

## Bài báo nghiên cứu QUY TRÌNH XÂY DỰNG CÂU HỎI ĐÁNH GIÁ TƯ DUY KHOA HỌC DỰA TRÊN NGUỒN NGŨ LIỆU TRONG SÁCH GIÁO KHOA

Nguyễn Thị Lâm Quỳnh<sup>1</sup>, Nguyễn Văn Biên<sup>2\*</sup>,  
Bùi Thị Phương Thủy<sup>3</sup>, Nguyễn Trần Thành Nam<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Trường THCS và THPT Nguyễn Tất Thành, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội, Việt Nam

<sup>2</sup>Trường Đại học Sư phạm Hà Nội, Việt Nam

<sup>3</sup>Trường Đại học Thủ đô Hà Nội, Việt Nam

\*Tác giả liên hệ: Nguyễn Văn Biên – Email: [biennv@hcmue.edu.vn](mailto:biennv@hcmue.edu.vn)

Ngày nhận bài: 05-12-2025; Ngày nhận bài sửa: 29-12-2025; Ngày nhận đăng: 05-01-2026

### TÓM TẮT

Trong bối cảnh thực hiện Chương trình giáo dục phổ thông (GDPT) 2018 hiện nay, việc đánh giá tư duy khoa học của học sinh là một yêu cầu quan trọng nhưng công cụ đánh giá lại là một trong những khó khăn rất lớn đối với giáo viên. Vận dụng phương pháp nghiên cứu hành động (Action Research (AR)), chúng tôi đề xuất một quy trình xây dựng câu hỏi đánh giá tư duy khoa học (TDKH) dựa trên việc khai thác nguồn ngữ liệu có sẵn trong Sách giáo khoa (SGK). Quy trình 3 bước đã được chúng tôi thiết kế và áp dụng để xây dựng 5 chùm câu hỏi minh họa dựa trên ngữ liệu trong SGK Vật lý 12. Kết quả nghiên cứu cung cấp một khung lý thuyết và công cụ phổ quát giúp giáo viên có thể tận dụng SGK để tự thiết kế các chùm câu hỏi đánh giá TDKH phù hợp với nhiều hoạt động khác nhau trong quá trình dạy học. Tính linh hoạt của quy trình cho phép mở rộng áp dụng đối với các môn khoa học tự nhiên khác như Hóa học và Sinh học.

**Từ khóa:** đánh giá tư duy; phân tích sách giáo khoa; quy trình xây dựng câu hỏi; tư duy khoa học

### 1. Giới thiệu

Chương trình giáo dục phổ thông 2018 đánh dấu một sự chuyển đổi triết lý căn bản trong giáo dục Việt Nam, dịch chuyển trọng tâm từ mô hình truyền thụ kiến thức sang mô hình phát triển năng lực và phẩm chất cho người học (Ministry of Education and Training, 2018). Sự thay đổi này đòi hỏi một cuộc cách mạng tương ứng trong hoạt động kiểm tra, đánh giá. Các phương pháp đánh giá truyền thống, chủ yếu tập trung vào đánh giá khả năng ghi nhớ và tái hiện kiến thức, không còn phù hợp và không đủ khả năng để đo lường các năng lực phức hợp mà chương trình mới hướng tới (Ministry of Education and Training, 2021). Việc thiếu hụt các công cụ đánh giá năng lực phù hợp đang là một khó khăn rất lớn

---

*Cite this article as:* Nguyen, T. L. Q., Nguyen, V. B., Bui, T. P. T., & Nguyen, T. T. N. (2026). A procedure for developing scientific thinking assessment questions based on textbook materials. *Ho Chi Minh City University of Education Journal of Science*, 23(SI1), 527-536. [https://doi.org/10.54607/hcmue.js.23.SI1.5436\(2026\)](https://doi.org/10.54607/hcmue.js.23.SI1.5436(2026))

đối với giáo viên. Do đó, việc nghiên cứu và phát triển các công cụ đánh giá mới, vừa đáp ứng yêu cầu của chương trình, vừa khả thi để áp dụng rộng rãi là một nhiệm vụ cấp thiết, có ý nghĩa quyết định đến sự thành công của công cuộc đổi mới giáo dục.

Hình thành và phát triển tư duy khoa học cho người học được xem là mục tiêu cốt lõi của giáo dục khoa học. Theo Kuhn, TDKH là một quá trình nhận thức có chủ đích nhằm tìm kiếm tri thức (Kuhn, 2010). Quá trình TDKH bao gồm một tổ hợp các kỹ năng bậc cao như: đặt câu hỏi và hình thành giả thuyết, thiết kế và thực hiện các quy trình tìm tòi-khám phá, phân tích và diễn giải dữ liệu, và quan trọng nhất là xây dựng các lập luận, giải thích dựa trên bằng chứng (Van der Graaf et al., 2019). Nền tảng của TDKH chính là sự phối hợp giữa lý thuyết và bằng chứng, trong đó người tư duy phải có khả năng đối chiếu một cách có ý thức các bằng chứng mới thu thập được với các mô hình lý thuyết sẵn có để khẳng định, bác bỏ hay điều chỉnh chúng (Kuhn, 2010). Cách tiếp cận này hoàn toàn tương thích với các khung đánh giá năng lực khoa học quốc tế uy tín như PISA (Programme for International Student Assessment) của OECD. PISA không chỉ kiểm tra kiến thức khoa học của học sinh mà tập trung đánh giá ba nhóm năng lực chính: (1) Giải thích các hiện tượng một cách khoa học, (2) Đánh giá và thiết kế các nghiên cứu khoa học, (3) Diễn giải dữ liệu và bằng chứng một cách khoa học (OECD, 2019). Chính vì vậy, việc phát triển và đánh giá được TDKH của học sinh không chỉ là yêu cầu của riêng Chương trình GDPT 2018 mà còn là xu thế chung của giáo dục thế giới.

