

Thiết kế bộ công cụ đánh giá năng lực nghiên cứu khoa học của học sinh trong dạy học Hóa học 12, phần Kim loại

Vũ Minh Tuấn¹, Cao Thị Thặng²,
Nguyễn Ngọc Hà³

¹ Trường Trung học phổ thông Chuyên Trần Phú - Hải Phòng
Số 10 A, Đường Lê Hồng Phong, quận Hải An,
thành phố Hải Phòng, Việt Nam
Email: vuminhtuan1979@gmail.com

² Viện Khoa học Giáo dục Việt Nam
101 Trần Hưng Đạo, Hoàn Kiếm, Hà Nội, Việt Nam
Email: caothang.hoa@gmail.com

³ Trường Đại học Sư phạm Hà Nội
136 Xuân Thủy, Cầu Giấy, Hà Nội, Việt Nam
Email: hann@hnue.edu.vn

TÓM TẮT: Năng lực nghiên cứu khoa học là một trong những năng lực quan trọng, làm cơ sở để phát triển các năng lực chung và năng lực tìm hiểu tự nhiên ở góc độ Hóa học cho học sinh trung học phổ thông. Việc nghiên cứu phát triển năng lực nghiên cứu khoa học nói chung và thiết kế bộ công cụ đánh giá năng lực nghiên cứu khoa học trong dạy học phần kim loại hiện nay còn hạn chế. Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu thiết kế bộ công cụ đánh giá năng lực nghiên cứu khoa học của học sinh gồm: Một số vấn đề chung của việc thiết kế bộ công cụ đánh giá năng lực nghiên cứu khoa học của học sinh trong dạy học Hóa học; Giới thiệu minh họa một số công cụ đánh giá năng lực nghiên cứu khoa học trong dạy học phần kim loại Hóa học 12 như: để kiểm tra năng lực, phiếu do giáo viên đánh giá, phiếu do học sinh tự đánh giá.

TỪ KHÓA: Thiết kế; bộ công cụ đánh giá năng lực; nghiên cứu khoa học; Hóa học 12 phần kim loại.

→ Nhận bài 20/4/2020 → Nhận bài đã chỉnh sửa 11/5/2020 → Duyệt đăng 15/6/2020.

1. Đặt vấn đề

Bộ công cụ đánh giá có vai trò quan trọng giúp thu thập các bằng chứng về sự phát triển năng lực (NL) của học sinh (HS) [1] đã được Bộ Giáo dục và Đào tạo (GD&ĐT) khẳng định trong Tài liệu tập huấn kiểm tra, đánh giá theo định hướng phát triển NL HS môn Hóa học [2]. Hiện nay, đã có một số tác giả thiết kế bộ công cụ đánh giá một số NL chung như NL sáng tạo [3], NL hợp tác, NL giải quyết vấn đề và sáng tạo [4], NL độc lập sáng tạo cho HS trường trung học cơ sở (THCS) và trung học phổ thông (THPT), NL tìm tòi nghiên cứu khoa học (NCKH)... và NL chuyên môn như NL thực nghiệm trong dạy học Hóa học. Việc nghiên cứu xây dựng và sử dụng bài tập Hóa học (BTHH) phần Kim loại, Hóa học 12 nhằm phát triển NL NCKH cho HS đã thể hiện ở [5], [6], đòi hỏi phải có bộ công cụ đánh giá NL này nhưng hiện nay chưa có công trình nào đã công bố.

Việc thiết kế bộ công cụ đánh giá NL nghiên cứu khoa học cho HS trong dạy học Hóa học 12, phần Kim loại do các tác giả đề xuất góp phần giúp giáo viên (GV) Hóa học thực hiện tốt định hướng dạy học phát triển NL trong chương trình Hóa học THPT 2018 của Bộ GD&ĐT [1].

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Cơ sở khoa học của việc thiết kế bộ công cụ đánh giá năng lực nghiên cứu khoa học của học sinh trong dạy học Hóa học 12, phần Kim loại

2.1.1. Nguyên tắc chung khi thiết kế bộ công cụ đánh giá

- Đảm bảo quán triệt định hướng chung của Bộ

GD&ĐT về đổi mới đánh giá kết quả học tập của HS, đánh giá NL trong chương trình giáo dục phổ thông môn Hóa học 2018.

- Đảm bảo thực hiện đúng tinh thần NCKH sư phạm ứng dụng của Bộ GD&ĐT đã tập huấn cho GV cốt cán trường THPT năm 2012, 2019 [2].

