

THỬ NGHIỆM ĐÁNH GIÁ NĂNG LỰC GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ CỦA HỌC SINH TRONG DẠY HỌC CHƯƠNG OXI - LƯU HUYỄNH (HÓA HỌC 10)

TS. LÊ THÁI HUNG - ThS. VŨ PHƯƠNG LIÊN - NGUYỄN THỊ HẰNG*

Abstract: Problem-solving competence lies among the basic and necessary competencies for every individual in a series of problems to be solved in life. This article refers to the construction of the test to assess problem-solving competence of students in oxygen sulfur Chapter OxiSulfur - Chemistry grade 10.

Keywords: Problem-solving competence, competence based assessment.

Đổi mới giáo dục “theo hướng tiếp cận năng lực” của người học nghĩa là từ chỗ quan tâm đến việc học sinh (HS) học được những gì sang HS làm được gì trong thực tiễn sau khi học. Năng lực giải quyết vấn đề (NLGQVĐ) là một trong những năng lực (NL) cơ bản của mỗi HS, là NL tổ hợp của nhiều NL khác nhau như: đọc hiểu, phân tích, sáng tạo... Do đó, việc hình thành NLGQVĐ cho HS là rất cần thiết. Những nghiên cứu về đánh giá NL, NLGQVĐ của HS đã xuất hiện từ rất lâu trên thế giới, nhưng ở Việt Nam, những nghiên cứu lí luận và thực nghiệm về lĩnh vực này chưa nhiều. Bài viết đề cập kết quả đánh giá NLGQVĐ của HS lớp 10 trong dạy học *Hóa học* dựa trên những nghiên cứu lí luận và kết quả thử nghiệm chương *Oxi - Lưu huỳnh (Hóa học 10)*.

1. Khái niệm và cấu trúc NLGQVĐ

Đầu thế kỉ XXI, nhiều nhà nghiên cứu đồng thuận với định nghĩa của Jeal-Paul và cộng sự: *Giải quyết vấn đề (GQVĐ) là khả năng suy nghĩ và hành động trong những tình huống không có quy trình, thủ tục, giải pháp thông thường có sẵn. Người GQVĐ có thể ít nhiều xác định được mục tiêu hành động, nhưng không phải ngay lập tức biết cách làm thế nào để đạt được nó. Sự am hiểu tình huống và lí giải dân việc đạt mục tiêu đó trên cơ sở lập kế hoạch và suy luận, tạo thành quá trình GQVĐ.*

Có nhiều quan niệm về NLGQVĐ, theo chúng tôi, NLGQVĐ có bản chất là quá trình tư duy phức tạp, gồm: sự hiểu biết, đưa ra luận điểm, suy luận, đánh giá, giao tiếp,... để tìm một hoặc nhiều giải pháp khắc phục khó khăn. NLGQVĐ gồm 4 thành tố được mô tả bằng các chỉ số hành vi cụ thể như *sơ đồ 1* dưới đây:



Sơ đồ 1. Cấu trúc của NLGQVĐ

2. Rubric đánh giá NLGQVĐ

Dựa trên cơ sở các thành tố của NLGQVĐ, cơ sở nghiên cứu các tài liệu, chúng tôi đã tiến hành xây dựng rubric đánh giá NLGQVĐ (xem *bảng 1*).

Bảng 1. Rubric đánh giá NLGQVĐ

Thành tố	Cấp độ 1	Cấp độ 2	Cấp độ 3
A	Không nhận dạng được bất kì yếu tố nào liên quan tới vấn đề	Chỉ nêu được 1 số các yếu tố liên quan tới vấn đề	Nêu được vấn đề và đầy đủ các yếu tố liên quan tới vấn đề
B	Không tìm được bất kì dữ kiện nào liên quan tới vấn đề	Tim được dữ kiện liên quan tới vấn đề nhưng không đầy đủ	Tim được toàn bộ các dữ kiện liên quan tới vấn đề
C	Không lập được kế hoạch GQVĐ hoặc lập được kế hoạch nhưng hoàn toàn không khả thi	Lập được kế hoạch nhưng kế hoạch chỉ giải quyết được 1 phần của vấn đề	Lập được kế hoạch và giải quyết được hoàn toàn vấn đề
D	Không có sự khái quát giải pháp	Khái quát hóa giải pháp nhưng chưa đầy đủ	Khái quát đầy đủ giải pháp, có thể vận dụng trong ngữ cảnh chưa có trước đó

3. Xây dựng bài kiểm tra, đánh giá NLGQVĐ

Để tiến hành thử nghiệm đánh giá, chúng tôi đã xây dựng cấu trúc bài kiểm tra, hệ thống các câu hỏi