Trước đây, sách giáo khoa chủ yếu được xem là nguồn cung cấp nội dung và định hướng cho hoạt động giảng dạy của giáo viên. Với sự đổi mới của Chương trình GDPT 2018, các bộ SGK mới được biên soạn theo hướng phát triển năng lực, với nội dung phong phú, đa dạng từ các hoạt động thực hành, các tình huống thực tiễn, và các loại hình thông tin (Wang et al., 2024). Trên cơ sở đó, chúng tôi đề xuất một cách tiếp cận mới: nhìn nhận SGK không chỉ là tài liệu giảng dạy mà còn là một kho ngữ liệu phong phú và chuẩn hóa để xây dựng các công cụ đánh giá. Việc tận dụng nguồn ngữ liệu trong SGK để thiết kế câu hỏi đánh giá tư duy khoa học không chỉ giúp giáo viên chủ động xây dựng công cụ đánh giá không phụ thuộc vào các nguồn tài liệu bên ngoài mà còn tạo ra sự liên kết chặt chẽ và tự nhiên giữa hoạt động dạy học, học liệu và hoạt động kiểm tra, đánh giá, giúp quá trình giáo dục trở nên nhất quán và hiệu quả hơn (Wang et al., 2024). Vậy, câu hỏi đặt ra là làm thế nào để xây dựng được các câu hỏi đánh giá TDKH từ ngữ liệu trong SGK? Trong bài báo này, chúng tôi sẽ trình bày cách thức xây dựng và kiểm chứng một quy trình hệ thống, có đủ tính linh hoạt để áp dụng không chỉ cho các chủ đề khác nhau trong môn Vật lý mà còn cho các môn khoa học tự nhiên khác.

## 2. Phương pháp nghiên cứu

Để giải quyết bài toán thực tiễn là xây dựng một công cụ sư phạm hữu ích cho giáo viên, chúng tôi sử dụng phương pháp **nghiên cứu hành động** (Action Research – AR). Thay vì thiết kế một quy trình rồi đưa cho giáo viên áp dụng, nghiên cứu hành động đặt giáo viên

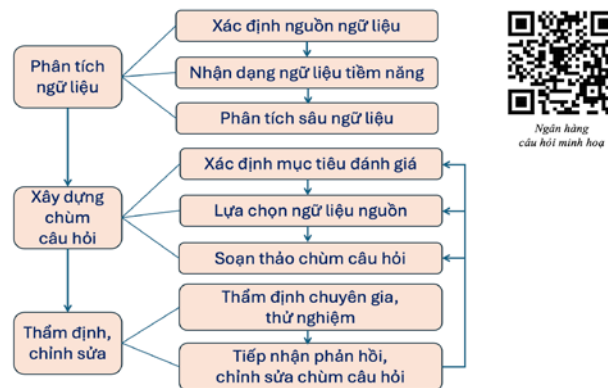
vào vai trò trung tâm, giáo viên trở thành những người đồng nghiên cứu, trực tiếp tham gia vào việc giải quyết vấn đề trong bối cảnh thực tế (Kemmis & McTaggart, 1988). Bản chất của nghiên cứu hành động là một chu trình xoắn ốc lặp đi lặp lại, bao gồm bốn giai đoạn cốt lõi: *Lập kế hoạch (Plan)* - *Hành động (Act)* - *Quan sát (Observe)* - *Phản tư (Reflect)* (Kemmis & McTaggart, 1988). Trong khuôn khổ nghiên cứu này, chúng tôi đã thực hiện nhiều chu trình để thiết kế và hoàn thiện quy trình xây dựng câu hỏi đánh giá TDKH từ nguồn ngữ liệu trong SGK. Dựa trên cơ sở lý thuyết, chúng tôi phác thảo một quy trình ban đầu, áp dụng thử nghiệm để xây dựng các chùm câu hỏi minh họa. Quá trình áp dụng đã giúp bộc lộ những điểm cần cải tiến, từ đó quy trình được điều chỉnh và hoàn thiện. Nội dung cụ thể của từng giai đoạn trong mỗi chu trình được mô tả trong Bảng 1.

