

# ĐỀ XUẤT CẤU TRÚC NĂNG LỰC THỰC NGHIỆM VÀ TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ NĂNG LỰC THỰC NGHIỆM CỦA HỌC SINH TRUNG HỌC PHỔ THÔNG

**THS. TRƯƠNG XUÂN CẢNH**

**Viện Khoa học Giáo dục Việt Nam**

## 1. Đặt vấn đề

Để chuẩn bị cho việc thực hiện có hiệu quả mục tiêu giáo dục phổ thông sau 2015, việc nghiên cứu các năng lực (NL) chuyên biệt của mỗi môn học, lĩnh vực học tập, từ đó đề xuất cấu trúc và tiêu chí đánh giá là vấn đề cần thiết. Kết quả nghiên cứu này sẽ định hướng quá trình lựa chọn nội dung, thiết kế, tổ chức các hoạt động học tập để rèn luyện, phát triển NL chuyên biệt cho người học và kiểm tra, đánh giá sự phát triển các NL đó. Bài viết này trình bày một số vấn đề về cấu trúc và các tiêu chí đánh giá NL thực nghiệm của học sinh (HS) trung học phổ thông.

## 2. NL thực nghiệm và cấu trúc của NL thực nghiệm

Theo tiếp cận phát triển NL thực nghiệm cho người học, thực nghiệm là quá trình đề xuất giả thuyết và tiến hành thu thập dữ liệu để kiểm chứng cho giả thuyết thực nghiệm đã đề ra. NL thực nghiệm của HS phổ thông là sự làm chủ những hệ thống kiến thức, kĩ năng, thái độ và vận hành chúng hợp lí để thực hiện thành công nhiệm vụ thực nghiệm trong quá trình học tập ở trường phổ thông.

Căn cứ vào logic quá trình, hoạt động thực nghiệm có thể chia thành: đề xuất giả thuyết thực nghiệm; thiết kế phương án thực nghiệm; tiến hành thực nghiệm và thu thập kết quả thực nghiệm; phân tích kết quả thực nghiệm và rút ra kết luận khoa học. Trên cơ sở logic hoạt động thực nghiệm, NL thực nghiệm gồm các NL thành phần sau: NL hình thành giả thuyết thực nghiệm; NL thiết kế phương án thực nghiệm; NL tiến hành thực nghiệm và thu thập kết quả thực nghiệm; NL phân tích kết quả thực nghiệm và rút ra kết luận khoa học.

### 2.1. NL hình thành giả thuyết thực nghiệm

Việc người học đưa ra được những nhận định sơ bộ hay kết luận giả định có giá trị về bản chất sự vật. Quá trình hình thành giả thuyết thực nghiệm được thực hiện theo logic sau: Tiếp cận vấn đề thực nghiệm; Làm xuất hiện các liên tưởng; Đặt các câu hỏi nghiên cứu; Phân tích, sàng lọc các câu hỏi nghiên cứu; Hình thành giả thuyết thực nghiệm.

### 2.2. NL thiết kế phương án thực nghiệm

Việc người học đề xuất các yếu tố cần thiết cho việc triển khai thực nghiệm, bố trí thực nghiệm và xác định quy trình tiến hành thực nghiệm để thu được kết quả mong muốn.

Từ giả thuyết thực nghiệm đã có, để thiết kế

được phương án thực nghiệm, người học cần: Xác định được biến độc lập, biến phụ thuộc và các yếu tố cố định trong thực nghiệm; Xác định và lựa chọn đối tượng thực nghiệm; Đề xuất được các nguyên vật liệu, trang thiết bị, dụng cụ, hóa chất cần thiết cho tiến hành thực nghiệm; Đưa ra được phương pháp thực nghiệm; Xác định quy trình kĩ thuật để thực hiện phương pháp thực nghiệm đã đưa ra; Dự đoán kết quả của thực nghiệm.

### 2.3. NL tiến hành thực nghiệm và thu thập kết quả thực nghiệm

Việc người học sử dụng hợp lí, có hiệu quả các thiết bị, dụng cụ, quy trình thao tác kĩ thuật để tiến hành thực nghiệm và quan sát, ghi chép, thu thập được kết quả có giá trị trong quá trình thực nghiệm.