* Trường Đại học Giáo dục - Đại học Quốc gia Hà Nội

tương ứng với mỗi thành tố của NLGQVĐ, tình huống giả định. Dưới đây là cấu trúc của bài kiểm tra thử nghiệm 45':

Bảng 2. Cấu trúc bài kiểm tra thử nghiệm đánh giá NLGQVĐ 45'

Thành tố NLGQVĐ	Số câu hỏi	
	TNKQ	TNTL
Nhận biết và tìm hiểu vấn đề	4	1
Thiết lập không gian vấn đề	4	1
Lập kế hoạch và thực hiện giải pháp	4	1
Đánh giá và phản ánh giải pháp	4	1

Cụ thể, đề kiểm tra gồm 3 tình huống, trong đó:
 - Tình huống 1 và 2 được thiết kế cho phần TNKQ (trắc nghiệm khách quan), mỗi tình huống có 8 câu hỏi TNKQ đa lựa chọn ở 4 thành tố của NLGQVĐ, mỗi câu hỏi có nhiều đáp án đúng; chọn đúng tất cả đáp án, HS sẽ được tối đa số điểm của câu đó; nếu trong đáp án chọn đã có đáp án sai HS sẽ không được điểm; - Tình huống 3 được thiết kế cho phần TNTL (trắc nghiệm tự luận) gồm 04 câu hỏi nhỏ tương ứng với các thành tố của NLGQVĐ, được thiết kế phiếu trả lời để thuận tiện cho HS khi làm bài cũng như cho giáo viên (GV) khi chấm bài.

Cấu trúc của bài kiểm tra được xây dựng như trên nhằm giúp GV có thể phân loại mức độ hoàn thiện của HS ở từng thành tố của NLGQVĐ. Dưới đây là một ví dụ cụ thể về tình huống và rubric đánh giá, câu hỏi theo các thành tố của NLGQVĐ ở 3 cấp độ. Trong khuôn khổ của bài viết này, chúng tôi giới thiệu tình huống 3, rubric đánh giá và các câu hỏi tương ứng để minh họa.

Tình huống 3: Axit sunfuric có nhiều ứng dụng, được sản xuất với một sản lượng lớn hơn bất kì chất hóa học nào, ngoại trừ nước. Sản lượng của thế giới năm 2001 là 165 triệu tấn, với giá trị xấp xỉ 8 tỉ USD. Ứng dụng chủ yếu của nó bao gồm sản xuất phân bón, chế biến quặng, tổng hợp hóa học, xử lí nước thải và tinh chế dầu mỏ.

Có ba công nghệ thông dụng để sản xuất axit sunfuric là công nghệ tiếp xúc, công nghệ NO_x và công nghệ CaSO₄. Nguyên lí chung của các công nghệ này đều là thu SO₂ từ các nguyên liệu đầu vào khác nhau như: lưu huỳnh (S), quặng pirit sắt (FeS₂), chalkopyrit, sphalerit, galenit, CaSO₄, các loại khí rửa, khí thải chứa lưu huỳnh oxit,... Tiếp theo, SO₂ được oxi hóa thành SO₃ trong các thiết bị tiếp xúc có sử dụng chất xúc tác. Cuối cùng, SO₃ được hấp thụ trong axit loãng để thành H₂SO₄.

Trên thế giới, công nghệ tiếp xúc là công nghệ hiện đại và được áp dụng phổ biến nhất. Về nguyên liệu, ở Mỹ, người ta chủ yếu sử dụng nguyên liệu lưu huỳnh, còn các nước khác phần lớn đều sử dụng quặng pirit để sản xuất axit sunfuric.

Bảng 3. Rubric đánh giá NLGQVĐ trên tình huống

Thành tố	Cấp độ 1	Cấp độ 2	Cấp độ 3
Thiết lập không gian vấn đề.	Không thiết lập được sơ đồ sản xuất hoặc thiết lập sai.	Thiết lập được sơ đồ sản xuất nhưng chưa đầy đủ (thiếu giai đoạn, thiếu điều kiện).	Thiết lập chính xác sơ đồ sản xuất với đầy đủ điều kiện ở mỗi giai đoạn.

Câu 1: Trên thế giới hiện nay, công nghệ sản xuất nào được áp dụng phổ biến nhất để sản xuất axit sunfuric? Nguyên liệu chủ yếu được sử dụng là gì?

Câu 2: Thể hiện quá trình sản xuất H₂SO₄ đi từ quặng pirit dưới dạng sơ đồ hóa (ghi rõ các điều kiện phản ứng nếu có).