**Bảng 1.** Các chu trình nghiên cứu hành động xây dựng quy trình thiết kế câu hỏi

Giai đoạn	Chu trình 1 (Xây dựng phiên bản ban đầu)	Chu trình 2 và các chu trình tiếp theo (Cải tiến và hoàn thiện)
<b>Lập kế hoạch (Plan)</b>	- Phác thảo quy trình 2 bước đơn giản: + Bước (1): Chọn ngữ liệu SGK + Bước (2): Viết câu hỏi liên quan	- Cải tiến quy trình dựa trên phản tư từ chu trình 1, bổ sung thêm các bước nhằm đảm bảo chất lượng và mục tiêu đánh giá
<b>Hành động (Act)</b>	- 01 Giảng viên, 03 giáo viên và 45 sinh viên sư phạm vật lý áp dụng quy trình để soạn các chùm câu hỏi trong các buổi sinh hoạt chuyên môn	- Giảng viên và giáo viên áp dụng quy trình mới để xây dựng các chùm câu hỏi minh họa (trình bày trong phần kết quả)
<b>Quan sát (Observe)</b>	- Ghi nhận khó khăn qua nhật kí và thảo luận	- Tiếp tục ghi chép, quan sát cẩn thận quá trình áp dụng quy trình đã cải tiến
<b>Phản tư (Reflect)</b>	- Giảng viên và giáo viên thảo luận, chỉ ra các hạn chế, các bước cần cụ thể hóa các bước tiến hành và đề xuất bổ sung thêm một số bước vào quy trình	- Nhận thấy quy trình mới đã giải quyết được các vấn đề cốt lõi, giúp việc thiết kế trở nên hệ thống và có mục đích hơn - Tinh chỉnh ngôn ngữ và tiêu chí quy trình xây dựng câu hỏi

### 3. Kết quả và thảo luận

Quy trình 3 bước được trình bày dưới đây (Hình 1) chính là sản phẩm cuối cùng của hai chu trình AR. Áp dụng chu trình này, chúng tôi đã xây dựng được các câu hỏi minh họa (quét mã QR) thích hợp để sử dụng trong các hoạt động khác nhau của quá trình dạy-học.



**Hình 1.** Quy trình xây dựng câu hỏi đánh TDKH từ ngữ liệu trong SGK

Trong quy trình này, SGK không được sử dụng như một văn bản để học sinh học thuộc lòng, mà được xem như một "Kho dữ liệu thô". Sự khác biệt nằm ở cách giáo viên khai thác:

- Cách tiếp cận quen thuộc: Sử dụng SGK để kiểm tra trí nhớ (Ví dụ: "Phát biểu định nghĩa...", "Trình bày thí nghiệm Hình 3.1...").

- Cách tiếp cận trong nghiên cứu này: Sử dụng dữ liệu trong SGK (số liệu, hình ảnh, mô tả quy trình) để xây dựng các "Bối cảnh có vấn đề" mới. Học sinh dù có thuộc lòng từng chữ trong SGK cũng không thể trả lời được nếu không có tư duy phân tích, tổng hợp và đánh giá. Như Wang và cộng sự (2024) đã chỉ ra, SGK hiện đại chứa đựng nguồn ngữ liệu phong phú và chuẩn hóa. Vấn đề không phải là nguồn ngữ liệu nằm ở đâu (trong hay ngoài sách), mà là nhiệm vụ nhận thức mà câu hỏi đặt ra trên ngữ liệu đó là gì.

Trong quy trình này, chúng tôi có sử dụng một số biện pháp xử lý ngữ liệu SGK bao gồm:

- Che lấp thông tin: Giáo viên sử dụng biểu đồ hoặc bảng số liệu trong SGK nhưng xóa đi các phần giải thích hoặc kết luận. Học sinh buộc phải tự mình phân tích số liệu để rút ra quy luật mà trước đó SGK đã cung cấp sẵn cho các em. Ví dụ, thay vì hỏi "Định luật phóng xạ là gì?", giáo viên đưa ra bảng số liệu phân rã của Cobalt (từ bài tập SGK) và yêu cầu học sinh vẽ đồ thị, xác định chu kỳ bán rã từ đồ thị đó. Hành động này đòi hỏi năng lực xử lý dữ liệu.

- Thay đổi tham số: Giữ nguyên bối cảnh thí nghiệm quen thuộc trong SGK nhưng thay đổi các điều kiện đầu vào. Ví dụ, trong thí nghiệm đo nhiệt dung riêng, thay vì dùng nước (như SGK), đề bài giả định dùng một loại dầu chuyên dụng với các thông số nhiệt khác biệt. Học sinh phải vận dụng quy trình đã học để dự đoán kết quả mới, thay vì nhớ lại kết quả cũ.

- Tạo mâu thuẫn nhận thức: Đưa ra một dữ kiện thực tế hoặc một ý kiến trái chiều mâu thuẫn với lý thuyết lý tưởng trong SGK. Ví dụ, đồ thị lý thuyết là đường thẳng, nhưng dữ liệu thực nghiệm trong bài tập lại cong nhẹ. Câu hỏi yêu cầu giải thích sự sai khác này dựa trên các yếu tố môi trường (thất thoát nhiệt). Đây là mức độ tư duy cao (M3) mà việc tái hiện không thể giải quyết được.

Quy trình khai thác SGK để xây dựng câu hỏi đánh giá tư duy được thực hiện qua các bước sau:

### ***Bước 1. Phân tích ngữ liệu***

Quá trình khai thác SGK để tìm kiếm ngữ liệu xây dựng các chùm câu hỏi đánh giá TDKH được tiến hành theo trình tự:

- *Xác định nguồn ngữ liệu*: cần xác định phiên bản SGK được sử dụng (Môn gì? Lớp mấy? Thuộc bộ sách nào? Xuất bản năm bao nhiêu?...).

