

PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC TÌM HIỂU THẾ GIỚI TỰ NHIÊN THÔNG QUA SỬ DỤNG BÀI TẬP TIẾP CẬN PISA PHẦN “PHI KIM” (HÓA HỌC 11)

Hồ A Trọng¹,
Trần Trung Ninh^{2,+}

¹Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh;

²Trường Đại học Sư phạm Hà Nội

+ Tác giả liên hệ • Email: ninhtt@hnue.edu.vn

Article history

Received: 09/3/2023

Accepted: 16/4/2023

Published: 20/5/2023

Keywords

Chemistry exercises, PISA,
teaching chemistry,
competence of exploring the
natural world from chemistry
perspective

ABSTRACT

Chemistry exercises play a very important role in teaching chemistry. However, current chemistry exercises are still mainly based on calculations, rather than practicality and chemical nature. PISA (Programme for International Student Assessment)-based exercises with the advantages such as practicality and focus on chemical nature are of growing interest. This article introduces the development and usage of PISA-based chemistry exercises for grade 11, section “Non-metals” to develop the competence of exploring the natural world. The results of the pedagogical experiments showed that the PISA-based exercise has exerted positive impacts on the students’ competence of exploring the natural world.

1. Mở đầu

Đạy học phát triển năng lực HS là xu hướng tất yếu của giáo dục (Bộ GD-ĐT, 2018a). Chương trình giáo dục phổ thông môn Hoá học 2018 được xây dựng theo định hướng phát triển năng lực người học, vì thế đòi hỏi việc thay đổi mục tiêu, nội dung, phương pháp dạy học và đánh giá, trong đó việc thay đổi quan niệm và cách thức xây dựng nhiệm vụ học tập/bài tập có vai trò quan trọng (Bộ GD-ĐT, 2018b).

Bài tập hóa học tiếp cận PISA (Programme for International Student Assessment) đang rất được quan tâm (Nguyễn Thị Diễm Hằng và Lê Danh Bình, 2021). Việc xây dựng bài tập tiếp cận PISA để đánh giá năng lực tìm hiểu thế giới tự nhiên (THTGTN) dưới góc độ hóa học cho HS THPT rất cần thiết trong bối cảnh hiện nay. Cao Cự Giác và cộng sự (2019) đã xây dựng khung năng lực khoa học và sử dụng hệ thống bài tập tiếp cận PISA để phát triển năng lực khoa học tự nhiên cho HS. Lê Thị Hóa và cộng sự (2019) đưa ra các nguyên tắc, quy trình thiết kế và sử dụng bài tập tiếp cận PISA để dạy hóa học hữu cơ lớp 9 nhằm rèn luyện khả năng vận dụng kiến thức, phát triển tư duy cho HS. Đỗ Hạnh Ngân và Trần Trung Ninh (2021) đã sử dụng dạy học STEM để phát triển năng lực THTGTN dưới góc độ hóa học. Nguyễn Thị Thùy Trang (2022) đã sử dụng dạy học khám phá để phát triển năng lực THTGTN dưới góc độ hóa học cho HS. Vũ Phương Liên và Trần Thị Thu Phương (2022) đã sử dụng dạy học theo mô hình 5E nhằm phát triển năng lực THTGTN dưới góc độ hóa học cho HS lớp 12. Lưu Huyền Trang và Trần Trung Ninh (2022) sử dụng bài tập tiếp cận PISA trong dạy học phần cơ sở Hoá học 10 để phát triển năng lực THTGTN dưới góc độ hóa học cho HS. Tuy nhiên, việc sử dụng bài tập tiếp cận PISA phần “Phi kim” (Hoá học 11) để phát triển năng lực THTGTN dưới góc độ hóa học còn ít được đề cập.

Bài báo này đề cập đến việc xây dựng và sử dụng bài tập hoá học tiếp cận PISA phần “Phi kim” (Hoá học 11) để phát triển năng lực THTGTN dưới góc độ hóa học cho HS THPT trên địa bàn TP. Hồ Chí Minh.

2. Kết quả nghiên cứu

2.1. Khảo sát thực trạng việc sử dụng bài tập tiếp cận PISA nhằm phát triển năng lực tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ hóa học trong dạy học Hóa học ở trường trung học phổ thông tại Thành phố Hồ Chí Minh

2.1.1. Mục đích khảo sát

Tìm hiểu thực trạng sử dụng bài tập tiếp cận PISA nhằm phát triển năng lực THTGTN dưới góc độ hóa học cho HS THPT. Đó là cơ sở để định hướng xây dựng và sử dụng bài tập tiếp cận PISA đánh giá về việc phát triển năng lực THTGTN dưới góc độ hóa học đáp ứng Chương trình giáo dục phổ thông 2018.