- Đảm bảo mục tiêu: Đánh giá được NL NCKH theo các tiêu chí đã đề xuất [5], [6].

- Đảm bảo độ tin cậy và độ giá trị của các dữ liệu thu thập được từ các Bộ công cụ đánh giá, đặc biệt là độ giá trị nội dung [2].

- Đảm bảo kế thừa và phát triển trên cơ sở một số bộ công cụ đánh giá NL cụ thể của HS THPT, HS trung học cơ sở (THCS) và sinh viên... trong dạy học Hóa học [3], [4].

- Đảm bảo đánh giá được nội dung cơ bản phần Kim loại Hóa học 12 theo [7], [8].

- Đảm bảo đánh giá theo chuẩn và đánh giá theo tiêu chí, kết hợp đánh giá của GV, đánh giá đồng đẳng, HS tự đánh giá để tăng tính khách quan của kết quả đánh giá [9].

2.1.2. Lựa chọn công cụ đánh giá năng lực nghiên cứu khoa học của học sinh

Với biện pháp xây dựng và sử dụng bài tập Hóa học phần Kim loại 12 để phát triển NL NCKH cho HS [3], bộ công cụ đánh giá NL NCKH được lựa chọn gồm: Đề kiểm tra NL NCKH, phiếu đánh giá NL NCKH dành cho GV và phiếu đánh giá NL NCKH do HS tự đánh giá.

2.1.3. Quy trình thiết kế công cụ đánh giá

Quy trình chung để thiết kế các bộ công cụ đánh giá gồm các bước sau:

Bước 1: Xác định thời điểm sử dụng, mục đích sử dụng bộ công cụ theo thiết kế nghiên cứu đã chọn [2].

Bước 2: Xác định nội dung cơ bản phần kim loại cần đánh giá.

Bước 3: Xác định các tiêu chí, mức độ, chỉ báo mức độ NL.

Bước 4: Thiết kế dự thảo công cụ đánh giá.

Bước 5: Thử nghiệm, đánh giá kết quả.

Bước 6: Hoàn thiện bộ công cụ đánh giá và đưa vào sử dụng.

2.1.4. Ma trận tiêu chí và chỉ báo mức độ đánh giá năng lực nghiên cứu khoa học của học sinh

Tiêu chí và chỉ báo mức độ đánh giá NL NCKH đã trình bày gồm 5 NL thành phần, 11 tiêu chí, chỉ báo 4 mức độ đánh giá NL NCKH của HS. Đó là cơ sở khoa học quan trọng để thiết kế bộ công cụ đánh giá. Sau đây chỉ trích trình bày 2 tiêu chí, chỉ báo 4 mức độ của NL hình thành giả thuyết nghiên cứu (GTNC) (xem Bảng 1).

2.2. Kết quả thiết kế bộ công cụ đánh giá năng lực nghiên cứu khoa học của học sinh

2.2.1. Đề kiểm tra Hóa học đánh giá năng lực nghiên cứu khoa học

Hiện nay, các câu hỏi và bài tập Hóa học trong các sách và tài liệu tham khảo chủ yếu được sử dụng để kiểm tra

đánh giá kiến thức, kỹ năng [8], [9] không thể dùng để đánh giá NL, đặc biệt là NL NCKH. Khi xây dựng đề kiểm tra NL NCKH của HS, về cơ bản theo quy trình chung nhưng cần có một số bước cụ thể sau: Thiết kế ma trận đề kiểm tra NL NCKH của HS theo các tiêu chí của NL NCKH; Thiết kế câu hỏi theo ma trận đề; Thiết kế đáp án và biểu điểm; Hoàn thiện đề kiểm tra.

Việc thiết kế ma trận đề và đề kiểm tra NL NCKH luôn phải bám sát tiêu chí của NL NCKH (xem Bảng 2) và sử dụng một số dạng bài tập dùng để phát triển và đánh giá NL NCKH của HS do các tác giả đề xuất [5], [6].

Đề kiểm tra đánh giá NL nghiên cứu khoa học, phần Kim loại, Hóa học 12.

- Thời gian kiểm tra: 45 phút.

- Thời điểm kiểm tra: Cuối chương 7, sách Hóa học 12.

- Mục tiêu kiểm tra: Đánh giá NL NCKH gồm các tiêu chí: Đề xuất CHNC; Xây dựng GTNC; Đề xuất phương án thực nghiệm (PATN) để kiểm chứng GTNC đã đề ra; Thực hiện phương án TN đã đề xuất; Thu thập kết quả - tổng hợp phân tích kết quả; Rút ra kết luận/ nhận xét.