- *Nhận dạng ngữ liệu tiềm năng*: Cần rà soát một cách hệ thống từng chương của SGK để xác định các ngữ liệu nguồn tiềm năng. Ngữ liệu ở đây có thể là đoạn văn bản, hình ảnh, bảng số liệu, đồ thị, sơ đồ... Ngữ liệu phải chứa đựng các khái niệm khoa học cốt lõi và có tiềm năng khơi gợi các hoạt động tư duy đa dạng. Ta có thể lập Ma trận nhận diện ngữ liệu tiềm năng. Không phải nội dung nào trong SGK cũng thích hợp để đánh giá TDKH. Có thể phân loại ngữ liệu vào các nhóm:

+ Nhóm dữ liệu định lượng: Bao gồm các bảng số liệu, đồ thị kết quả thí nghiệm. Ví dụ: Bảng giá trị nhiệt dung riêng của các chất (Bài 4 - Vật lí 12, bộ KNTT) hay Bảng số liệu về sự phóng xạ (Bài 25). Tiềm năng đánh giá ở đây là kỹ năng xử lí số liệu, vẽ đồ thị, và suy luận xu hướng.

+ Nhóm tiến trình khoa học: Các đoạn văn mô tả các bước tiến hành thí nghiệm. Ví dụ: Tiến trình thí nghiệm đo bước sóng ánh sáng hoặc đo nhiệt dung riêng. Tiềm năng khai thác là đánh giá khả năng hiểu mục đích thao tác, nhận diện sai số, và đề xuất cải tiến.

+ Nhóm Hình ảnh và Sơ đồ: Sơ đồ cấu tạo thiết bị (lò phản ứng hạt nhân, máy biến áp). Tiềm năng đánh giá là khả năng phân tích chức năng bộ phận và tư duy hệ thống.

- *Phân tích sâu ngữ liệu*: sau khi xác định được các ngữ liệu tiềm năng, cần phân tích từng ngữ liệu để làm rõ: (1) Các kiến thức, khái niệm khoa học được đề cập; (2) Các số liệu, dữ kiện tường minh; (3) Các mối quan hệ giữa các yếu tố (ví dụ như sự tương quan giữa các đại lượng); (4) Quy trình hoặc bối cảnh khoa học được mô tả.

Ví dụ: Khi phân tích bài "Nhiệt dung riêng", giáo viên không chỉ nhìn thấy định nghĩa, mà cần nhìn thấy bảng số liệu so sánh nhiệt dung riêng của nước (4180 J/kg.K) và nhôm (880 J/kg.K) như một cơ hội để đặt câu hỏi về ứng dụng thực tiễn (tại sao dùng nước làm mát động cơ?).

### ***Bước 2. Xây dựng chùm câu hỏi***

Các ngữ liệu nguồn được lựa chọn để chuyển thành văn bản dẫn của chùm câu hỏi đánh giá TDKH phụ thuộc vào mục tiêu đánh giá được xác định. Điểm cốt lõi là xây dựng một chùm câu hỏi có cấu trúc thay vì các câu hỏi đơn lẻ, xoay quanh cùng một văn bản thông tin khoa học thuộc một trong ba định dạng: biểu diễn dữ liệu, tóm tắt nghiên cứu hoặc quan điểm mâu thuẫn (Nguyen & Nguyen, 2024). Mỗi thành tố của tư duy đều cần được bóc tách thành các biểu hiện hành vi cụ thể, ví dụ như thành tố "Phân tích và diễn giải dữ liệu" được bóc tách thành các biểu hiện hành vi có thể đánh giá được:

+ Chuyển đổi dữ liệu từ dạng bảng sang dạng biểu đồ hoặc ngược lại.

+ Nhận diện xu hướng biến đổi (tăng, giảm, tuần hoàn) của các đại lượng vật lí thông qua đồ thị, bảng số liệu.

+ Phát hiện các điểm dữ liệu bất thường và giải thích nguyên nhân dựa trên sai số thực nghiệm hoặc các yếu tố môi trường.

Các chùm câu hỏi tập trung vào đánh giá các thao tác/kỹ năng TDKH được phân chia theo các mức độ: tái hiện (M1), suy luận tương tự (M2) và tư duy bậc cao (M3). Cụ thể như sau:

- Mức 1 (Nhận biết & Thông hiểu cơ bản): tái hiện kiến thức, đọc giá trị từ bảng/đồ thị, mô tả hiện tượng quan sát được. (Không bao gồm vận dụng tính toán phức tạp).

- Mức 2 (Vận dụng & Phân tích): áp dụng công thức vào tình huống đã biến đổi, giải thích nguyên nhân của hiện tượng dựa trên lí thuyết, so sánh và phân loại dữ liệu.

- Mức 3 (Đánh giá & Sáng tạo): đánh giá độ tin cậy của dữ liệu, giải thích sai số, phản biện lại một nhận định, đề xuất phương án thí nghiệm mới.