2.1.2. Phương pháp điều tra

- Gửi phiếu điều tra online bằng công cụ Google Forms cho GV THPT trên địa bàn TP. Hồ Chí Minh gồm các trường: Trung học Thực hành Đại học Sư phạm TP. Hồ Chí Minh, THPT Ngô Quyền, THPT Nguyễn Du, THPT Lý Thường Kiệt, TH-THCS-THPT Quốc tế Canada, THCS-THPT Đinh Thiện Lý, THPT Ngô Gia Tự, THPT Võ Văn Kiệt, THPT Phạm Văn Sáng, THPT Vĩnh Lộc, THPT Lương Văn Can, THPT Trưng Vương, THPT Phạm Phú Thứ,

THPT Bình Chánh, THPT Gò Vấp, THPT Nguyễn Công Trứ, TH-THCS-THPT Tân Phú, THPT Marie Curie, THCS-THPT Đặng Khoa.

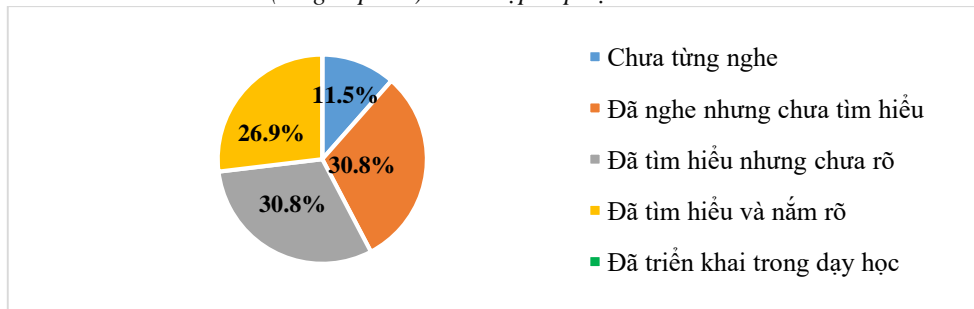
- Thống kê và xử lý số liệu bằng Microsoft Excel.

2.1.3. Kết quả khảo sát và thảo luận

Chúng tôi tiến hành lấy ý kiến về thực trạng sử dụng bài tập PISA trong dạy học Hóa học và thực trạng phát triển năng lực THPTGTN dưới góc độ hóa học cho HS của 26 GV dạy Hóa học của các trường trong địa bàn TP. Hồ Chí Minh và thu được kết quả như sau:

*Phân tích kết quả điều tra về mức độ tiếp cận bài tập theo hướng PISA

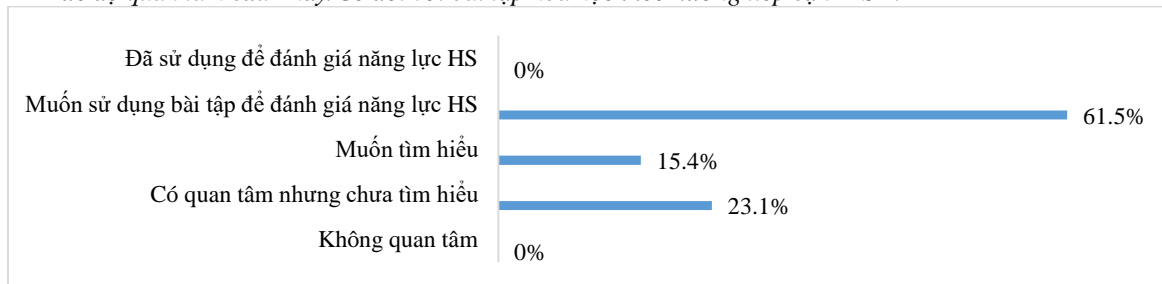
- *Thầy/Cô hiểu biết như thế nào (từng tiếp xúc) về bài tập tiếp cận PISA?*



Biểu đồ 1. Nhận thức của GV về bài tập tiếp cận PISA

Đa số GV tham gia khảo sát đã nghe qua về bài tập PISA nhưng chưa tìm hiểu (30.8%) hoặc đã tìm hiểu nhưng chưa nắm rõ (30.8%). Bên cạnh đó, chưa có GV nào thực hiện triển khai dạy học có áp dụng bài tập định hướng PISA. Điều này chứng tỏ bài tập PISA vẫn chưa thực sự phổ biến và chưa thu hút được sự quan tâm từ phía GV.