- Ma trận đề kiểm tra NL NCKH.

- Nội dung đề kiểm tra:

Câu 1: (5 điểm)

Hãy tìm hiểu tính chất khử của hợp chất muối sắt (II) clorua theo quy trình sau:

a. Nêu câu hỏi nghiên cứu về tính chất khử của hợp

Bảng 1: Tiêu chí và chỉ báo mức độ đánh giá năng lực hình thành GTNC

NL NCKH	Tiêu chí Đánh giá	Mức độ đánh giá			
		Tốt	Khá	Trung bình	Yếu
1. NL hình thành GTNC	1.1. Đề xuất và lựa chọn câu hỏi nghiên cứu (CHNC)	CHNC rõ ràng, chính xác, có thể NC tốt.	CHNC tương đối rõ ràng, chính xác, có thể NC được	CHNC thể hiện được cơ bản vấn đề cần NC, có thể NC được.	CHNC không rõ ràng, chưa chính xác, không thể NC được.
	1.2. Đề xuất và lựa chọn GTNC	GTNC hoàn toàn phù hợp với CHNC, có thể kiểm chứng được bằng TN.	GTNC tương đối phù hợp với CHNC, có thể kiểm chứng được bằng TN.	GT NC về cơ bản phù hợp với CHNC, có khả năng kiểm chứng được.	GTNC không phù hợp với CHNC, không kiểm chứng được bằng TN.

Bảng 2: Tiêu chí đánh giá NL NCKH

Tiêu chí đánh giá NL NCKH	Câu hỏi, điểm			
	Câu 1: 5,0	Câu 2: 2,5	Câu 3: 2,5	Tổng
1. Đề xuất CHNC	1a, 0,5			0,5
2. Xây dựng GTNC	1b, 0,5	2a, 0,5	3a, 1,0	2,0
3. Đề xuất phương án thực nghiệm	1c, 1,0	2b, 0,5	3b, 0,5	2,0
4. Thực hiện phương án thực nghiệm đã đề xuất	1d, 1,0	2b, 0,5	3b, 0,5	2,0
5. Thu thập kết quả- tổng hợp, phân tích kết quả	1e, 1,5	2c, 0,5		2,0
6. Rút ra kết luận/ nhận xét	1g, 0,5	2d, 0,5	3c, 0,5	1,5
NỘI DUNG PHẦN KIM LOẠI	Tính chất Hóa học đơn chất và hợp chất	Phân biệt dung dịch hợp chất	Điều chế hợp chất	10

chất muối sắt (II) clorua.

b. Nêu GTNC/dự đoán tương ứng với mỗi câu hỏi nghiên cứu trên, giải thích.

c. Đề xuất tên các thí nghiệm, dụng cụ hóa chất có thể thực hiện để kiểm chứng dự đoán đó.

d. Dự đoán hiện tượng xảy ra trong mỗi thí nghiệm.

e. Giải thích và viết PTHH minh họa cho mỗi tính chất của muối sắt (II) clorua.

f. Rút ra nhận xét về tính khử của muối sắt (II).

Câu 2: (2,5 điểm)

Có các dung dịch loãng sau: CrCl_3 , CuSO_4 , AgNO_3 đựng trong 3 ống nghiệm riêng biệt không dán nhãn.

a. Hãy đề xuất 2 thuốc thử khác nhau (đơn chất hoặc hợp chất của kim loại) có thể nhận biết các dung dịch trên trong mỗi ống nghiệm ?

b. Hãy nêu cách tiến hành nhận biết để kiểm chứng các đề xuất.

c. Nêu hiện tượng nhận biết, giải thích và viết PTHH.

d. Rút ra nhận xét về quy trình nhận biết các dung dịch muối bị mất nhãn.

Câu 3: (2,5 điểm)

Để tìm hiểu tính chất Hóa học của $\text{Cu}(\text{OH})_2$ nhưng trong phòng thí nghiệm chỉ có dây đồng, dung dịch axit HCl, dung dịch NaOH và một số dụng cụ cần thiết để điều chế hợp chất này.

a. Hãy cho biết các phản ứng Hóa học làm cơ sở khoa học để điều chế $\text{Cu}(\text{OH})_2$ từ các hóa chất đã cho.

b. Nêu quy trình thực nghiệm (các bước tiến hành) để điều chế được $\text{Cu}(\text{OH})_2$ và kĩ thuật thực hiện an toàn và thành công thực nghiệm trên. Các dụng cụ, hóa chất coi như có đủ.

c. Rút ra nhận xét về điều chế bazo không tan trong nước từ kim loại tương ứng với bazo đó.