Câu 3a: Nếu công ti cổ phần Supe Phốt phát và Hóa chất Lâm Thao (huyện Lâm Thao, tỉnh Phú Thọ) mỗi ngày sản xuất 100 tấn H₂SO₄ 98%? Hỏi mỗi ngày công ti này tiêu thụ bao nhiêu tấn quặng pirit chứa FeS₂ 96%, biết hiệu suất điều chế H₂SO₄ là 90%? Nêu các bước giải bài toán trên.

Câu 3b: Thay vì sử dụng quặng pirit, nếu sử dụng S làm nguyên liệu ở câu 3a thì mỗi ngày nhà máy này tiêu thụ bao nhiêu tấn lưu huỳnh?

Câu 4: Trong quá trình sản xuất H₂SO₄ tạo ra nhiều chất thải khác nhau: khí thải, chất thải rắn, chất thải lỏng đều có ảnh hưởng lớn đến sức khỏe của con người và môi trường sống. Trong môi trường làm việc đó, người công nhân rất dễ hít phải một loại khí thải độc, gây nên các bệnh liên quan đến đường hô hấp. Ngoài ra, các nhà máy thường làm ống khói cao để đưa khí thải lên, chính điều này đã làm cho khí thải lan rộng ra các khu vực xung quanh, gây mưa axit trên diện rộng... Hãy cho biết loại khí trên là khí gì? Đề xuất giải pháp làm giảm thiểu hiện tượng mưa axit.

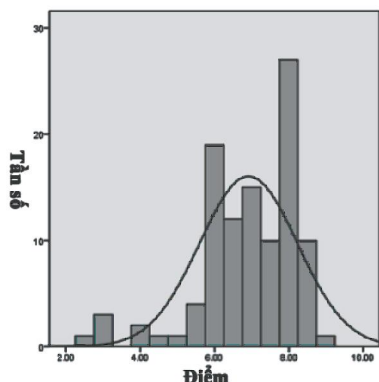
Với cách thiết kế tình huống và các câu hỏi như trên, HS có cơ hội thể hiện NLGQVĐ, tiếp cận với các ứng dụng của bài học trong thực tiễn. Các câu hỏi được thiết kế theo từng bước GQVĐ, thang đánh giá theo bốn cấp độ.

4. Kết quả thử nghiệm đánh giá NLGQVĐ của HS trong dạy học chương Oxi - lưu huỳnh (Hóa học 10)

Chúng tôi đã tiến hành thử nghiệm đánh giá NLGQVĐ của 106 HS trong dạy học chương Oxi - Lưu huỳnh (Hóa học 10) tại lớp 10A3, 10A5, 10A6 Trường THPT Lê Xoay, Vĩnh Tường, tỉnh Vĩnh Phúc. Trong quá trình thử nghiệm, HS đã được nhắc trước về lịch kiểm tra cũng như các quy định làm bài thi, tiết kiểm tra được thực hiện nghiêm túc.

Với những kết quả bước đầu thu được từ lần thử nghiệm, chúng tôi đã tiếp tục cải tiến đề kiểm tra và triển khai thử nghiệm lần thứ 2 trên 106 HS của 3 lớp

10A3, 10A5 và 10A6 của Trường THPT Lê Xoay với dạng đề gồm các tình huống giả định, HS làm bài trên phiếu trả lời. Dải điểm thu được khá rộng, thấp nhất là 2 điểm và cao nhất là điểm 9 (sơ đồ 2). Tuy nhiên, chỉ có một HS đạt điểm 9. Số HS đạt điểm nhiều nhất ở mức 8 và điểm trung bình của toàn bài là 6,9. Đường cong hơi lệch về dải điểm từ 6-9, cho thấy đề còn khá dễ đối với lực học của những HS này nhưng có khả năng phân loại tốt.



Trung bình	6.9
Trung vị	7
Mode	8
Giá trị lớn nhất	9
Giá trị nhỏ nhất	2.5

Sơ đồ 2. Phân bố kết quả đánh giá NLGQVĐ chương Oxi - Lưu huỳnh (Hóa học 10)

Để phân tích kĩ về chất lượng của đề kiểm tra, vận dụng lí thuyết khảo thí cổ điển để đánh giá chất lượng các câu hỏi theo chỉ số độ khó (P) và độ phân biệt (D). Những chỉ số này là căn cứ giúp GV điều chỉnh câu hỏi trước khi phát triển bộ đề đánh giá bằng việc điều chỉnh phần dẫn, các phương án nhiễu hoặc thông tin cung cấp. Dưới đây là kết quả cụ thể của tình huống 3, phần TNTL.