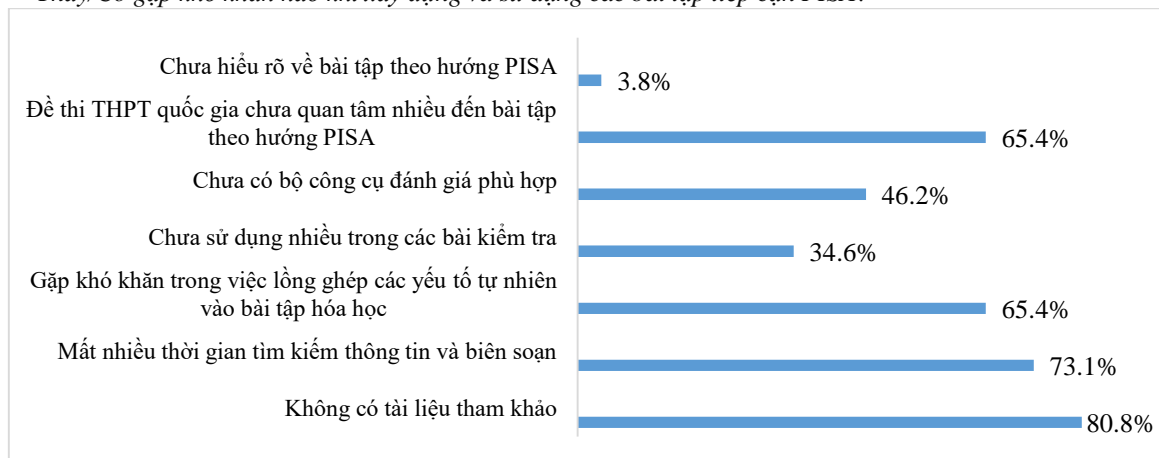
- *Mức độ quan tâm của Thầy/Cô đối với bài tập hóa học theo hướng tiếp cận PISA?*



Biểu đồ 2. Mức độ quan tâm của GV về bài tập hóa học tiếp cận PISA

Hầu hết GV tham gia khảo sát đều muốn tìm hiểu và muốn sử dụng bài tập PISA để đánh giá năng lực HS. Điều này cho thấy đề tài chúng tôi thực hiện có tính thực tiễn và ứng dụng cao.

- *Thầy/Cô gặp khó khăn nào khi xây dựng và sử dụng các bài tập tiếp cận PISA?*

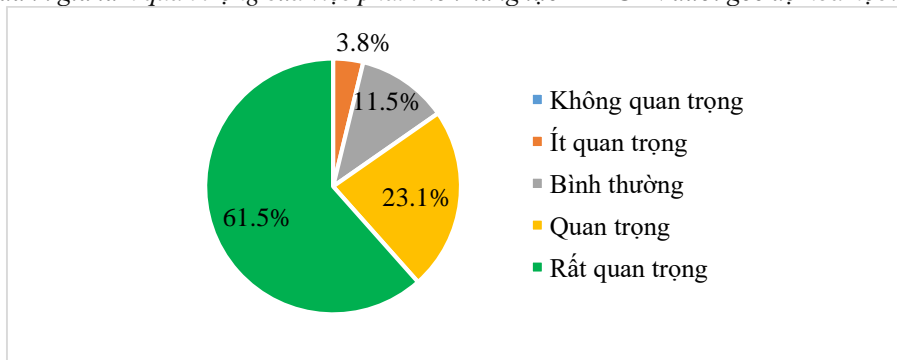


Biểu đồ 3. Khó khăn khi xây dựng và sử dụng các bài tập tiếp cận PISA

Hầu như các khó khăn được chúng tôi đề xuất trong khảo sát đều nhận được sự đồng tình từ phía GV. Phần lớn GV gặp khó khăn trong việc tìm kiếm tài liệu tham khảo (80.8%), mất nhiều thời gian biên soạn (73.1%) và gặp nhiều khó khăn trong việc lồng ghép các yếu tố tự nhiên vào bài tập Hóa học (65.4%). Bên cạnh đó, nhiều GV cũng phản ánh đề thi THPT Quốc gia hiện nay chưa quan tâm nhiều đến bài tập theo hướng tiếp cận PISA. Một số GV chưa xây dựng hoặc tìm được bộ công cụ đánh giá phù hợp (46.2%).

* Phân tích kết quả điều tra về năng lực THPTGN dưới góc độ hóa học

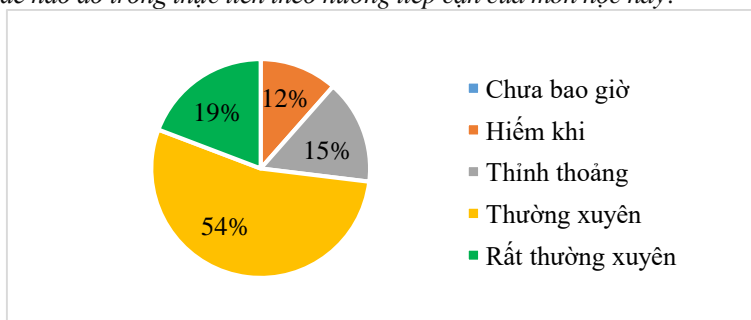
- *Thầy/cô đánh giá tầm quan trọng của việc phát triển năng lực THPTGN dưới góc độ hóa học?*



Biểu đồ 4. Nhận định của GV về tầm quan trọng của phát triển năng lực THPTGN dưới góc độ hóa học

Hầu hết GV tham gia khảo sát đều đồng tình rằng việc phát triển năng lực THPTGN dưới góc độ hóa học cho HS là quan trọng và rất quan trọng (84.6%).