Ví dụ minh họa: Nhiệt dung riêng (Vu et al., 2024)

Ngữ liệu nguồn: bảng số liệu nhiệt dung riêng và định nghĩa trong SGK.

- Câu hỏi M1: "Dựa vào bảng số liệu, hãy cho biết chất nào có nhiệt dung riêng lớn nhất?" (Mục tiêu: Kỹ năng tra cứu thông tin).

- Câu hỏi M2: "Tại sao trong các hệ thống sưởi ấm bằng nước nóng, người ta ưu tiên dùng nước thay vì dầu, mặc dù dầu nóng nhanh hơn?" (Mục tiêu: Vận dụng kiến thức giải thích hiện tượng thực tế, kết nối khái niệm nhiệt dung riêng với khả năng lưu trữ nhiệt).

- Câu hỏi M3: "Một kĩ sư thiết kế hệ thống làm mát cho máy tính bằng chất lỏng. Giữa hai lựa chọn là nước và một loại dung dịch hữu cơ (có nhiệt dung riêng thấp hơn nhưng không dẫn điện), hãy phân tích ưu nhược điểm và đưa ra khuyến nghị." (Mục tiêu: Đánh giá đa chiều, tư duy phản biện và ra quyết định trong bối cảnh kĩ thuật).

Việc sử dụng ngữ liệu trong SGK để biên soạn câu hỏi đánh giá TDKH có thể chia thành 3 dạng với các cách khác nhau. Mỗi dạng chòm câu hỏi có cách sử dụng ngữ liệu khác nhau tùy theo hoạt động của quá trình dạy học (Bảng 2).

**Bảng 2.** Các dạng câu hỏi đánh giá TDKH được biên soạn từ ngữ liệu trong SGK

Dạng chòm câu hỏi	Cách sử dụng ngữ liệu	Gợi ý hoạt động phù hợp			
		Hình thành kiến thức	Luyện tập	Ôn tập	Kiểm tra đánh giá
1	100 % ngữ liệu trong SGK (có thể biên tập lại)	✓			
2	Ngữ liệu trong SGK được chỉnh sửa, biên tập lại và bổ sung một số thông tin mới.		✓	✓	
3	Ngữ liệu mới được biên soạn dựa trên nội dung trong SGK.		✓	✓	✓

Cách sử dụng ngữ liệu từ SGK phụ thuộc vào kết quả phân tích sâu ngữ liệu được thực hiện ở bước 1 và mục tiêu đánh giá (Bảng 3).

**Bảng 3.** Sự phù hợp của cách sử dụng ngữ liệu với các mức độ tư duy

Đặc điểm nội dung ngữ liệu	Mức độ tư duy cần đánh giá			Dạng chòm câu hỏi		
	M1	M2	M3	1	2	3
Thông báo	✓	✓		✓	✓	
Định tính	✓	✓		✓	✓	
kiến thức	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Thí nghiệm	✓	✓		✓	✓	
	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Vận dụng kiến thức vào thực tiễn		✓	✓		✓	✓

**Bước 3. Thẩm định và chỉnh sửa**

- *Thẩm định*: Chùm câu hỏi sau khi soạn thảo cần được đưa ra thẩm định bởi các đồng nghiệp hoặc chuyên gia trong cùng lĩnh vực. Người thẩm định sử dụng bảng mô tả các mức độ tư duy, bộ tiêu chí đánh giá chùm câu hỏi đánh giá TDKH (Nguyen & Nguyen, 2024), chương trình môn học trong Chương trình GDPT 2018 để kiểm tra tính chính xác về mặt khoa học, sự rõ ràng của ngôn ngữ, và sự phù hợp của câu hỏi với mục tiêu đánh giá, trình độ của học sinh (Wang et al., 2024), và ngữ liệu nguồn từ SGK.

- *Thử nghiệm*: chùm câu hỏi nên được thử nghiệm trên một nhóm 97 học sinh lớp 12. Kết quả phân tích thử nghiệm ban đầu cho thấy: Tỷ lệ trả lời đúng các câu hỏi M1 thường cao (>80%), chứng tỏ kiến thức nền tảng ổn định. Tuy nhiên, sự sụt giảm tỷ lệ đúng ở các câu hỏi M3 (còn khoảng 30%) cho thấy các câu hỏi này thực sự phân loại được học sinh có năng lực tư duy tốt. Qua trao đổi với học sinh cho thấy, có trường hợp học sinh hiểu nhầm câu hỏi do cách diễn đạt, hoặc các phương án nhiễu trong câu trắc nghiệm chưa hợp lí.

Phản hồi từ học sinh sẽ giúp phát hiện những điểm chưa hợp lí, làm cơ sở để hoàn thiện bộ câu hỏi trước khi sử dụng chính thức. Bước này giúp tăng cường độ tin cậy và giá trị của công cụ đánh giá (Tesfaw & Tadesse, 2021). Qua thử nghiệm, chúng tôi thấy để cải thiện được bộ câu hỏi, cần lựa chọn nhóm học sinh thử nghiệm đa dạng về trình độ để các thông tin phản hồi có giá trị và độ tin cậy cao.