### 2.4. NL phân tích kết quả thực nghiệm và rút ra kết luận

Việc người học xử lí dữ liệu, trình bày dữ liệu sau khi đã xử lí (vẽ bảng, biểu, sơ đồ, đồ thị,...), phân tích mối quan hệ nhân quả để rút ra tính quy luật và đưa ra những kết luận có giá trị. Các NL thành phần trên được sắp xếp theo một logic cấu thành NL thực nghiệm và chính là logic của quá trình hoạt động thực nghiệm. Do đó, có thể quan niệm mỗi NL thành phần là một tiêu chí của NL thực nghiệm.

Sự phân chia các năng lực thành phần cấu thành NL thực nghiệm nhằm xác định và sử dụng các biện pháp có hiệu quả để phát triển từng NL thành phần của NL thực nghiệm. Kiến thức, kĩ năng, thái độ của mỗi NL thành phần cấu thành NL thực nghiệm của HS trung học phổ thông được chúng tôi đề xuất ở bảng 1.

### 3. Tiêu chí đánh giá NL thực nghiệm

Tiếp cận theo cấu trúc của NL thực nghiệm, chúng tôi đề xuất đánh giá NL thực nghiệm với bốn tiêu chí, mỗi tiêu chí đánh giá ở ba mức độ: trong đó NL ở mức độ 3 được đánh giá cao nhất và mức độ 1 được đánh giá thấp nhất. Đồng thời, lượng hóa mức độ đạt được của từng tiêu chí có thể dùng thang điểm 10 với mức định lượng tương ứng như sau: mức 1 (1 – 4 điểm), mức 2 (5 – 7 điểm) và mức 3 (8 – 10 điểm). Các tiêu chí của NL thực nghiệm và diễn giải mức độ của từng tiêu chí được đề xuất ở bảng 2.

Từ các tiêu chí trên, việc đánh giá NL thực nghiệm của HS cần xây dựng các bộ công cụ đánh giá. Công cụ đánh giá được xây dựng và sử dụng phải đặc trưng, có giá trị, có độ tin cậy và độ phân biệt. Đồng thời, khi

Bảng 1: Kiến thức, kĩ năng, thái độ của mỗi NL thành phần cấu thành NL thực nghiệm của HS trung học phổ thông

NL thành phần của NL thực nghiệm	Kiến thức	Kĩ năng	Thái độ
NL hình thành giả thuyết thực nghiệm	- Hiểu thế nào là vấn đề thực nghiệm; câu hỏi thực nghiệm; giả thuyết thực nghiệm. - Hiểu các kiến thức có liên quan để hình thành một giả thuyết thực nghiệm cụ thể.	- Tiếp cận vấn đề thực nghiệm. - Huy động tri thức và kinh nghiệm đã có, làm xuất hiện các liên tưởng (đặt các câu hỏi liên quan đến vấn đề thực nghiệm). - Phân tích, sàng lọc các câu hỏi để hình thành giả thuyết thực nghiệm.	Thái độ hứng thú, tích cực, chủ động, hợp tác.
NL thiết kế phương án thực nghiệm	- Hiểu mục đích, ý nghĩa của từng bước, từng thao tác trong quy trình phương án thực nghiệm để xuất.	- Đề xuất hoặc phân tích phương án thực nghiệm nhằm kiểm chứng giả thuyết thực nghiệm. - Dự đoán kết quả thực nghiệm.	Thái độ tích cực, chủ động, cẩn thận, hợp tác.
NL tiến hành thực nghiệm và thu thập kết quả thực nghiệm	- Hiểu trật tự các bước, các thao tác trong quy trình thực nghiệm. - Biết công dụng của các thiết bị, dụng cụ, hóa chất cho thực nghiệm. - Biết các phương pháp để thu thập kết quả thực nghiệm.	- Thực hiện đúng yêu cầu các bước, thành thạo các thao tác trong quy trình thực nghiệm. - Quan sát, ghi chép, thu thập các dữ liệu, kết quả có giá trị của quá trình thực nghiệm.	Thái độ cẩn thận, tỉ mỉ, kiên nhẫn, chủ động, trung thực, trách nhiệm.
NL phân tích kết quả thực nghiệm và rút ra kết luận	- Hiểu các kết quả thu thập từ thực nghiệm. - Biết các phương pháp để xử lí, phân tích kết quả thu được. - Biết các phương pháp để biểu diễn kết quả sau khi được xử lí.	- Sử dụng các phương pháp, công cụ để xử lí kết quả thực nghiệm. - Phân tích kết quả thực nghiệm sau khi xử lí. - Biểu diễn kết quả sau khi được xử lí một cách khoa học. - Giải thích kết quả thực nghiệm và rút ra được kết luận khoa học.	Thái độ chủ động, cẩn thận, trung thực, có trách nhiệm, niềm tin vào khoa học.