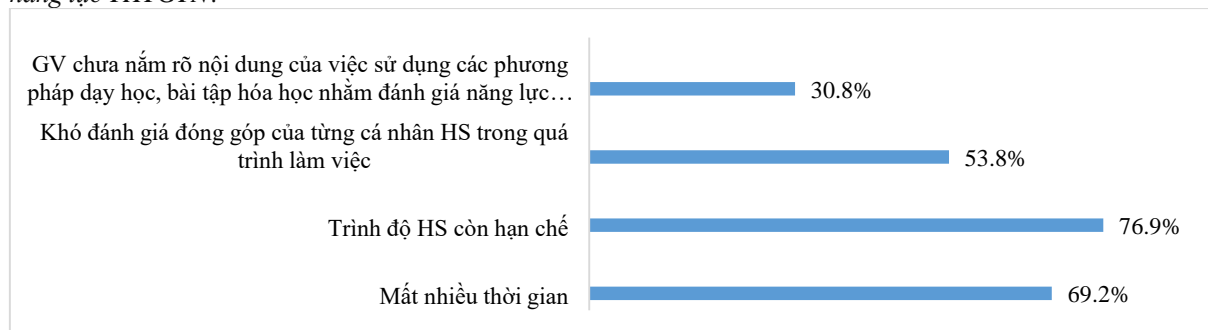
- *Trong quá trình dạy học môn Hóa học, Thầy/cô có thường xuyên hướng dẫn HS vận dụng kiến thức đã học để làm sáng tỏ một vấn đề nào đó trong thực tiễn theo hướng tiếp cận của môn học này?*



Biểu đồ 5. Tần suất hướng dẫn HS vận dụng kiến thức để giải quyết vấn đề thực tiễn của môn Hóa học

Đa số GV tham gia khảo sát đều thường xuyên hoặc rất thường xuyên hướng dẫn HS vận dụng kiến thức đã học để làm sáng tỏ vấn đề nào đó trong tự nhiên (73%). Đây là dấu hiệu tích cực, bởi lẽ Hóa học là môn học cần gắn liền với thực tế, việc hướng dẫn HS vận dụng kiến thức để giải thích những vấn đề thực tiễn là rất quan trọng và cần thiết.

- *Những khó khăn mà thầy/cô gặp phải khi sử dụng các phương pháp dạy học, bài tập hóa học nhằm đánh giá năng lực THPTGN?*



Biểu đồ 6. Khó khăn của GV khi sử dụng các phương pháp dạy học, bài tập hóa học để đánh giá năng lực THPTGN dưới góc độ hóa học

Đa số GV đồng tình rằng trình độ hạn chế của HS chính là trở ngại lớn trong việc triển khai các phương pháp dạy học nhằm đánh giá năng lực THPT dưới góc độ hóa học (76.9%). Đồng thời, việc mất nhiều thời gian (69.2%) và khó đánh giá đóng góp của từng cá nhân HS trong quá trình làm việc cũng là trở ngại của GV (53.8%).

Hầu hết GV đều đồng tình và ý thức được tầm quan trọng về việc sử dụng bài tập nhằm phát triển năng lực của HS, đặc biệt là năng lực THPT dưới góc độ hóa học. Tuy nhiên, phần lớn GV đều chưa tìm hiểu hoặc chưa nắm rõ được bài tập hóa học tiếp cận PISA, do đó việc áp dụng hình thức bài tập này trong giảng dạy nhằm phát triển năng lực của HS vẫn còn gặp nhiều hạn chế. Bên cạnh đó, việc thiếu nguồn tài liệu tham khảo cũng như sự hạn chế trong cách sử dụng các công cụ kiểm tra đánh giá cũng là một thách thức đối với GV trong việc vận dụng bài tập hóa học tiếp cận PISA trong giảng dạy. Do đó, chúng tôi nhận thấy rằng việc sử dụng bài tập tiếp cận PISA trong dạy học Hóa học là cần thiết và có giá trị thực tiễn lớn. Chính vì vậy, cần thúc đẩy và chú trọng bài tập này nhằm thúc đẩy phát triển năng lực học tập đặc thù của HS, đặc biệt là năng lực THPT dưới góc độ hóa học.

2.2. Xây dựng bài tập hóa học tiếp cận PISA phần “Phi kim” (Hóa học 11) nhằm phát triển năng lực tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ hóa học cho học sinh

Bài tập hóa học tiếp cận PISA được xây dựng theo các chủ đề khác nhau của phần Phi kim lớp 11. Dưới đây là bài tập hóa học minh họa.

QUY TRÌNH HABER

Ammonia (NH_3) được ứng dụng nhiều trong đời sống và sản xuất như sản xuất nitric acid, phân đạm, điều chế hidrazin N_2H_4 làm nhiên liệu cho tên lửa, làm chất gây lạnh trong thiết bị lạnh, ngoài ra còn có ứng dụng trong tổng hợp hữu cơ, hóa dược và y tế,...