- *Chỉnh sửa chùm câu hỏi*: dựa trên phân tích các phản hồi, các chùm câu hỏi, câu hỏi bị đánh giá là có vấn đề (không phù hợp với yêu cầu cần đạt, quá khó, quá dễ...) sẽ được chỉnh sửa hoặc loại bỏ. Cụ thể như sau:

+ *Dựa trên ý kiến thẩm định của chuyên gia*: trường hợp chùm câu hỏi không thoả mãn các tiêu chí về văn bản thông tin khoa học, người biên soạn cần xem xét lại nguồn ngữ liệu và chỉnh sửa phù hợp. Nếu các tiêu chí về câu hỏi còn không được thoả mãn, việc xác định lại mục tiêu đánh giá và biên soạn lại các câu hỏi giữ vai trò quan trọng trong khâu chỉnh sửa và hoàn thiện các chùm câu hỏi.

+ *Dựa trên kết quả thử nghiệm*: người biên soạn cần loại bỏ những câu hỏi quá khó/dễ hoặc gây hiểu lầm, biên soạn các câu hỏi thay thế hoặc chỉnh sửa các câu hỏi đã có sao cho phù hợp với đối tượng học sinh được đánh giá.

**Minh họa áp dụng quy trình****Bước 1. Phân tích ngữ liệu**

- *Nguồn ngữ liệu*: SGK Vật lí 12, bộ sách Kết nối tri thức với cuộc sống của Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam.

- *Ngữ liệu tiềm năng*: Một số ngữ liệu tiềm năng phù hợp để xây dựng các văn bản thông tin khoa học trong các chùm câu hỏi đánh giá TDKH được mô tả như Bảng 4.

**Bảng 4. Một số ngữ liệu tiềm năng phân Vật lí hạt nhân**

Ngữ liệu tiềm năng		Khả năng xây dựng văn bản thông tin khoa học trong các chùm câu hỏi ĐGTD	
Nội dung	Trang	Biểu diễn dữ liệu	Tóm tắt nghiên cứu
Mục I-Bài 21	91		✓
Mục II-Bài 22	93	✓	
Mục II-Bài 22	98	✓	
Mục I-Bài 23	104	✓	
Mục II-Bài 23	107	✓	
Em có biết	112	✓	
Bài tập 1-Mục II-Bài 25	120	✓	✓
Bài tập 2, 5, 6-Mục III-Bài 25	121-122	✓	

**Bước 2. Xây dựng chùm câu hỏi:**

- Mục tiêu đánh giá: sử dụng một chùm câu hỏi đánh giá đầy đủ ba mức độ tư duy của học sinh (tái hiện, suy luận, tư duy bậc cao) phù hợp với các yêu cầu cần đạt nội dung *sự phóng xạ và chu kì bán rã* trong chương trình GDPT 2018 (Bảng 5).

**Bảng 5. Mục tiêu đánh giá nội dung sự phóng xạ và chu kì bán rã**

Yêu cầu cần đạt	Mức độ tư duy		
	M1	M2	M3
- Định nghĩa được chu kì bán rã	✓		
- Vận dụng được công thức $x = x_0 e^{-\lambda t}$ với $x$ là độ phóng xạ, số hạt chưa phân rã hoặc tốc độ số hạt.	✓	✓	✓

- Lựa chọn ngữ liệu và biên soạn câu hỏi: nội dung ngữ liệu về định luật phóng xạ (Bài 23: Hiện tượng phóng xạ) trong SGK, chỉ lấy khái niệm cốt lõi (chu kì bán rã) và xây dựng bối cảnh, bộ dữ liệu hoàn toàn mới (đồ thị phân rã của Cobalt được sử dụng trong y học). Chùm câu hỏi được biên soạn thuộc dạng 3 (Hình 2).

**Bước 3. Thẩm định, chỉnh sửa**

- Dựa trên phản hồi của các đồng nghiệp và học sinh trong quá trình thử nghiệm, chúng tôi đã hoàn thiện chùm câu hỏi như sau:

Các quá trình phân rã phóng xạ là quá trình ngẫu nhiên. Thực nghiệm với các chất phóng xạ khác nhau cho thấy rằng: cứ sau một khoảng thời gian xác định T thì một nửa số hạt nhân hiện có sẽ bị phân rã, biến đổi thành hạt nhân khác. T được gọi là chu kì bán rã của chất phóng xạ. Chu kỳ bán rã của một đồng vị phóng xạ cụ thể là hằng số, không bị ảnh hưởng bởi các điều kiện bên ngoài và không phụ thuộc vào lượng ban đầu của đồng vị đó. Các đồng vị phóng xạ khác nhau có chu kỳ bán rã khác nhau.

Gọi  $N_0$  và  $m_0$  (g) lần lượt là số hạt nhân và khối lượng của đồng vị phóng xạ ở thời điểm ban đầu. Sau khoảng thời gian t (năm), khối lượng đồng vị phóng xạ còn lại m (g) được xác định qua biểu thức:

$$m = m_0 \cdot 2^{\frac{t}{T}} = 60 \cdot \frac{N_0}{N_A} \cdot 2^{\frac{t}{T}} (*)$$

trong đó:  $N_A \approx 6,02 \cdot 10^{23}$  hạt/mol.