Bảng 4. Độ khó, độ phân biệt các câu hỏi trong tình huống 3

Câu hỏi	Câu 1	Câu 2	Câu 3	Câu 4
P	0,90	0,92	0,68	0,46
D	0,31	0,26	0,76	0,86

Bảng 3, 4 cho thấy, độ khó ở câu 1 và câu 2 tương đối cao. Câu hỏi 1 đánh giá khả năng tìm kiếm thông tin trong đề bài nên không gây khó khăn cho HS, câu 2 nhằm đánh giá khả năng thiết lập mối quan hệ giữa các thông tin (như đã mô tả axit sunfuric là phần kiến thức trọng tâm trong chương trình Hóa học lớp 10) được ôn tập nhiều lần nên cũng không gây nhiều khó khăn cho các em. Ở câu 3 và 4, mức độ khó đã nâng lên, có sự phân biệt cao giữa các HS ở 2 câu này. Phần lớn HS đều có kế hoạch thực hiện GVĐ (câu 3) nhưng thực hiện kế hoạch chưa tốt (câu 4).

Bảng 5. Tỷ lệ phần trăm đạt được ở các cấp độ của mỗi câu hỏi ở tình huống 3

Câu hỏi	Câu 1	Câu 2	Câu 3	Câu 4
Cấp độ 1	0,00	0,94	0,94	9,43
Cấp độ 2	13,21	4,72	27,36	32,08
Cấp độ 3	82,08	88,68	54,72	28,30
Bỏ trống	4,72	5,66	16,98	30,19

Câu 3 và 4 có sự phân biệt HS khá tốt do đòi hỏi HS phải tư duy cao hơn. Từ bảng 5 ta thấy, câu hỏi 4 liên quan tới thực tiễn nên có số lượng HS bỏ qua khá nhiều. Ngoài ra, qua phân tích kết quả của tình huống 1 và 2 còn cho thấy, HS khá lúng túng với các câu hỏi TNKQ, ít HS lựa chọn được đầy đủ các phương án đúng. Nguyên nhân có thể do HS chưa quen với dạng câu hỏi TNKQ nhiều phương án đúng. Tuy nhiên, ở những câu hỏi TNTL, HS lại thể hiện NL khá rõ ràng, điều này giúp GV có thể nắm bắt được mức độ nhận thức của HS để có sự điều chỉnh hợp lí khi cần.

Bảng 5. Hệ số tương quan Cronbach's Alpha

Cronbach's Alpha	N of Items
.705	16

Bảng 6. Tương quan Pearson NLGQVĐ với kết quả thi học kì II môn Hóa học

		NLGQVĐ	Kết quả thi học kì II
Điểm đánh giá NLGQVĐ	Hệ số tương quan	1	.719**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	106	106

Để đánh giá toàn diện chất lượng bài kiểm tra, chúng tôi tiến hành tính độ tin cậy thông qua hệ số Cronbach's alpha giữa các câu hỏi trong toàn bài; xét tương quan Pearson với điểm thi học kì. Bảng 5 cho thấy, bài kiểm đã đạt độ tin cậy khá tốt, câu hỏi toàn bài đo lường được NLGQVĐ môn Hóa học của HS. Kết quả tính toán tương quan với kết quả học tập là 0,719 cho thấy, HS có nền tảng kiến thức vững vàng thì có NLGQVĐ tốt. Kết quả này khá phù hợp với nghiên cứu đã công bố về sự tương quan giữa NLGQVĐ và kết quả học tập.

Như vậy, nên sử dụng kết hợp giữa TNKQ đa lựa chọn và TNTL để có thể đánh giá được các mức độ GVĐ. Câu hỏi thiết kế ở dạng tình huống TNTL

(Xem tiếp trang 62)

Bảng 1. Thái độ của SV đối với môn Nói

Thái độ	Lớp TN	Lớp ĐC
Yêu thích môn Nói	25/28 (89,28%)	20/28 (71,42%)
Môn Nói gắn gũi với cuộc sống	24/28 (85,71%)	15/28 (53,57%)
Cảm thấy được khích lệ hơn khi học nói	23 (82,14%)	14/28 (50%)

Có thể nhận thấy, khi áp dụng thủ pháp Role-play vào lớp học nói, thái độ tích cực của SV được nâng cao rõ rệt. Tỷ lệ SV yêu thích môn Nói ở lớp TN cao hơn lớp ĐC 17,75%, hay số lượng SV cho rằng họ được khích lệ học nói tăng từ 14 ở lớp ĐC lên đến 23 ở lớp TN. Những con số trên có thể cho ta dự đoán rằng, tỉ lệ số SV đạt điểm cao ở lớp TN sẽ cao hơn số SV đạt điểm cao ở lớp ĐC. Thực vậy, điều này được chứng minh trong bảng 2 dưới đây:

Bảng 2. Điểm của SV trong bài thi Nói

Tiêu chí	Đạt								Không đạt
	A+	A	B+	B	C+	C	D+	D	F
Lớp TN (số lượng)	0	1	2	5	7	4	6	3	3
Lớp ĐC (số lượng)	0	0	0	1	1	2	11	3	10

Bảng 2 cho thấy, số lượng SV có điểm đạt trở lên ở lớp TN là 25 so với 18 ở lớp ĐC (tăng đến 25%). Riêng điểm A, B+, C+, hay C thì lớp ĐC chỉ có 1 hoặc không có SV nào. Số lượng SV đạt trên 5 điểm trong bài thi nói ở lớp TN là 22 (78,5%) và lớp ĐC là 15 (53,7%).

Thử nghiệm đánh giá năng lực...

(Tiếp theo trang 46)

cần có sự định hướng rõ ràng trong mỗi câu hỏi nhỏ. Không nên chỉ sử dụng câu hỏi TNKQ đa lựa chọn, bởi còn yếu tố may rủi, khó đánh giá chính xác được NL của HS.

* * *

Quá trình nghiên cứu, thử nghiệm của chúng tôi đã đạt được mục tiêu đặt ra, bước đầu đánh giá và phân loại được NLGQVĐ của HS trong dạy học chương Oxi - Lưu huỳnh (Hóa học 10). Đồng thời, chỉ ra NLGQVĐ của HS hoàn toàn có thể đo lường được một cách khách quan khi xây dựng các tình huống, bộ câu hỏi TNKQ và TNTL với rubric đánh giá logic. Tuy nhiên, đây mới chỉ là những đánh giá ban đầu, hi vọng có thể cải tiến và phát triển thêm trong các nghiên cứu sau. □

Từ kết quả của TN, có thể dự đoán rằng số lượng SV đạt chuẩn đầu ra của lớp TN sẽ cao hơn hẳn số lượng SV đạt chuẩn đầu ra của lớp ĐC.

3. Theo các kết quả TN nói trên, chúng tôi nhận thấy, “đóng vai” có ảnh hưởng rất tích cực đến khả năng nói của SV; SV yêu thích môn học hơn và kết quả học tập cao hơn hẳn. Có được kết quả này là do hai yếu tố mang lại: - Đóng vai đưa SV vào tình huống gắn gũi với thực tiễn cuộc sống của SV; các em sẽ có nhiều điều để chia sẻ với bạn học và thầy cô; - Đóng vai cũng khuyến khích SV sáng tạo, bởi lẽ trước khi thực hiện một vai nào đó được GV phân công, SV luôn có thời gian để chuẩn bị những nội dung liên quan mà các em muốn đề cập và có thể mở rộng những gợi ý sẵn có của GV; vì vậy, sức sáng tạo của SV được giải phóng, nâng cao. □

Tài liệu tham khảo

1. Nitko, A. J. & Brookhart, S. M. *Education Assessments of Students (5th Edition)*. Upper Saddle River, New Jersey: Person Education Inc., 2007.
2. Littlewood. *Communicative Language Teaching*. United Kingdom: Oxford University Press, 1991.
3. Quyết định số 1400/QĐ-TTg ngày 30/9/2008 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Đề án “Dạy và học ngoại ngữ trong hệ thống giáo dục quốc dân, giai đoạn 2008-2020”.
4. Quyết định số 3079/QĐ-ĐHQGHN ngày 26/10/2010 của Giám đốc Đại học quốc gia Hà Nội về “Quy chế đào tạo đại học ở Đại học quốc gia Hà Nội”.

Tài liệu tham khảo

1. Alison Wolf. *Competence-Based Assessment*. Open University Express, 1995.
2. Griffin, P. & E. Care. *Assessment and Teaching of 21st Century Skills. Methods and Approach (Eds)*, Springer. Dordrecht, 2015.
3. Jeal Paul - Anouk Zabal - Christine Blech. *The Assessment of Problem-Solving Competencies*. Deutsches Institut für Erwachsenenbildung. 2006.
4. OECD. *PISA 2012 Problem Solving Framework*, tr 12. 2010.
5. OECD. *PISA 2015 Collaborative Problem Solving Framework*, tr 6. 2013.
6. Ulius Babajide Omiwale. *Relationship between problem-solving ability and achievement in physics among senior secondary school students in Osun state, Nigeria*. The African Symposium, 2011.