Người ta tiến hành tổng hợp NH_3 bằng quy trình Haber-Bosch theo 3 giai đoạn

Ở **giai đoạn 1**, khí nitrogen và hydrogen được lọc sạch và dẫn qua bộ phận nén khí với tỉ lệ thể tích tương ứng là 1:3.

Ở **giai đoạn 2**, hỗn hợp khí sẽ được đưa vào bộ chuyển đổi trong điều kiện nhiệt độ $450\text{--}500^\circ\text{C}$, áp suất ~ 200 bar, xúc tác $\text{Fe}/\text{Al}_2\text{O}_3$, K_2O ,... để tạo thành ammonia theo phương trình hoá học sau:



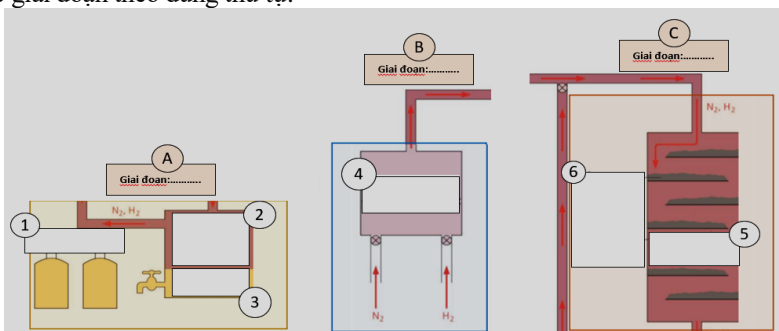
Ở **giai đoạn 3**, sản phẩm ammonia tạo thành sẽ được làm lạnh để tách khỏi hỗn hợp khí và ngưng tụ thành dạng lỏng để lưu trữ trong các bồn chứa.

Quy trình Haber ra đời đã góp phần rất lớn trong việc phát triển ngành công nghiệp phân bón, thuốc nổ. Hiện nay, để cung cấp nguồn nguyên liệu điều chế ammonia, người ta điều chế nitrogen và hydrogen bằng cách chuyển hóa có xúc tác một hỗn hợp gồm không khí, hơi nước và khí methane (thành phần chính của khí thiên nhiên). Phản ứng giữa khí methane và hơi nước tạo ra hydrogen và carbon dioxide. Để loại khí oxygen và thu khí nitrogen, người ta đốt khí methane trong một thiết bị kín chứa không khí.

Câu 1. Em hãy nêu 05 ứng dụng của NH_3 ?

Câu 2. Dựa trên nguyên tắc chuyển dịch cân bằng của Le Chatelier, dự đoán và giải thích khả năng tác động của các yếu tố đến phản ứng để thu được nhiều NH_3 về mặt lí thuyết.

Câu 3. Em hãy hoàn thành quy trình Haber điều chế NH_3 trong công nghiệp bằng cách điền thông tin vào chỗ trống và sắp xếp các giai đoạn theo đúng thứ tự.



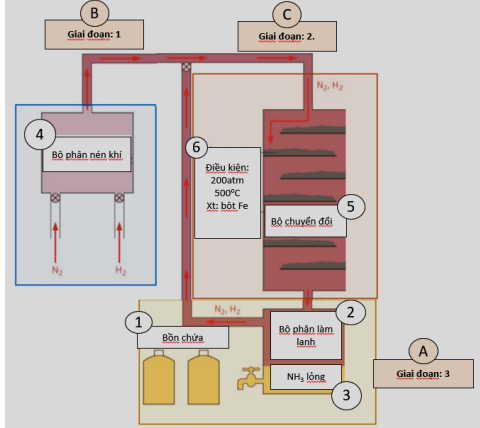
Hình 1. Sơ đồ quy trình điều chế NH_3 trong công nghiệp (Gallagher & Ingram, 2015)

Câu 4. Hãy cho biết quá trình điều chế nguồn nguyên liệu nitrogen và hydrogen để tổng hợp NH_3 ?

Câu 5. Thực tế, việc sản xuất NH_3 được thực hiện tại điều kiện 450°C - 200 bar, với hiệu suất chuyển hoá NH_3 đạt khoảng 15%. Tuy nhiên, người ta đã xác định được rằng tại điều kiện 350°C - 400 bar thì hiệu suất chuyển hoá

NH_3 có thể đạt khoảng 67%. Tại sao thực tế lại không sản xuất NH_3 tại điều kiện 350°C - 400 bar ? Hãy giải thích dựa trên kiến thức về năng lượng hoá học, tốc độ phản ứng hoá học và liên hệ đến giá trị kinh tế sản xuất.