Cobalt  $^{60}_{27}\text{Co}$  là một đồng vị phóng xạ được sử dụng trong y học để điều trị ung thư.  $^{60}_{27}\text{Co}$  có chu kỳ bán rã là  $T = 5,27$  năm (1 năm = 365,25 ngày). Sự thay đổi khối lượng  $^{60}_{27}\text{Co}$  theo số chu kỳ bán rã được mô tả trong đồ thị ở Hình 1.

**Hình 1**

(Nguồn dữ liệu: [https://chem.libretexts.org/Courses/Portland\\_Community\\_College/CH105%3A\\_Allied\\_Health\\_Chemistry\\_1107%3A\\_A\\_Nuclear\\_Chemistry/7.06%3A\\_Half-Life\\_and\\_Nuclear\\_Decay\\_Kinetics](https://chem.libretexts.org/Courses/Portland_Community_College/CH105%3A_Allied_Health_Chemistry_1107%3A_A_Nuclear_Chemistry/7.06%3A_Half-Life_and_Nuclear_Decay_Kinetics))

**Câu 1. (M1)** Trong các phát biểu sau, những phát biểu nào đúng?  
 A. Chu kỳ bán rã của một chất phóng xạ không bị ảnh hưởng bởi các yếu tố môi trường.  
 B. Chu kỳ bán rã của một đồng vị phóng xạ cụ thể có giá trị tùy thuộc vào lượng chất phóng xạ ban đầu.  
 C. Sau một chu kỳ bán rã, có 50% số lượng hạt nhân của đồng vị phóng xạ đã bị phân rã và biến đổi thành hạt nhân khác.  
 D. Các đồng vị phóng xạ khác nhau đều có cùng một chu kỳ bán rã.

**Câu 2. (M1)** Điền số thích hợp vào chỗ trống trong câu sau để được phát biểu đúng.  
 Theo các dữ liệu trong Hình 1, khối lượng của mẫu  $^{60}_{27}\text{Co}$  tại thời điểm ban đầu là .....(1)....g và giảm còn.....(2)....g sau 2 chu kỳ bán rã.

**Câu 3. (M2)** Sử dụng các thông tin trong Hình 1, xét tính đúng sai của các phát biểu sau:

Phát biểu	Đúng	Sai
1. Sau 4 năm kể từ thời điểm ban đầu, khối lượng $^{60}_{27}\text{Co}$ giảm 16 lần.		
2. Sau 15,81 năm kể từ thời điểm ban đầu, 12,5% $^{60}_{27}\text{Co}$ đã bị phân rã và biến đổi thành hạt nhân khác.		

**Câu 4. (M2)** Điền các số thập phân (được làm tròn đến chữ số thập phân đầu tiên) thích hợp vào chỗ trống trong câu sau để được phát biểu đúng.  
 Sử dụng các thông tin trong Hình 1, ta tính được số hạt nhân  $^{60}_{27}\text{Co}$  tại thời điểm ban đầu là  $X \cdot 10^{23}$  và sau 10,54 năm là  $Y \cdot 10^{23}$ . Giá trị của X và Y lần lượt là .....(1)....và .....(2)....

**Câu 5. (M3)** Xét tính đúng sai của các phát biểu sau:

Phát biểu	Đúng	Sai
1. Từ dữ liệu trong Hình 1 ta tính được số hạt nhân $^{60}_{27}\text{Co}$ đã bị biến đổi thành hạt nhân khác sau 21,08 năm xấp xỉ $6,27 \cdot 10^{21}$ hạt nhân.		
2. $^{19}\text{F}$ là đồng vị phóng xạ β <sup>-</sup> , có chu kỳ bán rã 110 phút. Thời gian để số lượng hạt nhân $^{19}\text{F}$ giảm 10% lớn hơn 3830 lần chu kỳ bán rã của $^{19}\text{F}$ .		

**Hình 2. Một chùm câu hỏi dạng 3**

Chùm câu hỏi này phù hợp sử dụng trong hoạt động luyện tập, ôn tập và kiểm tra đánh giá. Các chùm câu hỏi khác trong các câu hỏi minh họa cũng được hoàn thiện theo tiến trình tương tự và phù hợp với các mục đích sử dụng khác nhau.

#### 4. Kết luận

Dựa trên phương pháp AR và các cơ sở lý luận về đánh giá, bài báo đã đề xuất và làm rõ một quy trình 3 bước để xây dựng câu hỏi đánh giá TDKH từ ngữ liệu SGK: (1) Phân tích ngữ liệu; (2) Xây dựng chùm câu hỏi; (3) Thẩm định và chỉnh sửa. Kết quả nghiên cứu, được minh họa qua 5 chùm câu hỏi xây dựng từ SGK Vật lí 12 – bộ sách Kết nối tri thức với cuộc sống, đã chứng minh tính hiệu quả, khoa học và linh hoạt của quy trình. Quy trình này cho phép tạo ra các công cụ đánh giá đa dạng, có khả năng đo lường nhiều cấp độ tư duy của học sinh từ cơ bản đến nâng cao. Quan trọng hơn nữa, quy trình này cung cấp một giải pháp thực tiễn giúp tháo gỡ vấn đề lớn nhất của giáo viên trong việc đổi mới kiểm tra, đánh giá là sự thiếu hụt về thời gian và tài nguyên bằng cách định vị lại vai trò của SGK. Khi áp dụng, giáo viên trở thành những người chủ động sáng tạo công cụ dạy học từ chính nguồn tài liệu quen thuộc và sẵn có trong môi trường làm việc của mình. Điều này tạo ra một giải pháp bền vững, có khả năng nhân rộng mà không đòi hỏi đầu tư lớn về cơ sở vật chất hay các chương trình tập huấn phức tạp.