Bảng 2: Các tiêu chí của NL thực nghiệm và diễn giải mức độ của từng tiêu chí

Các tiêu chí		Mức độ của từng tiêu chí			Điểm tối đa
		Mức 1	Mức 2	Mức 3	
Hình thành giả thuyết thực nghiệm	Đưa ra các câu hỏi nghiên cứu	Không đưa ra được câu hỏi nghiên cứu hoặc đưa ra được câu hỏi nghiên cứu nhưng không liên quan đến vấn đề nghiên cứu	Đưa ra được câu hỏi nghiên cứu liên quan đến vấn đề nghiên cứu nhưng không tìm được câu trả lời từ phương án thực nghiệm	Đưa ra được câu hỏi nghiên cứu có liên quan đến vấn đề nghiên cứu và tìm được câu trả lời từ phương án thực nghiệm	5đ
	Hình thành giả thuyết khoa học	Không hình thành được hoặc hình thành được nhưng không đúng, không liên quan đến nội dung thực nghiệm	Hình thành được giả thuyết có liên quan đến nội dung thực nghiệm nhưng chưa đầy đủ	Hình thành đúng và đầy đủ	5đ
Thiết kế phương án thực nghiệm	Các nguyên vật liệu, dụng cụ, thiết bị, hóa chất cần thiết	Không nêu được hoặc nêu thiếu	Nêu được phần lớn các nguyên vật liệu, dụng cụ, thiết bị, hóa chất cần thiết cho thực nghiệm	Nêu được đầy đủ tên gọi, vai trò và mục đích cơ bản	3đ
	Cách thức bố trí thực nghiệm	Không mô tả được	Mô tả được nhưng chưa đầy đủ	Mô tả đầy đủ, chính xác	2đ
	Quy trình tiến hành thực nghiệm	Không nêu được hoặc nêu không đầy đủ các bước cơ bản	Nêu được đầy đủ các bước cơ bản	Nêu và phân tích được các bước cơ bản	5đ
Tiến hành thực nghiệm và	Chuẩn bị các nguyên vật liệu, dụng cụ, thiết bị, hóa chất cho thực nghiệm	Không chuẩn bị được hoặc có chuẩn bị nhưng thiếu	Chuẩn bị được hầu hết các nguyên vật liệu, dụng cụ, thiết bị, hóa chất cho tiến hành thực nghiệm	Chuẩn bị được đầy đủ	2đ