Bảng 1. Đáp án và thang điểm chấm bài tập PISA theo tiêu chí

Câu	Đáp án	Mức độ biểu hiện năng lực THTGTN dưới góc độ hóa học	Điểm
1	<p>05 ứng dụng của NH_3</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sản xuất nitric acid - Điều chế phân đạm - Điều chế hidrazin làm nhiên liệu tên lửa - Chất gây lạnh trong thiết bị lạnh - Tổng hợp hữu cơ, hóa dược và y tế 	Đánh giá biểu hiện 1.1, HS nhận ra và đề xuất thông tin trọng tâm trong bài.	
		Mức 1: Chưa trả lời đúng hoặc trả lời đúng 1 ý.	1
		Mức 2: Trả lời đúng 2-3 ý.	2
		Mức 3: Trả lời đúng 4-5 ý.	3
2	<p>Các yếu tố ảnh hưởng đến chuyển dịch cân bằng</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hạ nhiệt độ (phản ứng tỏa nhiệt), tăng áp suất, tăng nồng độ chất tham gia, giảm nồng độ sản phẩm của phản ứng → cân bằng dịch chuyển theo chiều thuận. 	Đánh giá biểu hiện 2, HS phán đoán và lập luận giải thích được các yếu tố ảnh hưởng đến cân bằng hoá học.	
		Mức 1: Phán đoán và giải thích được 1 yếu tố.	1
		Mức 2: Phán đoán và giải thích được 2 yếu tố.	2
		Mức 3: Phán đoán và giải thích 3 yếu tố	3
3	<p>Sắp xếp và điền thông tin quy trình Haber</p>  <p>Hình 2. Quy trình điều chế NH_3 trong công nghiệp</p> <ul style="list-style-type: none"> - Thông tin quy trình 1. Bồn chứa 2. Bộ phận làm lạnh 3. NH_3 lỏng 4. Bộ phận nén khí 5. Bộ chuyển đổi 6. Điều kiện: 200 atm, 500°C, xúc tác bột Fe - Sắp xếp quy trình theo thứ tự: B; C; A 	Đánh giá biểu hiện 3.1. Xây dựng được khung logic nội dung tìm hiểu	
		Mức 1: Bổ sung được vào sơ đồ đúng từ dưới 03 ý, chưa sắp xếp được các giai đoạn phản ứng.	1
		Mức 2: Bổ sung đầy đủ vào sơ đồ, đúng từ 04 - 05 ý, sắp xếp đúng được 2 giai đoạn trong quy trình.	2
		Mức 3: Bổ sung đầy đủ và đúng vào sơ đồ, sắp xếp đúng các giai đoạn trong quy trình.	3

4	<p><i>Quá trình điều chế nguồn nguyên liệu nitrogen và hydrogen để tổng hợp NH₃?</i></p> <p>- Điều chế nitrogen và hydrogen bằng cách chuyển hóa có xúc tác hỗn hợp gồm không khí, hơi nước và khí methane (khí thiên nhiên)</p> <p>+ Điều chế H₂: $\text{CH}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{xt, to} \text{CO}_2 + 4\text{H}_2$</p> <p>+ Loại bỏ O₂: $\text{CH}_4 + \text{O}_2 \xrightarrow{xt, to} \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$</p>	<i>Đánh giá biểu hiện 4.1.</i> HS thu thập được dữ liệu để trả lời về điều chế nguyên liệu để tổng hợp NH ₃	
		Mức 1: Không trả lời được hoặc trả lời sai.	1
		Mức 2: Trả lời đúng 1 ý.	2
		Mức 3: Trả lời đúng hết.	3
5	<p><i>Tại sao thực tế lại không sản xuất NH₃ tại điều kiện 350°C - 400 atm?</i></p> <p>- Về nhiệt độ: Phản ứng toả nhiệt nên nhiệt độ càng thấp thì phản ứng thuận dễ xảy ra hơn. Tuy nhiên, ở nhiệt độ thấp thì tốc độ phản ứng thực tế lại quá nhỏ không có lợi về kinh tế.</p> <p>- Về áp suất: Áp suất càng cao làm cân bằng hoá học chuyển dịch theo chiều thuận. Tuy nhiên, việc duy trì áp suất cao đòi hỏi đầu tư thiết bị chịu áp suất cao rất đắt tiền, tiêu tốn nhiều năng lượng làm giảm lợi nhuận của quá trình sản xuất ammonia. Do đó, quy trình Haber chỉ sử dụng áp suất ~200 bar.</p>	<i>Đánh giá biểu hiện 4.2.</i> HS phân tích được dữ liệu đề bài, đồng thời dựa trên các suy luận hoá học và điều kiện kinh tế để giải thích.	
		Mức 1: Chưa phân tích dữ liệu để giải thích.	1
		Mức 2: Phân tích được 1 dữ liệu để giải thích.	2
		Mức 3: Phân tích được 2 dữ liệu để giải thích.	3