Bên cạnh đó, quy trình sở hữu tính linh hoạt và phổ quát khi không bị giới hạn trong một chủ đề hay một môn học cụ thể. Về cơ bản, SGK các môn khoa học tự nhiên (Vật lí, Hóa học, Sinh học) đều có cấu trúc tương tự nhau, bao gồm các phần như các khái niệm lí thuyết, mô tả thí nghiệm, bảng biểu, đồ thị... Do đó, các nguyên lí thiết kế của quy trình này hoàn toàn có thể được áp dụng để xây dựng các công cụ đánh giá TDKH cho các môn khoa học tự nhiên, mở ra một hướng tiếp cận chung cho việc đổi mới kiểm tra, đánh giá, góp phần thực hiện thành công mục tiêu của Chương trình GDPT 2018.

❖ **Tuyên bố về quyền lợi:** Các tác giả xác nhận hoàn toàn không có xung đột về quyền lợi.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Kemmis, S., & McTaggart, R. (Eds.). (1988). *The action research planner*. Deakin University Press.
- Kuhn, D. (2010). What is scientific thinking and how does it develop? In U. Goswami (Ed.), *The Wiley-Blackwell handbook of childhood cognitive development* (2nd ed., pp. 498–523). Wiley-Blackwell.
- Ministry of Education and Training. (2018). *Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT ngày 26 tháng 12 năm 2018 về việc ban hành Chương trình giáo dục phổ thông [General education curriculum (Issued with Circular No. 32/2018/TT-BGDĐT)]*.
- Ministry of Education and Training. (2021). *Thông tư số 22/2021/TT-BGDĐT ngày 20 tháng 7 năm 2021 quy định về đánh giá học sinh trung học cơ sở và học sinh trung học phổ thông [Circular No. 22/2021/TT-BGDĐT: Regulations on assessment of middle and high school students]*.

- OECD. (2019). *PISA 2018 assessment and analytical framework*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/b25efab8-en>
- Nguyen, T. L. Q., & Nguyen, V. B. (2024). Xây dựng câu hỏi đánh giá tư duy khoa học. [Constructing questions for evaluating scientific thinking.] *TNU Journal of Science and Technology*, 229(01/S), 20–27. <https://doi.org/10.34238/tnu-jst.921>
- Tesfaw, G. A., & Tadesse, M. (2021). Development and validation of scientific reasoning assessment tool. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 17(1), Article em1929. <https://doi.org/10.29333/ejmste/9353>
- Van der Graaf, J., van de Sande, E., Gijssels, M., & Segers, E. (2019). A combined approach to strengthen children's scientific thinking: Direct instruction on scientific reasoning and training of teacher's verbal support. *International Journal of Science Education*, 41(9), 1181–1200. <https://doi.org/10.1080/09500693.2019.1594442>
- Vũ, V. H. (Ed.). (2024). *Vật lí 12 [Physics 12.]* Vietnam Education Publishing House.
- Wang, Z., Wei, X., & Wang, X. (2024). How scientific literacy is conceptualized in tasks from junior secondary physics textbooks. *International Journal of Science Education*, 1–21. <https://doi.org/10.1080/09500693.2024.2429045>

**A PROCEDURE FOR DEVELOPING SCIENTIFIC THINKING  
ASSESSMENT QUESTIONS BASED ON TEXTBOOK MATERIALS**

*Nguyễn Thị Lâm Quỳnh<sup>1</sup>, Nguyễn Văn Biên<sup>2\*</sup>,  
Bùi Thị Phương Thủy<sup>3</sup>, Nguyễn Trần Thanh Nam<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Nguyễn Tat Thanh Lower and Upper Secondary School, Hanoi National University of Education, Vietnam

<sup>2</sup>Hanoi National University of Education, Vietnam

<sup>3</sup>Hanoi Metropolitan University, Vietnam

\*Corresponding author: Nguyễn Văn Biên – Email: [biennv@hnue.edu.vn](mailto:biennv@hnue.edu.vn)

Received: December 05, 2025; Revised: December 29, 2025; Accepted: January 05, 2026

**ABSTRACT**

*In the context of implementing the 2018 General Education Curriculum, assessing students' scientific thinking is an important requirement; however, the lack of effective assessment tools remains a major challenge for teachers. Using an action research approach, this study proposes a procedure for developing scientific thinking assessment questions by drawing on available materials in textbooks. A three-step framework was designed and applied to construct five illustrative question clusters based on content from the Grade 12 Physics textbook. The findings provide both a theoretical framework and a versatile tool that enables teachers to make use of textbook materials to design scientific thinking assessment tasks suitable for a variety of instructional activities. The flexibility of the procedure also allows it to be extended to other natural science subjects, including Chemistry and Biology.*

**Keywords:** question development procedure; scientific thinking; textbook analysis; thinking assessment