Hướng dẫn chấm và biểu điểm: Việc xây dựng hướng dẫn chấm và biểu điểm được xây dựng trên cơ sở đáp án của từng câu và điểm số đã được định rõ ở ma trận đề.

HS làm đúng yêu cầu nhưng không hoàn toàn theo đáp án thì vẫn được điểm tối đa.

2.2.2. Phiếu giáo viên đánh giá năng lực nghiên cứu khoa học của học sinh

Họ và tên HS được đánh giáLớp:

Thời điểm đánh giá: Sau khi thực hiện các tác động: sử dụng BTHH phân kim loại do các tác giả xây dựng để dạy học phát triển NL NCKH của HS 12 (cuối Chương 7).

Họ và tên GV đánh giá:Trường.....

Thầy/cô hãy đánh giá mức độ phát triển NL NCKH của mỗi HS bằng cách cho điểm vào ô trống phù hợp ở bảng sau (Chú ý so sánh với các tiêu chí, chỉ báo mức độ đánh giá NI NCKH kèm theo).

Đánh giá xếp loại NL nghiên cứu Khoa học của HS:
Tốt: 40- 44 điểm; **Khá:** 33 - 39 điểm; **Trung bình:** 22 - 32 điểm; **Yếu:** 21 - 11 điểm

Chú ý: Để đánh giá NL NCKH của từng HS trong quá trình tác động và sau tác động, GV cần quan sát từng HS, từng nhóm HS, theo dõi hoạt động của cá nhân và nhóm HS trong quá trình tác động, kết hợp tham khảo kết quả bài kiểm tra NL NCKH của HS để có kết quả chính xác, khách quan.

2.2.3. Phiếu học sinh tự đánh giá năng lực nghiên cứu khoa học

NL NCKH Hóa học	Mức độ đánh giá	Điểm Đánh giá			
		Yếu 1 điểm	Trung bình 2 điểm	Khá 3 điểm	Tốt 4 điểm
Các NL thành phần	Tiêu chí đánh giá NL NCKH				
1. NL hình thành GTNC	1.1. Đề xuất và lựa chọn CHNC.				
	1.2. Đề xuất và lựa chọn GTNC.				
2. NL đề xuất phương án thực nghiệm để kiểm chứng GTNC	2.1. Đề xuất phương án thực nghiệm.				
	2.2. Thiết kế phương án NC thực nghiệm.				
3. NL tiến hành thực nghiệm theo quy trình NC đã thiết kế nhằm thu thập thông tin	3.1. Lấy dụng cụ, lắp đặt dụng cụ (Nếu có) theo thiết kế.				
	3.2. Lấy hóa chất an toàn và thực hiện phản ứng thành công.				
	3.3. Quan sát và ghi kết quả vào phiếu thu thập thông tin (quan sát và mô tả hiện tượng). Xử lí chất thải độc hại sau thí nghiệm.				
4. NL phân tích kết quả/ dữ liệu và rút ra kết luận	4.1. Phân tích các dữ liệu thu được và rút ra nhận xét.				
	4.2. Tổng hợp kết quả, viết báo cáo kết quả.				
5. Trình bày kết quả NC đánh giá và tự đánh giá	5.1. Trình bày kết quả NC.				
	5.2. Đánh giá và tự đánh giá kết quả				
Tổng điểm					

Phiếu này được xây dựng có cấu trúc tương tự phiếu GV. HS tự đánh giá theo các tiêu chí, chỉ báo mức độ, điểm số sau khi kết thúc quá trình học tập theo định hướng phát triển NL NCKH ở cuối Chương 7.

3. Kết luận

Bộ công cụ đánh giá NL NCKH của HS thông qua dạy học Hóa học ở trường THPT đã được xây dựng trên cơ sở khoa học và thực tiễn, đã được kiểm nghiệm và hoàn thiện thông qua thực nghiệm sư phạm. Kết quả thực

nhệm sư phạm đã chứng tỏ tính khả thi và hiệu quả của bộ công cụ đánh giá đã xây dựng. Kết quả nghiên cứu sẽ là tài liệu tham khảo tốt cho sinh viên sư phạm Hóa học, GV Hóa học trong dạy học Hóa học 12 phần Kim loại nhằm phát triển một số NL chung, NL chuyên biệt trong môn KHTN và môn Hóa học ở trường THCS và THPT theo Chương trình Giáo dục phổ thông 2018 [1].