2.3. Thử nghiệm sự phạm

Chúng tôi đã tiến hành thử nghiệm sự phạm ở 2 lớp 11 của Trường THPT Ngô Quyền và 2 lớp 11 của Trường Trung học thực hành (THTH) - Trường Đại học Sư phạm TP. Hồ Chí Minh với trình độ và sĩ số tương đương nhau. năng lực THPTGN dưới góc độ hóa học được đánh giá theo phiếu đánh giá tiêu chí và bài kiểm tra đặc biệt với các kết quả được tổng hợp như sau:

Bảng 2. Tổng hợp kết quả đánh giá năng lực THPTGN dưới góc độ hóa học của nhóm thực nghiệm và đối chứng khi chấm bài kiểm tra sau tác động theo từng tiêu chí

Trường	THTH							
	Lớp đối chứng				Lớp thực nghiệm			
	Số HS đạt điểm				Số HS đạt điểm			
	3	2	1	Trung bình	3	2	1	Trung bình
1	33	4	0	2.89	26	1	0	2.96
3	6	22	9	1.92	11	15	1	2.37
4	8	22	7	2.03	6	19	2	2.15
6	4	25	8	1.89	9	18	0	2.33
7	0	8	29	1.22	2	14	11	1.67
Trường	Ngô Quyền							
Tiêu chí	Lớp đối chứng				Lớp thực nghiệm			
	Số HS đạt điểm				Số HS đạt điểm			
	3	2	1	Trung bình	3	2	1	Trung bình
1	41	5	0	2.89	42	4	0	2.91
3	4	32	10	1.87	27	18	1	2.57
4	10	33	3	2.15	21	25	0	2.46
6	15	26	5	2.22	21	25	0	2.46
7	1	15	30	1.37	2	24	20	1.61

Nhìn chung, kết quả trung bình năng lực theo từng tiêu chí của nhóm lớp TN của hai trường đều cao hơn lớp ĐC, có sự khác biệt rõ rệt nhất ở tiêu chí 3 (Xây dựng và phát biểu giả thuyết nghiên cứu) với độ chênh lệch 0,70 điểm

(THPT Ngô Quyền), 0,45 điểm (THTH); tiêu chí 6 (thu thập dữ liệu để giải quyết vấn đề) với độ chênh lệch 0,24 điểm (THPT Ngô Quyền), 0,56 điểm (THTH); và tiêu chí 7 (phân tích dữ liệu) với độ chênh lệch 0,24 điểm (THPT Ngô Quyền), 0,45 điểm (THTH). Điều này chứng tỏ các biện pháp của chúng tôi đã góp phần thúc đẩy HS phát triển tốt hơn ở các tiêu chí này.

Bảng 3. Bảng thống kê điểm trung bình năng lực và các tham số trong bài kiểm tra

Trường	THTH		Ngô Quyền	
	Đôi chứng	Thực nghiệm	Đôi chứng	Thực nghiệm
Lớp				
Điểm trung bình năng lực	1.99	2.30	2.10	2.40
Độ lệch chuẩn	0.36	0.33	0.36	0.32
Mức độ ảnh hưởng	0.86		0.83	
t-test phụ thuộc	0.0009		0.0002	

Bảng 4. Kết quả kiểm định độ tin cậy của điểm số bài kiểm tra đánh giá năng lực

Trường	THTH		Ngô Quyền	
	Đôi chứng	Thực nghiệm	Đôi chứng	Thực nghiệm
Lớp				
Hệ số tương quan chẵn lẻ r_{hh}	0.91	0.56	0.83	0.85
Độ tin cậy Spearman-Brown r_{sb}	0.95	0.72	0.91	0.92

Điểm trung bình năng lực của lớp thực nghiệm cao hơn so với lớp đôi chứng, với xác suất xảy ra ngẫu nhiên nhỏ hơn 5% chứng tỏ sự chênh lệch điểm trung bình có ý nghĩa cao, việc tác động của các biện pháp phát triển năng lực THTGTN dưới góc độ hóa học là có hiệu quả. Các giá trị độ tin cậy Spearman - Brown của điểm số thu được từ bài kiểm tra của nhóm đôi chứng và nhóm thực nghiệm của hai trường đều lớn hơn 0,7 cho thấy các dữ liệu trên là đáng tin cậy.

Bảng 5. Thống kê các tham số của phiếu đánh giá tiêu chí năng lực lớp TN

Trường	THTH		Ngô Quyền	
	Trước thực nghiệm	Sau thực nghiệm	Trước thực nghiệm	Sau thực nghiệm
Độ lệch chuẩn	0.29	0.14	0.32	0.13
t-test phụ thuộc	0.0002		0.0005	

