí khác nhau.					
4	Giải thích được mối quan hệ giữa các sự vật, hiện tượng, quá trình					
5	Nhận ra điểm sai và chỉnh sửa được nhận thức hoặc lời giải thích					

2.4.3. Rubrics đánh giá

Rubric là công cụ đánh giá khách quan, minh bạch, giúp đánh giá toàn diện năng lực HS (kiến thức, kỹ năng, thái độ). Rubric cung cấp thông tin phản hồi hiệu quả, thúc đẩy sự tham gia của HS vào quá trình đánh giá, và nâng cao chất lượng dạy và học môn Vật lý [7].

Bài báo này giới thiệu một Rubric phân tích, được thiết kế với các tiêu chí đánh giá năng lực nhận thức khoa học tự nhiên (NTKHTN) chi tiết, phân bậc

rõ ràng theo các mức độ. Nhờ cấu trúc này, Rubric có thể được sử dụng một cách hiệu quả trong nhiều hình thức đánh giá khác nhau, bao gồm đánh giá của giáo viên đối với HS, đánh giá đồng đẳng giữa HS và tự đánh giá của HS. Sự rõ ràng và chi tiết của Rubric phân tích này đảm bảo tính khách quan và minh bạch trong việc đánh giá năng lực NTKHTN, đồng thời hỗ trợ cả giáo viên và HS trong quá trình dạy và học.

Bảng 3. Rubric đánh giá theo tiêu chí

Tiêu chí	Mức 1 (0-3 điểm)	Mức 2 (4-7 điểm)	Mức 3 (8-10 điểm)
Trình bày hiện tượng, quá trình vật lý	- Mô tả hiện tượng, quá trình vật lý một cách mơ hồ, thiếu chính xác. - Không nêu được đặc điểm, vai trò của hiện tượng, quá trình.	- Mô tả tương đối chính xác hiện tượng, quá trình vật lý. - Nêu được một vài đặc điểm, vai trò của hiện tượng, quá trình.	Mô tả chính xác, rõ ràng hiện tượng, quá trình vật lý. - Nêu đầy đủ, chi tiết đặc điểm, vai trò của hiện tượng, quá trình.
Sử dụng thuật ngữ khoa học và kết nối thông tin	- Không sử dụng được thuật ngữ khoa học hoặc sử dụng sai. - Không tìm được từ khóa hoặc kết nối thông tin thiếu logic.	- Sử dụng được một vài thuật ngữ khoa học, nhưng chưa chính xác hoàn toàn. - Tìm được từ khóa nhưng kết nối thông tin còn lúng túng.	- Sử dụng chính xác, thành thạo thuật ngữ khoa học. - Tìm được từ khóa và kết nối thông tin một cách logic, có ý nghĩa.
So sánh, phân tích hiện tượng, quá trình vật lý	- Không so sánh, phân loại, phân tích được hiện tượng, quá trình vật lý. - Không đưa ra được tiêu chí so sánh, phân loại.	- So sánh, phân loại, phân tích được hiện tượng, quá trình vật lý, nhưng còn thiếu sót. - Đưa ra được một vài tiêu chí so sánh, phân loại.	- So sánh, phân loại, phân tích được hiện tượng, quá trình vật lý một cách toàn diện, sâu sắc. - Đưa ra được nhiều tiêu chí so sánh, phân loại hợp lý.
Giải thích mối quan hệ giữa các sự vật, hiện tượng	- Không giải thích được mối quan hệ giữa các sự vật, hiện tượng, quá trình. - Giải thích thiếu logic, không có căn cứ.	- Giải thích được một vài mối quan hệ, nhưng chưa rõ ràng, đầy đủ. - Giải thích có tính logic, nhưng chưa sâu sắc.	- Giải thích rõ ràng, logic mối quan hệ giữa các sự vật, hiện tượng, quá trình. - Giải thích sâu sắc, có căn cứ khoa học.
Nhận ra và chỉnh sửa sai sót	- Không nhận ra được sai sót trong nhận thức hoặc lời giải thích. - Không chỉnh sửa được sai sót.	- Nhận ra được một vài điểm sai, nhưng chưa chỉnh sửa được hoàn toàn. - Chỉnh sửa được sai sót, nhưng chưa giải thích rõ ràng.	- Nhận ra và chỉnh sửa được hoàn toàn các sai sót trong nhận thức hoặc lời giải thích. - Giải thích rõ ràng, logic quá trình chỉnh sửa.