Tài liệu tham khảo

- [1] Bộ Giáo dục và Đào tạo, (2018), *Chương trình Giáo dục trung học phổ thông, môn Hóa học*.
- [2] Bộ Giáo dục và Đào tạo - Dự án Phát triển Trung học phổ thông giai đoạn 2, (2019), *Tài liệu tập huấn giáo viên và cán bộ quản lý về Nghiên cứu Khoa học sư phạm ứng dụng*.
- [3] Phạm Thị Bích Đào - Cao Thị Thặng, (2015), *Thiết kế và sử dụng bộ công cụ đánh giá năng lực sáng tạo của học sinh trong dạy học Hóa học hữu cơ ở trung học phổ thông*, Tạp chí Khoa học Giáo dục, số 112, tr.31.
- [4] Cao Thị Thặng - Lê Ngọc Vịnh, (02/2019), *Xây dựng bộ công cụ đánh giá năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo cho học sinh khi vận dụng dạy học dự án tích hợp Khoa học tự nhiên trong các môn Vật lý, Hóa học, Sinh học ở trường trung học cơ sở*, Tạp chí Giáo dục, số 14, tr.55-59.
- [5] Cao Thị Thặng - Vũ Minh Tuấn, (2019), *Xây dựng bài tập Hóa học theo định hướng phát triển năng lực nghiên cứu khoa học cho học sinh trung học*, Kỷ yếu Hội thảo Khoa học toàn quốc lần thứ 8 “Hóa học Việt Nam vì sự phát triển bền vững”, tr.180 - 185.
- [6] Cao Thị Thặng - Vũ Minh Tuấn, (02/2020), *Sử dụng bài tập phần kim loại trong dạy học Hóa học ở Trung học phổ thông nhằm phát triển năng lực nghiên cứu khoa học cho học sinh*, Tạp chí Hóa học và Ứng dụng, số chuyên đề.
- [7] Cao Thị Thặng (Chủ biên) - Phạm Văn Hoan - Đoàn Việt Nga, (2009), *Kiểm tra, đánh giá kết quả học tập Hóa học 12*, NXB Giáo dục, Hà Nội.
- [8] Cao Thị Thặng, (2010), *Nghiên cứu, thiết kế câu hỏi và bài tập đánh giá kết quả học tập theo chuẩn kiến thức, kỹ năng môn Hóa học (chương trình Giáo dục phổ thông)*, Tạp chí Giáo dục, số 230, tr.41- 43.
- [9] Lê Ngọc Vịnh - Cao Thị Thặng - Dương Văn Tính, (01/2020), *Đánh giá tác động của việc vận dụng dạy học dự án tích hợp khoa học tự nhiên đến sự phát triển năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo của học sinh và nâng cao năng lực dạy học tích hợp của giáo viên trường trung học cơ sở*, Tạp chí Hóa học và Ứng dụng, số chuyên đề.

A DESIGN OF THE TOOL KITS FOR THE SCIENTIFIC RESEARCH COMPETENCE ASSESSMENT IN TEACHING THE CHAPTER OF “METALS” IN THE 12TH GRADE CHEMISTRY CURRICULUM

**Vu Minh Tuan¹, Cao Thi Thang²,
Nguyen Ngoc Ha³**

¹ Tran Phu Highschool, Hai Phong
10A Le Hong Phong, Hai An, Hai Phong, Vietnam
Email: vuminhtuan1979@gmail.com

² The Vietnam National Institute of Educational Sciences
101 Tran Hung Dao, Hoan Kiem, Hanoi, Vietnam
Email: caothang.hoa@gmail.com

³ Hanoi National University of Education
136 Xuan Thuy, Cau Giay, Hanoi, Vietnam
Email: hann@hnue.edu.vn

ABSTRACT: *Scientific research competence is one of the core competences which contributes to the development of general competencies and the competence to study from a chemical perspective for students in secondary schools. The research on scientific research competence development in general, and the tool kits designed for assessing the scientific research competency in teaching metals in Chemistry in particular are still limited. The article presents a design of the tool kits for the scientific research competence assessment in teaching Chemistry, including: general issues designing the tool kits, an illustration of design in teaching the chapter of “metals” in the 12th grade chemistry curriculum, such as competency tests, teachers’ reports, and feedback questionnaires for students.*

KEYWORDS: *Design; tool kits for competence assessment; scientific research; chapter of “metals” in the 12th grade chemistry curriculum.*