Nhìn chung, kết quả trung bình năng lực theo từng tiêu chí sau thực nghiệm của hai trường từ phiếu đánh giá năng lực đều cao hơn so với trước khi thực nghiệm, có sự khác biệt rõ rệt nhất ở tiêu chí 3 (xây dựng và phát biểu giả thuyết nghiên cứu) với độ chênh lệch 0,78 điểm (THPT Ngô Quyền), 0,74 điểm (THTH); tiêu chí 4 (xây dựng khung logic nội dung tìm hiểu, lựa chọn phương pháp thích hợp) với độ chênh lệch 0,56 điểm (THPT Ngô Quyền), 0,55 điểm (THTH); tiêu chí 5 (lập kế hoạch triển khai tìm hiểu vấn đề nghiên cứu) với độ chênh lệch 0,68 điểm (THPT Ngô Quyền), 0,67 điểm (THTH) và tiêu chí 7 (phân tích dữ liệu) với độ chênh lệch 0,48 điểm (THPT Ngô Quyền), 0,44 điểm (THTH). Xác suất xảy ra ngẫu nhiên nhỏ hơn 5% chứng tỏ sự chênh lệch điểm trung bình có ý nghĩa cao, việc tác động của các bài tập PISA vào dạy học phát triển năng lực THTGTN dưới góc độ hóa học là có hiệu quả.

3. Kết luận

Bài báo đã khảo sát thực trạng sử dụng bài tập tiếp cận PISA và phát triển năng lực THTGTN của HS THPT, nghiên cứu quy trình và xây dựng được một số bài tập tiếp cận PISA phần “Phi kim” (Hóa học 11) và tiến hành đánh giá năng lực THTGTN dưới góc độ hóa học của HS thông qua phiếu đánh giá tiêu chí và bài kiểm tra hóa học đặc biệt. Những kết quả khảo sát về thực trạng trên đã cho thấy việc xây dựng và sử dụng bài tập tiếp cận PISA để phát triển năng lực THTGTN dưới góc độ hóa học là cần thiết. Các số liệu thống kê chứng tỏ bài tập tiếp cận PISA đã góp phần phát triển năng lực THTGTN dưới góc độ hóa học cho HS với độ tin cậy cao. Mức độ ảnh hưởng ES của nghiên cứu đến kết quả học tập ở hai trường đều lớn hơn 0,8 ở mức lớn đã xác nhận việc sử dụng bài tập tiếp cận PISA để phát triển năng lực THTGTN có thể mở rộng trong dạy học hóa học với các nội dung khác trong chương trình môn Hóa học, góp phần nâng cao chất lượng dạy học hoá học theo Chương trình giáo dục phổ thông 2018.

Tài liệu tham khảo

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).

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

- Cao Cự Giác, Lê Danh Bình, Nguyễn Thị Diễm Hằng (2019). Xây dựng khung năng lực khoa học tự nhiên của học sinh trung học cơ sở theo cách đánh giá của PISA. *Tạp chí Giáo dục*, 463, 25-29.
- Đỗ Hạnh Ngân, Trần Trung Ninh (2021). *Phát triển năng lực tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ hóa học cho học sinh thông qua dạy học chủ đề STEM phần Hidrocacbon lớp 11*. Kỉ yếu Hội thảo Quốc gia “Dạy học Hoá học và khoa học tự nhiên đáp ứng mục tiêu phát triển phẩm chất, năng lực học sinh”, Trường Đại học Vinh, tr 20-29.
- Gallagher, R., & Ingram, P. (2015). *Complete Chemistry for Cambridge IGCSE®*. Oxford University Press.
- Lê Thị Hóa, Đặng Thị Thuần An, Trần Trung Ninh (2019). Thiết kế và sử dụng hệ thống bài tập tiếp cận PISA trong dạy học hóa học hữu cơ lớp 9 ở trường trung học cơ sở. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Sư phạm - Đại học Huế*, 2, 74-82.
- Luu Huyền Trang, Trần Trung Ninh (2022). Phát triển năng lực tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ hoá học thông qua bài tập theo hướng PISA trong dạy học phần cơ sở, Hoá học lớp 10. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội*, 67(5), 205-218.
- Nguyễn Thị Diễm Hằng, Lê Danh Bình (2021). Sử dụng bài tập tiếp cận PISA nhằm phát triển năng lực khoa học tự nhiên của học sinh ở trường trung học cơ sở. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh*, 18(2), 342-257.
- Nguyễn Thị Thuỳ Trang (2022). Vận dụng dạy học khám phá để phát triển năng lực tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ hóa học cho học sinh. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội*, 4, 198-208.
- Vũ Thị Thu Hoài, Dương Nữ Khánh Lê, Nguyễn Minh Ngọc (2019). Sử dụng WebQuest trong dạy học dự án “Nghiên cứu sự có mặt của Clo trong nước sinh hoạt” (Hóa học 10) nhằm phát triển năng lực tìm hiểu thế giới tự nhiên cho học sinh. *Tạp chí Giáo dục*, 457, 53-59.
- Vũ Phương Liên, Trần Thị Thu Phương (2022). Dạy học phần “Hợp chất chứa nitrogen” - Hóa học 12 theo mô hình 5E nhằm phát triển năng lực tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ hóa học cho học sinh. *Tạp chí Khoa học giáo dục Việt Nam*, 18(12), 42-48.