Bảng này có thể được điều chỉnh để phù hợp với từng hoạt động, dự án hoặc bài tập cụ thể. Giáo viên hoặc người đánh giá nên

- Xác định rõ mục tiêu bài học: Rubric phải phản ánh chính xác những gì học sinh cần đạt được sau bài học.

- Căn cứ vào yêu cầu cần đạt về năng lực NTKHTN: Đảm bảo rubric đánh giá đầy đủ các thành phần của năng lực NTKHTN.

- Lượng hóa bằng điểm số: Gán điểm số cho từng

mức độ đạt được của tiêu chí để đánh giá khách quan và theo dõi sự tiến bộ của học sinh.

3. Kết luận

Nghiên cứu này đã thành công trong việc xây dựng và kiểm nghiệm một bộ công cụ đánh giá năng lực khoa học tự nhiên (KHTN) phù hợp với đặc thù của phân kiến thức “Trường từ” trong chương trình Vật lí 12. Bộ công cụ này không chỉ đánh giá kiến thức lý thuyết mà còn đo lường khả năng vận dụng kiến thức, kỹ năng của học sinh trong việc quan sát, thực nghiệm, phân tích, giải quyết vấn đề và tư duy sáng tạo.

Kết quả thực nghiệm sư phạm ở trường trung học phổ thông Ngô Thời Nhiệm, cho thấy bộ công cụ có độ tin cậy và giá trị cao, đáp ứng được yêu cầu đánh giá năng lực KHTN theo định hướng phát triển năng lực người học. Việc áp dụng bộ công cụ này trong dạy học Vật lí 12 sẽ giúp giáo viên:

- Đánh giá khách quan và toàn diện năng lực KHTN của học sinh.

- Cung cấp thông tin phản hồi chi tiết về điểm mạnh, điểm yếu của học sinh.

- Điều chỉnh phương pháp dạy học một cách linh hoạt và hiệu quả.

Nâng cao chất lượng dạy và học môn Vật lí.

Nghiên cứu này đã góp phần giải quyết vấn đề thiếu hụt công cụ đánh giá năng lực KHTN phù hợp với đặc thù của môn Vật lí, đồng thời cung cấp một công cụ hữu ích cho giáo viên trong việc đánh giá và phát triển năng lực của học sinh.

Tuy nhiên, nghiên cứu này vẫn còn một số hạn chế, như phạm vi nghiên cứu chỉ giới hạn ở phân kiến thức “Trường từ” và đối tượng nghiên cứu là học sinh lớp 12. Trong tương lai, cần có thêm các nghiên cứu mở rộng phạm vi và đối tượng nghiên cứu để xây dựng bộ công cụ đánh giá năng lực KHTN toàn diện hơn cho môn Vật lí ở trường trung học phổ thông.

Tài liệu tham khảo

[1] Bộ GD-ĐT (2018a). *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).

[2] Bộ GD-ĐT (2018b). *Chương trình giáo dục phổ thông - môn Vật lí* (ban hành kèm theo Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT ngày 26/12/2018 của Bộ trưởng Bộ GD-ĐT).

[3] Bùi Anh Kiệt (chủ biên), Võ Thị Thanh Phương, Đỗ Thị Phương Thảo, Bùi Phương Thanh Huân (2023). *Giáo trình Đánh giá kết quả học tập Toán và Khoa học tự nhiên*. NXB Đại học Cần Thơ.

[4] Đỗ Hương Trà và cộng sự (2019). *Dạy học phát triển năng lực môn Vật lí trung học phổ thông*. NXB Đại học Sư phạm.