thu thập kết quả thực nghiệm	Thực hiện các bước trong quy trình thực nghiệm	Không thực hiện được hoặc thực hiện không đúng phần lớn các bước	Thực hiện đúng phần lớn các bước	Thực hiện đúng toàn bộ	2đ
	Sử dụng các thiết bị, dụng cụ	Sử dụng không đúng mục đích hoặc không sử dụng được nhiều	Sử dụng đúng mục đích và sử dụng được hầu hết	Sử dụng đúng mục đích và thành thạo	2đ
	Thu thập dữ liệu thực nghiệm	Không thu thập được các dữ liệu thực nghiệm hoặc dữ liệu thu thập được không liên quan	Thu thập được các dữ liệu thực nghiệm có liên quan nhưng không đầy đủ	Thu thập được đầy đủ các dữ liệu thực nghiệm có liên quan	4đ
Phân tích kết quả thực nghiệm và rút ra kết luận khoa học	Phân tích kết quả thực nghiệm	Không phân tích được kết quả thực nghiệm hoặc phân tích được kết quả thực nghiệm nhưng không chính xác	Phân tích được kết quả thực nghiệm nhưng chưa đầy đủ	Phân tích được đầy đủ, chính xác kết quả thực nghiệm	5đ
	Biểu diễn kết quả thực nghiệm	Không biểu diễn được kết quả thực nghiệm hoặc biểu diễn kết quả thực nghiệm không chính xác	Biểu diễn được kết quả thực nghiệm nhưng chưa đầy đủ hoặc chưa mang tính khoa học cao	Biểu diễn được đầy đủ kết quả thực nghiệm và mang tính khoa học cao	2đ
	Rút ra kết luận khoa học	Không rút ra được kết luận hoặc rút ra được kết luận nhưng không liên quan với giả thuyết thực nghiệm	Rút ra được kết luận có liên quan với giả thuyết thực nghiệm nhưng chưa đầy đủ	Rút ra được kết luận khoa học đầy đủ, chính xác cho phép chấp nhận hay bác bỏ giả thuyết thực nghiệm	3đ

xây dựng công cụ đánh giá cần diễn giải cụ thể các mức độ người học có thể đạt được theo các tiêu chí đánh giá cụ thể. Ví dụ, để đánh giá NL thiết kế phương án thực nghiệm, công cụ đánh giá cần xây dựng thông qua việc thiết kế phương án thực nghiệm cho một nội dung thực nghiệm cụ thể và phải có bảng tiêu chí cụ thể cho công cụ này như các nguyên vật liệu, thiết bị, dụng cụ cần thiết; các bước cơ bản để tiến hành thực nghiệm;... Các tiêu chí cho từng công cụ đánh giá phải chi tiết, chính xác để làm căn cứ tin cậy cho việc đánh giá mức độ đạt được về NL đó của người học.

Trên cơ sở lượng hóa mỗi tiêu chí của NL thực nghiệm về thang điểm 10, ta sẽ có tổng điểm tối đa của năng lực thực nghiệm là 40 điểm. Từ tổng điểm của NL thực nghiệm, có thể quy đổi thành các mức độ khác nhau về NL thực nghiệm của HS (Xem bảng 3).

Bảng 3: Phân loại mức độ NL thực nghiệm của HS

STT	Mức độ NL thực nghiệm	Tổng điểm	Điều kiện kèm theo
1	NL tốt	Từ 32 đến 40 điểm	Không có tiêu chí nào đạt dưới 7 điểm
2	NL khá	Từ 26 đến 31 điểm	Không có tiêu chí nào đạt dưới 5 điểm
3	NL trung bình	Từ 20 đến 25 điểm	Có ít nhất 2 tiêu chí đạt 5 điểm trở lên
4	NL yếu	Dưới 20 điểm	Có từ 2 tiêu chí trở lên đạt dưới 5 điểm

#### 4. Kết luận

Việc đề xuất cấu trúc NL thực nghiệm và các tiêu chí đánh giá NL thực nghiệm sẽ định hướng cho quá trình lựa chọn nội dung, thiết kế và tổ chức các hoạt động học tập cho người học. Đồng thời, việc xác định và sử dụng các biện pháp có hiệu quả để phát triển NL thực nghiệm và đánh giá sự phát triển NL thực nghiệm ở người học.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Đinh Quang Báo (2012), *Những vấn đề chung về chương trình giáo dục phổ thông sau năm 2015*, Tài liệu Hội thảo Đổi mới chương trình, sách giáo khoa phổ thông sau năm 2015, Bộ Giáo dục và Đào tạo.
- [2]. Phan Thị Thanh Hội (2007), *Testing levels of biological competencies in experimentation*, Natural science disertation, Kiel University, Germany.
- [3]. Nguyễn Thị Lan Phương, *Đánh giá năng lực giải quyết vấn đề ở trường phổ thông*, Tạp chí Khoa học Giáo dục, số 112, tháng 1, năm 2015.

#### SUMMARY

*Experimental competency of high school students is mastery of knowledge system, skills, attitudes and the appropriate application of these elements into experimental tasks at schools. Proposing structure and assessment criteria of experimental competency will guide the selection process of content, design and organization of learning activities.*